

**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**

**FACULTAD DE ENFERMERÍA, FISIOTERAPIA Y PODOLOGÍA**



**TESIS DOCTORAL**

Diseño y validación de un programa de ejercicio que puedan realizar en el domicilio pacientes con insuficiencia cardíaca de bajo riesgo

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR

PRESENTADA POR

Joachim Manuel Luz

DIRIGIDA POR

Juan Vicente Beneit Montesinos

María Cristina Barneto Valero





**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**

FACULTAD DE ENFERMERÍA, FISIOTERAPIA Y PODOLOGÍA  
DEPARTAMENTO DE ENFERMERÍA



UNIVERSIDAD  
**COMPLUTENSE**  
MADRID

**TESIS DOCTORAL**

DISEÑO Y VALIDACIÓN DE UN PROGRAMA DE EJERCICIO  
QUE PUEDAN REALIZAR EN EL DOMICILIO PACIENTES CON  
INSUFICIENCIA CARDÍACA DE BAJO RIESGO

Programa de doctorado

“Cuidados en Salud” R.D 99/2011

Memoria para optar al grado de doctor presentado por:

**Joachim Manuel Luz**

Directores:

Dr. D. Juan Vicente Beneit Montesinos

Dra. Dña. María Cristina Barneto Valero





Este proyecto de investigación ha sido seleccionado y apoyado como beca predoctoral en el extranjero patrocinado por la presidencia de la República Federal de Alemania (Promotionsstipendium der *Studienstiftung des deutschen Volkes*).

Dieses Forschungsprojekt wurde durch das Promotionsstipendium der *Studienstiftung des deutschen Volkes* gefördert.



En memoria de mi padre.



*Die gefährlichste Weltanschauung ist die Weltanschauung derer, die die Welt  
nie angeschaut haben.*

~ Alexander von Humboldt



# Agradecimientos



# Agradecimientos

*En primer lugar, quiero agradecer a los directores de mi tesis doctoral, al Prof. Dr. Juan Vicente Beneit Montesinos y a la Dra. María Cristina Barneto Valero. Valoro su confianza en mí y su apoyo inquebrantable. Al Dr. Beneit Montesinos, quien también fue mi tutor, le expreso mi gratitud especialmente por su inmensa generosidad y por brindarme la oportunidad de aprender mucho de su sabiduría.*

*Me gustaría dar las gracias a la Prof. Dra. Mercedes Gómez del Pulgar y a la Dra. Elda Baigorri Ruiz por su apoyo y su enorme cordialidad durante los últimos tres años. También me gustaría agradecer a Maite Pérez por su cariño y paciencia conmigo. Siempre que he tenido problemas con la burocracia universitaria, ella ha estado a mi lado como un ángel y me ha ayudado. Además, quiero hacer un reconocimiento a la Universidad Complutense de Madrid. Es una universidad maravillosa, donde siempre me he sentido bienvenido, y que me ha permitido realizar mi doctorado en la Facultad de Enfermería, Fisioterapia y Podología. Gracias por el tiempo magnífico.*

*Era una promoción especial y al mismo tiempo un honor excepcional ser becario de doctorado de la prestigiosa Studienstiftung des deutschen Volkes. Además del generoso apoyo financiero, incluyó un apoyo ideológico extremadamente amplio y de alta calidad. Dentro de este marco, tuve la oportunidad de participar, entre otras cosas, en un curso de italiano de tres semanas en Roma y en un curso de liderazgo en Berlín. Vielen Dank für Ihre Unterstützung!*

*Quiero expresar mi inmensa gratitud a mis padres, Walter y Kristiane: Quiero agradecerlos por vuestro amor, por hacer tan hermosa la infancia de Robert y la mía, por brindarnos tantas experiencias extraordinarias, por vuestro aprecio y por enseñarnos apertura y respeto, por llevarnos a tantos viajes y mostrarnos el mundo. Y por darme a mi hermano Robert, sin el cual no podría imaginar mi infancia ni mi adolescencia. Valoro mucho su maravilloso carácter, su inteligente humor y su generosidad. Gracias por todo, mamá, papá y Robert. Os quiero mucho. Desearía poder contarte todo lo que estoy viviendo aquí, papá.*

*Al hablar de mi familia, es evidente mencionar a Juan, Carmen, Angustias y Jupp. Nos conocimos en 2011 y 2012 respectivamente. Me acogisteis como a un hijo desde el principio. Sois mi familia aquí en Madrid y os agradezco infinitamente vuestro cariño. Me habéis permitido experimentar y aprender tantas cosas bonitas. Gracias infinitas por todos los momentos hermosos. Y estuvisteis a mi lado en octubre de 2019, nunca olvidaré esa llamada. Os quiero.*

*Hay otra familia en Madrid que personifica todo lo maravilloso que he encontrado en España: Américo, Raquel, Miguel y Mateo. Me acogisteis en vuestra familia cuando vine a Madrid por primera vez durante el intercambio de estudiantes en 2011. Hicisteis que mi estancia fuera tan bonita que quise volver una y otra vez - y siempre me recibisteis de nuevo en vuestra casa. Además, me habéis cumplido un sueño de la infancia llevándome a varios partidos del Real Madrid (¡Hala Madrid!) y a maravillosos almuerzos en casa de la abuela Matilde. Son recuerdos hermosos para mí, os estoy eternamente agradecido.*

*Me gustaría mencionar a otras cuatro personas que enriquecen mi vida de manera muy, muy especial con su amor y su amistad: Rama, te echo de menos y te quiero. Marc, mi mejor amigo desde hace más de 20 años. Fix, maravilloso amigo desde hace más de 20 años también. Y Tobi, que siempre tendrá un lugar en mi corazón. ¡Gracias, gente maravillosa!*

*Quisiera expresar mi reconocimiento a Silas Böhner, estudiante de informática en la Hochschule Worms. Silas ha aceptado crear el sitio web que permite a los pacientes con insuficiencia cardíaca acceder al programa de ejercicios diseñado y validado en el marco de esta tesis doctoral. Me gustaría destacar su independencia, sus buenas ideas, su creatividad, su diligencia y su fiabilidad.*

*Aproximadamente tres cuartos de mi tesis doctoral se han redactado en los hermosos cafés de Madrid, aunque también he trabajado desde cafeterías en Valencia, Roma, Berlín, Mainz, Lisboa, Aljezur, Taipéi, Manila y Singapur. Por ello, quiero dar las gracias a todos los cafés y su personal por su cálida acogida y por proporcionarme un espacio propicio para trabajar. Siempre me he sentido especialmente cómodo y bienvenido en el Rut café en Malasaña. ¡Gracias!*

*Por último, quiero dar las gracias a Madrid y a su gente. Me sentí bienvenido desde el primer día y me he enamorado de esta ciudad. He conocido a gente estupenda aquí en los últimos tres años. Me gustaría destacar y agradecer especialmente a Dominik, Felix, Andrew, Katrin y su maravillosa familia, así como a mis compañeros de piso, Raúl y Freddy. Y también me gustaría dar las gracias a todos aquellos madrileños que me conocieron de paso y fueron tan amables conmigo. De Madrid al cielo.*

*(Pido que me disculpen por ciertos errores lingüísticos que puede haber en la redacción de esta tesis doctoral. Empecé a aprender español en la escuela, a los 15 años, esta es mi cuarta lengua, y tercera lengua extranjera.)*







# Índice



# Índice

<b>RESUMEN</b> .....	<b>17</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>23</b>
<b>1 INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>29</b>
<b>1.1 LA INSUFICIENCIA CARDÍACA</b> .....	<b>29</b>
1.1.1 <i>Definición, terminología y clasificación</i> .....	29
1.1.2 <i>Epidemiología y fisiopatología</i> .....	36
1.1.2.1 Incidencia y prevalencia .....	36
1.1.2.2 Fisiopatología .....	38
1.1.3 <i>La intolerancia al ejercicio como principal síntoma de la insuficiencia cardíaca</i> .....	43
1.1.4 <i>Diagnóstico</i> .....	46
1.1.5 <i>Tratamiento</i> .....	52
<b>1.2 EL EJERCICIO FÍSICO Y LA INSUFICIENCIA CARDÍACA</b> .....	<b>63</b>
1.2.1 <i>Terminología utilizada en este apartado</i> .....	63
1.2.2 <i>Efectos del ejercicio físico en pacientes con insuficiencia cardíaca</i> .....	64
1.2.2.1 Datos y estudios disponibles .....	64
1.2.2.2 Prevención mediante la actividad física .....	65
1.2.2.3 Capacidad funcional e intolerancia al ejercicio .....	66
1.2.2.4 Hospitalizaciones y mortalidad .....	68
1.2.2.5 Calidad de vida .....	69
1.2.2.6 Subgrupos .....	71
1.2.2.7 Resumen .....	72
1.2.3 <i>Recomendaciones y limitaciones generales del ejercicio físico</i> .....	74
<b>1.3 INDICACIONES DEL ENTRENAMIENTO FÍSICO</b> .....	<b>77</b>
1.3.1 <i>Descripción de los componentes de un plan de entrenamiento</i> .....	77
1.3.2 <i>La escala de Borg</i> .....	82
1.3.3 <i>Entrenamiento centrado en ejercicios aeróbicos continuos de moderada intensidad (ECMI)</i> .....	84
1.3.4 <i>Entrenamiento centrado en ejercicios interválicos de alta intensidad (EIAI)</i> .....	86
1.3.5 <i>Entrenamiento centrado en ejercicios dinámicos de fuerza (EDF)</i> .....	89
1.3.6 <i>Entrenamiento respiratorio (ER)</i> .....	92
1.3.7 <i>Resumen de las indicaciones para el ECMI, EIAI, EDF y ER</i> .....	94
1.3.8 <i>Ejercicios de flexibilidad</i> .....	96
1.3.9 <i>Seguridad y otras consideraciones claves</i> .....	97
1.3.10 <i>Inexistencia de un plan de entrenamiento específico</i> .....	99

1.4	ADHERENCIA A LOS PROGRAMAS DE REHABILITACIÓN CARDÍACA .....	103
1.4.1	<i>Barreras que impiden una mayor adherencia en pacientes con IC.....</i>	103
1.4.2	<i>Posibles enfoques para aumentar la adherencia .....</i>	105
<b>2</b>	<b>JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>111</b>
<b>3</b>	<b>HIPÓTESIS.....</b>	<b>115</b>
<b>4</b>	<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>119</b>
<b>5</b>	<b>MATERIAL Y MÉTODO.....</b>	<b>123</b>
5.1	MATERIAL .....	123
5.2	MÉTODO.....	123
5.3	TÉCNICAS DE CONSENSO DE EXPERTOS EN EL ÁMBITO DE LA SALUD .....	124
5.3.1	<i>Técnicas existentes .....</i>	124
5.3.2	<i>Descripción breve de la técnica de grupo nominal .....</i>	125
5.3.3	<i>Descripción breve del método Delphi .....</i>	125
5.4	PROCEDIMIENTO DEL ESTUDIO .....	127
5.5	FASES DEL ESTUDIO.....	128
5.5.1	<i>Fase 1: Investigación bibliográfica y el diseño de la primera propuesta del programa.....</i>	128
5.5.2	<i>Fase 2: Aplicación de la técnica de grupo nominal.....</i>	130
5.5.2.1	Objetivos de la fase 2 .....	130
5.5.2.2	Selección de expertos .....	130
5.5.2.3	Desarrollo.....	131
5.5.3	<i>Fase 3: Aplicación del método Delphi.....</i>	132
5.5.3.1	Objetivos de la fase 3 .....	132
5.5.3.2	Diseño del cuestionario.....	132
5.5.3.3	Selección de expertos .....	134
5.5.3.4	Desarrollo.....	135
5.5.3.5	Análisis estadístico .....	136
5.6	DISEÑO DE LA PÁGINA WEB .....	136
<b>6</b>	<b>RESULTADOS .....</b>	<b>139</b>
6.1	HOMEHEART: EL NOMBRE DE NUESTRO PROGRAMA .....	139
6.2	EL PLAN DE ENTRENAMIENTO .....	140
6.2.1	<i>Visión general y resumen del programa de entrenamiento .....</i>	140
6.2.2	<i>El entrenamiento aeróbico continuo de moderada intensidad .....</i>	142

6.2.2.1	EL ECMI – Aspectos básicos de la seguridad y aplicación .....	142
6.2.2.2	EL ECMI – Descripción de las etapas 1-5 .....	142
6.2.2.3	EL ECMI – Estiramientos .....	150
6.2.3	<i>El entrenamiento dinámico de fuerza</i> .....	152
6.2.3.1	EL EDF – Aspectos básicos de la seguridad y aplicación .....	152
6.2.3.2	EL EDF – Descripción del calentamiento .....	153
6.2.3.3	EL EDF – Descripción de las etapas 1-3 .....	155
6.2.3.4	EL EDF – Estiramientos.....	166
<b>6.3</b>	<b>AJUSTES QUE SE REALIZARON TRAS LA APLICACIÓN DE LA TÉCNICA DE GRUPO NOMINAL (FASE 2).</b>	<b>168</b>
6.3.1	<i>Descripción del perfil de los expertos participantes en la técnica de grupo nominal</i> .....	168
6.3.2	<i>Ajustes realizados tras la aplicación de la TGN</i> .....	169
6.3.2.1	Ajustes en el ECMI.....	170
6.3.2.2	Ajustes en los ejercicios de flexibilidad que acompañan el ECMI .....	170
6.3.2.3	Ajustes en el programa de calentamiento para el EDF .....	171
6.3.2.4	Ajustes en el EDF.....	171
6.3.2.5	Ajustes en los ejercicios de flexibilidad que acompañan el EDF .....	175
6.3.2.6	Ajustes de la terminología utilizada .....	175
<b>6.4</b>	<b>AJUSTES REALIZADOS TRAS LA APLICACIÓN DEL MÉTODO DELPHI (FASE 3)</b> .....	<b>177</b>
6.4.1	<i>Descripción del perfil de los expertos participantes en el método Delphi</i> .....	177
6.4.2	<i>Repuestas relativas al entrenamiento continuo de moderada intensidad</i> .....	181
6.4.3	<i>Repuestas relativas a los ejercicios de flexibilidad después del ECMI</i> .....	182
6.4.4	<i>Repuestas relativas al calentamiento antes del entrenamiento dinámico de fuerza</i> .....	184
6.4.5	<i>Repuestas relativas al EDF</i> .....	185
6.4.6	<i>Repuestas relativas a los ejercicios de flexibilidad después del EDF</i> .....	195
6.4.7	<i>Repuestas relativas a la pregunta final y resumen</i> .....	197
<b>7</b>	<b>DISCUSIÓN</b> .....	<b>201</b>
7.1	<b>REFLEXIONES BÁSICAS SOBRE EL EJERCICIO FÍSICO EN PACIENTES CON INSUFICIENCIA CARDÍACA DE BAJO RIESGO</b> .....	<b>201</b>
7.1.1	<i>Seguridad</i> .....	201
7.1.2	<i>Eficacia</i> .....	202
7.1.3	<i>Aplicabilidad</i> .....	203
7.1.4	<i>Atractivo</i> .....	204
7.1.5	<i>Resumen</i> .....	205
7.2	<b>¿POR QUÉ ES ADECUADO ESTE PROGRAMA HOMEHEART PARA PACIENTES CON IC DE BAJO RIESGO EN EL CONTEXTO DESCRITO?</b> .....	<b>206</b>
7.2.1	<i>¿Qué lleva a que el programa pueda ser clasificado como suficientemente seguro?</i> .....	206
7.2.2	<i>¿Qué lleva a que el programa pueda ser clasificado como eficaz?</i> .....	211
7.2.3	<i>¿Qué lleva a que el programa pueda ser clasificado como aplicable/realizable?</i> .....	214

7.2.4	<i>¿Qué lleva a que el programa pueda ser clasificado como atractivo?</i> .....	216
<b>7.3</b>	<b>¿POR QUÉ EL PROGRAMA ES ÚTIL PARA LOS PACIENTES Y LOS PROFESIONALES SANITARIOS?</b> .....	<b>219</b>
7.3.1	<i>Entorno</i> .....	219
7.3.2	<i>Estructura general: Dos pilares fundamentales</i> .....	219
7.3.3	<i>El ECMI</i> .....	220
7.3.4	<i>El programa de calentamiento antes del EDF</i> .....	221
7.3.5	<i>El EDF</i> .....	223
7.3.6	<i>Los ejercicios de flexibilidad</i> .....	228
7.3.7	<i>El uso de la escala de Borg para prescribir la intensidad</i> .....	229
<b>7.4</b>	<b>PERSPECTIVAS</b> .....	<b>230</b>
7.4.1	<i>¿Qué papel pueden desempeñar la calculación del TRIMP a través del MET para contribuir al tema del ejercicio en pacientes con IC?</i> .....	230
7.4.2	<i>La página web</i> .....	231
7.4.3	<i>Resumen</i> .....	232
<b>8</b>	<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>237</b>
<b>9</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>241</b>
<b>10</b>	<b>ANEXOS</b> .....	<b>267</b>
I.	REVISIÓN SISTEMÁTICA .....	268
II.	LISTA DE ACTIVIDADES ALTERNATIVAS .....	283
III.	INSTRUCCIONES ESCALA DE BORG .....	286
IV.	PRUEBAS DE ESFUERZO .....	287
V.	BREVE EXPLICACIÓN DEL TRIMP Y DEL GASTO ENERGÉTICO .....	288
VI.	LA PROPUESTA/VERSIÓN ORIGINAL (V0) .....	289
VII.	EJEMPLO CONCRETO DE UNA AGENDA DE ENTRENAMIENTO .....	307
VIII.	EXPLICACIÓN AMPLIA DE LA TÉCNICA DE GRUPO NOMINAL .....	309
IX.	EXPLICACIÓN AMPLIA DEL MÉTODO DELPHI .....	313
X.	EL CUESTIONARIO DELPHI .....	321
XI.	CARACTERÍSTICAS INFORMÁTICAS DEL SITIO WEB .....	342

## Índice de figuras

<i>Figura 1. Estadios de la insuficiencia cardíaca, según las guías clínicas americanas del American College of Cardiology y la American Heart Association (3). .....</i>	<i>34</i>
<i>Figura 2. Prevalencia de la insuficiencia cardíaca en el mundo, en porcentaje, por región. Extraído de una revisión sistemática de Groenewegen et al. del año 2020 (19).....</i>	<i>37</i>
<i>Figura 3. Factores que determinan la intolerancia al ejercicio en los pacientes con IC (38)..</i>	<i>44</i>
<i>Figura 4. Algoritmo diagnóstico para la IC, extraído las guías del año 2021 de la Sociedad Europea de Cardiología (ESC) (2).....</i>	<i>49</i>
<i>Figura 5. Diagrama de flujo: Representación de las fases 1-3 (4) del proceso de diseño y de validación del programa de ejercicio físico para pacientes con IC. ....</i>	<i>128</i>
<i>Figura 6. Características de los participantes en el método Delphi: Sexo. ....</i>	<i>177</i>
<i>Figura 7. Características de los participantes en el método Delphi: Edad .....</i>	<i>177</i>
<i>Figura 8. Características de los participantes en el método Delphi: Ciclos universitarios.....</i>	<i>178</i>
<i>Figura 9. Características de los participantes en el método Delphi: Titulación.....</i>	<i>178</i>
<i>Figura 10: Características de los participantes en el método Delphi: Años de experiencia en su especialidad.....</i>	<i>179</i>
<i>Figura 11. Características de los participantes en el método Delphi: Trabajo regular con pacientes con IC.....</i>	<i>179</i>



## Índice de tablas

<i>Tabla 1. Definiciones de la IC con fracción de eyección del ventrículo izquierdo reducida, ligeramente reducida, conservada y con mejora de la FE. ....</i>	<i>32</i>
<i>Tabla 2. Clasificación funcional de la New York Heart Association en función de la gravedad de los síntomas y la actividad física, citado por la Sociedad Europea de Cardiología (2). 35</i>	
<i>Tabla 3. Causas de la IC y formas comunes de la presentación, según la Sociedad Europea de Cardiología (2). ....</i>	<i>39</i>
<i>Tabla 4. Síntomas y signos típicos de la IC según la Sociedad Europea de Cardiología (2). ....</i>	<i>46</i>
<i>Tabla 5. Visión general sobre las enfermedades crónicas concurrentes más comunes en pacientes con IC en los Estados Unidos (3). ....</i>	<i>52</i>
<i>Tabla 6. Resumen de las opciones de tratamiento para la ICC (4). ....</i>	<i>53</i>
<i>Tabla 7. Tratamientos farmacológicos indicados para pacientes con IC (NYHA II-IV) y FE ≤ 40% (2). ....</i>	<i>55</i>
<i>Tabla 8. Características de los programas de rehabilitación cardiovascular en cada fase evolutiva, resumido por Pablo-Zarsosa et al. (69). ....</i>	<i>61</i>
<i>Tabla 9. Guías actuales internacionales para el tratamiento de la IC. ....</i>	<i>62</i>
<i>Tabla 10. Resumen de los términos utilizados en el ejercicio físico. ....</i>	<i>63</i>
<i>Tabla 11. Resumen y comparación de las características de los cuestionarios KCCQ, MLHFQ y CHFQ. ....</i>	<i>71</i>
<i>Tabla 12. Impacto favorable del ejercicio sobre los aspectos físicos y psicológicos de la salud. ....</i>	<i>73</i>
<i>Tabla 13. Contraindicaciones para el entrenamiento físico en pacientes con IC, publicado en 2015 por el Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports (102). ....</i>	<i>75</i>
<i>Tabla 14. Contraindicaciones para realizar ejercicio físico según un consenso de expertos, publicado en 2020 por la Revista Española de Cardiología (14). ....</i>	<i>75</i>
<i>Tabla 15. ACSM classification of exercise relative intensity (esp.: Clasificación ACSM de la intensidad relativa del ejercicio). ....</i>	<i>79</i>

<i>Tabla 16. Intensidad de entrenamiento en función del consumo máximo de oxígeno y de la frecuencia cardíaca de reserva. La tabla está extraída de las guías alemanas para el tratamiento de los pacientes con ICC (4), el ejemplo es propio. ....</i>	<i>80</i>
<i>Tabla 17. Índices de percepción de esfuerzo (RPE) de la escala de Borg original y de la versión adaptada.....</i>	<i>83</i>
<i>Tabla 18. Indicaciones para el ECMI, EIAI, EDF y ER en pacientes con IC.....</i>	<i>95</i>
<i>Tabla 19. Ejemplo de plan de entrenamiento, según las guías clínicas nacionales de Alemania (traducido por el autor de esta tesis) (4).....</i>	<i>100</i>
<i>Tabla 20. „Dosis de ejercicios de entrenamiento óptimo para pacientes con insuficiencia cardíaca crónica“, tomado textualmente de la Guía ESC 2020 sobre cardiología del deporte y el ejercicio en pacientes con enfermedad cardiovascular (70).....</i>	<i>101</i>
<i>Tabla 21. Plan de ECMI específico para pacientes con ICC (179). ....</i>	<i>102</i>
<i>Tabla 22. Barreras que impiden una mayor adherencia a la actividad física en pacientes con IC según diferentes fuentes. ....</i>	<i>104</i>
<i>Tabla 23. Estructura general de nuestro plan de entrenamiento. ....</i>	<i>141</i>
<i>Tabla 24. ECMI_Etapa 1.....</i>	<i>143</i>
<i>Tabla 25. ECMI_Etapa 2.....</i>	<i>144</i>
<i>Tabla 26. ECMI_Etapa 3.....</i>	<i>145</i>
<i>Tabla 27. ECMI_Etapa 4.....</i>	<i>147</i>
<i>Tabla 28. ECMI_Etapa 5.....</i>	<i>149</i>
<i>Tabla 29. Objetivos para todos los ejercicios de flexibilidad que acompañan el ECMI. ....</i>	<i>150</i>
<i>Tabla 30. Los ejercicios de flexibilidad que se realizan después del último ECMI del día.....</i>	<i>151</i>
<i>Tabla 31. Ejercicios del programa de calentamiento. ....</i>	<i>154</i>
<i>Tabla 32. Presentación de los objetivos y ejercicios_EDF_Etapa 1. ....</i>	<i>156</i>
<i>Tabla 33. Instrucciones para los pacientes_EDF_Etapa 1. ....</i>	<i>157</i>
<i>Tabla 34. Presentación de los objetivos y ejercicios_EDF_Etapa 2. ....</i>	<i>158</i>
<i>Tabla 35. Instrucciones para los pacientes_EDF_Etapa 2. ....</i>	<i>159</i>
<i>Tabla 36. Presentación de los nuevos objetivos y ejercicios del EDF_Etapa 3. ....</i>	<i>160</i>
<i>Tabla 37. Presentación de los ejercicios alternativos del EDF_Etapa 3.....</i>	<i>161</i>
<i>Tabla 38. Ejercicios alternativos (9-14) - Instrucciones para los pacientes_EDF_Etapa 3.....</i>	<i>162</i>

<i>Tabla 39. Ejercicios alternativos (15-17) - Instrucciones para los pacientes_EDF_Etapa 3...</i>	163
<i>Tabla 40. Ejercicios alternativos (18-22) - Instrucciones para los pacientes_EDF_Etapa 3...</i>	164
<i>Tabla 41. Ejercicios alternativos (23-26) - Instrucciones para los pacientes_EDF_Etapa 3...</i>	165
<i>Tabla 42. Objetivos para todos los ejercicios de flexibilidad que acompañan el EDF. ....</i>	166
<i>Tabla 43. Ejercicios de flexibilidad después del EDF.....</i>	167
<i>Tabla 44. Características de los expertos participantes en la TGN. ....</i>	168
<i>Tabla 45. Ajustes en los ejercicios básicos de la etapa 1 del EDF siguiendo las recomendaciones del grupo nominal. ....</i>	172
<i>Tabla 46. Dos nuevos ejercicios de la etapa 2 del EDF siguiendo las recomendaciones del grupo nominal. ....</i>	173
<i>Tabla 47. Cambios en los ejercicios adicionales de la etapa 3 en comparación con la primera propuesta (V0) tras la aplicación de la TGN.....</i>	174
<i>Tabla 48. Perfil de los expertos participantes en el método Delphi. ....</i>	180
<i>Tabla 49. Estadísticos descriptivos de las repuestas relativas al ECMI. ....</i>	181
<i>Tabla 50. Comentarios o propuestas de mejora de los expertos participantes en el método Delphi con respecto al ECMI.....</i>	182
<i>Tabla 51. Estadísticos descriptivos de las repuestas relativas a los ejercicios de flexibilidad que se realizan después del último ECMI del día.....</i>	183
<i>Tabla 52. Comentarios o propuestas de mejora de los expertos participantes en el método Delphi con respecto a los ejercicios de flexibilidad después del ECMI.....</i>	184
<i>Tabla 53. Estadísticos descriptivos de las repuestas relativas al programa de calentamiento que se realiza antes del EDF.....</i>	185
<i>Tabla 54. Comentarios o propuestas de mejora de los expertos participantes en el método Delphi con respecto al programa de calentamiento que se realiza antes del EDF....</i>	185
<i>Tabla 55. Estadísticos descriptivos de las repuestas con respecto a los ejercicios 1-3 del entrenamiento dinámicos de fuerza de la etapa 1.....</i>	186
<i>Tabla 56. Estadísticos descriptivos de las repuestas con respecto a los ejercicios 4-6 del entrenamiento dinámicos de fuerza de la etapa 1.....</i>	187
<i>Tabla 57. Comentarios o propuestas de mejora de los expertos participantes en el método Delphi con respecto a los 6 ejercicios dinámicos de fuerza de la etapa 1 del EDF. ...</i>	188

<i>Tabla 58. Estadísticos descriptivos de las repuestas con respecto a los ejercicios que se añaden a partir de la segunda etapa del EDF. ....</i>	<i>189</i>
<i>Tabla 59. Coherencia de los 6 ejercicios básico del EDF con los objetivos de la etapa 2.....</i>	<i>190</i>
<i>Tabla 60. Comentarios o propuestas de mejora con respecto a la coherencia de los 6 ejercicios básicos con los objetivos de la etapa 2.....</i>	<i>191</i>
<i>Tabla 61. Coherencia de los 8 ejercicios básicos del EDF con los objetivos de la etapa 3. ....</i>	<i>191</i>
<i>Tabla 62. Estadísticos descriptivos de las repuestas con respecto a los ejercicios adicionales Z1-Z12 del EDF.....</i>	<i>192</i>
<i>Tabla 63. Estadísticos descriptivos de las repuestas con respecto a los ejercicios adicionales Z13-Z18 del EDF.....</i>	<i>193</i>
<i>Tabla 64. Comentarios o propuestas de mejora con respecto a los ejercicios adicionales Z1-Z12 del EDF.....</i>	<i>194</i>
<i>Tabla 65. Estadísticos descriptivos de las repuestas con respecto a la pregunta sobre la coherencia con los objetivos de la etapa 3.....</i>	<i>195</i>
<i>Tabla 66. Estadísticos descriptivos de las repuestas con respecto a los ejercicios de flexibilidad que se realizan después del EDF.....</i>	<i>196</i>
<i>Tabla 67. Comentarios o propuestas de mejora con respecto a los ejercicios de flexibilidad que se realizan después del EDF.....</i>	<i>197</i>
<i>Tabla 68. Estadísticos descriptivos de las repuestas de los expertos con respecto a la última pregunta del cuestionario que era: ¿Suponen que la aplicación de este programa contribuye a mejorar la calidad de vida de los pacientes?.....</i>	<i>197</i>
<i>Tabla 69. Comentarios o propuestas de mejora con respecto a la pregunta ¿Suponen que la aplicación de este programa contribuye a mejorar la calidad de vida de los pacientes? .....</i>	<i>198</i>
<i>Tabla 70. Factores que dificultan la aplicabilidad de un HBET para pacientes con IC. ....</i>	<i>203</i>
<i>Tabla 71. Visión general de la primera propuesta (V0) del programa de entrenamiento. ...</i>	<i>290</i>
<i>Tabla 72. V0_ECMI_Etapa 1.....</i>	<i>291</i>
<i>Tabla 73. V0_ECMI_Etapa 2.....</i>	<i>291</i>
<i>Tabla 74. V0_ECMI_Etapa 3.....</i>	<i>292</i>
<i>Tabla 75. V0_ECMI_Etapa 4.....</i>	<i>292</i>

<i>Tabla 76. V0_ECMI_Etapa 5.....</i>	<i>293</i>
<i>Tabla 77. Objetivos para todos los ejercicios de flexibilidad que acompañan el ECMI (V0).</i>	<i>293</i>
<i>Tabla 78. Los ejercicios de flexibilidad que se realizan después de cada ECMI (V0).</i>	<i>294</i>
<i>Tabla 79. V0_ Ejercicios del programa de calentamiento. Pueden verse en el vídeo mencionado de YouTube.....</i>	<i>295</i>
<i>Tabla 80. Objetivos y ejercicios de la primera propuesta (V0) del EDF, etapa 1.....</i>	<i>296</i>
<i>Tabla 81. EDF - Etapa 1 (V0) - Instrucciones para los pacientes. ....</i>	<i>297</i>
<i>Tabla 82. Objetivos y ejercicios de la primera propuesta (V0) del EDF, etapa 2. ....</i>	<i>298</i>
<i>Tabla 83. EDF - Etapa 2 (V0) - Instrucciones para los pacientes. ....</i>	<i>299</i>
<i>Tabla 84. Objetivos y ejercicios de la primera propuesta (V0) del EDF, etapa 3. ....</i>	<i>300</i>
<i>Tabla 85. Ejercicios alternativos de la primera propuesta (V0) del EDF, etapa 3.....</i>	<i>301</i>
<i>Tabla 86. EDF - Etapa 3 (V0), ejercicios alternativos (9-15) - Instrucciones para los pacientes. ....</i>	<i>302</i>
<i>Tabla 87. EDF - Etapa 3 (V0), ejercicios alternativos (16-19) - Instrucciones para los pacientes. ....</i>	<i>303</i>
<i>Tabla 88. EDF - Etapa 3 (V0), ejercicios alternativos (20-22) - Instrucciones para los pacientes. ....</i>	<i>304</i>
<i>Tabla 89. Objetivos para todos los ejercicios de flexibilidad que acompañan el EDF (V0)....</i>	<i>304</i>
<i>Tabla 90. Ejercicios de flexibilidad después del EDF (V0). ....</i>	<i>305</i>
<i>Tabla 91. Ejemplo concreto de una agenda de entrenamiento. ....</i>	<i>307</i>
<i>Tabla 92. Pasos en la aplicación de la TGN según diferentes autores. ....</i>	<i>311</i>



## Índice de Abreviaturas

ARM	Antagonistas del receptor de mineralocorticoides
CBET	Ejercicio desde un centro ( <i>center-based exercise training</i> )
ECMI	Entrenamiento basado en ejercicios aeróbicos continuos de moderada intensidad
EDF	Entrenamiento basado en ejercicios dinámicos de fuerza
EIAI	Entrenamiento basado en ejercicios interválicos de alta intensidad
ESC	Sociedad Europea de Cardiología ( <i>European Society of Cardiology</i> )
FC	Frecuencia cardíaca
FE / FEVI	Fracción de eyección (del ventrículo izquierdo)
HBET	Ejercicio desde el domicilio ( <i>home-based exercise training</i> )
HF	Insuficiencia cardíaca (del inglés: heart failure)
HOMEHEART	Home-based Heart Exercise and Rehabilitation Training
HRR	Frecuencia cardíaca de reserva ( <i>heart rate reserve</i> )
IC	Insuficiencia cardíaca
ICA	Insuficiencia cardíaca aguda
ICC	Insuficiencia cardíaca crónica
IC-FEc	Insuficiencia cardíaca con fracción de eyección conservada
IC-FElr	Insuficiencia cardíaca con fracción de eyección ligeramente reducida
IC-FEr	Insuficiencia cardíaca con fracción de eyección reducida
IECA	Inhibidores de la enzima de conversión de la angiotensina
INRA	Inhibidores de la neprilisina y el receptor de la angiotensina
MET	Equivalente metabólico ( <i>metabolic equivalent</i> )
MICT	Entrenamiento basado en ejercicios aeróbicos continuos de moderada intensidad ( <i>moderate intensity continuous training</i> )
NYHA	<i>New York Heart Association</i>
RFc	Reserva de frecuencia cardíaca
ROM	Amplitud de movimiento ( <i>range of motion</i> )

RT	Entrenamiento basado en ejercicios dinámicos de fuerza ( <i>resistance training</i> )
VI	Ventrículo izquierdo
VO2	Consumo de oxígeno
VO2max	Consumo máximo de oxígeno
VO2peak	Consumo pico de oxígeno
W	Vatios
Wpeak	Vatios pico

# Resumen



# Resumen

**Introducción:** La insuficiencia cardíaca (IC) es una auténtica epidemia de nuestro siglo, alrededor del 1-2% de los adultos la padecen en Europa. En los mayores de 70 años, la prevalencia es superior al 10%. Los pacientes sufren una reducción significativa de su calidad de vida y la tasa de mortalidad es del 53% 5 años después del diagnóstico.

En los últimos 15 años se ha demostrado que la actividad física adecuada no sólo es segura para los pacientes con IC, sino que también tiene un efecto positivo en su capacidad funcional. De este modo, se puede mejorar el pronóstico y la calidad de vida y reducir los ingresos hospitalarios y la mortalidad.

Por eso, hoy en día, el entrenamiento físico, junto con la educación terapéutica, es el eje principal de los programas de rehabilitación cardíaca para los pacientes con IC. Todas las principales guías internacionales recomiendan claramente y sobre la base de una amplia evidencia (clase IA) que los pacientes con ICC realicen actividad física de ser posible.

Por tanto, resulta aún más llamativo que muy pocos pacientes pueden aplicar las recomendaciones con la suficiente continuidad e intensidad pudiendo haber razones personales, físicas o sistémicas para ello.

Una solución que puede ayudarles a empezar a realizar entrenamiento físico y a mantenerlo durante años (adherencia) es la disponibilidad de un programa de ejercicio aplicable, individualizado, motivador y gratuito que se puede realizar de manera segura y eficaz desde el domicilio usando como referencia una página web. Sin embargo, no existen planes elaborados de entrenamiento físico, solo existen indicaciones sobre cómo realizar el ejercicio físico.

## **Objetivos:**

1. Diseñar un programa de ejercicio realizable y accesible de forma “online” desde su domicilio para pacientes con insuficiencia cardíaca de bajo riesgo.
2. Evaluar con expertos mediante técnicas de consenso la fiabilidad del programa.

**Material y método:** El material objeto de estudio es un programa de ejercicio físico diseñado por el autor de esta tesis (fase 1), denominado *versión 0 (V0)* o *propuesta V0*.

Esta *versión 0* se somete a una validación mediante estudios de consenso de expertos con ayuda de la técnica de grupo nominal (fase 2, el resultado se denomina *versión 1*) y el método Delphi (fase 3, el resultado final se denomina *versión final*).

**Resultados:** El programa resultante lo denominamos HOMEHEART y está compuesto por dos componentes principales: el entrenamiento continuo de moderada intensidad (ECMI) y el entrenamiento dinámico de fuerza (EDF).

El ECMI es la base del programa. Es de suma importancia y el componente principal de cada semana de ejercicio. Se recomienda caminar. El EDF no comienza hasta la 5ª semana de entrenamiento, después de que el ECMI ya haya proporcionado la primera “aclimatación” al esfuerzo físico. A partir de ahora, el ECMI se complementa con el EDF, que contiene su propio programa de calentamiento. Todos los ejercicios básicos del EDF pueden realizarse de pie. Sólo con los numerosos ejercicios alternativos a partir de la tercera fase del EDF, los pacientes pueden elegir también ejercicios que se realizan en el suelo. Los ejercicios de flexibilidad después de cada sesión también forman parte del entrenamiento regular.

A partir de la 13ª semana el paciente puede elegir sus ejercicios preferidos entre el conjunto de ejercicios que se le ofrecen dentro del marco establecido.

### **Conclusiones:**

1. Se diseña un programa de ejercicio realizable en el domicilio bajo prescripción clínica. A este programa de ejercicios lo hemos denominado HOMEHEART. Son las siglas de: **Home-based Heart Exercise and Rehabilitation Training**. Está disponible en formato web.
2. Este programa fue validado por expertos. Sometido a la técnica de grupo nominal incorporando mejoras en su diseño y su lenguaje.
3. Tras aplicación del método Delphi alcanzamos un nivel de acuerdo superior al 85% en todos los apartados. Por ello, no fue necesario celebrar una segunda ronda.

4. El ejercicio físico es el eje principal de la rehabilitación cardíaca para los pacientes con IC sin contraindicaciones, siempre que se cumplan las condiciones de seguridad, eficacia, aplicabilidad y sea atractivo.
5. El plan de entrenamiento y todos sus ejercicios resultaron ser seguros y coincidentes con las recomendaciones de las guías clínicas oficiales, según los expertos participantes en las técnicas de consenso.
6. En nuestro programa hemos demostrado como se puede aplicar la escala de Borg, consensuada internacionalmente, para describir y manejar la intensidad del ejercicio de manera segura, eficaz y aplicable en los pacientes con IC.
7. Nuestro programa es útil para los pacientes y los profesionales sanitarios. Difiere de los diseñados en el ámbito hospitalario, por el sitio donde se realiza, por su estructura y por su tutorización a distancia. Eso permite que más pacientes y en más lugares se sientan capaces a ejecutarlo.
8. El programa HOMEHEART permite regular individualmente la intensidad, por la selección personal de los ejercicios, por la manera de ejecutarlos, y si fuera necesario, por el número de series y repeticiones realizados y por la duración de las pausas.
9. Ponemos a disposición de los profesionales sanitarios una herramienta, que les permita realizar trabajos de investigación y desarrollo clínico, con ejercicios específicos diseñados para el paciente con IC, sin necesidad de recurrir a otras que no lo tienen como fin último.
10. Esta tesis doctoral aporta un programa que depende del paciente y sus preferencias personales, bajo la supervisión de los profesionales responsables de su tratamiento, gratuito y universal (varios idiomas). Creemos contribuir a que más pacientes puedan realizar ejercicio físico y mejorar su bienestar.

**Palabras claves:**

Insuficiencia cardíaca; rehabilitación cardíaca domiciliaria; ejercicio físico; e-salud



# Abstract



# Abstract

**Introduction:** Heart failure (HF) has emerged as a significant health epidemic in our century, affecting about 1-2% of adults in Europe. Among those over 70 years of age, the prevalence exceeds 10%. HF patients experience a marked reduction in their quality of life, with a mortality rate of 53% within five years of diagnosis.

Over the past 15 years, research has demonstrated that appropriate physical activity is not only safe for HF patients but also positively impacts their functional capacity. This can enhance prognosis and quality of life while reducing hospital admissions and mortality.

Consequently, exercise training (ET), along with therapeutic education, has become a primary component of cardiac rehabilitation programs for HF patients. All major international guidelines strongly recommend, based on substantial evidence (class IA), that chronic HF patients engage in physical activity if feasible.

Despite these clear recommendations, it is notable that very few patients manage to follow the guidelines with adequate consistency and intensity. This may be due to personal, physical, or systemic barriers.

One solution that can help HF patients initiate and sustain ET over the years (adherence) is the availability of an applicable, individualized, motivating, and free exercise program that can be performed safely and effectively at home, using a website as a reference. However, while current resources provide general guidelines on physical exercise, they lack comprehensive and detailed training plans.

## **Aims:**

1. To design a feasible and accessible online home-based exercise program for patients with low-risk heart failure.
2. To evaluate the program's reliability with experts using consensus techniques.

**Material and Method:** The subject of the study is an exercise program designed by the author of this thesis (phase 1), called version 0 (V0) or proposal V0.

This version 0 undergoes validation through expert consensus studies using the nominal group technique (phase 2, resulting in version 1) and the Delphi method (phase 3, resulting in the final version).

**Results:** The resulting program is named HOMEHEART and consists of two main components: moderate intensity continuous training (MICT) and resistance training (RT).

MICT is the foundation of the program, serving as the primary and most important component of each exercise week. Walking is recommended. RT does not begin until the 5th week of training, after MICT has provided the initial “acclimatization” to physical effort. From this point, MICT is complemented by RT, which includes its own warm-up routine. All basic RT exercises can be performed standing. Only with the numerous alternative exercises from the third RT phase onwards, patients can also choose exercises that are performed on the floor. Flexibility exercises after each session are also part of the regular training.

From the 13th week onwards, the patient can choose his or her preferred exercises from the set of exercises offered within the established framework.

### **Conclusions:**

1. A clinically prescribed, home-based exercise program was designed and named HOMEHEART. The acronym stands for **Home**-based **H**eart **E**xercise and **R**ehabilitation **T**raining. It is available on the web.
2. This program and all its stages were submitted to the nominal group technique being accepted and achieving some improvements in its design and language.
3. After applying the Delphi method, a consensus level exceeding 85% was achieved in all sections, negating the need for a second round.
4. Physical exercise is the main axis of cardiac rehabilitation for patients with HF without contraindications, as long as the conditions of safety, efficacy, applicability, and attractiveness are met.

5. The training plan and all its exercises were found to be safe and consistent with official clinical guidelines, according to the experts involved in the consensus techniques.
6. Our program demonstrates how the internationally agreed Borg scale can be applied to describe and manage exercise intensity safely, effectively, and applicably in HF patients.
7. Our program is beneficial for both patients and healthcare professionals. It differs from hospital-based programs in location, structure, and remote supervision, allowing more patients in various locations to engage with it.
8. The HOMEHEART program allows individual regulation of intensity through personal exercise selection, execution methods, number of sets and repetitions, and duration of breaks if necessary.
9. We provide healthcare professionals with a tool that enables them to conduct research and clinical development with exercises specifically designed for HF patients, without needing to resort to other less targeted programs.
10. This doctoral thesis presents a program that adapts to the patient and their personal preferences, under the supervision of responsible healthcare professionals, free of charge, and universally available (in multiple languages). We believe this contributes to more patients engaging in physical exercise and improving their well-being.

**Keywords:**

Heart failure; cardiac rehabilitation; home-based exercise training; telerehabilitation



# Introducción



# 1 Introducción

## 1.1 La insuficiencia cardíaca

### 1.1.1 Definición, terminología y clasificación

#### Definiciones generales

En una declaración de consenso del año 2021, la Sociedad Americana de Insuficiencia Cardíaca, la Asociación de Insuficiencia Cardíaca de la Sociedad Europea de Cardiología, la Sociedad Japonesa de Insuficiencia Cardíaca y el Comité de Redacción de la Definición Universal de Insuficiencia Cardíaca proponen una definición universal de insuficiencia cardíaca (IC):

HF [*Heart Failure*, en castellano: Insuficiencia cardíaca] is a clinical syndrome with symptoms and/or signs caused by a structural and/or functional cardiac abnormality and corroborated by elevated natriuretic peptide levels and/or objective evidence of pulmonary or systemic congestion (1).

Nos permitimos proponer la siguiente traducción:

La insuficiencia cardíaca es un síndrome clínico con síntomas y/o signos, causado por una anomalía estructural y/o funcional cardíaca y corroborado por niveles elevados de péptidos natriuréticos y/o evidencia objetiva de congestión pulmonar o sistémica.

En 2021, la Sociedad Europea de Cardiología (ESC - *European Society of Cardiology*) señala igualmente que la IC...

no es un diagnóstico patológico único, sino que se trata de un síndrome clínico caracterizado por síntomas típicos (disnea, inflamación de tobillos y fatiga) que puede acompañarse de signos como presión yugular elevada, crepitantes pulmonares y edema periférico, causados por una anomalía

cardíaca estructural o funcional que producen una elevación de las presiones intracardíacas o un gasto cardíaco inadecuado en reposo o durante el ejercicio (2).

En 2022, el *American College of Cardiology* y la *American Heart Association* definen la IC como un síndrome clínico complejo con síntomas y signos que resultan de cualquier alteración estructural o funcional del llenado ventricular o de la eyección de sangre (3).

Las guías clínicas alemanas actuales proporcionan una definición fisiopatológica y una definición clínica: Así, desde el punto de vista fisiopatológico, el corazón ya no es capaz de suministrar al organismo la sangre y el oxígeno suficiente para garantizar un metabolismo estable en condiciones de reposo o de estrés. El organismo intenta compensar la disfunción del corazón y de los músculos esqueléticos y del riñón mediante cambios acompañantes (incluyendo la estimulación del sistema nervioso simpático). Desde el punto de vista clínico, la IC está presente cuando existen síntomas típicos como la disnea, la fatiga (disminución del rendimiento) y/o la retención de líquidos sobre la base de una disfunción cardíaca (4).

### **Terminología utilizada en la insuficiencia cardíaca**

La IC puede diferenciarse según diferentes criterios. Estos incluyen...

#### *El lugar de aparición: IC izquierda, IC derecha e IC global.*

La IC puede estar causada por una disfunción tanto del ventrículo izquierdo como del derecho o incluso de ambos ventrículos al mismo tiempo. La IC izquierda es la más común y también es la causa más común de la IC derecha. No obstante, la disfunción del ventrículo derecho también puede ser la causa inicial de la IC si la mecánica y la función del ventrículo derecho están alteradas por la sobrecarga de presión o de volumen (1,5).

#### *El curso temporal: Insuficiencia cardíaca crónica (ICC) e insuficiencia cardíaca aguda (ICA).*

Mientras que la ICC se desarrolla a lo largo de un periodo de tiempo más largo, la ICA se produce tras un acontecimiento agudo, como un infarto masivo o una arritmia cardíaca grave

(4). La Sociedad Europea de Cardiología distingue en las guías para el diagnóstico y tratamiento de la ICA y ICC de la siguiente manera: Pacientes con ICC tienen un diagnóstico establecido de IC o un inicio más gradual de los síntomas. No obstante, la IC también se puede presentar de forma más aguda. En este caso, se habla de ICA de la misma manera que cuando la ICC se deteriora, ya sea repentina o lentamente. El empeoramiento de la IC se denomina IC descompensada y puede requerir la hospitalización o el tratamiento con diuréticos intravenosos en el ámbito ambulatorio (5). En esta tesis, nos centraremos principalmente en la ICC.

*La Fracción de Eyección del ventrículo izquierdo: reducida, ligeramente reducida o conservada.*

La función de la Fracción de Eyección del ventrículo izquierdo (FE) se considera importante en la clasificación de los pacientes con IC por varias razones. En primer lugar, la FE puede utilizarse para definir los grupos que han demostrado responder a las terapias de prolongación de la vida adaptadas a ellos. En consecuencia, se utiliza como criterio de inclusión y exclusión en muchos ensayos controlados con distribución aleatoria.

Asimismo, la FE también proporciona información pronóstica que puede ser importante para el paciente y su entorno.

En función de la FE, la mayoría de las guías actuales distinguen formalmente entre tres grupos (4–6):

1. Los pacientes con FE reducida (FE<sub>r</sub>, fracción de eyección del ventrículo izquierdo  $\leq 40\%$ ; en inglés: *Heart Failure with reduced Ejection Fraction*, HFrEF): Anormalidades funcionales del corazón que comprometen su capacidad de expulsión ventricular de la sangre.
2. Los pacientes con FE ligeramente reducida (FE<sub>l</sub>, FE = 41-49%; HFmEF).
3. Los pacientes con FE conservada (FE<sub>c</sub>, FE  $\geq 50\%$ ; HFpEF), pero con deterioro del llenado del corazón (diástole): Anormalidades estructurales del corazón que comprometen su capacidad de llenado.

En las guías clínicas americanas de 2022 y en la definición y clasificación universal de la IC, se encuentra una cuarta categoría: *Heart Failure with improved Ejection Fraction* (HFimpEF), IC con mejora de la FE. Esta categoría incluye a los pacientes con una FE basal del  $\leq 40\%$ , un aumento de  $\geq 10$  puntos desde la FE basal y una segunda medición de la FE de  $> 40\%$  (1,3). Cabe señalar que existe una gran heterogeneidad sobre todo en cuanto a la definición de la IC-FEc en los diferentes ensayos controlados con distribución aleatoria (7). La *tabla 1* pretende, por tanto, ofrecer una visión de conjunto.

*Tabla 1. Definiciones de la IC con fracción de eyección del ventrículo izquierdo reducida, ligeramente reducida, conservada y con mejora de la FE.*

IC con fracción de eyección reducida (FEr)	IC con fracción de eyección ligeramente reducida (FElr)	IC con fracción de eyección conservada (FEc)	IC con mejora de la fracción de eyección
<b>FE <math>\leq 40\%</math></b>	<b>FE = 41-49%</b>	<b>FE <math>\geq 50\%</math>, pero con:</b> “Evidencia objetiva de anomalías cardíacas estructurales o funcionales compatibles con disfunción diastólica o altas presiones de llenado del VI, incluidas las concentraciones elevadas de péptidos natriuréticos” (2)	<b>FE = 41-49%</b> , pero con una FE basal del $\leq 40\%$ , un aumento de $\geq 10$ puntos desde la FE basal y una segunda medición de la FE de $> 40\%$ (1)
<p>Nota: El suplemento de la IC-FEc se ha tomado literalmente de los guías actuales de la Sociedad Europea de Cardiología (ESC) (2) y el suplemento de la IC con mejora de la FE esta extraído de la ‘Universal Definition and Classification of Heart Failure’, publicado por la Sociedad Americana de Insuficiencia Cardíaca, la Asociación de Insuficiencia Cardíaca de la Sociedad Europea de Cardiología, la Sociedad Japonesa de Insuficiencia Cardíaca y el Comité de Redacción de la Definición Universal de Insuficiencia Cardíaca (1). Abreviatura: VI = ventrículo izquierdo.</p>			

Todos los tipos provocan “un deterioro en la función cardíaca con implicaciones clínicas significativas”(8).

## Clasificaciones

### Clasificación en cuatro estadios del desarrollo y la progresión de la insuficiencia cardíaca

El *American College of Cardiology* y la *American Heart Association* proponen un modelo de cuatro estadios (A-D) que hacen hincapié en el desarrollo y la progresión de la IC (3) y que también fue adoptado por el informe sobre la Definición Universal de la Insuficiencia Cardíaca publicado recientemente (1). Dado que la progresión de la IC es paulatina, no es posible cambiar rápidamente entre los estadios, a diferencia de la clasificación de la NYHA orientada a los síntomas. La clasificación en las cuatro fases diferentes es la base de las recomendaciones específicas para cada etapa, pero principalmente en las guías estadounidenses (4). Los estadios avanzados y la progresión se asocian a una menor supervivencia (9).

Según el modelo, todos los pacientes que padecen uno de los siguientes factores de riesgo se encuentran en el estadio A de la IC, aunque no tengan ni síntomas ni signos actuales o previos de IC:

- Hipertensión
- Enfermedad cardiovascular
- Diabetes
- Obesidad
- Exposición a agentes cardiotóxicos
- Variante genética para la cardiomiopatía o antecedentes familiares de cardiomiopatía

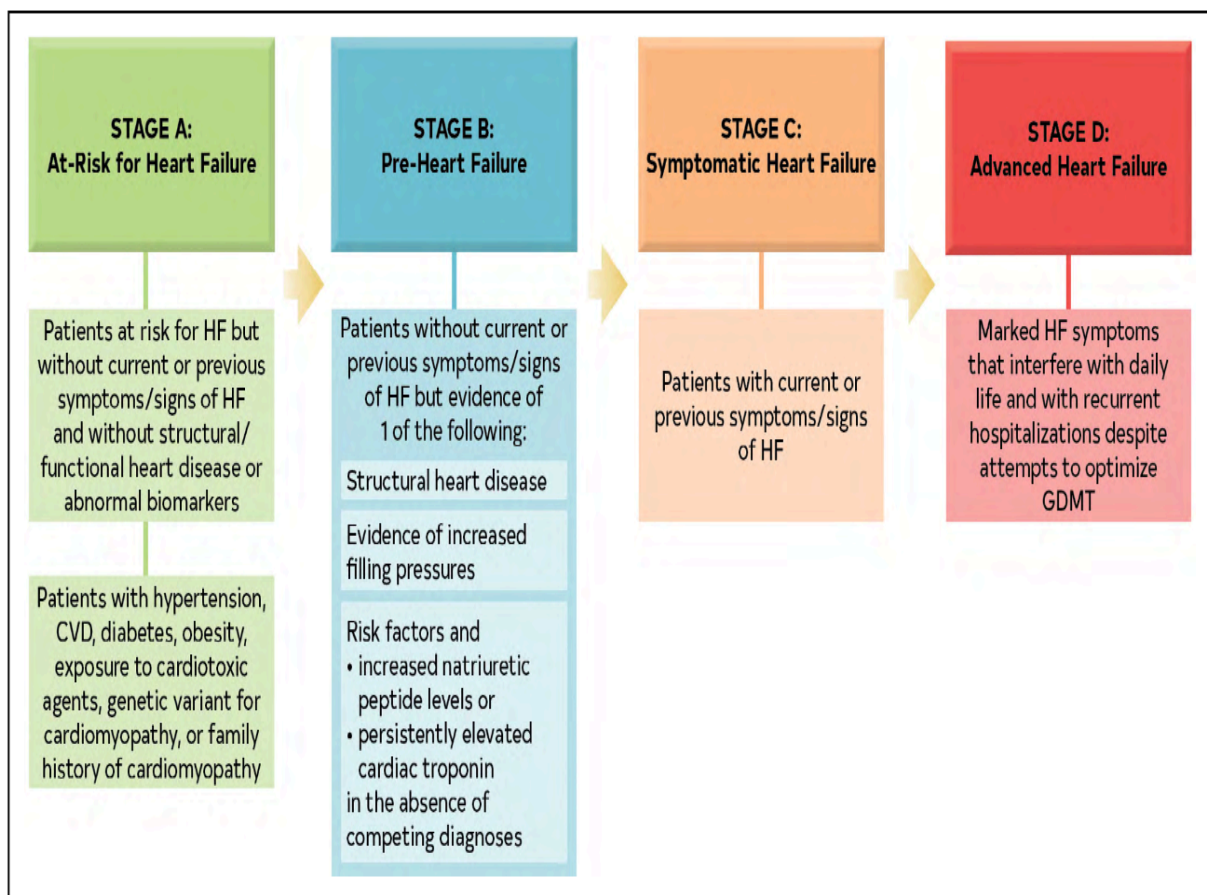
Así pues, la clasificación incluye una categoría para los pacientes que sólo presentan un riesgo elevado, pero no tienen una enfermedad manifiesta.

En el estadio B de la IC se encuentran pacientes sin síntomas o signos actuales o previos de IC, pero con evidencia de una enfermedad cardíaca estructural, de un aumento de las presiones de llenado o de factores de riesgo más:

- un aumento de los niveles de péptidos natriuréticos o
- una elevación persistente de la troponina cardíaca

... en ausencia de diagnóstico concurrente.

Pacientes con síntomas o signos actuales o previos de IC se encuentran en el estadio C de este modelo. En el estadio D entran pacientes con IC avanzada. Padecen síntomas marcados que interfieren con la vida diaria y con hospitalizaciones recurrentes a pesar de los intentos de optimizar la terapia médica dirigida por las guías. El *American College of Cardiology* y la *American Heart Association* ofrecen un resumen de los cuatro estadios de su modelo en el gráfico siguiente (*figura 1*):



*Figura 1. Estadios de la insuficiencia cardíaca, según las guías clínicas americanas del American College of Cardiology y la American Heart Association (3).*

*Abreviaturas:* HF = *Heart Failure*; CVD = enfermedades cardiovasculares; GDMT = terapia médica guiada.

### Clasificación funcional para describir el grado de la IC

Con la clasificación funcional de la *New York Heart Association* (10) se puede describir el grado de IC basado en la gravedad de los síntomas y la actividad física (2). Es el sistema de clasificación más importante. Es un predictor independiente de la mortalidad (11), aunque su reproducción y validez pueden ser limitadas (12,13). En función de su rendimiento, los pacientes con IC pueden asignarse de manera subjetiva a cuatro etapas diferentes que pueden cambiar con el tiempo.

Los pacientes en estadio 1 (NYHA I, sin síntomas) no experimentan ninguna limitación física. Esto también puede deberse a la toma de medicamentos. En el estadio 2 (NYHA II, síntomas leves), los pacientes sólo experimentan limitaciones durante el esfuerzo físico, pero no en reposo o con poco esfuerzo. Por el contrario, los pacientes en el estadio 3 (NYHA III, síntomas moderados) experimentan graves molestias incluso durante las actividades normales. Incluso un esfuerzo físico menor, como un simple paseo, puede provocar agotamiento, falta de aire, angina de pecho o arritmia. Los pacientes de NYHA IV sufren una insuficiencia cardíaca grave y están postrados en la cama, pues ya experimentan graves molestias en reposo (5). La siguiente *tabla 2* resume la gravedad de los síntomas para cada clasificación.

*Tabla 2. Clasificación funcional de la New York Heart Association en función de la gravedad de los síntomas y la actividad física, citado por la Sociedad Europea de Cardiología (2).*

Clase NYHA	Gravedad de los síntomas y la actividad física
<b>Clase I</b>	Sin limitaciones de la actividad física. La actividad física ordinaria no causa problemas indebidos de disnea, fatiga o palpitaciones
<b>Clase II</b>	Leve limitación de la actividad física. Se siente cómodo en reposo, pero una actividad física ordinaria produce disnea, fatiga o palpitaciones
<b>Clase III</b>	Marcada limitación de la actividad física. Ausencia de malestar en reposo, pero cualquier actividad física produce disnea, fatiga o palpitaciones
<b>Clase IV</b>	Incapacidad para llevar a cabo cualquier actividad física sin malestar. Puede haber síntomas en reposo. Si se lleva a cabo cualquier actividad física, aumenta la sensación de malestar.

## 1.1.2 Epidemiología y fisiopatología

### 1.1.2.1 Incidencia y prevalencia

En 2020, la IC es “una auténtica epidemia de nuestro siglo” - según un consenso de expertos en la asistencia y el abordaje de la IC, publicado en la Revista Española de Cardiología (14). De hecho, alrededor del 1-2% de los adultos la padecen en Europa. En los mayores de 70 años, la prevalencia es superior al 10%. Sin embargo, se estima que la prevalencia real es mucho mayor, ya que las enfermedades crónicas son menos detestables que los acontecimientos agudos, como infartos de miocardio o accidentes cerebrovasculares (4).

La incidencia de la IC en Europa es de aproximadamente 5 / 1000 personas por año en adultos. En Europa, al igual que en Estados Unidos, el aumento de la cantidad de pacientes se debe principalmente al envejecimiento de la población en general (3–5,15,16). También es probable que siga aumentando el número de pacientes con IC debido a la mejora de las posibilidades de supervivencia del infarto agudo de miocardio, la valvulopatía, las miocardiopatías o la enfermedad miocárdica secundaria (4). La mayoría de los datos disponibles provienen de naciones industrializadas, lo que subraya una disparidad importante. Para el año 2022, se hace imperativo recopilar más información de países menos desarrollados. Además de los factores previamente mencionados, la notable heterogeneidad en la prevalencia mundial (ver *figura 2*) también se atribuye a la diversidad en los criterios de diagnóstico utilizados (17).

La incidencia de IC-FEr esta decreciente en Europa y en los Estados Unidos, mientras que la incidencia de IC-FEc esta creciente. Por lo tanto, tampoco es sorprendente que, en cuanto a la causa del trastorno funcional, la prevalencia de IC-FEc aumenta constantemente (18,19).

Dependiendo de la fuente, de la definición, del período y de la zona de investigación, la IC-FEr representa aproximadamente el 50% de los casos, y el otro 50% se distribuye entre IC-FElr y IC-FEc. Unas estadísticas detalladas de las distribuciones en Europa (también se incluye en este caso Israel y Egipto) se encuentran en el *Long-Term Registry* de la *Sociedad Europea de Cardiología*. Aunque la definición de la FE es algo diferente de las normas actuales (la FEIr es de 40-50% en lugar de 41-49%) se puede derivar de él la distribución aproximada para Europa.

Según este estudio, el 60% de los pacientes padecen de IC-FER, el 24% de IC-FElr y el 16% de IC-FEc (20). Según una revisión sistemática del año 2022, la prevalencia de IC-FElr dentro de la población general de pacientes con IC es del 10-25% (21). Un estudio observacional retrospectivo de base población de los años 2017-2019 dio la distribución siguiente para España: el 51,7% con IC-FER, el 8,1% con IC-FElr y el 40,2 % con IC-FEc (22).

Por lo tanto, los datos difieren definitivamente entre sí dependiendo de la fuente. Cabe suponer que, con referencia a la incidencia alta, la prevalencia de IC-FEc seguirá aumentando (4,23). Esto puede explicarse por la evolución demográfica, ya que este trastorno funcional afecta principalmente a pacientes de edad avanzada (24).

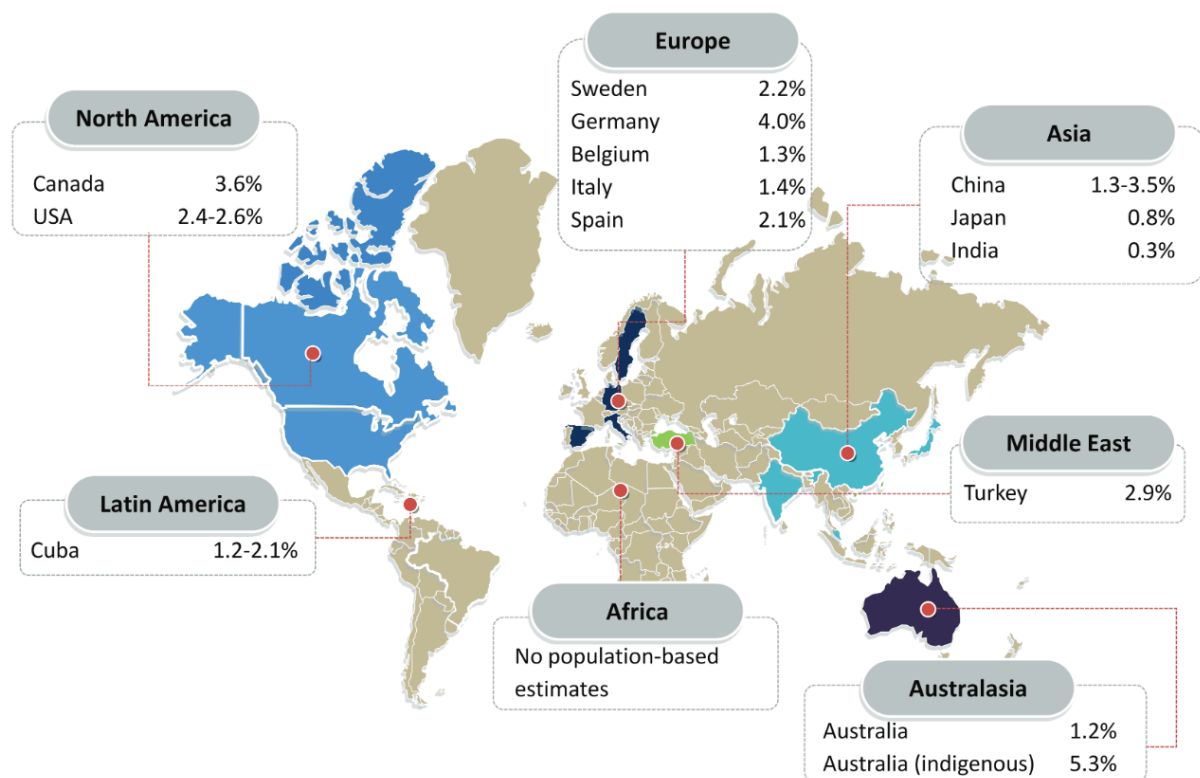


Figura 2. Prevalencia de la insuficiencia cardíaca en el mundo, en porcentaje, por región. Extraído de una revisión sistemática de Groenewegen et al. del año 2020 (19).

En cuanto al género, puede afirmarse que la incidencia global de la ICC es prácticamente la misma en hombres y mujeres. Los hombres están predispuestos a padecer IC-FER, mientras

que las mujeres predominan en la IC-FEc (25). Hasta los 74 años, las mujeres tienen una tasa de incidencia significativamente menor de IC en comparación con los hombres (16,26). La tasa más alta de nuevos casos corresponde a los hombres de 75-79 años, en comparación con las mujeres de 80-84 años. El hecho de que, en Alemania, por ejemplo, el 38,6% de todos los pacientes tratados por IC en 2010 fueran hombres y el 61,4% mujeres puede atribuirse probablemente a la mayor esperanza de vida general de las mujeres (4).

Además, se puede observar, que los individuos con carencias económicas tenían más probabilidades de desarrollar una IC que los individuos acomodados y además en una edad más temprana (16).

Las tasas de hospitalización y mortalidad están aumentando junto con el incremento de la prevalencia (3). A partir de los 65 años, la IC es el motivo más frecuente de hospitalización en muchos países industrializados (14). Se teme que el envejecimiento de la sociedad y el aumento de la prevalencia de comorbilidades provoquen un aumento de las hospitalizaciones por IC de hasta el 50% en los próximos 25 años (2). Las cifras ejemplares de Alemania ilustran las implicaciones epidemiológicas: En 2016, la IC fue el diagnóstico individual más frecuente de los pacientes hospitalizados en Alemania, con 518 casos por cada 100.000 habitantes, y casi la mitad de los pacientes con ICC necesitaron tratamiento hospitalario al menos una vez al año. Como consecuencia, la IC es una de las causas más comunes de muerte en Alemania: en 2015, el 5,1% de todas las muertes se atribuyeron a la IC. Allí es la segunda causa de muerte entre las mujeres y la cuarta entre los hombres (4).

### *1.1.2.2 Fisiopatología*

#### **Causas de la insuficiencia cardíaca**

El conocimiento de las causas y de los factores de riesgo puede ayudar a prevenir o detectar la IC en una fase temprana. Si ya existe una IC, el tratamiento adecuado puede determinarse en función de la causa. La siguiente *tabla 3* ofrece una amplia visión general de todas las causas de la IC y sus formas comunes de la presentación.

Tabla 3. Causas de la IC y formas comunes de la presentación, según la Sociedad Europea de Cardiología (2).

Causas	Ejemplo de presentaciones
<b>Enfermedad coronaria</b>	Infarto miocardio Angina o “equivalente a la angina” Arritmias
<b>Hipertensión</b>	IC con función sistólica conservada Hipertensión maligna/edema pulmonar agudo
<b>Valvulopatías</b>	Valvulopatía primaria (p. ej., estenosis aórtica) Valvulopatía secundaria (p. ej., insuficiencia funcional) Valvulopatía congénita
<b>Arritmias</b>	Taquiarritmias auriculares Arritmias ventriculares
<b>Miocardopatías</b>	Todas Dilatada Hipertrófica Restrictiva Miocardopatía arritmogénica del ventrículo derecho Periparto Síndrome de tako-tsubo Toxinas: alcohol, cocaína, hierro, cobre
<b>Cardiopatías congénitas</b>	Transposición de los grandes vasos corregida de forma congénita o quirúrgica Cortocircuitos arteriovenosos Tetralogía de Fallot reparada Anomalía de Ebstein
<b>Infección</b>	Miocarditis viral Enfermedad de Chagas Virus de la inmunodeficiencia humana Enfermedad de Lyme
<b>Inducida por fármacos</b>	Antraciclinas Trastuzumab Inhibidores del factor de crecimiento endotelial vascular Inhibidores de los puntos de control inmunitarios Inhibidores de la proteasoma Inhibidores de las proteínas RAF y MEK
<b>Infiltrativa</b>	Amiloidosis Sarcoidosis Neoplasia
<b>Enfermedades de depósito</b>	Hemocromatosis Enfermedad de Fabry Enfermedad de depósito de glucógeno
<b>Enfermedades endomiocárdica</b>	Radioterapia Fibrosis endomiocárdica/eosinofilia Síndrome carcinoide
<b>Enfermedad pericárdica</b>	Calcificación Infiltrativa
<b>Alteraciones metabólicas</b>	Endocrinas Nutricionales (déficit de tiamina, vitamina B <sub>1</sub> , selenio) Enfermedades autoinmunitarias
<b>Enfermedad neuromuscular</b>	Ataxia de Friedreich Distrofia muscular

En el mundo occidental, la cardiopatía coronaria, la hipertensión arterial y su combinación son, con mucho, las causas más frecuentes de IC. En conjunto, representan alrededor del 70-90% de los casos (4). Las guías americanas enumeran la cardiopatía isquémica, el infarto de miocardio, la hipertensión y la valvulopatía como las causas más comunes (3). Las causas de la IC varían entre los países en desarrollo y los países desarrollados (27).

Las causas menos comunes son entre otras las miocardiopatías no isquémicas. Entre ellas se encuentran las miocardiopatías dilatadas de carácter infeccioso (vírico) o tóxico (medicamentos), así como las causadas por el embarazo o las enfermedades autoinmunes. Las arritmias, como la fibrilación auricular, la taquicardia o la bradicardia, también pueden causar IC, al igual que las cardiopatías valvulares o no valvulares adquiridas o congénitas. Otras causas pueden ser una enfermedad pericárdica o IC de alto gasto (por ejemplo, causado por una anemia) (4).

El desarrollo del síndrome de la ICC es complejo y hasta ahora no existe un modelo fisiopatológico generalmente válido. El consenso es que la ICC comienza con el daño miocárdico, por ejemplo, debido a la carga de presión o volumen o a la pérdida de tejido, tras lo cual el organismo reacciona con mecanismos de contra-regulación como la activación del sistema simpático-adrenérgico, del sistema renina-angiotensina-aldosterona y la liberación de péptidos natriuréticos. Aunque estos mejoran el gasto cardíaco a corto plazo, a largo plazo provocan un mayor daño celular miocárdico y la manifestación de la IC (4).

Mientras que en la IC-FEr la contractilidad (sístole) y, por tanto, el volumen de carrera del corazón se ven perjudicados sobre todo como resultado de un daño miocárdico previo (por ejemplo, un infarto), las causas para una IC-FEc son complejas y multifacéticas. Las alteraciones microvasculares debidas a enfermedades concomitantes, como la diabetes mellitus, la obesidad o la hipertensión arterial, parecen ser las causas más típicas de la IC-FEc (4,28).

Estas enfermedades, que son por tanto factores de riesgo conocidos, están muy extendidas en el mundo occidental. Un ejemplo de los Estados Unidos (≈330 millones de habitantes,

según la fuente) muestra que aproximadamente 115 millones de personas tienen hipertensión, 100 millones tienen obesidad, 92 millones tienen prediabetes, 26 millones tienen diabetes y 125 millones tienen enfermedades cardiovasculares ateroscleróticas (29). En consecuencia, una gran proporción de la población estadounidense puede clasificarse como en riesgo de padecer IC o se encuentra en estadio A de la IC. Esto explica, a su vez, el aumento de la proporción de pacientes con IC-FEc en las últimas décadas (30).

La principal etiología de la insuficiencia ventricular derecha crónica es la hipertensión pulmonar inducida por disfunción ventricular izquierda. Otras causas de disfunción del ventrículo derecho pueden ser un infarto de miocardio, una miocardiopatía arrítmica del ventrículo derecho o una enfermedad valvular (31).

### **Pronóstico**

La estimación del pronóstico es de vital importancia para el paciente y sus familiares, así como para la planificación de la terapia. El pronóstico de la IC ha mejorado en las últimas décadas exclusivamente en los pacientes con IC-FEr. Sin embargo, el pronóstico sigue siendo igual de malo, independientemente de la causa del trastorno funcional. La mayoría de los pacientes está hospitalizada al menos una vez al año (2).

Un estudio estadounidense centrado en los años comprendidos entre 2000 y 2010 muestra una tasa de mortalidad del 20% un año después del diagnóstico y una tasa de mortalidad del 53% 5 años después del diagnóstico (32). Otro estudio muestra una tasa de mortalidad del 67% después de 5 años (18).

Un análisis de Alemania mostró la siguiente tasa de mortalidad en los respectivos niveles de gravedad: En la clase I de la NYHA, la mortalidad a los 2 años fue del 14,6%, en la clase II del 16,9%, en la clase III del 30,8% y aumentó al 53,3% en la clase IV (33). No hay que ignorar que los pacientes sufren una reducción significativa de su calidad de vida.

## Factores pronósticos

Las variables asociadas a una evolución desfavorable de la ICC son (34):

- Características demográficas: edad avanzada, sexo masculino, nivel socioeconómico bajo, inactividad física;
- Gravedad de la insuficiencia cardíaca: mayor clase de la NYHA, deterioro de la calidad de vida, menor capacidad de ejercicio;
- Características clínicas: frecuencia cardíaca en reposo elevada, presión arterial sistólica baja, hepatomegalia, pérdida de peso involuntaria, FE baja, disfunción diastólica;
- Niveles elevados de biomarcadores en sangre: péptidos natriuréticos, parámetros inflamatorios, enzimas renales, enzimas hepáticas, marcadores cardíacos de muerte celular;
- Enfermedades de acompañamiento: Fibrilación auricular, arritmias ventriculares, enfermedad arterial coronaria, enfermedad arterial periférica, accidente cerebrovascular, insuficiencia renal crónica, diabetes mellitus, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, anemia, deficiencia de hierro, estado de ánimo deprimido, deterioro cognitivo, apnea del sueño;
- La falta de adherencia a las terapias recomendadas y a las recomendaciones de estilo de vida (inactividad, tabaquismo);
- Eventos clínicos: Descompensaciones, hospitalizaciones, paradas cardíacas, choques del desfibrilador cardioversor implantable.

## Costes:

La complejidad del tratamiento de la IC conlleva un considerable consumo de recursos sanitarios en los ingresos hospitalarios (35). En cuanto a los costes financieros, se observa que antes de la crisis de la COVID-19, el tratamiento de la IC ya suponía entre el 1% y el 2% del gasto sanitario en los países europeos y en Estados Unidos (36). Un estudio de 2014 con objetivo de evaluar el coste total del tratamiento de los pacientes con ICC en España concluyó que el coste total medio para el seguimiento de un año osciló entre 12.995 y 18.220 euros

(mediana: entre 4625,54 euros y 5124,28 euros) dependiendo del escenario elegido. Los costes estimados se distribuyen a los cuidados no profesionales (59,1-69,8% del coste total, medio: entre 7772 euros y 12.870 euros, mediana: 0 euros), al gasto sanitario (26,7-37,4% del coste total, medio: 4823 euros, mediana: 1747 euros) y a los cuidados profesionales (3,5% del coste total, medio: entre 451 y 637 euros, mediana: 0 euros).

Los autores explican la gran diferencia entre los valores del medio y la mediana por el sesgo en la distribución de los costes: Menos del 10% de los pacientes recibieron atención formal y sólo el 36,6% recibieron atención informal. Asimismo, en el caso de los costes de asistencia sanitaria, tres cuartas partes de los costes estimados correspondían a una cuarta parte de los pacientes. Los autores españoles concluyen que la ICC “requiere la movilización de un importante volumen de recursos”. (37). Recordando el aumento de la cantidad de pacientes debido al envejecimiento de la población y a la mejora de las posibilidades de supervivencia de ciertos incidentes descritos, se puede suponer firmemente que los costes totales seguirán aumentando.

### 1.1.3 La intolerancia al ejercicio como principal síntoma de la insuficiencia cardíaca

La intolerancia al ejercicio, resultante de una perturbación de la capacidad funcional y de la capacidad de ejercicio para realizar actividades físicas (extenuantes), acompañada de síntomas de disnea y/o fatiga importantes, es el síntoma cardinal de la IC y tiene una importancia crucial, ya que se asocia a una mala calidad de vida y a un aumento de la mortalidad (38). En un artículo reciente del *Journal of the American College of Cardiology* y se describen los determinantes de la intolerancia al ejercicio en los pacientes con IC de la siguiente manera:

Los factores que determinan la intolerancia al ejercicio en los pacientes con IC son (38):

- la reducción de la reserva cardiovascular (disfunción sistólica y diastólica, incompetencia cronotrópica, desacoplamiento ventriculoarterial y regurgitación mitral funcional),

- la reducción de la reserva pulmonar (deterioro de la vasodilatación pulmonar y del reclutamiento vascular, desajuste ventilación-perfusión, reducción de la difusión de O<sub>2</sub>, reserva y regulación ventilatoria anormales) y
- las anomalías estructurales y/o funcionales del músculo esquelético.
- Además, otros factores (como la anemia/deficiencia de hierro, la obesidad, los factores nutricionales, el deterioro de la regulación autonómica y las desadaptaciones vasculares periféricas), cuando son concomitantes con la IC, pueden contribuir a la disminución del ejercicio y la capacidad funcional. La siguiente *figura 3* resume los factores.

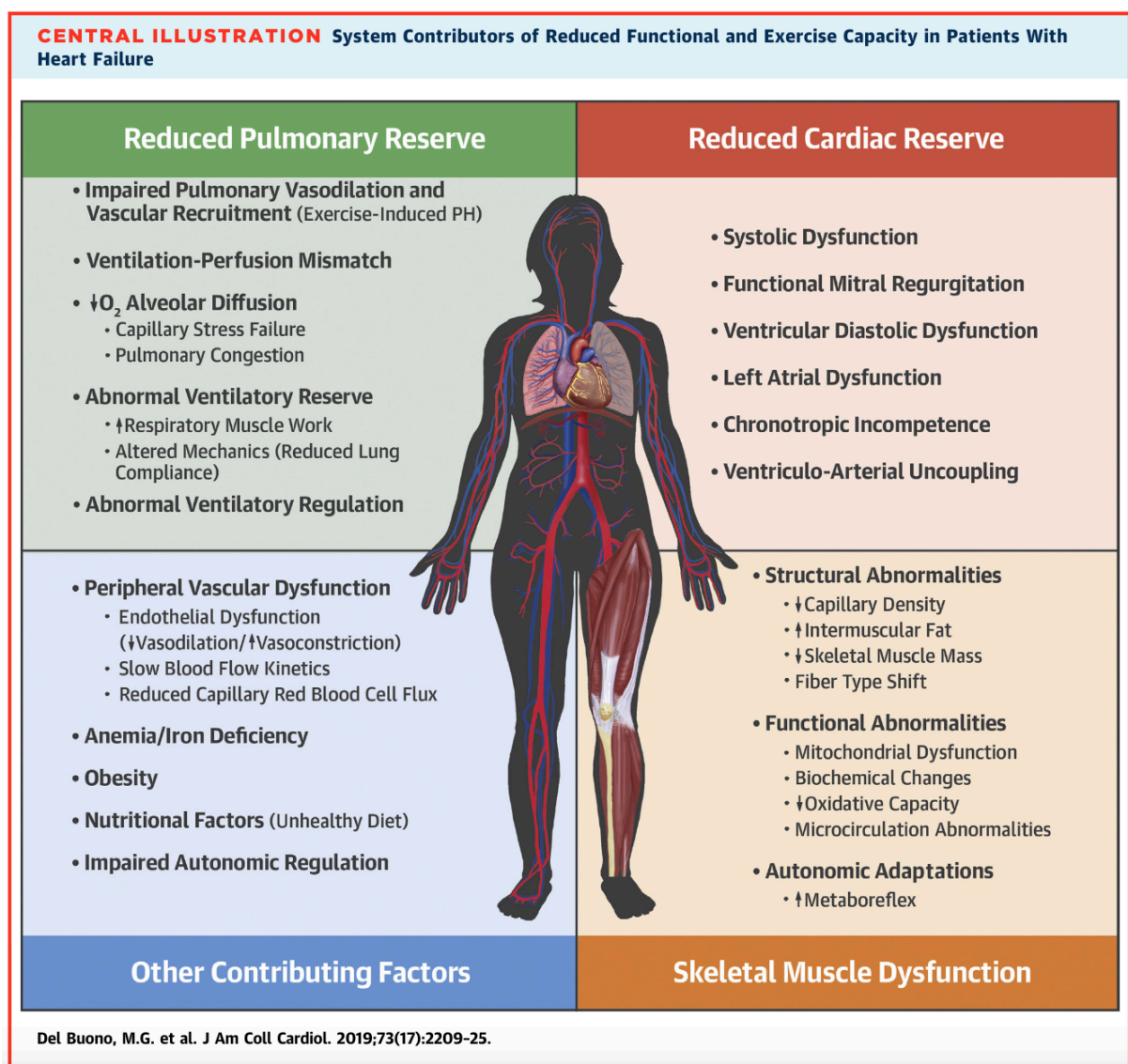


Figura 3. Factores que determinan la intolerancia al ejercicio en los pacientes con IC (38).

Según el mismo artículo, los métodos cuantitativos objetivos para la evaluación de la capacidad funcional y/o de ejercicio incluyen la prueba de marcha de 6 minutos, la prueba de ejercicio graduada con electrocardiografía y la prueba de ejercicio cardiopulmonar. Entre ellas, la prueba de ejercicio cardiopulmonar es el método de referencia para evaluar la capacidad de ejercicio y la aptitud cardiorrespiratoria en casos de sospecha de enfermedades cardíacas y no cardíacas, pero lleva más tiempo, es más cara y requiere equipos y personal especializados. Por estas razones, cuando los recursos son limitados, la prueba de marcha de 6 minutos y las pruebas de electrocardiografía de ejercicio suelen utilizarse e incorporarse en la mayoría de las prácticas clínicas de gran actividad (38).

La intolerancia al ejercicio se manifiesta principalmente por la disnea. Dependiendo de la clasificación de la NYHA, la disnea ocurre con diversos grados de esfuerzo o incluso en reposo (disnea de reposo). La ortopnea, los ataques repentinos de disnea durante la noche (disnea paroxística nocturna) o la disnea al agacharse (bendopnea) son otros síntomas graves de la IC, que van acompañados de una reducción de la capacidad física y de la fatiga. Tras el esfuerzo, la fatiga puede ser significativamente mayor de lo que debería. El estado general se deteriora, uno se siente aletargado y generalmente débil. Otro síntoma común es la retención de líquidos, que puede dar lugar a edemas periféricos en partes del cuerpo dependientes, como los tobillos o la parte inferior de las piernas, y a la acumulación de líquidos en el abdomen (ascitis) o el tórax (derrame pleural). Como resultado, a menudo se observa un rápido aumento de peso (4).

Los síntomas menos comunes son principalmente la tos seca por la noche, la nicturia o la pérdida de apetito. Otros síntomas que pueden aparecer como consecuencia de la insuficiencia cardíaca son: Mareos, palpitaciones, síncope, caídas, confusión, trastornos de la memoria, depresión, náuseas, hinchazón, molestias abdominales, meteorismo, estreñimiento, inapetencia y pérdida de peso, y palpitaciones (4). Los síntomas de los pacientes con IC-FElr son más leves que los de los pacientes con IC-FEr (21). La *tabla 4* ilustra los síntomas típicos y menos típicos y también los signos más y menos específicos de la IC.

Tabla 4. Síntomas y signos típicos de la IC según la Sociedad Europea de Cardiología (2).

Síntomas	Signos
<b>Típicos</b>	<b>Más específicos</b>
Disnea Ortopnea Disnea paroxística nocturna Tolerancia disminuida al ejercicio Fatiga, cansancio, más tiempo para recuperarse del ejercicio Inflamación de tobillos	Presión venosa yugular elevada Reflujo hepatoyugular Tercer sonido cardiaco (ritmo galopante) Impulso apical desplazado lateralmente
<b>Menos típicos</b>	<b>Menos específicos</b>
Tos nocturna Sibilancias Sensación de hinchazón Pérdida de apetito Confusión (especialmente en ancianos) Depresión Palpitaciones Mareo Síncope Bendopnea	Aumento de peso (> 2 kg/semana) Pérdida de peso (IC avanzada) Pérdida de tejidos (caquexia) Soplo cardiaco Edema periférico (tobillos, sacro, escroto) Crepitantes pulmonares Derrame pleural Taquicardia Pulso irregular Taquipnea Respiración de Cheyne-Stokes Hepatomegalia Ascitis Extremidades frías Oliguria Presión de pulso estrecha

#### 1.1.4 Diagnóstico

##### Información general sobre el diagnóstico

Los criterios diagnósticos que se presentan a continuación están extraídos en su mayor parte de las guías europeas y americanas actuales para el diagnóstico y manejo de la ICC (3,5). En primer lugar, se puede afirmar que el diagnóstico de ICC es más probable en pacientes con antecedentes de infarto de miocardio, hipertensión arterial, enfermedad de las arterias

coronarias, diabetes mellitus, abuso de alcohol, enfermedad renal crónica, quimioterapia cardiopélica y en aquellos con antecedentes familiares de cardiomiopatía o muerte súbita (5). Los síntomas y signos descritos en el apartado anterior son necesarios para el diagnóstico de la IC, pero no son suficientes, porque carecen de la suficiente precisión para ser utilizados por sí solos para hacer el diagnóstico de la IC (39,40). No obstante, puede decirse que cuantos más síntomas y/o signos clínicos se presenten, mayor será la probabilidad de que exista una IC (40,41). Sin embargo, en los pacientes de edad avanzada en particular, es importante tener en cuenta que los síntomas atípicos pueden aparecer además o en lugar de los síntomas típicos, de modo que la debilidad general, los trastornos de la memoria, las caídas frecuentes o el deterioro del estado general pueden ser también la causa de la IC (4). La causa más común de diagnóstico erróneo según una revisión sistemática de 2021 fue la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (42).

### **El diagnóstico de la IC-FEr o IC-FElr**

Un algoritmo de diagnóstico desarrollado por la Sociedad Europea de Cardiología, al que se hace referencia tanto en las guías americanas como en las europeas, ofrece un remedio para diagnosticar la IC (3,5). Este remedio es útil principalmente para el diagnóstico de la IC-FEr o FElr y se describe a continuación.

Como se muestra en la *figura 4*, el algoritmo de diagnóstico incluye pasos diferentes. Ante todo, la combinación de los factores de riesgo existentes, los síntomas típicos descritos en el apartado anterior y un electrocardiograma anormal pueden hacer sospechar la existencia de una IC. Esta sospecha puede disiparse o reforzarse en un primer paso, en el que se miden los péptidos plasmáticos: “Concentraciones plasmáticas de péptido natriurético cerebral (BNP) <35 pg/ml, de fracción aminoterminal del propéptido natriurético cerebral (NT-proBNP) <125 pg/ml o de la región media del propéptido natriurético auricular (MR-proANP) <40 pmol/l68 hacen poco probable el diagnóstico de IC” (2). Otras guías actuales, como las del Reino Unido (BNP <100 pg/ml y/o NT-proBNP <300 pg/ml) o las de la Sociedad Cardiovascular de Canadá (BNP <50 pg/ml y/o NT-proBNP <125 pg/ml) dan valores orientativos ligeramente superiores (6,43). Si los niveles plasmáticos de los péptidos natriuréticos BNP o NT-proBNP

están por debajo de estos valores umbrales, la presencia de IC puede excluirse con un alto grado de certeza (4). En este caso, hay que tener en cuenta otros factores que motivan las molestias. Al revés, las concentraciones elevadas apoyan el diagnóstico de IC. Además, estos valores son útiles para el pronóstico (44) y pueden ser útiles para otras investigaciones cardiológicas (45).

Sin embargo, las guías actuales indican que, en cuanto a los valores del BNP, es importante señalar, por un lado, que la obesidad, el origen familiar africano o afrocaribeño, o el tratamiento con diuréticos, inhibidores de la enzima convertidora de la angiotensina, betabloqueantes, antagonistas de los receptores de la angiotensina II o antagonistas de los receptores de mineralocorticoides pueden reducir los niveles de péptidos natriuréticos séricos.

Por otro lado, los niveles elevados de péptidos natriuréticos séricos pueden tener causas distintas a la IC como hipertrofia ventricular izquierda, isquemia, taquicardia, sobrecarga ventricular derecha, hipoxemia, disfunción renal, sepsis, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, diabetes, cirrosis hepática o simplemente una edad avanzada (4,5,43).

Para diferenciar la IC de otras enfermedades se recomiendan investigaciones básicas como de la urea y los electrolitos séricos, la creatinina, el recuento sanguíneo completo y las pruebas de función hepática y tiroidea. Esto sirve además para proporcionar información pronóstica y orientar el posible tratamiento (5).

La investigación más importante para la evaluación de la función cardíaca es la ecocardiografía, que se lleva a cabo en un siguiente paso. Aporta información sobre la FE, el tamaño de la cámara o la hipertensión ventricular izquierda excéntrica o concéntrica. Además, se pueden presentar anomalías regionales del movimiento de la pared dadas a una enfermedad de las arterias coronarias subyacente, un síndrome de Tako-tsubo o una miocarditis. Por último, también se pueden visualizar la función del ventrículo derecho, una hipertensión pulmonar, la función valvular y los marcadores de la función diastólica (46,47).

En un último paso, una radiografía de tórax puede aportar más pruebas para diagnosticar la IC o sacar a la luz otras posibles causas de disnea (5).

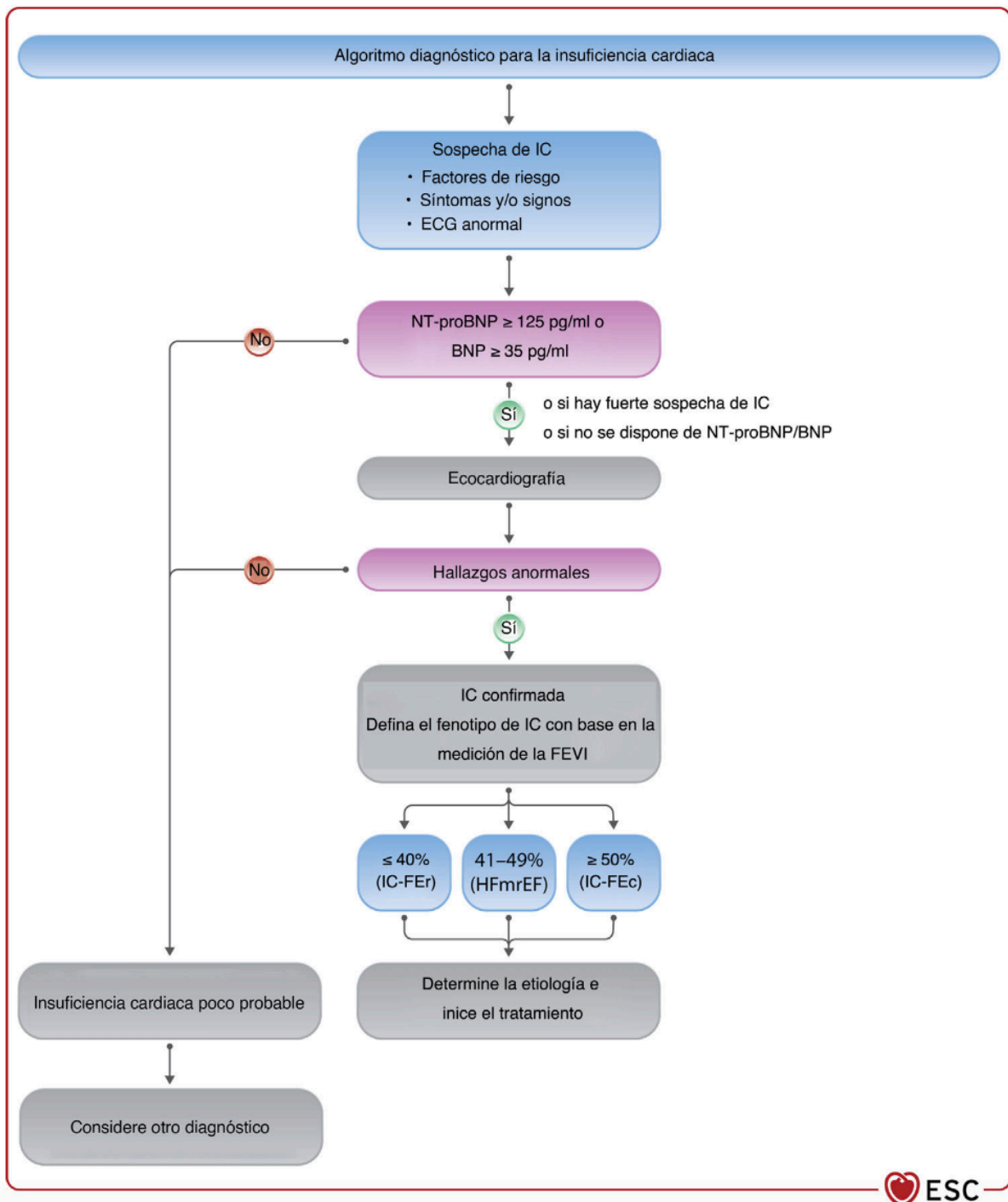


Figura 4. Algoritmo diagnóstico para la IC, extraído las guías del año 2021 de la Sociedad Europea de Cardiología (ESC) (2).

Abreviaturas: BNP = péptido natriurético cerebral; ECG = electrocardiograma; NT-proBNP = fracción N-terminal del péptido natriurético cerebral.

### **El diagnóstico de la IC-FEc**

El diagnóstico de la IC-FEc sigue siendo un reto (3,5,48). Si la FE es normal, si no hay valvulopatía o isquemia cardíaca significativas y si existe al menos un factor de riesgo típico, se puede sospechar una IC-FEc si, además, no hay causas no cardíacas evidentes de disnea (3). El diagnóstico de la IC-FEc propuesto en un enfoque simplificado de la Sociedad Europea de Cardiología debería incluir por una parte síntomas y signos de la IC y una FE  $\geq 50\%$ . Por la otra contiene evidencia objetiva de anormalidades estructurales y/o funcionales cardíacas consistentes con la presencia de disfunción diastólica del ventrículo izquierdo o presiones de llenado del ventrículo izquierdo elevadas, incluyendo péptidos natriuréticos elevados (5).

En conclusión, se puede decir que el diagnóstico de la ICC es un proceso complejo que debe ser realizado por especialistas con suficiente experiencia. En particular, el diagnóstico de la IC-FEc sigue siendo un reto importante.

### **Diagnósticos adicionales para la IC confirmada**

Ya se ha mencionado en este trabajo que la clasificación en diferentes grados de gravedad representa un criterio importante para el pronóstico y para determinar la elegibilidad de los pacientes para las estrategias de tratamiento de la ICC. Para la evaluación de la capacidad funcional, el cuestionamiento específico de la resiliencia en situaciones cotidianas puede proporcionar información valiosa. Para obtener resultados más objetivos, resultan útiles las pruebas de esfuerzo, como el electrocardiograma en esfuerzo o la prueba de marcha de 6 minutos (4). Más medidas de diagnóstico incluyen la aclaración de la etiología, de los factores pronósticos y de las enfermedades concomitantes (4):

- (1) El conocimiento de las enfermedades que causan la IC constituye la base de las terapias causales.
- (2) Una estimación del pronóstico puede ser importante para los pacientes y los familiares.

(3) Las comorbilidades y los daños preexistentes en los órganos finales de la ICC (por ejemplo, la insuficiencia renal) deben tenerse en cuenta en la planificación del tratamiento y, especialmente, en la elección del tratamiento farmacológico.

### **Comorbilidad**

La pluripatología es un fenómeno muy común en pacientes con ICC. Complica en gran medida el tratamiento de la IC y es asociada a una evolución desfavorable (ver factores pronósticos). Más del 85% de los pacientes con IC tienen dos o más enfermedades crónicas adicionales (3). En un estudio de cohorte alemán del año 2007 (n = 1 054, FE < 40%, NYHA I-IV), alrededor del 50% de los pacientes con ICC tenían diagnosticadas al menos otras siete enfermedades (49). La explicación de estas comorbilidades tan comunes es sobre todo la edad avanzada de los pacientes. Las comorbilidades tienen un impacto negativo en su calidad de vida (4). Alrededor de la mitad de los pacientes padecen una cardiopatía coronaria, y aproximadamente un tercio tiene una enfermedad renal crónica, diabetes mellitus y/o fibrilación/flutter auricular (4). La siguiente *tabla 5* ofrece una visión general sobre las enfermedades crónicas concurrentes más comunes en pacientes con IC (en los Estados Unidos). El deterioro de la función renal, la diabetes mellitus y la enfermedad pulmonar obstructiva crónica parecen tener la mayor influencia en la mortalidad a los 2,5 años (50).

Tabla 5. Visión general sobre las enfermedades crónicas concurrentes más comunes en pacientes con IC en los Estados Unidos (3).

Edad 65 años o más (n=4 376 150)			Edad menos de 65 años (n=571 768)		
	n	%		n	%
Hipertensión	3 685 373	84,2	Hipertensión	461 235	80,7
Cardiopatía isquémica	3 145 718	71,9	Cardiopatía isquémica	365 889	64,0
Hiperlipidemia	2 623 601	60,0	Diabetes	338 687	59,2
Anemia	2 200 674	50,3	Hiperlipidemia	325 498	56,9
Diabetes	2 027 875	46,3	Anemia	284 102	49,7
Artritis	1 901 447	43,5	Enfermedad renal crónica	257 015	45,0
Enfermedad renal crónica	1 851 812	42,3	Depresión	207 082	36,2
Enfermedad pulmonar obstructiva crónica	1 311 118	30,0	Artritis	201 964	35,3
Fibrilación auricular	1 247 748	28,5	Enfermedad pulmonar obstructiva crónica	191 016	33,4
Enfermedad de Alzheimer o demencia	1 207 704	27,6	Asma	88 816	15,5

### 1.1.5 Tratamiento

#### Opciones y retos terapéuticos

Debido a la complejidad del síndrome, la descripción de la terapia ocupa cientos de páginas en las guías europeas y norteamericanas. Las guías nacionales alemanas (4) ofrecen, en primer lugar, una visión general de las distintas opciones terapéuticas, antes de describir también las opciones terapéuticas con gran detalle en las diversas circunstancias. Según estas guías, se pueden considerar en principio cuatro opciones de tratamiento diferentes:

- Si es posible, terapia causal de la enfermedad causante
- Terapia no farmacológica: formación y refuerzo de las habilidades de autogestión de los pacientes, entrenamiento físico, modificación del estilo de vida, apoyo psicosocial
- Tratamiento farmacológico
- Si tiene sentido en el caso individual, terapia operativa / invasiva

La *tabla 6* resume las opciones de tratamiento para la ICC y da ejemplos en cada caso.

*Tabla 6. Resumen de las opciones de tratamiento para la ICC (4).*

Terapia causal	Tratamiento no farmacológico	Tratamiento farmacológico	Terapia operativa/ con dispositivo
- Enfermedad coronaria	- Educación terapéutica	- Orientado hacia el pronóstico	- Terapia de resincronización cardíaca
- Cardiopatía congénita	- Ejercicio físico	- Orientado hacia los síntomas	- Desfibrilador cardioversor implantable
- Arritmias	- Modificación del estilo de vida		- Dispositivo de asistencia ventricular
- Anemia			- Trasplante de corazón
- ...			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Atención y posible tratamiento de las comorbilidades</li> <li>- Seguimiento sistemático</li> <li>- planificación de los cuidados paliativos</li> <li>- Autogestión/autocuidado</li> <li>- Consideración de los aspectos psicosociales</li> <li>- Medidas de rehabilitación en régimen ambulatorio u hospitalario</li> </ul>			

En este contexto, la elección del tratamiento no sólo vendrá determinada por la indicación médica, sino también por (4):

- Objetivos de la terapia individual
- Estado físico general: edad, expectativa de vida, co- y multimorbilidad
- aspectos psicosociales: enfermedades mentales y psicosomáticas, entorno psicosocial, déficits cognitivos

Un problema importante en el tratamiento de la ICC es la multimorbilidad descrita anteriormente. Especialmente en la vejez, puede haber una gran variedad de combinaciones de múltiples enfermedades que pueden influirse mutuamente. Lo ideal sería que la atención a la IC sea proporcionada por equipos multidisciplinares que incluyan cardiólogos, enfermeros y farmacéuticos especializados en IC, así como dietistas, médicos de salud mental, trabajadores sociales, médicos de atención primaria y otros profesionales sanitarios (51–53), citados por (3). Las comorbilidades psicológicas y psicosomáticas, el rendimiento cognitivo, el entorno social, así como los posibles efectos psicosociales de las medidas terapéuticas, deben incluirse en la planificación de la terapia, ya que son comorbilidades que aparecen con frecuencia en los pacientes con IC y tienen un impacto negativo en la calidad de vida, la adherencia a la terapia y el pronóstico (4).

Los objetivos terapéuticos ideales desde el punto de vista médico no tienen por qué ser idénticos a los objetivos terapéuticos del paciente. Por ejemplo, podría ser más importante para él poder participar lo mejor y durante el mayor tiempo posible en la vida familiar o profesional, en lugar de prolongar la vida a cualquier precio. Por lo tanto, la preferencia del paciente desempeña un papel fundamental en las guías alemanas. Posibles objetivos de la terapia son (2,4):

- Reducir la mortalidad de los pacientes
- Reducir la tasa de ingresos hospitalarios
- Inhibir la progresión de la enfermedad
- Reducir los síntomas y mejorar o mantener la calidad de vida y la participación social de los pacientes
- Mejorar la capacidad de los pacientes para hacer frente al estrés físico
- Prevenir o reducir los efectos adversos en el desarrollo o la progresión de las comorbilidades

## Tratamiento farmacológico

A la hora de elegir el fármaco y la dosis, es importante tener en cuenta que los pacientes con IC suelen ser ancianos y con otras patologías (4). Sin embargo, los avances científicos han ampliado significativamente el abanico de opciones farmacológicas para el tratamiento de la IC-FEr (54).

Según todos los guías actuales relevantes, la base de la farmacoterapia son los inhibidores de la enzima de conversión de la angiotensina (IECA) o inhibidores de la neprilisina y el receptor de la angiotensina (INRA), betabloqueante (BB) y antagonistas del receptor de aldosterona (ARM). Sus motivos principales son la reducción del riesgo de hospitalizaciones por IC y muerte (2–4,6,43). La *tabla 7*, extraído de los guías europeos actuales, resume los tratamientos farmacológicos con mayor clase de recomendación y nivel de evidencia para pacientes con IC-FEr y NYHA II-IV.

*Tabla 7. Tratamientos farmacológicos indicados para pacientes con IC (NYHA II-IV) y FE ≤ 40% (2).*

Recomendaciones	Clase de recomendación	Nivel de evidencia
Para los pacientes con IC-FEr, se recomienda un IECA para reducir el riesgo de hospitalización por IC y muerte.	I	A
Para los pacientes con IC-FEr estable, se recomienda un betabloqueante para reducir el riesgo de hospitalización por IC y muerte.	I	A
Para los pacientes con IC-FEr, se recomienda un ARM para reducir el riesgo de hospitalización por IC y muerte.	I	A
Para los pacientes con IC-FEr, se recomiendan la dapagliflozina o la empagliflozina para reducir el riesgo de hospitalización por IC y muerte.	I	A
Para los pacientes con IC-FEr, el sacubitrilo-valsartán está recomendado como sustituto de los IECA para reducir el riesgo de hospitalización por IC y muerte.	I	B

*Nota: La clase de recomendación I significa: "Evidencia y/o acuerdo general de que determinado procedimiento diagnóstico/tratamiento es beneficioso, útil y efectivo", el nivel de evidencia A significa: "Datos procedentes de múltiples ensayos clínicos aleatorizados o metaanálisis" y el nivel de evidencia B significa: "Datos procedentes de un único ensayo clínico aleatorizado o grandes estudios no aleatorizados"*  
*Abreviaturas: IECA: inhibidores de la enzima de conversión de la angiotensina; ARM: antagonistas del receptor de aldosterona.*

Otros fármacos con menor clase de recomendación y nivel de evidencia para estos pacientes son los diuréticos del asa, los antagonistas del receptor tipo 1 de la angiotensina II, inhibidores del canal I<sub>r</sub>, la combinación de hidralazina y dinitratato de isosorbida y la digoxina (2). Su descripción iría más allá del alcance de este documento.

En relación con la IC-FEr, resulta alentador observar que en los últimos años se han registrado significativos avances en el ámbito farmacológico (8,55).

El tratamiento farmacológico de la IC-FEr y IC-FEc difiere significativamente. Para los pacientes con FEI<sub>r</sub> la evidencia sobre el tratamiento farmacológico es igualmente insuficiente que para los pacientes con IC-FEc (4). Las recomendaciones relativas a un IECA, un betabloqueante, un ARM o el sacubitrilo-valsartán, que seguían siendo válidas para pacientes con FE<sub>r</sub>, tienen una clase de recomendación baja (IIb: “La utilidad/eficacia está menos establecida por la evidencia/opinión” – “Se puede recomendar”) con un nivel de evidencia bajo (C: “Consenso de opinión de expertos y/o pequeños estudios, estudios retrospectivos, registros”) para pacientes con FEI<sub>r</sub>. Para pacientes con FE<sub>c</sub>, no existe un tratamiento farmacológico establecido o recomendado (5,14), los datos disponibles son limitados (56). Solamente se deben administrar diuréticos para controlar la congestión (2).

Un metaanálisis reciente ha llegado a la conclusión de que los inhibidores de cotransportadores de sodio-glucosa tipo 2 (SGLT2) representan la clase de fármacos óptima para el tratamiento de la IC-FEc y la IC-FEI<sub>r</sub> (55).

Las siguientes sugerencias de tratamiento farmacológico de la IC-FEc se encuentran en las guías canadienses (6) y también se reflejan en las guías europeas (2):

- la identificación y el tratamiento de los factores etiológicos no subyacentes implicados en el desarrollo de la IC-FEc
- la identificación y el tratamiento de las comorbilidades que puedan agravar el síndrome de la IC
- el control de los síntomas
- la consecución de objetivos cardiovasculares clínicamente significativos, como la hospitalización por IC y la mortalidad

### **Tratamiento invasivo**

Un desfibrilador automático implantable puede servir a corregir las arritmias ventriculares potencialmente mortales en pacientes con IC-FEr. Una bradicardia puede ser prevenido por el uso de sistemas transvenosos (2). Además, estudios indican que la terapia de resincronización cardíaca puede reducir la morbimortalidad y mejorar la función cardíaca y la calidad de vida (57–59). Aunque sólo entre el 5% y el 10% de los pacientes con IC tienen una indicación de la terapia de resincronización cardíaca, debido a la alta incidencia de IC, se implantaron marcapasos en más de 12.500 pacientes en Alemania en 2015, por ejemplo (4).

Otros posibles tratamientos invasivos (4):

- El trasplante de corazón se asocia a una mejora de la supervivencia, la calidad de vida y la capacidad de recuperación de los pacientes con ICC. Sin embargo, la carga mental de una traducción de este tipo es grande, por lo que el paciente debe estar suficientemente motivado, bien informado y emocionalmente estable. En muchos países, el tiempo de espera en las listas de trasplantes es muy largo. Esta es otra de las razones por las que se recomienda considerar la indicación de trasplante no sólo en casos de IC grave, sino antes si es necesario. Un requisito previo para considerar el trasplante de corazón es un buen pronóstico extracardiaco (4).
- También se ha demostrado el beneficio de la revascularización miocárdica mediante bypass en pacientes sintomáticos con FE  $\leq$  35% y enfermedad coronaria multivaso tratable.
- La implantación de un dispositivo de asistencia cardíaca debe considerarse en pacientes con IC en estado terminal.

### **Tratamiento no farmacológico**

La adherencia al tratamiento, aprender a tomar los medicamentos tal y como se les ha prescrito y ejercicio físico estructurado y coordinado individualmente (este tema se trata con detalle en el siguiente apartado) son aspectos importantes en la terapia de la ICC que los pacientes necesitan tiempo para acostumbrarse a ellos. Además, deben saber cómo vigilar los

signos y síntomas de empeoramiento de la IC y cómo reaccionar ante ellos (60–62). Los aspectos psicosociales también deben merecer una atención especial en la planificación de la terapia.

No existen recomendaciones dietéticas específicas para los pacientes con IC. Si no existe una miocardiopatía tóxica por el alcohol (en cuyo caso el alcohol estaría estrictamente prohibido), el alcohol sólo debe consumirse en las cantidades generalmente recomendadas (4).

Para aprender estas cosas, hay que ofrecerles una educación terapéutica estructurada sobre temas claves y habilidades de autoayuda. Los contenidos de estas formaciones pueden ser: Conocimiento del síndrome, terapia no farmacológica y estilo de vida, terapia farmacológica, terapia invasiva, autogestión, actividad sexual, aspectos psicosociales, formas especiales de atención, servicios de apoyo, conducción y desplazamiento, y cuidados paliativos. Es necesario crear las condiciones previas para poder ofrecer, aplicar y evaluar programas de educación terapéutica de forma generalizada. (4).

Una revisión sistemática realizada por un grupo de investigadores vinculados a la Universidad Complutense de Madrid ha publicado un artículo sobre la efectividad de los programas de educación terapéutica mediante salud digital (e-salud) en pacientes con IC. Los autores constatan un “impacto significativo de la educación terapéutica en el aumento de conocimiento del paciente, la reducción de reingresos hospitalarios y la mejora del estado funcional y el autocuidado” (63). Se concluye que la salud digital es “una herramienta válida para complementar la atención enfermera en pacientes con insuficiencia cardíaca” (63). Otros grupos españoles trabajan en e-salud para mejorar la autogestión de los pacientes con IC (64). La actividad física forma parte de ella.

Como se verá a lo largo de esta tesis, otro tratamiento no farmacológico, el ejercicio físico, también puede beneficiarse de los avances tecnológicos y de la “salud digital”. Esto es especialmente interesante porque el ejercicio físico desempeña un papel clave en el tratamiento de la IC. Se demostrará en los apartados siguientes que conduce a una mejor capacidad funcional y una mejor tolerancia al ejercicio, que es de suma importancia. Se explicarán todos los efectos del ejercicio físico, se presentarán las recomendaciones de las principales guías internacionales y se expondrá cómo está indicada el ejercicio físico en pacientes con IC.

El ejercicio físico desempeña un papel clave en la rehabilitación cardíaca (RC). Expertos de la *Sociedad Española de Cardiología* recomiendan que RC se inicia “desde la hospitalización, aprovechando ese tiempo para realizar el primer contacto”, después de la estabilización clínica y de haber iniciado la optimización terapéutica (14). Así lo aconsejan también las revisiones (65) y guías actuales (66). Los siguientes factores desempeñan un papel crucial: la magnitud del daño cardíaco y disfunción ventricular persistente; la isquemia miocárdica residual; la inestabilidad eléctrica; el deterioro clínico y comorbilidades y la función pulmonar (67). Esta primera fase se denomina fase I de la RC y se realiza en el hospital bajo supervisión médica.

Antes de iniciar la fase II, se recomienda realizar una prueba de esfuerzo limitada por síntomas. Los aspectos que deben tenerse en cuenta al realizar una prueba de esfuerzo con pacientes con IC, en el mejor de los casos una ergoespirometría (14), se describen en los anexos. Si no se encuentran ningunas contraindicaciones (ver apartado sobre las recomendaciones y limitaciones generales), se puede iniciar el ejercicio físico regular de la fase II (14).

En función del nivel del riesgo del paciente, el ejercicio físico puede realizarse de modo supervisado o no supervisado desde casa. Recientemente, Baigorri Ruiz del Hospital Clínico San Carlos (Madrid), subraya la eficacia y los efectos positivos sobre varios parámetros clínicos conseguidos mediante la RC no supervisada desde casa (68). Estos efectos se describirán en detalle en el *apartado 1.2.2 Efectos del ejercicio físico en pacientes con insuficiencia cardíaca*. Baigorri Ruiz prosigue: “Estos programas son atractivos para pacientes de bajo riesgo, pues permite que en muchas ocasiones estos pacientes puedan beneficiarse de estos programas de una manera más cómoda, en muchas ocasiones sin la necesidad de tener que desplazarse hasta un hospital y además se da cobertura a muchos más pacientes (68).” En el *apartado 1.4 Adherencia a los programas de rehabilitación cardíaca* se analizará en detalle las denominadas “barreras” que pueden impedir que los pacientes hagan ejercicio y posibles enfoques para aumentar la adherencia.

Según el consenso de expertos que pertenecen a la *Sociedad Española de Cardiología* (14), un paciente con IC debe cumplir todos los criterios siguientes para ser considerado un paciente de bajo riesgo y entonces poder realizar la RC de modo extrahospitalario:

- NYHA I-II
- FEVI > 40%
- Sin alteraciones de la función del ventrículo derecho
- Sin hipertensión pulmonar
- Tratamiento optimizado
- Sin comorbilidades graves
- Sin ingreso hospitalario por descompensación de la IC en el último año

Sin embargo, si se cumple uno de los siguientes criterios, el riesgo deja de ser bajo y la CR debe llevarse a cabo bajo supervisión médica:

- FEVI reducida ( $\leq 40\%$ ) de reciente diagnóstico
- Hipertensión pulmonar grave
- Clase funcional avanzada (NYHA III-IV), independientemente de la FEVI
- Reingresos frecuentes (más de 2-3 anuales) sin desencadenante

La fase II suele tener una duración de 8-12 semanas e incluye la realización de un programa de ejercicio estructurado como elemento central (69). Las características recomendadas de estos programas se describirán en el *apartado 1.3 Indicaciones del entrenamiento físico*.

El objetivo de la fase III es el manteniendo los cambios de estilo de vida aprendidos en las fases I-II. Mantener la motivación para el entrenamiento físico regular es un reto importante (69), que se analizará en apartados posteriores.

La *tabla 8* presenta las tres fases de la RC según la OMS, resumido por Pablo-Zarzosa et al. (69).

Tabla 8. Características de los programas de rehabilitación cardiovascular en cada fase evolutiva, resumido por Pablo-Zarsosa et al. (69).

	Ubicación	Nivel de riesgo	Supervisión médica
<b>Fase I,</b> hospitalaria	Hospital	Todos	Sí
<b>Fase II,</b> de convalecencia	Unidad hospitalaria	Todos	Sí
	Unidad especializada	Todos	Sí
	Centro de salud	Bajo	Sí
	Domicilio	Bajo	No/parcial
<b>Fase III,</b> de manteniendo	Domicilio	-	No
	Polideportivos	-	Variable
	Clubes coronarios	-	Variable
	Unidad especializada	-	Sí

## Visión general de las principales guías para el tratamiento de la IC en este apartado

La siguiente *tabla 9* resume las principales guías actuales para el tratamiento de la ICC, que tienen un significado especial en esta tesis doctoral.

*Tabla 9. Guías actuales internacionales para el tratamiento de la IC.*

Guías	Redactado por	Bibliografía
<i>Guía ESC 2021 sobre el diagnóstico y tratamiento de la insuficiencia cardíaca aguda y crónica</i>	Sociedad Europea de Cardiología / European Society of Cardiology	(2)
<i>Versión original inglesa: 2021 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure</i>		(5)
<i>Guía ESC 2020 sobre cardiología del deporte y el ejercicio en pacientes con enfermedad cardiovascular</i>	Sociedad Europea de Cardiología / European Society of Cardiology	(70)
<i>Versión original inglesa: 2020 ESC Guidelines on sports cardiology and exercise in patients with cardiovascular disease</i>		(66)
<i>2022 AHA/ACC/HFSA guideline for the management of heart failure</i>	American Heart Association, American College of Cardiology, Heart Failure Society of America	(3)
<i>Nationale VersorgungsLeitlinie Chronische Herzinsuffizienz (2019)</i>	Bundesärztekammer (BÄK), Kassenärztliche Bundesvereinigung (KBV), Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF)	(4)

## 1.2 El ejercicio físico y la insuficiencia cardíaca

### 1.2.1 Terminología utilizada en este apartado

En la *tabla 10* presentamos las definiciones y explicaciones de los términos utilizados en este apartado.

*Tabla 10. Resumen de los términos utilizados en el ejercicio físico.*

<b>Término</b>	<b>Definición</b>
Actividad física	La actividad física se define como cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que da lugar a un gasto energético superior al nivel de reposo (71).
Capacidad de ejercicio	Puede definirse como la cantidad máxima de esfuerzo físico que puede soportar un sujeto (72). Inglés: 'Exercise capacity'.
Capacidad funcional	La capacidad de realizar actividades de la vida diaria que requieren un metabolismo aeróbico sostenido y submáximo (72). Inglés: 'funcional capacity'.
Ejercicio (físico)	El ejercicio es una actividad física planificada, estructurada, repetitiva e intencionada, cuyo objetivo es la mejora o el mantenimiento de uno o más componentes de la capacidad funcional. Así pues, el ejercicio no es sinónimo de actividad física, sino una subcategoría de ésta (71).
Entrenamiento continuo de moderada intensidad (ECMI)	"Consiste en realizar ejercicio durante un tiempo largo mediante una actividad aeróbica de intensidad moderada y no variable" (73).
Entrenamiento dinámico de fuerza (EDF)	El entrenamiento centrado en ejercicios dinámicos de fuerza (EDF) tiene como objetivo fortalecer los músculos y así mejorar la fuerza, que puede definirse en términos generales como la capacidad de producir la (máxima) energía contra una resistencia externa (74).
Entrenamiento de flexibilidad	La flexibilidad se define como la amplitud de movimiento ( <i>range of motion</i> , ROM) de una articulación o una serie de articulaciones (75) Los ejercicios de flexibilidad / de elongación están diseñados para mejorar el ROM.
Entrenamiento interválico de alta intensidad (EIAI)	Los protocolos de entrenamiento centrado en ejercicios interválicos de alta intensidad (EIAI) "consisten en cortos periodos de ejercicio de alta intensidad (...) y periodos de descanso relativo" (73).
Entrenamiento respiratorio (ER)	El entrenamiento respiratorio (ER) es un tipo de entrenamiento con el objetivo de mejorar la función muscular respiratoria (76).
Escala de Borg	La escala de Borg es una escala numérica para calificar el esfuerzo percibido: la evaluación subjetiva de una persona sobre la intensidad de su esfuerzo (77).

## 1.2.2 Efectos del ejercicio físico en pacientes con insuficiencia cardíaca

### 1.2.2.1 Datos y estudios disponibles

La importancia crucial de la prescripción de ejercicio física estructurado se destaca en el contexto de la IC. Sin embargo, la disponibilidad de datos de buena calidad sobre la eficacia y los efectos del ejercicio y del entrenamiento físico en las típicas variables como capacidad funcional, mortalidad y hospitalizaciones o calidad de vida varía mucho entre los pacientes con IC-FEr (fracción de eyección reducida) y IC-FEc (fracción de eyección conservada). La gran mayoría de los estudios se limita todavía a pacientes con IC-FEr. Se necesitan más estudios sobre la seguridad y la eficacia especialmente en relación con los pacientes con IC-FEc, porque a menudo no se pueden hacer afirmaciones claras o bien fundamentadas sobre los efectos de la actividad física en los variables individuales relacionados con la salud (78). Esto no sólo es importante desde el punto de vista científico, sino que también puede ayudar a convencer a las compañías de seguros de salud u otras para que proporcionen fondos para cubrir los costes de los programas de actividad física adecuados para los pacientes con IC-FEc (78).

Además, es importante destacar que las guías de tratamiento se fundamentan principalmente en datos obtenidos de hombres, debido a la limitada inclusión de mujeres en los ensayos clínicos sobre IC (25).

#### **El hito *HF-ACTION***

Los estudios y datos de que disponemos hoy en día probablemente no existirían sin un enorme ensayo, llamado *HF-ACTION*, que constituye un hito en la investigación de los efectos del entrenamiento físico en los pacientes con IC. Porque después de que un estudio muy pequeño realizado en 1988 concluyera que el ejercicio podía tener efectos negativos para los pacientes con IC (79), al escepticismo general sobre los beneficios se unieron preocupaciones concretas sobre la seguridad (80). Este enorme ensayo *HF-ACTION* se realizó en un momento decisivo y sigue siendo el principal ensayo aleatorio controlado de IC y actividad física hasta la fecha (3). Su objetivo principal era evaluar la seguridad y la eficacia del entrenamiento físico en pacientes estables con IC-FEr (81).

Entre 2003 y 2007, se inscribieron 2.331 pacientes que recibieron un tratamiento óptimo en 82 centros y se les hizo un seguimiento durante una mediana de 30 meses. El grupo de intervención recibió la atención habitual más un entrenamiento de ejercicios aeróbicos, consistente en 36 sesiones supervisadas seguidas de un entrenamiento en el domicilio. El grupo de control recibió únicamente la atención habitual (81).

Es cierto que los resultados no pudieron satisfacer plenamente las expectativas altas de los expertos. En primer lugar, el estudio demuestra que el ejercicio es seguro para los pacientes con IC (con FEr). No hubo un aumento de los efectos adversos en el grupo de entrenamiento. El criterio de valoración combinado de la mortalidad por todas las causas y las hospitalizaciones se redujo en un 11%, pero para el criterio de valoración de la mortalidad por todas las causas no hubo diferencias significativas en comparación con el grupo de control. Se citó una adherencia muy baja como razón. En conclusión, el estudio marca un hito y una base para los estudios más recientes, aunque los efectos positivos resultaron ser menores de lo esperado (30,81–83).

#### *1.2.2.2 Prevención mediante la actividad física*

Se ha demostrado que los factores del estilo de vida saludable se asocian a un menor riesgo de padecer IC (84). De ello se deduce que es importante identificar los factores de riesgo para prevenir la IC (85). La Sociedad Europea de Cardiología identifica los siguientes factores de riesgo principales (5):

- Sedentarismo
- Tabaquismo
- Obesidad
- Consumo excesivo de alcohol
- Influenza
- Microbios
- Fármacos cardiotóxicos
- Radiación torácica

- Hipertensión
- Dislipemia
- Diabetes mellitus
- Enfermedad coronaria

Al mismo tiempo, se muestran posibles acciones para corregirlos como estrategias de prevención. La actividad física desempeña un rol importante en este sentido, especialmente en la prevención de la obesidad, del sedentarismo y de la Diabetes mellitus (5). Aunque los datos disponibles son limitados y a veces contradictorios, varios estudios apoyan la presunción de que la actividad física reduce el riesgo de desarrollar IC (85). Un metaanálisis reciente ha llegado a la conclusión de que mantener niveles elevados de actividad física total, tanto en el tiempo libre como en la vida diaria, así como la práctica regular de caminar y montar en bicicleta y un buen estado cardiorrespiratorio en general, se relaciona con un menor riesgo de desarrollar IC (86). Según dos revisiones recientes, el principio que se aplica tanto a la prevención de la IC como a la terapia es: cuanto más entrenamiento físico, mejor. E incluso un poco de entrenamiento físico es mejor que ningún entrenamiento (87–90).

### *1.2.2.3 Capacidad funcional e intolerancia al ejercicio*

Se describió que el síntoma principal de la IC es la perturbación de la capacidad funcional y de la capacidad de ejercicio que provoca la intolerancia al ejercicio, acompañada de síntomas de disnea y/o fatiga importantes. También se mostraron los factores que determinan el deterioro de la capacidad funcional y de ejercicio (*figura 3*).

Afortunadamente, los estudios demuestran que un entrenamiento físico adecuado puede mejorar la capacidad funcional y contrarrestar el deterioro de la tolerancia al ejercicio (3,66,91). La intolerancia al ejercicio en particular es una variable muy importante y buscado en los estudios porque se correlaciona negativamente con el pronóstico y la calidad de vida (91–93). Puede medirse objetivamente durante el ejercicio de todo el cuerpo como una disminución del consumo máximo de oxígeno durante el ejercicio (VO<sub>2</sub>max) (94). Los efectos positivos del entrenamiento físico sobre esta variable se demostraron tanto en los pacientes

con IC-FEr (95,96) como en los con IC-FEc (98–102). Sin embargo, especialmente para los pacientes con IC-FEc se necesitan más estudios multicéntricos de gran formato (78).

Estas mejoras se basan en cambios de los mecanismos corporales inducidos por el entrenamiento físico. Pedersen y Saltin los describen en un artículo llamado “Exercise as medicine” en el *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports* (102). Según los autores, el entrenamiento físico...

- aumenta la función miocárdica, evaluada en el volumen minuto máximo (104–107),
- aumenta la compliance arterial sistémica (107,108),
- aumenta el volumen de la corriente sanguínea (107),
- contrarresta la cardiomegalia (107),
- induce cambios positivos en el músculo que se ejercita (103,109,110),
- aumenta el umbral anaeróbico (104,111–114),
- reduce el sistema nervioso simpático y el sistema renina-angiotensina (105,115,116),
- induce la actividad del citocromo C oxidasa muscular (117),
- es capaz de inhibir los procesos catabólicos en el paciente con IC y contrarrestar la atrofia muscular (118),
- disminuye la concentración de los receptores circulantes de TNF 1 y 2 (117), TNF y FAS-L (118), y la cantidad de moléculas de adhesión circulantes en pacientes con insuficiencia cardíaca (120),
- disminuye la expresión de citoquinas en el músculo esquelético (120) y en el torrente sanguíneo (122).

Las guías de la *American Heart Association* agregan que el entrenamiento físico aporta los siguientes beneficios (3):

- la mejora de la función endotelial
- la disminución de las catecolaminas
- el aumento de la extracción periférica de oxígeno
- la mejora del consumo máximo de oxígeno (VO<sub>2</sub>max)

Estas mejoras se demostraron tanto en pacientes con IC-FEr como en pacientes con IC-FEc. Un equipo de investigación australiano también menciona las siguientes ventajas para los pacientes con IC-FEc (122):

- una mayor frecuencia cardíaca máxima
- también un mayor VO<sub>2</sub>max
- una mejora de la función diastólica y una mejora de la presión de llenado tras el ejercicio

Esto último contrasta con las conclusiones de un “importante” (30) metaanálisis de 2015. En este metaanálisis no se observaron cambios significativos en la función sistólica o diastólica del ventrículo izquierdo (99), al igual que un metaanálisis japonés más reciente (100).

### **¿Cómo medir la capacidad funcional en pacientes con IC?**

La ergoespirometría se considera el patrón de referencia para evaluar la capacidad funcional en pacientes con IC. Incluye el análisis de los gases espirados ventilatorios y la medición directa del peakV<sub>O2</sub> (92).

Evaluar la distancia recorrida en 6 minutos (inglés: *6-minutes-walking-test* – “6 MWT”) es una alternativa para medir la capacidad funcional. Su aplicación es bastante menos costosa y más sencilla que la ergoespirometría (123,124).

#### ***1.2.2.4 Hospitalizaciones y mortalidad***

Aunque otros ensayos controlados con distribución aleatoria han investigado los efectos de la actividad física a las tasas de mortalidad y hospitalización desde el ensayo HF-ACTION de 2009, los efectos exactos a estas dos variables principales siguen sin estar muy claros. Parece comprobado que el entrenamiento físico adecuado no aumenta las hospitalizaciones ni la mortalidad en los pacientes con IC-FEr (96,125) y IC-FEc (122). Por el contrario: En pacientes con IC-FEr, el entrenamiento físico puede reducir las tasas de hospitalización tanto generales como específicas por IC. No se observó una reducción de la mortalidad general, pero sí de la relacionada con el sistema cardiovascular (3,126).

En un análisis de datos de un amplio estudio americano (*HF Adherence and Retention Trial (HART)*), los autores concluyen que la inactividad física aumenta las tasas de mortalidad general y cardiovascular (127). Esto se aplicó a los pacientes con IC-FEr y con IC-FEc. Otro estudio estadounidense concluyó que los pacientes con IC-FEc que cumplían los criterios de ejercicio de la *American Heart Association* (que sólo lo hacía el 11% de los participantes) tenían un menor riesgo de hospitalización o muerte por IC. La mortalidad global también fue menor en este 11% (128).

La correlación positiva entre el cumplimiento permanente de las recomendaciones de ejercicio (la adherencia al ejercicio) y la reducción de la tasa de hospitalización también se desprende de los datos obtenidos en el estudio *HF-ACTION* en pacientes con IC-FEr (129). Por supuesto, esto no permite establecer una relación causal.

En la actualidad, aún no se pueden hacer afirmaciones claras sobre los efectos del entrenamiento físico a las tasas de hospitalización y mortalidad de los pacientes con IC-FEc (4). Las *2020 ESC Guidelines on sports cardiology and exercise in patients with cardiovascular disease* sugieren un efecto “modesto” del entrenamiento físico sobre la mortalidad y la hospitalización por todas las causas y específicas de la IC (66). Como se mencionó, se necesitan más estudios para obtener más información.

#### *1.2.2.5 Calidad de vida*

Aunque muchos ensayos clínicos se centran en la mejora de la capacidad funcional o en la reducción de la mortalidad, no hay que olvidar que la mejora de la calidad de vida es un criterio de valoración muy importante en los pacientes con IC (92). Los estudios indican que la depresión, que es frecuente en los pacientes con IC, se asocia a un aumento de la mortalidad (130–132).

Afortunadamente, varios estudios revelan un efecto positivo de la actividad física y del entrenamiento físico en la calidad de vida (también) en pacientes con IC (3,70,78,88,133,134), aunque la evidencia sea de baja calidad (135). Esto se aplica tanto a los pacientes de edad avanzada (136), a pacientes con IC-FEr (95,126,134,137) como a los pacientes con IC-FEc (98–101,122,134).

Además, hay evidencia de que un entrenamiento más intensivo tiene un mayor efecto en la calidad de vida de los pacientes (138). Se necesitan más estudios que tienen en cuenta el reclutamiento de los grupos de pacientes con IC a menudo infrarrepresentados, como los de edad avanzada, las mujeres y los pacientes con IC-FEc, así como los entornos alternativos de aplicación, como el hogar y el uso de programas basados en la tecnología para comprender mejor los efectos del ejercicio en la calidad de vida de estos pacientes (135).

### **¿Cómo medir la calidad de vida relacionada con la salud en pacientes con IC?**

En la bibliografía, los siguientes instrumentos de medida se consideran adecuados para evaluar la calidad de vida de los pacientes con IC (139):

1. The Kansas City Cardiomyopathy Questionnaire (KCCQ)
2. The Minnesota Living with Heart Failure Questionnaire (MLHFQ)
3. The Chronic Heart Failure Questionnaire (CHFQ)

La siguiente *tabla 11* muestra las características de los tres cuestionarios. Se puede ver que los tres cuestionarios constan de varios ámbitos. Respondiendo a las preguntas, los pacientes pueden evaluar su estado de salud y el impacto de la IC en su vida cotidiana. Los tres cuestionarios se utilizan habitualmente en ensayos clínicos y en la práctica clínica para evaluar el éxito de los tratamientos y el impacto de la IC en la calidad de vida de los pacientes (140,141).

En concreto, el KCCQ y el MLHFQ consideran los más utilizados (situación en 2019). Han sido validados en varios idiomas, incluido el español. Son igualmente válidos para pacientes con IC-FEr y IC-FEc. La forma abreviada del KCCQ, llamado KCCQ-12, también es válida y ahorra mucho tiempo al cumplimentarla (141–143).

Tabla 11. Resumen y comparación de las características de los cuestionarios KCCQ, MLHFQ y CHFQ.

	Objetivo	Ámbito de aplicación y número de preguntas	Escalas de respuesta
<b>Kansas City Cardiomyopathy Questionnaire (KCCQ)</b>	Medir la calidad de vida relacionada con la salud en pacientes con IC.	23 preguntas divididas en distintos ámbitos: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Limitación física [6]</li> <li>- Síntomas [8]</li> <li>- Autoeficacia [2]</li> <li>- Limitación social [4]</li> <li>- Calidad de vida [3]</li> </ul>	Utiliza una escala de Likert de 5-7 puntos en la que los participantes indican su acuerdo o desacuerdo con las afirmaciones.
<b>Minnesota Living with Heart Failure Questionnaire (MLHFQ)</b>	Medir hasta qué punto la IC impide a los pacientes vivir como desearían.	21 preguntas que recogen el impacto <ul style="list-style-type: none"> <li>- Físico [8]</li> <li>- Emocional [5]</li> <li>- Socioeconómico [8]</li> </ul> de la IC.	Utiliza una escala de Likert de 6 puntos para calificar la intensidad de las experiencias o problemas.
<b>Chronic Heart Failure Questionnaire (CHFQ)</b>	Medir el cambio longitudinal a lo largo del tiempo en personas con IC.	16 preguntas que abarcan la: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Disnea [5]</li> <li>- Fatiga [4]</li> <li>- El ámbito emocional [7]</li> </ul>	Utiliza una escala de Likert de 7 puntos para medir el grado de acuerdo o desacuerdo con las afirmaciones.

\*basado en diferentes artículos científicos (139,144–146)

### 1.2.2.6 Subgrupos

En los estudios disponibles hasta la fecha, grupos particulares como los ancianos, las mujeres o los pacientes con IC-FEc están infrarrepresentados. Por lo tanto, se necesitan más estudios para representar adecuadamente a estos grupos y explorar suficientemente los efectos del entrenamiento físico en ellos (135).

A día de hoy, se puede asumir que todos los pacientes con IC, independientemente de sus características individuales (edad, sexo, etnia, clase funcional de la *New York Heart Association*, etiología isquémica, FE y capacidad de ejercicio), se benefician por igual del entrenamiento físico (95,125).

En dos revisiones diferentes, Schopfer y Forman destacan la importancia del entrenamiento físico como un componente esencial de la rehabilitación cardíaca en pacientes de edad avanzada. En este grupo de pacientes, todo lo que se necesita adicionalmente es un calentamiento ligeramente más largo antes de la sesión de entrenamiento (82,147). Brunjes et al. también destacan los beneficios del entrenamiento físico para todos los grupos de edad (148). El cardiólogo estadounidense Fleg incluso concluye que los pacientes ancianos debilitados son los que más posibilidades tienen de mejorar su capacidad funcional y su calidad de vida a través del entrenamiento físico. Sin embargo, muchos pacientes de edad avanzada, especialmente mujeres, piensan que son demasiado mayores para ello (149). Este aspecto se trata con más detalle en el *apartado 1.4*.

La evidencia existente en apoyo del ejercicio físico en pacientes con dispositivos de asistencia ventricular sigue siendo limitada. No obstante, los resultados de los estudios internacionales realizados hasta ahora parecen prometedores. La actividad física adecuada también parece ser segura en este grupo y la capacidad de ejercicio en particular parece poder mejorarse (150).

#### *1.2.2.7 Resumen*

Como se ha demostrado en este apartado, el ejercicio físico adecuado no sólo es seguro, sino que también es una herramienta eficaz para mejorar la capacidad funcional y de ejercicio y la calidad de vida de los pacientes con IC. Probablemente contribuya a reducir las hospitalizaciones por todas las causas, las relacionadas con la IC y la mortalidad relacionada con el sistema cardiovascular. No se observó una reducción de la mortalidad general. Todos los efectos favorables del ejercicio sobre los aspectos físicos y psicológicos de la salud se resumen en detalle en la siguiente *tabla 12*.

La actividad física no sólo desempeña un rol importante en la terapia de la IC, sino también en su prevención. El principio es: cuanto más ejercicio físico adecuado, mejor.

Los efectos positivos de la actividad física parecen aplicarse a todos los pacientes con IC, independientemente de sus características individuales (edad, sexo, etnia, clase funcional de

la *New York Heart Association*, etiología isquémica, FE y capacidad de ejercicio). Sin embargo, se necesitan más estudios a gran escala para representarles adecuadamente.

*Tabla 12. Impacto favorable del ejercicio sobre los aspectos físicos y psicológicos de la salud.*

Sector	Efectos específicos
<b>Cardiaco</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aumento de la relajación diastólica del ventrículo izquierdo (VI)</li> <li>- Aumento de la contracción sistólica del VI</li> <li>- Disminución de la poscarga del VI</li> <li>- Aumento del umbral isquémico</li> <li>- Aumento del desarrollo colateral y de la densidad capilar</li> </ul>
<b>Hemodinámico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aumento del volumen sistólico</li> <li>- Disminución de la FC en reposo</li> </ul>
<b>Vascular</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Disminución del riesgo de aterosclerosis</li> <li>- Aumento de la angiogénesis</li> <li>- Aumento de la función endotelial</li> </ul>
<b>Sistema nervioso</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aumento de la variabilidad de la frecuencia cardíaca</li> <li>- Disminución de la actividad nerviosa simpática muscular</li> <li>- Disminución del derrame de noradrenalina</li> </ul>
<b>Metabólico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aumento de la sensibilidad a la insulina</li> <li>- Disminución del estrés oxidativo</li> <li>- Disminución de la respuesta inflamatoria</li> <li>- Aumento de la biodisponibilidad del óxido nítrico</li> <li>- Disminución de la actividad de la renina plasmática</li> </ul>
<b>Factores de riesgo cardiovascular</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aumento de la capacidad cardiorrespiratoria</li> <li>- Aumento de HDL</li> <li>- Disminución de la grasa corporal y del perímetro de la cintura</li> <li>- Disminución de la presión arterial</li> <li>- Disminución de la glucosa en sangre</li> <li>- Disminución de los triglicéridos</li> <li>- Aumento de la calidad del sueño</li> </ul>
<b>Psicológico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aumento de la calidad de vida</li> <li>- Mejora del estado de ánimo</li> <li>- Aumento de la confianza</li> <li>- Aumento de la autonomía</li> <li>- Disminución de la ansiedad</li> <li>- Disminución de los síntomas depresivos de leves a moderados</li> </ul>

\*Tabla extraída y traducida literalmente de Nichols et al. (2021), "Current Insights into Exercise-based Cardiac Rehabilitation in Patients with Coronary Heart Disease and Chronic Heart Failure" (151).

### 1.2.3 Recomendaciones y limitaciones generales del ejercicio físico

Hoy en día, el entrenamiento físico, junto con la educación terapéutica, es el eje principal de los programas de rehabilitación cardíaca para los pacientes con IC. Todas las principales guías internacionales actuales recomiendan claramente y sobre la base de una amplia evidencia (recomendación de clase IA) que los pacientes con ICC realicen actividad física de ser posible (3–6,152). La Guía ESC 2021 sobre el diagnóstico y tratamiento de la IC de la Sociedad Europea de Cardiología (ESC) indica:

Se recomienda el entrenamiento físico para todos los pacientes que puedan realizarlo a efectos de mejorar la capacidad de ejercicio y la calidad de vida y reducir las hospitalizaciones por IC (2).

La recomendación general de hacer ejercicio en la IC también se aplica, entre otros, a subgrupos como pacientes con dispositivos de asistencia ventricular (150). Ya se han descrito los efectos positivos del entrenamiento en este grupo de pacientes. Originalmente, esta recomendación se aplicaba exclusivamente a los pacientes con niveles de gravedad NYHA I - III (153).

Por precaución y para determinar la capacidad de ejercicio individual, el entrenamiento debe ir precedido de una prueba de ejercicio limitada por los síntomas. Además, todos los pacientes deben ser evaluados por un cardiólogo antes de iniciar un programa de entrenamiento (102).

La mejor manera de entrenar se describe en detalle más adelante en el siguiente *apartado 1.3 Indicaciones del entrenamiento físico*. Teniendo en cuenta las contraindicaciones (ver las *tablas 13-14*), todas las revisiones bibliográficas actuales destacan la seguridad y los beneficios del ejercicio adecuado e individualizado en pacientes con ICC (30,87,125,154,155). Esto también se aplica a los pacientes con FEc (48,94) y a los pacientes ancianos en particular (82,147), independientemente del género o del origen étnico (156).

Tabla 13. Contraindicaciones para el entrenamiento físico en pacientes con IC, publicado en 2015 por el Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports (102).

Contraindicaciones	Contraindicaciones absolutas
<ul style="list-style-type: none"> <li>- &gt;1,8 kg de aumento de peso en 1-3 días</li> <li>- Disminución de la presión arterial sistólica durante el esfuerzo (prueba de esfuerzo)</li> <li>- NYHA IV</li> <li>- Arritmia ventricular compleja en reposo o durante el esfuerzo (prueba de esfuerzo)</li> <li>- Frecuencia cardíaca en reposo &gt;100</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Empeoramiento de la disnea funcional o disnea de nueva aparición en reposo durante 3-5 días</li> <li>- Isquemia significativa a bajo esfuerzo (&lt;2 METS o 50W)</li> <li>- Enfermedad aguda o fiebre</li> <li>- Tromboembolismo reciente</li> <li>- Pericarditis o miocarditis activa</li> <li>- Estenosis aórtica moderada/difícil</li> <li>- Insuficiencia valvular que requiera cirugía</li> <li>- infarto agudo de miocardio en las 3 semanas anteriores</li> <li>- Fibrilación auricular de nueva aparición</li> </ul>

Cinco años más tarde, un reciente consenso de expertos españoles (14), publicado en la *Revista Española de Cardiología*, subraya que la recomendación del entrenamiento físico incluye ahora a todos los pacientes con IC, independientemente de su clasificación NYHA o de la FE, si no se presenta ninguna de las siguientes contraindicaciones (ver tabla 14):

Tabla 14. Contraindicaciones para realizar ejercicio físico según un consenso de expertos, publicado en 2020 por la Revista Española de Cardiología (14).

Contraindicación para el ejercicio físico	Contraindicaciones temporales	Otras
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estenosis grave en el tracto de salida del ventrículo izquierdo: estenosis aórtica grave, miocardiopatía hipertrófica obstructiva grave</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diabetes mellitus no controlada</li> <li>- Hipertensión arterial no controlada</li> <li>- Arritmias no controladas</li> <li>- Miocarditis o pericarditis</li> <li>- Infección sistémica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comorbilidad significativa que implique peor pronóstico que la propia IC</li> <li>- Expectativa de vida &lt; 1 año</li> <li>- Dependencia parcial o total con escaso apoyo familiar o cualquier incapacidad física, mental o social que impida comprometerse con la realización del programa</li> </ul>

Las *2020 ESC Guidelines on sports cardiology and exercise in patients with cardiovascular disease* enumeran las siguientes contraindicaciones: Hipotensión o hipertensión en reposo o durante el ejercicio, enfermedad cardíaca inestable, deterioro de los síntomas de IC, isquemia miocárdica a pesar del tratamiento (se puede permitir el ejercicio hasta el umbral isquémico), o enfermedad pulmonar grave y tratada de forma insuficiente (66).

Corresponde a los profesionales sanitarios evaluar el riesgo individual del paciente. Hansen et al. (2023) indican que los pacientes con IC deben ser informados sobre las características de los síntomas cardíacos prodrómicos y los síntomas de alerta relacionados con el ejercicio. Entre ellos: dolor o molestias torácicas, disnea anormal, mareos o malestar general. En tal caso deben buscar atención médica inmediata si aparecen dichos síntomas (91).

## 1.3 Indicaciones del entrenamiento físico

### 1.3.1 Descripción de los componentes de un plan de entrenamiento

El entrenamiento físico debe planificarse y realizarse de acuerdo con las guías actuales para los pacientes con IC. Sin embargo, no existe un acuerdo universal sobre la prescripción de ejercicio en la IC (157).

#### **El principio FITT**

En general, un programa de entrenamiento puede describirse según el principio "FITT" (30,66,158–161). "FITT" es el acrónimo de:

- la **F**recuencia de las sesiones,
- su **I**ntensidad,
- el **T**iempo de duración y
- el **T**ipo de ejercicio realizado.

#### **Tipo de ejercicio**

Aunque el orden de las letras en el acrónimo "FITT" sugiera lo contrario, la primera cuestión que debe abordarse es qué *tipos de ejercicio* pueden y deben formar parte del programa. En la bibliografía relevante, destacan tres formas principales de entrenamiento que se consideran para los pacientes con ICC (4,160,162):

- Entrenamiento centrado en ejercicios aeróbicos continuos de moderada intensidad (ECMI)
- Entrenamiento centrado en ejercicios interválicos de alta intensidad (EIAI)
- Entrenamiento centrado en ejercicios dinámicos de fuerza (EDF)

Los ejercicios de flexibilidad también deben integrarse en el entrenamiento (163).

El entrenamiento de los músculos respiratorios (ER) no está mencionado en la mayoría de las guías, pero parece tener una serie de efectos positivos, entre otros sobre los siguientes

parámetros: capacidad funcional e intolerancia al ejercicio, calidad de vida, frecuencia cardíaca y respiratoria, disnea y eficiencia de absorción de oxígeno. Puede utilizarse como preparación para entrenamientos más intensos, por ejemplo, el EDF, en pacientes muy debilitados (164,165).

### **El calentamiento es indispensable**

Todas las formas de entrenamiento deben estar enmarcadas por un calentamiento y una recuperación (“cool-down”) adecuados y de baja intensidad (163,166). Debe prestarse especial atención al calentamiento: Probert et al. (2015) señalan que un calentamiento adecuado es esencial para prevenir un riesgo elevado de una isquemia o una arritmia en pacientes con IC. Por eso, el miocardio, las arterias coronarias y los tejidos conductores deben ser capaces de satisfacer las demandas metabólicas del esfuerzo. El flujo sanguíneo elevado tras un buen calentamiento asegura que los órganos clave estén óptimamente preparados (de manera metabólica, térmica y neurológicamente) para el estrés controlado de una sesión de ejercicio efectiva (163). En concreto, esto significa (163):

- Prevenir el estrés cardiopulmonar debido al aumento agudo de las catecolaminas.
- Aumentar el umbral isquémico
- Prevenir la fatiga innecesaria o la inestabilidad postural
- Prevenir lesiones musculares y articulares
- Ayudar a la realización de actividades dentro de la fase de acondicionamiento
- Dar tiempo para evaluar la técnica del ejercicio

### **La dificultad de prescribir la intensidad adecuada**

La organización del entrenamiento físico en términos de frecuencia (de 3 a 5 sesiones semanales) y duración (de 30 minutos a 2 horas) es bastante fácil de modular. De los principios FITT, *la intensidad* del ejercicio es posiblemente el componente más crítico, y es el menos estandarizado en la práctica clínica (66,159). Por eso, la segunda cuestión que debe abordarse es la más difícil: ¿Cómo describir la intensidad individualmente adecuada para una multitud

de pacientes de ICC de diferentes edades y niveles de forma física completamente distintos? La dificultad es: Cuando un paciente de cincuenta años que ha hecho ejercicio regularmente levanta un peso de cinco kilos, objetivamente el “resultado” es el mismo que el de un paciente de ochenta años que no ha hecho ningún entrenamiento de fuerza en su vida. Sin embargo, es probable que el paciente de ochenta años tenga que esforzarse mucho más para realizar la misma hazaña (levantar un peso de cinco kilos).

La intensidad de cualquier tipo de entrenamiento debe adaptarse adecuadamente a las necesidades individuales de cada paciente para garantizar tanto la seguridad como la eficacia de la actividad física (167). Si la carga individual es demasiado elevada, se pone en peligro al paciente. Si la carga individual es demasiado baja, se reducen los efectos positivos de la actividad física (138).

Las recomendaciones individualizadas sobre la intensidad de las actividades físicas pueden expresarse por el % de la FC de reserva (inglés: *heart rate reserve*, HRR), por el % del consumo máximo de oxígeno alcanzable (VO<sub>2</sub>pico), por la frecuencia cardíaca (FC) máxima alcanzable (FCpica) o a través de la “escala RPE” según Borg (*RPE = ratings of perceived exertion*) (66,166,167). La siguiente *tabla 15* ofrece una visión de conjunto de las distintas posibilidades para definir la intensidad del entrenamiento de forma individualizada.

*Tabla 15. ACSM classification of exercise relative intensity (esp.: Clasificación ACSM de la intensidad relativa del ejercicio).*

*Extraído y traducido de Mezzani et al. (2013) (167). ACSM = American College of Sports Medicine.*

	% de la FC de reserva	% del VO <sub>2</sub> pico	% FCpica	Escala RPE de Borg (6-20)
Muy liviano	< 20	< 25	< 35	< 10
Liviano	20-39	25-44	35-54	10-11
Moderado	40-59	45-59	55-69	12-13
Duro	60-84	60-84	70-89	14-16
Muy duro	> 84	> 84	> 89	17-19
Esfuerzo máximo	100	100	100	20

Sobre todo, la FC como factor para la orientación es algo muy extendido en el deporte, ya que esta aumenta proporcionalmente al consumo de oxígeno y la carga de trabajo (medida en vatios, por ejemplo) (167). La FC óptima y el VO2pico se determinan a partir de una ergoespirometría (4), que es la herramienta más fiable para este fin (168). La ergometría en bicicleta puede utilizarse como alternativa (4). Otra forma de determinar la FC óptima e individual para el entrenamiento es calcular la FC de reserva según la *fórmula de Karvonen* (4). La siguiente *tabla 16* muestra cómo determinar la FC óptima de entrenamiento basándose en la *fórmula de Karvonen*.

*Tabla 16. Intensidad de entrenamiento en función del consumo máximo de oxígeno y de la frecuencia cardíaca de reserva. La tabla está extraída de las guías alemanas para el tratamiento de los pacientes con ICC (4), el ejemplo es propio.*

Intensidad del entrenamiento	% del VO2pico, determinado por ergoespirometría	Factor para la fórmula de Karvonen*
moderado	< 60	0,6 – 0,7
moderado – intensivo	60 - 84	0,7 – 0,8
intensivo	85 - 89	0,8 – 0,9
Alta intensidad	> 89	> 0,9

*Fórmula de Karvonen:*

FC durante el entrenamiento = (FC máxima-FC en reposo) x factor + FC en reposo

Ejemplo de aplicación:

Una persona de sesenta años desea realizar un ECMI en su bicicleta estática. Su FC máxima determinada por ergoespirometría es de 160 pulsaciones por minuto (ppm) y su FC en reposo es de 80 ppm. Se puede calcular entonces:  $(160-80) \times (\text{factor intensidad moderada } 0,6 - 0,7) + 60 = 108 - 116$  ppm. Por tanto, su FC debe ser de 108-116 ppm durante el entrenamiento.

No obstante, cabe señalar que no siempre es posible determinar la FC óptima o máxima o el VO2pico mediante la ergoespirometría. Es verdad que la ergometría en bicicleta es más accesible y puede utilizarse como alternativa (4), pero la orientación en función de la FC en el diseño del entrenamiento para pacientes con ICC no está exenta de controversia en la bibliografía relevante. En general, es cierto que se puede individualizar el entrenamiento en función de la FC y reducir el peligro por sobrecarga. Sin embargo, la orientación exclusiva en

función de la FC de los pacientes con ICC resulta problemática, sobre todo porque los medicamentos utilizados con regularidad, como los betabloqueantes, pero también la fibrilación auricular o la estimulación con marcapasos, influyen en la FC natural (30,66,159,167). Hansen et al. en 2019 también hacen hincapié en que el tratamiento con determinados fármacos, pero también la presencia simultánea de comorbilidades, el desacondicionamiento físico o la aparición de anomalías o acontecimientos adversos durante las pruebas de esfuerzo hacen necesarios ajustes individuales adicionales (169).

La Guía ESC 2020 sobre cardiología del deporte y el ejercicio en pacientes con enfermedad cardiovascular establece:

“Deben tomarse precauciones si se emplea la FC para prescribir y evaluar la intensidad del ejercicio de pacientes con bloqueadores beta. Idealmente, la FC derivada del entrenamiento solo debe usarse si la capacidad funcional se determinó (por ergometría) mientras se administraba la medicación. La intensidad también se puede monitorizar mediante la sensación subjetiva de esfuerzo (p. ej., 12-14 en la escala Borg 6-20) ...” (70).

Lo mismo ocurre con la aplicación de la *fórmula de Karvonen*: Un estudio prospectivo multicéntrico concluye que la *fórmula de Karvonen* subestima la FC en el umbral anaeróbico en pacientes que toman betabloqueantes, lo que puede conducir a un entrenamiento con una intensidad demasiado baja (170).

Por ello, varios expertos sugieren una mayor orientación del entrenamiento hacia la sensación subjetiva de esfuerzo del paciente según la escala RPE de Borg (30,171), que también se ha incluido en la *tabla 15* como alternativa a la FC y VO<sub>2</sub>pico (167). Las guías alemanas actuales para el tratamiento de los pacientes con ICC también mencionan explícitamente la posibilidad de regular las intensidades de entrenamiento en función de la sensación subjetiva del esfuerzo del paciente con ayuda de la escala de Borg (4). En caso de fibrilación auricular, la intensidad del ejercicio sólo puede contralarse casi exclusivamente por la escala Borg (66).

Otras fuentes consideran que la escala de Borg es una herramienta adecuada, pero la orientación a la FC sigue siendo la norma (159). La escala de Borg se explica detalladamente en el apartado siguiente.

### 1.3.2 La escala de Borg

La “escala RPE” según Borg (*RPE = ratings of perceived exertion*, o: "escala de Borg") fue desarrollada en la década de 1960 por el sueco Gunnar Borg como instrumento para registrar la intensidad del esfuerzo percibida subjetivamente (la sensación subjetiva del esfuerzo). Su forma básica oscila entre los valores de escala de 6 y 20, que se basan en la frecuencia cardíaca dividida por 10. Sin embargo, ahora existen varias versiones adaptadas, por ejemplo, con valores de escala de 1-10 (172). La siguiente *tabla 17* muestra tanto la escala original (6-20) como una escala adaptada de 1-10 y las correspondientes expresiones verbales de percepción de esfuerzo.

La escala de Borg se basa en principios y experimentos psicofísicos y psicofisiológicos. Se basa en el supuesto de que el sistema sensorial humano es una herramienta excelente para definir las intensidades de las sensaciones y para reconocer y distinguir acontecimientos y situaciones en los que puede haber peligro (172).

La escala tiene una relación lineal con la frecuencia cardíaca y el consumo de oxígeno en el ergómetro, por ejemplo. Desde un punto de vista estadístico, cabe señalar que la escala de Borg es una escala ordinal y no de intervalo, ya que los términos asignados a los valores son fundamentales en la evaluación de la sensación de esfuerzo y los intervalos entre los valores de la escala no son iguales (173).

La fiabilidad y la validez pueden estimarse como muy altas según varios estudios antiguos y más recientes e independientes del sexo o la edad de los pacientes (172–176). Sin embargo, es importante que el formulario utilizado, por ejemplo, en una escala de 0 a 10, esté validado para el tipo de entrenamiento y las demás circunstancias específicas (174).

Por último, es necesaria una instrucción adecuada (ver anexos III) y un breve periodo de aprendizaje y familiarización para beneficiarse de la alta correlación de la escala con las variables fisiológicas frecuencia cardíaca, porcentaje del VO2máx, respiración, cociente respiratorio y valor de lactato (177).

*Tabla 17. Índices de percepción de esfuerzo (RPE) de la escala de Borg original y de la versión adaptada.*

*Según el artículo “Entrenamiento físico en pacientes con insuficiencia cardíaca” de Fletcher et al., publicado en 2012 (178).*

Escala original (6-20): 'Category scale' (RPE Borg scale)	Expresión verbal de percepción de esfuerzo	Escala adaptada (0-10): 'Category- Ratio Scale' (CR10 Borg scale)
6		
7	Muy, muy liviano	
8		
9	Muy liviano	1
10		
11	Un poco liviano	2
12	Moderado	3
13	Un poco duro	4
14		
15	Duro	5
16		6
17	Muy duro	7
18		8-9
19	Muy, muy duro	10
20		

### 1.3.3 Entrenamiento centrado en ejercicios aeróbicos continuos de moderada intensidad (ECMI)

El entrenamiento centrado en ejercicios aeróbicos continuos de moderada intensidad (ECMI) “consiste en realizar ejercicio durante un tiempo largo mediante una actividad aeróbica de intensidad moderada y no variable” (73).

Clase de recomendación: **I**; nivel de evidencia: **A**, según la *American Physical Therapy Association (APTA)*, en colaboración con la *Cardiovascular and Pulmonary Section of APTA*. Año 2020 (162).

La *Sociedad Europea de Cardiología* define la clase de recomendación **I** de la siguiente manera: “Evidencia y/o acuerdo general de que determinado procedimiento diagnóstico/tratamiento es beneficioso, útil y efectivo”. Un nivel de evidencia **A** demuestra que se dispone de “datos procedentes de múltiples ensayos clínicos aleatorizados o metaanálisis” (2).

#### **Objetivos**

Los beneficios asociados al ECMI son los siguientes (30,162,179,180):

- Reducir la morbilidad y la mortalidad cardiovasculares
- Mejorar el consumo de oxígeno submáximo y como consecuencia el rendimiento
- Reducir la FC en reposo
- Aumentar el gasto cardíaco y del gasto cardíaco por minuto
- Reducir la grasa corporal
- Aumentar la sensibilidad a la insulina
- Mejorar la calidad de vida

#### **Contenido**

Las actividades más comunes del ECMI son (179): caminar, marcha nórdica, correr (*jogging*), nadar, ciclismo, entrenamiento en bicicleta ergométrica, entrenamiento en "máquinas cardiovasculares" (cinta de correr, stepper...), remar.

Las actividades acuáticas (clases de *Aguafit*, caminar o realizar ejercicios en el agua, por ejemplo) también parecen una actividad física adecuada (181,182), a pesar de que se discutió en el pasado (66).

Los requisitos y preferencias individuales, la motivación del paciente, la facilidad para “dosificar” la carga de trabajo, la facilidad de controlar la intensidad, la viabilidad sencilla y también las posibilidades de monitorización son aspectos fundamentales en la elección del contenido (179).

### **Intensidad**

En la bibliografía, se suelen recomendar las intensidades de entrenamiento siguientes para el ECMI:

FC de reserva: en torno al 60-70%, a veces el 60-75%, el 40-70% o el 50-80% (157,158,163,166,183,184)

VO<sub>2</sub>pico: el 50-60%, el 40-80% y el 50-90% respectivamente (4,162,166)

FCmáx: el 60-80%, el 60-70% o el 70-80% (166,178,185)

Escala de Borg 6-20: 10-14, 11-14 y 12-14 respectivamente (30,157,158,163,166,184)

Escala de Borg 1-10 adaptada: 2-4 (158,163)

En las primeras semanas de entrenamiento, la carga debe ser menor: En la bibliografía relevante se encuentran recomendaciones del 40-50% del VO<sub>2</sub>pico (4) o 11-13 en los 6-20 de la escala de Borg (30).

Lo mismo se aplica a los pacientes poco funcionales, más sedentarios o de alto riesgo: el 40% de la FC de reserva, 11 en los 6-20 de la escala de Borg y 2 en los 1-10 de la escala de Borg adaptada. Los pacientes de bajo riesgo o más activas deberían entrenar hacia el extremo superior de estos objetivos de intensidad: el 70% de la FC de reserva, 14 en los 6-20 de la escala de Borg y 4 en los 1-10 de la escala de Borg adaptada (163).

Desde el punto de vista metabólico, el ECMI puede superar el umbral aeróbico, pero no se supera en absoluto el umbral anaeróbico (66).

### **Tiempo**

Los 10-15 minutos de entrenamiento recomendados en las primeras semanas (30) deben aumentarse con el tiempo hasta los 30-60 (30,157,178) o 20-60 (66,162,163) minutos según la fuente. Otra fuente indica que el objetivo debe ser de 20-30 minutos en un rango moderado con calentamiento y enfriamiento adicionales antes / después de los 20-30 minutos (166).

### **Frecuencia**

La frecuencia del ECMI depende, entre otras cosas, de la duración (tiempo) y de la intensidad del entrenamiento. Las recomendaciones varían entre 2 y 7 días de entrenamiento por semana (166). Algunos autores recomiendan entrenar al menos 2-3 veces por semana (30,163), otros 3-5 veces por semana (162) y otros 5 días o más (66,157,178).

### **Conclusión**

El ECMI debe ser la base de un programa de actividad física para pacientes con IC.

#### **1.3.4 Entrenamiento centrado en ejercicios interválicos de alta intensidad (EIAI)**

Los protocolos del entrenamiento centrado en ejercicios interválicos de alta intensidad (EIAI) “consisten en cortos periodos de ejercicio de alta intensidad (...) y periodos de descanso relativo” (73).

Clase de recomendación: **II**; Nivel de evidencia: **B**, según la *American Physical Therapy Association (APTA)*, en colaboración con la *Cardiovascular and Pulmonary Section of APTA*. Año 2020 (162).

La *Sociedad Europea de Cardiología* define la clase de recomendación **II** del siguiente modo: “Evidencia conflictiva y/o divergencia de opinión acerca de la utilidad/eficacia del tratamiento”. Un nivel de evidencia **B** significa que se dispone de “datos procedentes de un único ensayo clínico aleatorizado o grandes estudios no aleatorizados” (2).

### **Objetivos**

Los beneficios asociados al EIAI son los siguientes (73,151,162,163,186–189):

- Mejorar VO<sub>2</sub>pico / VO<sub>2</sub>máx / la capacidad funcional
- Reducir la tasa de mortalidad
- Reducir los ingresos hospitalarios y los días de hospitalización por todas las causas y relacionados con la IC
- Mejorar la calidad de vida
- Aumentar la fracción de eyección del ventrículo izquierdo
- Fortalecer los músculos respiratorios

### **Contenido**

Las actividades más adecuadas del EIAI son correr (en la cinta) o pedalear en el ergómetro (162).

### **Intensidad**

- El calentamiento: entre el 50-75 % de la FCmáx (73).
- Los periodos de alta intensidad: entre el 80-100% del VO<sub>2</sub>máx (73,186,190), el 85-95% de la FCpica o 15-17 en los 6-20 de la escala de Borg respectivamente (186). La mayoría de los estudios y recomendaciones propone un >90-95% del VO<sub>2</sub>pico (162,191).
- Los periodos de recuperación: de 0 al 70% del VO<sub>2</sub>máx (73,186,190).

Desde el punto de vista metabólico, “intensidad alta” significa que se supera el umbral anaeróbico (66). Así que hay una acumulación de lactato.

### **Tiempo**

La fase de calentamiento antes del EIAI dura entre 5 y 10 minutos (73,186,190) dependiendo de la fuente. Después, existen diferentes opciones en cuanto la cantidad, la intensidad y la duración de los intervalos. Algunos estudios han comparado diferentes protocolos de EIAI (190). Tales comparaciones concluyeron que eran posibles muchas combinaciones diferentes de cantidad y duración de los intervalos y que ninguna era claramente mejor que las demás (192).

En un meta-análisis, publicado en 2019 en la *Revista Española de Cardiología*, se describen dos protocolos de EIAI con más detalle: un protocolo de EIAI con intervalos largos (una serie de 4 rondas de 3-4 minutos) y un protocolo de EIAI con intervalos cortos (una serie de 10 rondas de 30-60 segundos), ambas con periodos de alta intensidad de un 85-95% del VO<sub>2</sub>máx y periodos de recuperación a un 50-70% del VO<sub>2</sub>máx (73).

### **Frecuencia**

Según la bibliografía, entre 2-3 (162,186,190) sesiones de EIAI por semana.

### **Conclusión**

Es dudoso que los beneficios del EIAI sean superiores a los del ECMI. Hay estudios y revisiones que ven ventajas de esta forma de entrenamiento sobre el ECMI al menos en algunos aspectos (78,186,193–198) mientras que otros estudios no ven ventajas sobre el ECMI (191,199–202). Además, hay que admitir que aún no se ha investigado a fondo la seguridad de este enfoque, aunque ningún estudio sugiere que pueda existir peligro alguno para los pacientes que cumplan los criterios de selección. Por lo tanto, son necesarios más estudios (203,204).

Basándose en el estado actual de la investigación, consideramos comprensibles las recomendaciones actuales de la *Sociedad Europea de Cardiología* (66) y también de Nichols et al. (2021) (151), que sugieren que el EIAI puede complementar el ECMI, pero no sustituirlo. Así, la adición u omisión de este tipo de entrenamiento podría depender, por ejemplo, de la preferencia individual del paciente o de si el entrenamiento se supervisa o se realiza en solitario.

### 1.3.5 Entrenamiento centrado en ejercicios dinámicos de fuerza (EDF)

#### **Definición**

El entrenamiento centrado en ejercicios dinámicos de fuerza (EDF) tiene como objetivo fortalecer los músculos y así mejorar la fuerza, que puede definirse en términos generales como la capacidad de producir la (máxima) energía contra una resistencia externa (74).

Clase de recomendación: **I**; Nivel de evidencia: **A**, según la *American Physical Therapy Association (APTA)*, en colaboración con la *Cardiovascular and Pulmonary Section of APTA*. Año 2020 (162).

Se describió que la *Sociedad Europea de Cardiología* define la clase de recomendación **I** de la siguiente manera: “Evidencia y/oacuerdo general de que determinado procedimiento diagnóstico/tratamiento es beneficioso, útil y efectivo”. Un nivel de evidencia **A** demuestra que se dispone de “datos procedentes de múltiples ensayos clínicos aleatorizados o metaanálisis” (2).

#### **Objetivos**

Los beneficios asociados al EDF son los siguientes (30,162,179,205–207):

- Un aumento de la fuerza muscular
- Un aumento de la masa muscular
- Una activación del metabolismo muscular

- Un aumento de la masa corporal magra y la sensibilidad a la insulina
- Un aumento de la calidad de vida

### **Contenido**

La bibliografía relevante recomienda entrenar entre 8 y 10 grupos musculares diferentes, conteniendo los músculos superiores e inferiores del cuerpo (30,162,166,178) alternando entre ellos para permitir que los músculos descansen entre los ejercicios. Esto debe hacerse de forma rítmica y controlada, a una velocidad de moderada a lenta (3 segundos de contracción concéntrica y 3 segundos de contracción excéntrica). Según un estudio pequeño de 2022, no parece haber ninguna diferencia si se realiza principalmente un entrenamiento de fuerza excéntrico o concéntrico (208). Además, es importante que los ejercicios se realicen con una amplitud de movimiento completa (163).

En las primeras semanas se recomienda realizar un entrenamiento de fuerza-resistencia con más repeticiones, pero menos agotador y un entrenamiento de hipertrofia con menos repeticiones, pero más agotador al cabo de unas semanas (30).

El EDF puede realizarse en centros de entrenamiento con máquinas. Las bandas elásticas son una buena opción para entrenarse en casa (157,209).

### **Intensidad**

Tal y como se ha descrito, el EDF no debe ser intenso durante las primeras semanas y luego debe intensificarse. Así la intensidad del entrenamiento al principio debe estar entre los 12-13 en los 6-20 de la escala de Borg, que corresponde aproximadamente al 30-40% de la fuerza máxima cuando se realiza el movimiento una vez (1 RM – “repetición máxima”) (30,166), o menos, de <30% de 1 RM (157). Fletcher et al. (2012) recomiendan que “las cargas iniciales de entrenamiento de la fuerza deben ser livianas, en donde los pacientes completen 6 a 15 repeticiones, sin cansarse (10 a 13 en los 6 a 20 de la escala de Borg de percepción de ejercicio)” (178).

Luego, la intensidad de los ejercicios para la parte inferior del cuerpo puede ser ligeramente superior a la de la parte superior: 30-40% de 1 RM / 50-60% de 1 RM (158,163).

Según la fuente e independientemente de que los ejercicios sean para la parte superior o inferior del cuerpo, la intensidad puede aumentar a 12-14 / 12-13 / 10-15 / 11-15 en los 6-20 de la escala de Borg o a los 40-60% / 40-80% / 50-60% / 40-90% / 60-80% / 50-80% de 1 RM en las semanas siguientes una vez que los pacientes demuestren una buena técnica y no hayan tenido respuestas adversas o síntomas (30,66,157,158,162,163,166,178,210). La intensidad debe determinarse de modo que la última repetición posible se encuentre dentro del rango especificado (211).

### **Tiempo**

Dependiendo de la fuente, se deben realizar entre 1 y 4 series de 8 a 20 repeticiones (30,151,158,162,163,166). Menos repeticiones con mayor resistencia dan más potencia, más repeticiones con menor resistencia dan más resistencia (163). Por lo tanto, el número de series y repeticiones también depende del objetivo. Wilhelm (2018) recomienda empezar con 1 a 3 series de 12 a 15 repeticiones, y más tarde reducirlas a una serie de 8 a 12 repeticiones (y aumentar la intensidad) (30).

En parte, las distintas fuentes se contradicen entre sí. Mientras que Taylor et al. (2023), Kushhal et al. (2019), Nichols et al. (2021) y Shoemaker et al. (2020) recomiendan al menos una, pero preferiblemente 2-3 o 2-4 series de 10-15 repeticiones, Norman (2012) recomienda solo una serie de 10-15 repeticiones (151,158,162,166,210). En cualquier caso, se trata del llamado entrenamiento de hipertrofia, que tiene como objetivo el crecimiento del tejido muscular (74).

El tiempo total de entrenamiento debe ser de unos 45-60 minutos (162). Los ejercicios individuales deben realizarse lentamente y de forma controlada, “dejando al menos el doble de tiempo para descanso/recuperación en comparación con las fases de trabajo/contracción” (178).

## **Frecuencia**

La mayoría de los expertos recomiendan realizar el EDF 2-3 veces por semana (30,66,151,158,162,166,178,210). Al principio, 1-2 veces por semana puede ser suficiente para acostumbrarse (178). Las recomendaciones de la *Association of Chartered Physiotherapists in Cardiac Rehabilitation* indican que cada grupo muscular principal debe ejercitarse al menos dos veces por semana y con una frecuencia máxima de un día sí y un día no (163).

## **Conclusión**

El EDF debe formar parte de un programa de actividad física para pacientes con IC de riesgo bajo.

### **1.3.6 Entrenamiento respiratorio (ER)**

#### **Definición**

El entrenamiento respiratorio (ER) es un tipo de entrenamiento con el objetivo de mejorar la función muscular respiratoria (76).

Clase de recomendación: **I**; Nivel de evidencia: **A**, según la *American Physical Therapy Association (APTA)*, en colaboración con la *Cardiovascular and Pulmonary Section of APTA*. Año 2020 (162).

#### **Objetivos**

Los beneficios asociados al ER son los siguientes (30,76,162,164,165,212–216):

- Mejora de la presión inspiratoria máxima
- Mejora de la presión inspiratoria máxima sostenida

- Mejora de la tolerancia al ejercicio ( $VO_2$  pico)
- Mejora de la calidad de vida
- Reducción de la disnea

El ER puede ir precedido de un EDF en pacientes con IC gravemente descondicionados (66,212,214).

### **Contenido**

Se han utilizado varios métodos diferentes de ER para mejorar el rendimiento de los músculos inspiratorios. Los métodos más utilizados son (164):

- Ejercicios con el aparato Threshold® IMT (Philips Respironics, Andover, MA, USA)
- La prueba de resistencia respiratoria incremental (TIRE)

### **Intensidad**

Al principio, el ER debe iniciarse con un esfuerzo del 30% de la presión inspiratoria bucal máxima ( $P_{I\text{máx}}$ ) y aumentar pronto al 60% (217). Esto corresponde a valores inferiores al 15 en los 6-20 de la escala de Borg (30,157,166).

### **Tiempo**

Dependiendo de la fuente, una sesión de ER dura entre 5-30 minutos, 15-30 minutos o 20-30 minutos respectivamente (30,157,162,166). Al principio, la duración del ER debe ser algo más corta y luego puede aumentarse.

### **Frecuencia**

La mayoría de los expertos abogan por 3-5, 3-7 o 5-7 sesiones de ER a la semana (30,157,162,166).

## Conclusión

El ER está especialmente indicado para pacientes gravemente descondicionados como introducción y complemento a otras formas de entrenamiento como el EDF.

### 1.3.7 Resumen de las indicaciones para el ECMI, EIAI, EDF y ER

La *tabla 18* resume como están indicados los diferentes tipos de entrenamiento físico (el ECMI: entrenamiento aeróbico continuo de moderada intensidad, el EIAI: entrenamiento interválico de alta intensidad – el EDF: entrenamiento dinámico de fuerza – y el ER: entrenamiento respiratorio) en los pacientes con IC.

Tabla 18. Indicaciones para el ECMI, EIAI, EDF y ER en pacientes con IC.

Tipo	ECMI Clase de recomendación: I A	EIAI Clase de recomendación: II B	EDF Clase de recomendación: I A	ER Clase de recomendación: I A
<b>Contenido</b>	Caminar, marcha nórdica, correr (jogging), nadar, ciclismo, entrenamiento en bicicleta ergométrica, cinta de correr, stepper, remar.	Correr (en la cinta) o pedalear en el ergómetro	Entrenar entre 8-10 grupos musculares superiores e inferiores diferentes, alternando entre ellos. De forma rítmica y controlada, a una velocidad de moderada a lenta. Primeras semanas: más repeticiones con menos intensidad	Varios métodos diferentes de ER para mejorar el rendimiento de los músculos inspiratorios, por ejemplo, con aparatos
<b>Intensidad</b>	Primeras semanas + en pacientes muy descondicionados o con alto riesgo: el 40-50% del VO <sub>2</sub> pico; 11 en la escala de Borg. Luego ↑ intensidad a lo largo de las semanas hasta el 60-70% de la FC <sub>r</sub> ; el 50-60%/ 40-80%/50-90% del VO <sub>2</sub> pico; el 60-80% de la FC <sub>máx</sub> ; 12-14 escala de Borg o 2-4 en escala de Borg adaptada	Calentamiento: entre el 50-75 % de la FC <sub>máx</sub>  Periodos de alta intensidad: entre el 80-100% del VO <sub>2</sub> máx, el 85-95% de la FC <sub>pica</sub> o 15-17 en los 6-20 de la escala de Borg respectivamente (La mayoría de los estudios y recomendaciones propone un >90-95% del VO <sub>2</sub> pico)  Periodos de recuperación: de 0 al 70% del VO <sub>2</sub> máx	Primeras semanas: liviano: 6-15 rep. a intensidad moderada (12-13 en escala de Borg), = 30-40% de 1 RM (1 rep. máxima). Luego ↑ intensidad a 11-15 en escala de Borg o al 40-90% de 1 RM en las semanas siguientes, una vez que los pacientes demuestren una buena técnica y no hayan tenido respuestas adversas	Al principio a un esfuerzo del 30% de la presión inspiratoria bucal máxima (P <sub>lmáx</sub> ) y aumentar pronto al 60% (= <15 en los 6-20 de la escala de Borg)
<b>Tiempo</b>	Primeras semanas: 10-15 minutos, ↑ la duración del ECMI a lo largo de las semanas hasta llegar a los 30-60 min.	Son posibles muchas combinaciones diferentes de cantidad y duración de los intervalos, ninguna es claramente mejor que las demás. Ej.: 4 rondas de 3-4 min. o 10 de 30-60s	Realizar entre 1 y 4 series de 8 a 20 rep. Ej.: Empezar con 1 a 3 series de 12 a 15 rep., y más tarde reducirlas a una serie de 8 a 12 rep. (y ↑ intensidad)	Una sesión de ER puede durar entre 5-30 min.
<b>Frecuencia</b>	Recomendaciones varían entre 2 y 7 sesiones por semana.	Entre 2-3 sesiones por semana	2-3 veces por semana. Al principio, 1-2 veces puede ser suficiente	Entre 3-7 sesiones por semana
<b>Conclusión</b>	El <u>ECMI debe ser la base de un programa</u> de actividad física para pacientes con IC.	El <u>EIAI puede complementar el ECMI, pero no sustituirlo</u> . Así, la adición del EIAI podría depender de preferencias individuales del paciente o de esta supervisado el EIAI	El <u>EDF debe formar parte</u> de un programa de actividad física para pacientes con IC de riesgo bajo.	Especialmente indicado para pacientes <u>gravemente descondicionados</u>
<b>Bibliografía</b>	(2,4,30,66,157,158,162,163,166,178,179,181-185)	(2,66,73,151,162,186,190-192)	(2,30,66,151,157,158,162,163,166,178,211)	(30,66,157,162,164,166,212,214)

### 1.3.8 Ejercicios de flexibilidad

#### **Definición (del término flexibilidad)**

La flexibilidad se define como la amplitud de movimiento (*range of motion*, ROM) de una articulación o una serie de articulaciones (75). Los ejercicios de flexibilidad están diseñados para mejorar la ROM.

#### **Objetivos**

Los beneficios asociados a ejercicios de flexibilidad / de elongación son los siguientes (163):

- aumentar la flexibilidad de los tendones
- mejorar la amplitud de movimiento
- mejorar la función de las articulaciones
- aumentar el rendimiento muscular

#### **Contenido**

Los estiramientos estáticos, balísticos y de relajación neuromuscular propioceptiva para los grandes grupos de musculares son eficaces. Es importante asegurarse de que se mantiene el retorno venoso durante el estiramiento (163).

#### **Tiempo**

Los ejercicios de flexibilidad pueden realizarse durante un total de 5-10 minutos (178). Cada estiramiento se mantiene durante 30 segundos hasta que se siente ligera molestia (163).

#### **Frecuencia**

2-3 veces por semana, preferiblemente cuando los músculos ya estén calientes, por ejemplo, después de un entrenamiento aeróbico (163,178).

## Conclusión

Los ejercicios de flexibilidad deben formar parte de un programa de actividad física para pacientes con IC. Deben realizarse 2-3 veces por semana después del entrenamiento.

### 1.3.9 Seguridad y otras consideraciones claves

Los pacientes deben seguir las instrucciones de los profesionales sanitarios que les tratan. En general, cabe destacar las siguientes instrucciones de seguridad, proporcionadas entre otros del Hospital Clínico San Carlos (Madrid) (218).

Antes del ejercicio físico:

- Medir la presión arterial (218).
- No empezar la actividad física con dolor torácico o mareos. Debe prestarse especial atención si el paciente tuvo que parar al caminar en los últimos días (218).
- Comer y beber antes y después del ejercicio (163,218).
- Se recomienda estar con acompañante, especialmente en las primeras semanas (218).
- Llevar ropa (y calzado) cómodo (163).
- No fumar al menos una hora antes del ejercicio (163). Se le recomienda encarecidamente que deje de fumar.
- Garantizar un entorno de entrenamiento adecuado (163). (Anotación del autor de la tesis: En interiores, es especialmente importante evitar bordes peligrosos como de la mesa o peligros de tropiezo).

Durante el ejercicio:

- Realizar un calentamiento adecuado (163,166).
- Prestar atención a la intensidad del ejercicio: Control de la frecuencia cardíaca (cuando apropiado) o escala de esfuerzo percibido (163).
- Prestar atención a la correcta ejecución: Realizar los ejercicios de manera progresiva y constante, evitar esfuerzos bruscos y/o violentos (178,218).

- Parar y descansar si se nota algún síntoma como náuseas, dolor o ahogo (91,218). Reconocer los signos y síntomas de sobreesfuerzo, disfunción metabólica o trastorno circulatorio (163).
- Medir regularmente la presión arterial (219).

La *Association of Chartered Physiotherapists in Cardiac Rehabilitation* resume en los *Standards for Physical Activity and Exercise in the Cardiovascular Population* (2015) algunas consideraciones claves que también son pertinentes para el programa de actividad física desarrollado en el transcurso de esta tesis, sobre todo, para el EDF. Se trata de las siguientes, que se tradujeron literalmente por el autor de esta tesis (163):

1. Garantizar el mantenimiento de una postura correcta en todo momento.
2. Garantizar el equilibrio de los grupos musculares opuestos.
3. Evitar el uso excesivo de un solo grupo muscular.
4. Utilizar una variedad de grupos musculares diferentes a lo largo de las sesiones para conseguir un fortalecimiento global y permitir que las personas realicen ejercicio durante más tiempo.
5. Asegurar de que los pies se mantienen en movimiento durante el ejercicio de la parte superior del cuerpo para mantener el retorno venoso.
6. Evitar la contención sostenida de la respiración y los ejercicios isométricos.
7. Evitar los cambios rápidos de posición, ya que pueden provocar hipotensión, especialmente en los ancianos y las personas que toman betabloqueantes.
8. Evitar los ejercicios realizados tumbado durante la fase principal de acondicionamiento. El trabajo en el suelo, cuando esté indicado (por ejemplo, ejercicios de relajación y estiramientos), debe realizarse tras un periodo de enfriamiento, cuando el sistema cardiovascular haya vuelto a un estado próximo al reposo.
9. Garantizar la adaptación y supervisión adecuadas del ejercicio para las personas con comorbilidades.

10. Asegurar de que el tempo y el volumen de la música son apropiados para el componente de la sesión.

### 1.3.10 Inexistencia de un plan de entrenamiento específico

En conjunto, la mayoría de las guías sobre el tratamiento de la ICC es muy vaga en cuanto a sus recomendaciones de entrenamiento físico. Las guías alemanas son las guías internacionales que describen con más detalle cómo puede ser la característica del entrenamiento. Según estas guías, el programa de entrenamiento de los pacientes con ICC debe basarse en el ECMI, que puede complementarse con el EDF. Como alternativa al ECMI, también se podría realizar un EIAI (ver siguiente *tabla 19*). No obstante, las guías señalan que tanto la seguridad como los beneficios de este enfoque siguen siendo en parte poco claros (4).

Al observar el plan de entrenamiento propuesto, queda claro que, en general, la duración y la intensidad del entrenamiento aumentan lentamente. Las palabras claves son “empezar despacio” y “seguir despacio”. En cambio, la frecuencia de entrenamiento disminuye.

El contenido típico del ECMI es caminar, pero dado que el objetivo es mantener las actividades durante toda la vida, también son posibles actividades como el yoga regular, el tai chi, la natación, la marcha nórdica, la actividad acuática o también los vídeo juegos, los paseos, la jardinería, etc., en función de las preferencias individuales. No se hacen ningunas sugerencias sobre el contenido del EDF, que complementa el ECMI a partir de la 5ª semana (4).

Las recomendaciones de la *Guía ESC 2020 sobre cardiología del deporte y el ejercicio en pacientes con enfermedad cardiovascular* (70) tienen un gran significado, ya que proceden directamente de la *Sociedad Europea de Cardiología* y se refieren específicamente a los pacientes con ICC en uno de los párrafos. Examinando la *tabla 20*, que se tomó textualmente de la guía, queda claro que, en primer lugar, establece objetivos para la fase III. Allí debe llegar un paciente con ICC tras un planteamiento prudente en la fase II. Este planteamiento cauteloso no se especifica.

Tabla 19. Ejemplo de plan de entrenamiento, según las guías clínicas nacionales de Alemania (traducido por el autor de esta tesis) (4).

Ejemplo de plan de entrenamiento	
Fase 1 Semana 1-2 "Empezar despacio"	ECMI: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiempo: 5-10 min (aumentar lentamente)</li> <li>- Frecuencia: diaria, también varias veces al día</li> <li>- Intensidad: 40-50% VO2pico</li> </ul>
Fase 2 Semana 3-4 "Seguir despacio"	ECMI: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiempo: 10-15 min (aumentar lentamente)</li> <li>- Frecuencia: diaria, también dos veces al día</li> <li>- Intensidad: 50-60% VO2pico</li> </ul>
Fase 3 Semana 5-7	ECMI: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiempo: 15-20 min (aumentar lentamente)</li> <li>- Frecuencia: diaria</li> <li>- Intensidad: 50-60% VO2pico</li> <li>- Complementario: EDF dos veces por semana</li> </ul>
Fase 4 Semana 8-12	ECMI: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiempo: 20-30 min (aumentar lentamente)</li> <li>- Frecuencia: 3-4 veces por semana</li> <li>- Intensidad: 50-60% VO2pico</li> <li>- Complementario: EDF dos veces por semana</li> </ul> <p>Alternativa: Combinación de ECMI y EIAI:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ECMI 3 veces por semana, 20-30 min, 50-60% VO2pico</li> <li>- EIAI 1 o 2 veces por semana, 20 minutos, 60-80% VO2pico</li> <li>- Un día de descanso después del EIAI</li> </ul>

En cuanto al control de la intensidad del entrenamiento, los expertos señalan: "La intensidad del entrenamiento se ajusta preferiblemente al nivel de resistencia con que el paciente pueda realizar 10-15 repeticiones con sensación subjetiva de esfuerzo de la escala de Borg de 15 puntos" (entonces en la escala de Borg 6-20). Los 8-10 ejercicios recomendados para fortalecer "las partes superior e inferior del cuerpo" no se detallan.

En cuanto al entrenamiento aeróbico, se nota que los pacientes *de bajo riesgo* también pueden realizar EIAI.

Tabla 20. „Dosis de ejercicios de entrenamiento óptimo para pacientes con insuficiencia cardíaca crónica“, tomado textualmente de la Guía ESC 2020 sobre cardiología del deporte y el ejercicio en pacientes con enfermedad cardiovascular (70).

	Ejercicio aeróbico	Ejercicio de fuerza
<b>Frecuencia</b>	3-5 días/semana, preferiblemente a diario	2-3 días/semana, entrenamiento diario del equilibrio
<b>Intensidad</b>	40-80% del VO2pico	Esfuerzo subjetivo en la escala de Borg < 15 (40-60% de 1 RM)
<b>Duración</b>	20-60 min	10-15 repeticiones en al menos 1 tanda de 8-10 ejercicios diferentes de las partes superior e inferior del cuerpo
<b>Modalidad</b>	Continuo o intervalos	
<b>Progresión</b>	Debe prescribirse un aumento progresivo del entrenamiento con seguimientos regulares (al menos cada 3-6 meses) para ajustar la duración o el nivel de ejercicio al de la tolerancia alcanzada	Debe prescribirse un aumento progresivo del entrenamiento con seguimientos regulares (al menos cada 3-6 meses) para ajustar la duración o el nivel de ejercicio al de la tolerancia alcanzada

RM: repetición máxima; VO2pico: consumo pico de O2.

Fijándose en otras guías internacionales, se puede ver que los *Standards for Physical Activity and Exercise in the Cardiovascular Population* del Reino Unido (2015) y las *Guías sobre la actividad física para la prevención secundaria y el tratamiento de las enfermedades cardiovasculares* de Alemania también recomiendan realizar el ECMI combinado con el EDF. Los autores no están convencidos de las ventajas del EIAI (163,179). Las guías escocesas también recomiendan un programa sobre la base de ECMI, sin mencionar la posibilidad de EIAI (152).

Las *Guías sobre la actividad física para la prevención secundaria y el tratamiento de las enfermedades cardiovasculares* (179) incluyen un plan de ECMI específico para pacientes con ICC (ver siguiente *tabla 21*). Hay que señalar de entrada que data de 2009. La mayor diferencia con el primer plan de entrenamiento es que la frecuencia de entrenamiento se limita a 3-5 días desde el principio. Además, no se dan detalles exactos de cuántas semanas duran las distintas etapas. Se recomienda el EDF, pero no se describe exactamente cuándo y con qué

ejercicios empezar. La posible intensidad del ECMI se especifica con algo menos de precisión (el 50%-70/80% del VO<sub>2</sub>pico) con referencia a la “tolerancia al ejercicio” del paciente.

*Tabla 21. Plan de ECMI específico para pacientes con ICC (179).*

<b>Fase</b>	<b>Intensidad</b>	<b>Tiempo</b>	<b>Frecuencia</b>
Etapa de preparación	40-50% del VO <sub>2</sub> pico, 11 en la escala de Borg	Comenzando con aprox. 5 min, ampliando gradualmente hasta 10 min.	3-5 días por semana
Etapa de consolidación	Aumento gradual de la carga en función de la tolerancia al ejercicio y del estado clínico: - 50, 60, 70 (80%) del VO <sub>2</sub> pico - 12-14 en la escala de Borg	10-20 (30) min.	3-5 días por semana
Etapa de estabilización	Estabilización a largo plazo en el nivel de esfuerzo alcanzado en la fase de consolidación o aumento gradual de la intensidad y el volumen de entrenamiento.	15-45 min.	3-5 días por semana

Por lo demás, en la bibliografía relevante no se encuentran planes de entrenamiento más elaborados. Los escasos planes de entrenamiento propuestos son muy vagos. Hay información sobre la frecuencia, la duración y la intensidad, que se presentó en el apartado anterior. No obstante, no se encuentra un programa de entrenamiento detallado, totalmente elaborado y validado para pacientes con ICC en la fase II de su RC. Tampoco se encuentran ejercicios adecuados de EDF o descripciones de los ejercicios.

## 1.4 Adherencia a los programas de rehabilitación cardíaca

### 1.4.1 Barreras que impiden una mayor adherencia en pacientes con IC

Se describió que todas las principales guías internacionales actuales recomiendan claramente y sobre la base de una amplia evidencia que los pacientes con ICC realicen actividad física a ser posible. Sin embargo, la realidad es que son demasiado pocos los pacientes con IC que participan en programas de rehabilitación basados en el ejercicio (182,220–222). En 2015, por ejemplo, solo el 10,4 % de los pacientes con IC en EE. UU. participaron en este tipo de programas, aunque la tendencia iba en aumento (223). El sedentarismo es un gran problema en los pacientes con IC (224). Otro problema es que aquellos pacientes que son físicamente activos y participan en los programas de actividad física no realizan las actividades prescritas con la frecuencia suficiente y/o a la intensidad recomendada (81,225).

El cumplimiento de las guías por parte del paciente se denomina adherencia. La adherencia al ejercicio es la medida en que un paciente actúa de acuerdo con el intervalo, la dosis de ejercicio y el régimen de dosificación del ejercicio aconsejados (226). Los pacientes con IC pueden considerarse adherentes a un programa de ejercicio si cumplen el 80 % de la dosis recomendada (227).

La adherencia deficiente o insuficiente no sólo existe en relación con la actividad física, sino también con respecto a tomar la medicación o seguir una recomendación dietética (227,228). Las estimaciones de falta de adherencia significativa a la medicación en pacientes con IC-FE varían entre el 20 y el 50 % (229). Como resultado puede afirmarse que la denominada “adherencia terapéutica” insuficiente es un problema muy extendido en la enfermedad crónica en general y tiene graves consecuencias para los pacientes (230).

Los pacientes ancianos, los pacientes con bajo nivel educativo, los pacientes con bajo nivel socioeconómico y los pacientes que sufren ansiedad o depresión son especialmente propensos a tener una adherencia baja (157,231).

Antes de discutir en cómo aumentar la adherencia al ejercicio, hay que considerar las razones de la baja adherencia. Resulta que existen barreras sistémicas, físicas y personales que impiden una mayor adherencia. Se enumeran en la tabla siguiente (*tabla 22*).

Tabla 22. Barreras que impiden una mayor adherencia a la actividad física en pacientes con IC según diferentes fuentes.

Barreras sistémicas	Barreras físicas	Barreras personales
Los profesionales sanitarios no recomiendan suficientemente la RC a las personas mayores, pero: Resulta que cuando se recomienda encarecidamente, es más probable que se realice (82,232).	Los pacientes de edad avanzada, en particular, suelen padecer comorbilidades como depresiones, por ejemplo, o dolores (82,229,233).	A muchas personas (sobre todo a mujeres) no les suelen apetecer los programas de ejercicio públicos o mixtos (157).
Falta de ofertas regionales para programas especiales de IC (30).	Intolerancia grave al esfuerzo (214).	Por ejemplo, debido a su edad, ya no pueden conducir y no pueden llegar a los centros ambulatorios (82).
Falta de personal sanitario cualificado para los programas disciplinarios (30).		Factores socioeconómicos, profesión, falta de tiempo (30).
En varios países: falta de cobertura de los costes por los seguros médicos (30).		Baja autoeficacia, falta de motivación y voluntad, deterioro cognitivo (demencia), escaso apoyo social (129,157,229,234,235).

En 2022, Amirova et al. realizaron un estudio cualitativo sobre las barreras percibidas y factores facilitadores que influyen en la actividad física en la IC (236). Los aspectos particularmente destacados incluyeron: inquietudes relacionadas con la actividad física, autoeficacia, apoyo social, eventos sanitarios significativos, metas conductuales y planificación de acciones.

Basándose a los claros efectos positivos descritos de la actividad física sobre la salud y la calidad de vida de los pacientes, Fleg (2019) concluye que el principal reto para la comunidad

médica consiste en superar dichas barreras y encontrar una manera de aumentar drásticamente la participación de los pacientes en estos valiosos programas (78).

#### 1.4.2 Posibles enfoques para aumentar la adherencia

Existen algunos enfoques para aumentar la adherencia de los pacientes en la bibliografía pertinente, aunque muchos son bastante generales. Por ejemplo, Alvarez et al. (2016) afirman que es necesario diseñar un programa de ejercicios adaptado a las preferencias, posibilidades y reserva fisiológica del paciente para lograr este objetivo (222). Además, sería obligatorio un método de prescripción de ejercicios práctico y fácil de usar y, aparte, existe la necesidad de poder practicar la actividad física regular fuera de los entornos con supervisión médica (entrenamiento a domicilio, inglés: *home-based exercise training*, HBET) (237). En primer lugar, nos centraremos en este último aspecto, porque actualmente casi todos los expertos están a favor de ofrecer a los pacientes con ICC más oportunidades de hacer ejercicio desde casa, ya que se considera una gran oportunidad para aumentar la adherencia (78,149,238–240) .Esto se debe...

- a que la posibilidad de entrenarse desde casa a partir de la fase II de la RC podría eliminar algunos de los obstáculos mencionados en la tabla del párrafo anterior (*tabla 22*), como, por ejemplo, el reparo de hacer ejercicio con otras personas o la inaccesibilidad del centro de entrenamiento.
- al hecho de que varios estudios recientes han demostrado que el HBET es tan seguro y eficaz como el entrenamiento en un centro especializado (inglés: *center-based exercise training*, CBET) en pacientes con ICC de bajo riesgo (225,240–250). Esto se aplica a todos los parámetros significativos, como la calidad de vida, las hospitalizaciones y la capacidad funcional.

Por tanto, no es sorprendente que los programas de HBET han atraído mucha atención recientemente, ya que combinan una mayor adherencia con menores costes (214). La Dra.

Elda Baigorri Ruiz, experta del Hospital Clínico San Carlos (Madrid) en la RC de pacientes con IC, explica que en “la fase II ya el paciente está de alta en su domicilio y es ahí cuando se inicia esta fase que de forma tradicional siempre era en una unidad de rehabilitación cardíaca en el Hospital, de manera ambulatoria, (...) es aquí en donde en los últimos tiempos han aparecido modelos más innovadores y apoyados en tecnología han hecho posible que el paciente pueda seguir un programa de RC de calidad y con buenos resultados en su domicilio” (68).

Una ventaja de las nuevas tecnologías es que se prestan a facilitar la prescripción e ilustración de ejercicios. Esto ayuda a garantizar que los pacientes comprendan y realicen el ejercicio correctamente, lo cual es de gran importancia (163). La solución más prometedora parece ser la creación de una página web o de aplicaciones para el móvil (251).

Según Yang et al. (2023), los factores que influyen en la adherencia al ejercicio de RC domiciliaria entre los pacientes con IC son la edad, el nivel educativo, tener miedo de hacer ejercicio físico, el apoyo social percibido y la autoeficacia (252). Debe tenerse en cuenta que los datos obtenidos se refieren a pacientes en China y pueden no ser exactamente transferibles a pacientes en Europa.

Está claro que el HBET no pretende ser la solución para aumentar la adherencia en todos los pacientes con ICC. Hay expertos que señalan que la adherencia es independiente del lugar (240,246). Sólo puede contribuir a que aquellos pacientes que antes no podían practicar actividades físicas debido a las barreras mencionadas puedan hacerlo ahora. También es necesario crear más ofertas de CBET para los pacientes que necesitan el contacto social directo o se sienten inseguros en general o al utilizar las nuevas tecnologías y tienen la oportunidad de participar en CBET. La decisión de participar en un programa de CBET o en un programa de HBET debe reflejar la preferencia de cada paciente (246,251).

Además de la oferta de HBET (especialmente mediante el uso de nuevas tecnologías), se necesitan otras estrategias para aumentar la adherencia de los pacientes. En la bibliografía se pueden encontrar las siguientes sugerencias sobre cómo aumentar la adherencia de los pacientes con ICC (162,223,253):

- El paciente debe ser consciente de los importantes beneficios de la actividad física.

- Hay que aumentar la sensación de autoeficacia para el ejercicio del paciente.
- ¿Cómo puede garantizarse el apoyo social?
- Es importante identificar las posibles barreras hablando con el paciente e intenta eliminarlas.
- No culpar por mala adherencia.
- Si la adherencia es menor, debe considerarse como una oportunidad de aprendizaje. Las estrategias de solución deben desarrollarse conjuntamente.
- El autocontrol de la frecuencia del ejercicio mediante el uso de calendarios o agendas.
- Tener objetivos adecuados: Realistas pero desafiantes; a corto plazo y a largo plazo.
- Variedad de ejercicios de entrenamiento.
- *Feedback* positivo.

Por lo tanto, los creadores de un programa de actividad física con ICC deberían aplicar estas estrategias en la medida de lo posible para lograr el mayor atractivo y la mayor adherencia posibles.



# Justificación



## 2 Justificación

Tras la revisión exhaustiva de la bibliografía referente a la importancia de la actividad física en la rehabilitación y la vida cotidiana de los pacientes con insuficiencia cardíaca, nos llamó la atención la inexistencia de programas de ejercicio físico adecuados que se pueden realizar desde el domicilio bajo la prescripción de profesionales sanitarios. Esto es negativo, porque es de prever que estos programas permitirían a muchos pacientes que no quieren o no pueden participar en entrenamientos en centros especializados (CBET) incorporar más actividad física a su vida diaria.

Por ello, decidimos, basándonos en mi experiencia como profesional de las Ciencias de las Actividades Físicas y el Deporte especializado en salud, diseñar un programa de ejercicios que permitiera una mayor adherencia terapéutica y garantizara un mejor cumplimiento de las recomendaciones de la comunidad científica por las razones mencionadas. Con el fin de que nuestro programa tuviera validez científica, lo sometimos a la supervisión de expertos mediante la técnica de grupo nominal y el método Delphi.

Durante su desarrollo percibimos la importancia del acceso del paciente a nuestro programa a través de la red. Para ello, diseñamos una página web en colaboración con un estudiante de informática que tiene los conocimientos necesarios. De este modo, se pueden entonces sortear muchas de las barreras descritas que impiden a los pacientes llevar a cabo un programa de ejercicio físico adecuado.

Deseamos que nuestro programa HOMEHEART pueda estar disponible en varias lenguas (español, inglés, alemán y francés), lo que junto con el hecho de que los protocolos son internacionales, permite que los ejercicios puedan llevarse a cabo en cualquier parte del mundo.



## Hipótesis



## 3 Hipótesis

Desarrollo de un programa de ejercicios para los pacientes con insuficiencia cardíaca, de bajo riesgo, que sea validado por profesionales y realizable en su domicilio.



# Objetivos



# 4 Objetivos

## Objetivos generales

1. Diseñar un programa de ejercicio realizable y accesible de forma “online” desde su domicilio para pacientes con insuficiencia cardíaca de bajo riesgo.
2. Evaluar con expertos mediante técnicas de consenso la fiabilidad del programa.

## Objetivos específicos

1. Analizar las limitaciones existentes referente a la actividad física en pacientes con insuficiencia cardíaca.
2. Establecer un programa de ejercicio bajo prescripción clínica realizable en el domicilio.
3. Diseñar los contenidos con la posibilidad de acceso “online”.
4. Contrastar con expertos mediante la técnica grupo nominal y el método Delphi la adecuación del programa.
5. Contrastar que este programa cumpla las condiciones de seguridad, eficacia, y sea realizable y atractivo.
6. Explicar los ejercicios con vídeos demostrativos fáciles realizados en un domicilio y ejecutados por una persona representativa.

## Material y método



# 5 Material y método

## 5.1 Material

El material objeto de estudio es un programa de ejercicio físico diseñado por el autor de esta tesis, denominado versión 0 (V0) o propuesta V0.

Igual a la versión final, la versión 0, que figura en los *anexos VI*, constaba de dos pilares principales (ECMI y EDF) que se completaban con ejercicios de flexibilidad. Mientras que la duración y la intensidad de las sesiones del entrenamiento aumentan progresivamente a lo largo de las semanas, la frecuencia se reduce. Los ejercicios del EDF se realizan de pie, sentados o en el suelo. En el apartado de los *Resultados* se señalan los cambios que se han producido al aplicar la técnica de grupo nominal (*apartado 6.3*) y el método Delphi (*apartado 6.4*). Al examinar la versión 0, se ve claramente que constituyó la base de la versión final, descrita detalladamente en el *apartado 6.2*.

## 5.2 Método

Validación del programa de ejercicio físico (V0) mediante estudios de consenso de expertos con ayuda de la técnica de grupo nominal y el método Delphi para pacientes con IC estables de bajo riesgo que puede realizarse de forma segura y eficaz desde el domicilio a través de una página web.

Para ello, hemos aprovechado la experiencia de nuestro grupo de investigación. Conjuntamente con la Prof. Dra. Mercedes Gómez del Pulgar, ya se han realizado varias tesis doctorales sobre competencias profesionales utilizando esta metodología (254,255).

## 5.3 Técnicas de consenso de expertos en el ámbito de la salud

### 5.3.1 Técnicas existentes

Los métodos utilizados para elaborar guías varían. Hoy en día, se basan cada vez más en una combinación de las mejores evidencias científicas disponibles y de juicios consensuados obtenidos mediante métodos formales y explícitos (256,257). Entre estos últimos figuran, por ejemplo, métodos prospectivos basados en expertos, diseñados para generar nuevas ideas. Entre los métodos cualitativos empleados destacan la técnica de grupo nominal (TGN), la técnica de grupo focal, el método Delphi y el método “Brainstorming” (258).

En la investigación cualitativa en el ámbito de la salud, la TGN y el uso del método Delphi tienen especial importancia (259), aunque ambos tienen su origen fuera de este ámbito de aplicación (260). Esto se debe a que ambas técnicas ayudan a un grupo a desarrollar ideas críticas, a comprender los problemas y a mejorar la calidad de las decisiones (258).

Puede afirmarse que ambas técnicas son especialmente útiles cuando hay que combinar juicios individuales para llegar a decisiones que no puede tomar una sola persona, por ejemplo, en la elaboración de guías consensuadas en ámbitos en los que no existen pruebas basadas en la investigación o cuando éstas no son concluyentes (260).

Características comunes de ambos métodos:

- La composición y el tamaño de cada grupo dependen del objeto de la investigación (260).
- La composición del grupo debe estar bien pensada, ya que de ello dependerá la validez de dichas guías (261).
- A la hora de seleccionar a los expertos, hay que tener en cuenta que no todos los expertos invitados están interesados o disponen del tiempo necesario para participar (260).

- El método Delphi y la TGN pretenden minimizar las presiones normativas de conformidad que prevalecen en los debates de grupo convencionales, ya que reducen la influencia de tipos de personalidad dominantes o más expresivos (260).

Todos estos aspectos se debatían y tuvieron en cuenta durante el procedimiento del estudio.

### 5.3.2 Descripción breve de la técnica de grupo nominal

La técnica de grupo nominal (TGN) se define como un método estructurado para captar y agregar opiniones procedentes de un grupo de expertos que coinciden físicamente en cuanto a lugar y tiempo (262). Entonces quiere generar información de grupos de personas que tienen conocimientos sobre un ámbito de interés concreto (258).

La TGN fue desarrollado por Delbecq y Van en el año 1968. Forma parte de la investigación cualitativa, aunque su producto también puede presentarse cuantitativamente mediante la clasificación de los elementos producidos por el grupo (258,260). Se trata de un proceso altamente controlado de generación de ideas en grupos pequeños, que se ha aplicado ampliamente en el ámbito de la investigación en salud. Se utiliza sobre todo para desarrollar consenso (260,263) y se debe prever entre una hora y media y dos horas para cada TGN. Sin embargo, algunas aplicaciones duraron hasta medio día (263). En el *anexo VIII* se describe la TGN con más detalle.

### 5.3.3 Descripción breve del método Delphi

El método Delphi fue desarrollada en los años 50 por el americano Norman Dalkey de la “RAND Corporation” (264). El nombre deriva del oráculo Delfos. El objetivo era obtener una herramienta de previsión para predecir los efectos de una guerra atómica en Estados Unidos (258,260,265).

El método se define en la bibliografía relevante de la siguiente manera:

Se trata de...

- un método para obtener y refinar juicios de grupo (266). Las actividades típicas de un panel Delphi son desarrollar, identificar, predecir y validar (264).
- una técnica de encuesta para la toma de decisiones entre encuestados aislados y anónimos (260). El objetivo es evitar que en las cuestiones controvertidas se impusiera el experto más fuerte de la mesa, sino el que tuviera los mejores argumentos. También se intenta reducir la presión de los compañeros. Así, el aspecto del anonimato, junto con el de la retroalimentación, ha sido fundamental desde el principio (265).
- una técnica de investigación social que pretende obtener una opinión de grupo fiable a partir de un conjunto de expertos. Es un método para estructurar la comunicación entre un grupo de individuos que pueden aportar una valiosa ayuda para resolver un problema complejo (262).
- un proceso iterativo utilizado para recoger y destilar los juicios de los expertos mediante una serie de cuestionarios intercalados con retroalimentación. Los cuestionarios están diseñados para centrarse en problemas, oportunidades, soluciones o previsiones. Cada cuestionario posterior se elabora a partir de los resultados del cuestionario anterior (264).

Ya en los años 60, el método encontró su primera aplicación en la investigación de los servicios sanitarios (260). El método Delphi ha demostrado ser muy apropiado y útil en este ámbito. Esto se debe a la complejidad de muchos temas y al número relativamente reducido de expertos disponibles en el campo sanitario. Sus conocimientos y opiniones pueden ser la única guía disponible para un investigador (267). La búsqueda del consenso sigue siendo el objetivo más habitual (266). En el *anexo IX* se describe el método Delphi con más detalle.

## 5.4 Procedimiento del estudio

La *figura 5* representa el proceso de diseño y de validación en esta tesis.

Fase 1: Tras una amplia revisión de la bibliografía y basándonos en nuestros conocimientos en el ámbito de las Ciencias de las Actividades Físicas y la salud, presentamos un programa de ejercicio físico para pacientes con IC de bajo riesgo, llamado propuesta 0 / versión 0 (V0).

Fase 2: Mediante la técnica de grupo nominal, recibimos sugerencias y propuestas de mejora por los expertos participantes: Etapa por etapa y ejercicio por ejercicio, el programa se repasó y se revisó. La versión actualizada se denominó versión 1 (V1).

Fase 3: Esta versión V1 se sometió posteriormente a la revisión de otros expertos mediante el método Delphi. Una vez más, los expertos dieron su opinión tanto sobre el programa en su conjunto como sobre cada una de las etapas.

Se determinó que, si hay consenso entre los expertos en que todas las etapas, pasos y ejercicios están claramente presentados, en que son coherentes con los objetivos respectivos y aplicables/realizables para los pacientes, no sería necesaria una segunda ronda Delphi. En tal caso, la versión V2 sería el resultado final.

Fase 4 (en caso necesario): Si no hubiera consenso sobre etapas o ejercicios concretos, se pedirían sugerencias para mejorarlos. Éstas se integrarían en la nueva versión, que se denominaría V2.

Esta versión adaptada V2 se presentaría a los mismos expertos para una nueva revisión. Los expertos informarían sobre si los recientes ajustes eran suficientes para una validación final del programa. Las sugerencias de mejora se incorporarían entonces al programa. Si hubiera consenso sobre la idoneidad del programa, la versión V3 podría adoptarse como resultado final. Si no hubiera consenso, habría que organizar una tercera ronda Delphi (Fase 5).

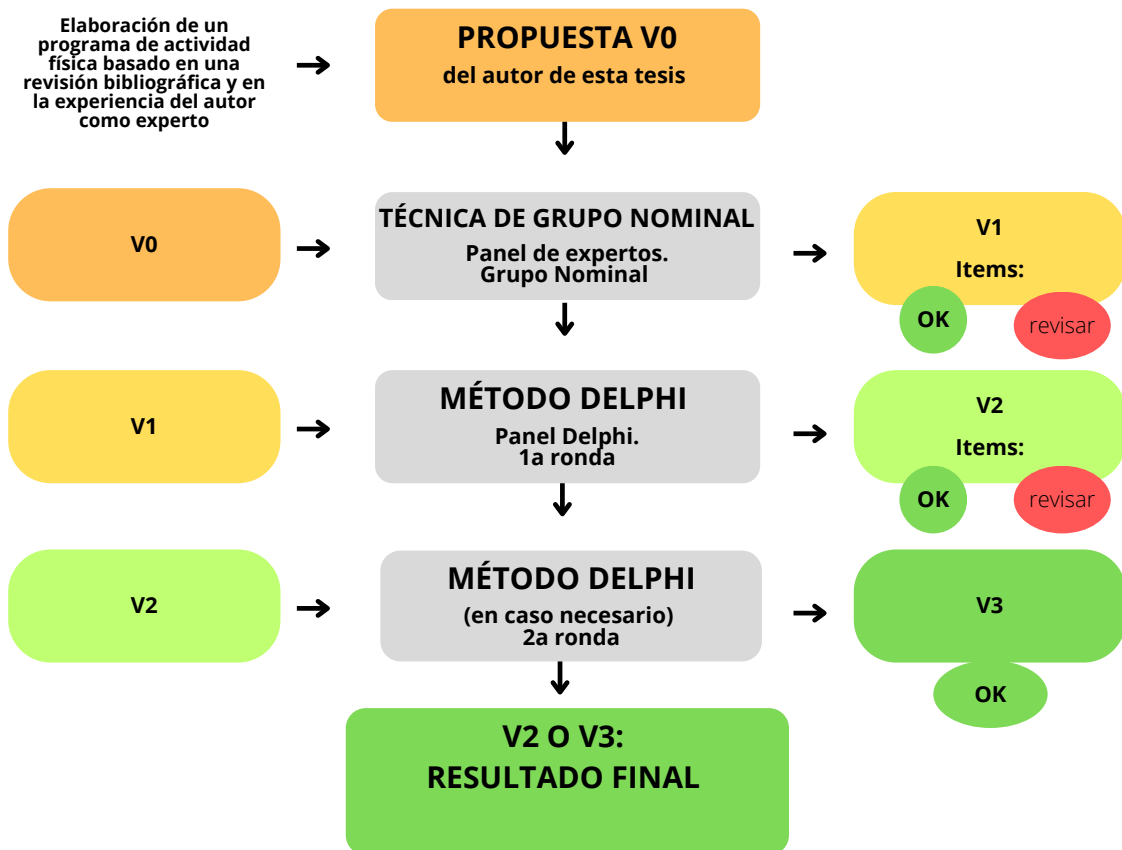


Figura 5. Diagrama de flujo: Representación de las fases 1-3 (4) del proceso de diseño y de validación del programa de ejercicio físico para pacientes con IC.

## 5.5 Fases del estudio

### 5.5.1 Fase 1: Investigación bibliográfica y el diseño de la primera propuesta del programa

La primera propuesta, la “versión 0” del programa de actividad física para los pacientes con IC se diseñó sobre dos bases: Además de los conocimientos procedentes de los estudios de *Ciencias de la Actividad Física y el Deporte* en Mainz, Montpellier y Valencia, una amplia investigación y análisis de la bibliografía sobre el tema de la actividad física y la IC constituyen la base del diseño.

En la búsqueda bibliográfica se utilizó *PubMed* como base de datos principal. Los términos de búsqueda fueron “Heart failure” / “Chronic heart failure” / “Exercise” / “Exercise training” / “Cardiac rehabilitation”, aplicados en diferentes idiomas (inglés, español, alemán y francés) y de diferentes formas con “AND” e “OR”. En primer lugar, se realizó un cribado preliminar de los títulos y resúmenes de los resultados de la búsqueda. En la seguida, se revisaron y editaron los artículos científicos completos sobre el tema de la actividad física y la IC con la ayuda del programa de gestión bibliográfica *Mendeley*. Para identificar posibles artículos que no se hubieran encontrado en la búsqueda inicial, también se consultaron las secciones de referencia de revisiones y otros artículos científicos recientes.

El resultado del análisis de esta revisión bibliográfica constituye la base para el desarrollo de una primera propuesta (V0) de un programa de ejercicios adecuado para pacientes con IC de riesgo bajo, que lo pueden realizar de forma segura y eficaz desde el domicilio con la ayuda de una página web o utilizando una aplicación en su smartphone o tableta.

Para recabar más impresiones y opiniones, se realizaron múltiples visitas a centros de rehabilitación cardíaca en Mainz, Worms (ambas en Alemania) y Madrid. Además, se mantuvieron varias conversaciones con enfermeros/-as, cardiólogos/-as, profesionales de actividad física, fisioterapeutas y pacientes en España, Alemania y Francia. Gracias a estas visitas y conversaciones, se pudieron obtener impresiones mucho más detalladas y también más personales, que resultan útiles para elaborar el programa.

Una vez finalizado este programa basado en los conocimientos del autor y en el estudio de la bibliografía relevante (denominada primera propuesta del programa, versión V0), se sometió en primer lugar a una revisión de expertos de un grupo nominal.

## 5.5.2 Fase 2: Aplicación de la técnica de grupo nominal

### 5.5.2.1 Objetivos de la fase 2

Con el fin de que nuestro programa tiene validez científica, lo sometemos a la supervisión de expertos. Queremos contrastar con los expertos la adecuación del programa y que cumpla las condiciones de seguridad, eficacia, y sea realizable y atractivo.

### 5.5.2.2 Selección de expertos

Se describió la importancia de una acertada composición del grupo para poder lograr una elevada validez de los resultados. Los criterios de inclusión para participar como experto fueron:

- Saber comunicar en castellano.
- Ser experto en el ámbito de la actividad física y la salud, preferiblemente con experiencia en el trabajo diario con pacientes con IC, médicos, fisioterapeutas, enfermeros y profesionales de la actividad física y el deporte.
- Años de experiencia  $\geq 5$  años.
- Motivación alta y disposición para su participación.

El autor de esta tesis, con la ayuda de sus directores, identificó y se puso en contacto con expertos que cumplen con los criterios de inclusión descritos. Ellos eran solicitados para recomendar otros contactos que cumplan con los criterios de investigación. Esta técnica de muestro se denomina bola de nieve (*Snowball Sampling*) (268). Se informó a los expertos sobre el proyecto de la tesis y el motivo de contactar con ellos, así como sobre el procedimiento previsto de la técnica de grupo nominal, y se les pidió que participaran. Todos menos uno de los expertos invitados pudieron asistir a la reunión. Así se consiguió formar un grupo de 7 miembros, cuyas características se describen en el apartado de *Resultados*.

### 5.5.2.3 Desarrollo

La reunión se celebró el 10 de mayo de 2022 a las 15.30 horas en una amplia sala de reuniones de la Facultad de Enfermería, Fisioterapia y Podología de la Universidad Complutense de Madrid. La sala estaba modernamente equipada para disponer de toda la tecnología necesaria para presentar a los expertos presentes el programa de actividad física propuesto de la mejor manera posible y visualizar sus propuestas y todas las preguntas a la vista de todos. Los expertos estaban sentados en semicírculo en una gran mesa, frente a la pantalla en la que se encontraba el autor de esta tesis. Se proporcionó material de escritura y alimentación.

La dificultad de realizar adecuadamente la TGN se señaló en el párrafo correspondiente. El director del estudio y autor de esta tesis pudo contar con el apoyo de la Prof. Dra. Mercedes Gómez del Pulgar, experta en métodos de investigación cualitativa en cuanto a la planificación y realización de la reunión. Con su ayuda, el procedimiento estándar de una TGN adaptó a las circunstancias y necesidades específicas de la validación del programa de ejercicio para los pacientes con IC.

En primer lugar, el responsable del estudio y los participantes se saludaron y se presentaron, ya que muchos aún no se conocían. Los expertos informaron brevemente sobre sus actividades profesionales y su experiencia en el trato con los pacientes con IC.

A continuación, el director de estudios y autor de la tesis tomó la palabra para presentar su proyecto con la ayuda de una presentación en *Power Point* y aclarar una vez más el motivo de la invitación a la reunión. Los participantes tenían permiso para preguntar directamente si algo no estaba claro. Tras esta primera parte de la presentación, los participantes tuvieron tiempo para volver a hacer preguntas y tomar notas.

Para la siguiente sección, se acordó lo siguiente con los expertos: El plan completo y cada uno de los pasos y ejercicios del programa de actividad física se presentan individualmente por parte del autor de esta tesis. Después de cada paso presentado, los expertos disponen de un breve tiempo para reflexionar y apuntar sus opiniones si es necesario. Debido al gran número de pasos, los expertos disponían para ello de menos tiempo del previsto en la variante original de la TGN.

Después, los expertos tuvieron la oportunidad de expresar su opinión personal sobre el paso respectivo. De acuerdo con la variante original, no debían interrumpirse. Una vez escuchadas todas las opiniones, debieron llegarse a un consenso mediante el diálogo. Esto ahorra tiempo en comparación con la típica evaluación cuantitativa de las propuestas. Sólo después de llegar a un consenso sobre si aceptar o rechazar la propuesta del responsable del estudio (y en este caso presentar una propuesta mejor), pasaron al siguiente ejercicio.

La comunicación entre el autor de esta tesis y los participantes fue sencilla y eficaz, de modo que la TGN pudo desarrollarse según lo previsto. Al cabo de unas dos horas y media, se llegó a un consenso sobre los ejercicios individuales, así como sobre el programa de actividad física en su conjunto. Esta nueva versión del programa se denomina *versión 1 (V1)*.

### 5.5.3 Fase 3: Aplicación del método Delphi

#### 5.5.3.1 *Objetivos de la fase 3*

Obtener más opiniones de expertos de distintos ámbitos y aumentar así la calidad de la validación de nuestro programa de entrenamiento.

Se describió que la aplicación del método Delphi tras el uso de la TGN es un planteamiento utilizado con frecuencia en los estudios que persiguen el objetivo de obtener una opinión de grupo fiable a partir de un conjunto de expertos.

#### 5.5.3.2 *Diseño del cuestionario*

Basándose en las conclusiones sacadas de la realización de la TGN, se introdujeron las recomendaciones en el programa de ejercicios (V1). Incorporando estos cambios, se ha elaborado un cuestionario por “Formularios de Google”. Este formulario figura en el anexo X.

En primer lugar, este documento presenta el proyecto en aproximadamente una página. Para añadir un toque un poco más personal, se creó un vídeo en el que se describe la tesis y se explica lo que se espera de los expertos. Además, en la primera página se informa de que el estudio no persigue ni tiene fines lucrativos sino meramente académicos. En las páginas siguientes se presenta un resumen del proyecto de la tesis y los criterios de inclusión y exclusión para la participación de los pacientes con IC en el programa. También se presenta la escala de Borg adaptada que se utiliza en el programa de ejercicios.

Después, los expertos empiezan por revelar algunos datos personales relevantes. Esto incluye el sexo, la edad aproximada, el país, la titulación y la cantidad de años de experiencia en su especialidad.

A continuación, se describe detalladamente el plan de entrenamiento y se presenta gráficamente. Ahora se aborda paso a paso cada una de las fases del plan y se pide la valoración del experto sobre los aspectos de seguridad, coherencia con los objetivos planteados para esa etapa, claridad de la propuesta y viabilidad. Después de cada pregunta, existe la posibilidad de enviar comentarios por escrito para expresar preocupaciones, ideas o sugerencias de mejora.

Las preguntas se dividen en 5 bloques diferentes en función de la fase y el tipo de entrenamiento (calentamiento, ECMI, EDF y dos sesiones de entrenamiento con ejercicios de flexibilidad). En total, los expertos deben completar 40 ítems de estos 5 bloques.

Los ítems que se refieren a un ejercicio específico siempre van acompañados de una descripción detallada del movimiento, así como de un breve vídeo que ilustra el ejercicio. Se menciona la musculatura abordada y se adjuntan notas especiales al ítem.

Por último, se ofrece también la posibilidad de expresar una conclusión personal, sugerencias, ideas, críticas o pensamientos adicionales.

Nota: Como se trataba de un panel internacional de expertos y no todos los especialistas hablaban perfectamente español, se facilitó una traducción exacta del cuestionario al alemán en caso necesario.

### **Modo de interacción**

Se ha elaborado un “Formularios de Google” que puede enviarse por correo electrónico a los expertos y puede cumplimentarse en línea por un enlace. Los resultados se guardan automáticamente y se envían al investigador.

#### *5.5.3.3 Selección de expertos*

Los criterios de inclusión para participar como experto en este Delphi fueron:

- Ser experto en el ámbito de la actividad física y la salud, preferiblemente con experiencia en el trabajo diario con pacientes con IC, médicos, fisioterapeutas, enfermeros y profesionales de la actividad física y el deporte.
- Años de experiencia  $\geq$  5 años.
- Motivación alta y disposición para su participación.

Dado que muchos de los participantes procedían del ámbito de la enfermería cuando se aplicó la TGN, el método Delphi debería implicar principalmente a expertos de otros campos para obtener una visión más equilibrada de la idoneidad del programa HOMEHEART.

Para formar su grupo de expertos en el ámbito de interés, se utilizó de nuevo la técnica de muestro llamado *Snowball Sampling* (268): Con la ayuda de los directores de su tesis y de la profesora Mercedes Gómez del Pulgar, se encontró un pequeño número de contactos iniciales que eran solicitados para recomendar otros contactos que cumplan con los criterios de investigación. Los expertos que ya participaron en el grupo nominal quedarían excluidos. De esta manera se consiguió formar un grupo de 13 expertos internacionales, cuyas características se describen en los *Resultados*.

#### 5.5.3.4 Desarrollo

La *figura 5* mostró que se establecen 1-2 rondas de consenso, dependiendo de si ya hay consenso entre los expertos en la primera ronda.

##### 1ª ronda

Se envió por correo electrónico a todos los expertos participantes un enlace a *Google Forms*. Contenía la denominada *versión 1* de nuestro programa de entrenamiento, que incluía las adaptaciones realizadas por el grupo nominal. En caso necesario, se adjuntaba una traducción exacta del contenido al alemán.

El programa se presentó a los expertos etapa por etapa y paso a paso. Por eso, las preguntas se agruparon en subapartados. Las imágenes y, en particular, los vídeos enlazados de *YouTube* ayudaron a los participantes a visualizar los ejercicios. Los expertos tuvieron que decidir para cada etapa individual y cada ejercicio, si la propuesta es

- coherente con los objetivos planteados para ese momento (semana)
- clara para los pacientes
- viable / fácilmente realizable por los pacientes (según los criterios de los pacientes para los que está diseñado el programa)

El nivel de acuerdo se seleccionó basándose en sugerencia de que un nivel mínimo de acuerdo del 70 es suficiente.

1 – 2 – 3	4 – 5 – 6	7 – 8 – 9
Nada de acuerdo o en desacuerdo, necesidad de revisar el ítem	Parcialmente de acuerdo o dudoso, necesidad de revisar el ítem	De acuerdo o muy de acuerdo en aceptar el ítem

Los expertos también tuvieron la oportunidad de expresar su opinión libre en forma de texto sobre cada ítem.

## 2ª ronda

Tras consenso en todos los ítems en la primera ronda del Delphi, no fue necesario celebrar una segunda ronda. La *versión 1* se considera a partir de ahora como *versión final*.

### 5.5.3.5 Análisis estadístico

Los resultados fueron representados en forma de percentiles calculados. Se consideró que había consenso cuando se alcanzaba al menos un nivel del 70% de acuerdo. Por tanto, se siguieron las recomendaciones de Hohmann et al. (259). En caso de que hubiera consenso en contra de un ítem específico, los resultados se comunicarían como consenso en desacuerdo.

## 5.6 Diseño de la página web

Se ha establecido un acuerdo de colaboración con la Facultad de Informática de la *Hochschule Worms* a través del estudiante *Silas Böhner*. Desde entonces, celebramos una videoconferencia cada dos semanas para mantenernos al día y debatir los avances del sitio web.

Las características informáticas del sitio web en la actualidad (junio 2024) se pueden consultar en el *anexo XI*.

## Resultados



# 6 Resultados

## 6.1 HOMEHEART: El nombre de nuestro programa

A este programa de ejercicios lo hemos denominado HOMEHEART. Son las siglas de:

***Home-based Heart Exercise and Rehabilitation Training***

Así, demostramos que se trata de un programa de ejercicios para pacientes con insuficiencia cardíaca que se puede realizar desde el domicilio.

## 6.2 El plan de entrenamiento

### 6.2.1 Visión general y resumen del programa de entrenamiento

Este programa de entrenamiento ofrece una introducción adecuada a una rutina diaria del paciente, en la que la actividad física es un componente vital. La misma está compuesto por dos partes principales: el entrenamiento continuo de moderada intensidad (ECMI) y el entrenamiento dinámico de fuerza (EDF).

En primer lugar, la *tabla 23* ofrece una visión general sobre la estructura del programa. Para describir el entrenamiento se usó el principio FITT (frecuencia, intensidad, tiempo y tipo de ejercicio). Los ejercicios exactos se consideran solo al examinar detalladamente cada etapa en las siguientes líneas.

**Resumen breve de la tabla:** Cómo puede verse en la tabla, el ECMI es la base del programa. Es de suma importancia y el componente principal de cada semana de entrenamiento. Se recomienda caminar. El EDF no comienza hasta la 5ª semana de entrenamiento, después de que la ECMI ya haya proporcionado la primera “aclimatación” al esfuerzo físico. A partir de ahora, el ECMI se complementa con el EDF, que contiene su propio programa de calentamiento. Todos los ejercicios básicos del EDF pueden realizarse de pie. Sólo con los numerosos ejercicios alternativos a partir de la tercera fase del EDF, los pacientes pueden elegir también ejercicios que se realizan en el suelo.

Los ejercicios de flexibilidad después de cada sesión de entrenamiento no se registran adicionalmente en la tabla, pero también forman parte del entrenamiento regular.

En la 13ª semana ya se ha adquirido una cierta habituación al ejercicio regular. A través de los conocimientos adquiridos, cada día, el paciente puede elegir sus ejercicios preferidos entre el conjunto de ejercicios que se le ofrecen dentro del marco establecido.

Es importante destacar que los pacientes nunca deberían hacer un esfuerzo desmedido por completar el tiempo o el número de repeticiones con una carga de trabajo. La seguridad es lo primero.

Tabla 23. Estructura general de nuestro plan de entrenamiento.

Semana	Entrenamiento aeróbico continuo de moderada intensidad (ECMI)	Entrenamiento dinámico de fuerza (EDF)	
1	<b>Etapa 1:</b> - Intensidad: moderado (Nivel 3, Borg) - Tiempo: Mínimo 5 min (aumentar tiempo progresivamente, <i>máximo 15 min si lo tolera el paciente</i> ) - Frecuencia: 1-3 veces al día - Actividad física recomendada: caminar <i>en llano</i> , bici/cicloergómetro		
2			
3	<b>Etapa 2:</b> - (↑) Intensidad: moderado – un poco duro (Nivel 3-4 escala de Borg) - (↑) Tiempo: 10 – 15 min (aumentar progresivamente) - (↓) Frecuencia: una o dos veces al día - AF: caminar <i>en llano</i> , bici/cicloergómetro		
4			
5	<b>Etapa 3:</b> - (=) Intensidad: moderado – un poco duro (Nivel 3-4 escala de Borg) - (↑) Tiempo: 15 – 20 min (aumentar progresivamente) - (↓) Frecuencia: diario - AF: caminar <i>en llano</i> , bici/cicloergómetro		<b>Etapa 1</b> – Aprendizaje correcto de movimientos: - Ejercicios exactos: Ver el apartado correspondiente, en total 6 ejercicios dinámicos para grupos de músculos del cuerpo superior e inferior - Intensidad: un poco liviano (Nivel 2 escala de Borg) - Tiempo: 2 x 8-15 repeticiones. - Frecuencia: 2x por semana
6			
7	<b>Etapa 2:</b> - Ejercicios exactas: Ver el apartado correspondiente, en total (↑) 8 ejercicios dinámicos para grupos de músculos del cuerpo superior e inferior - (↑) Intensidad: moderado (Nivel 3 escala de Borg) - (=) Tiempo: 2 x 8-15 repeticiones - (↑) Frecuencia: 2-3x por semana		
8	<b>Etapa 4:</b> - (=) Intensidad: moderado – un poco duro (Nivel 3-4 escala de Borg) - (↑) Tiempo: 20 – 30 min (aumentar progresivamente) - (↓) Frecuencia: 4-7x por semana - AF: caminar <i>en llano</i> , bici/cicloergómetro u otras actividades moderadas según las preferencias del paciente		
9			
10	<b>Etapa 3:</b> - Ejercicios exactos: Ver el apartado correspondiente, en total (=) 8 ejercicios dinámicos, cambiabile según las preferencias del paciente - Se puede añadir un ejercicio o serie de ejercicios según lo tolere el paciente - (↑) Intensidad aumentando gradualmente de nivel 4-5 en la escala de Borg (“un poco duro – duro”) según lo tolere el paciente. - (↓) Tiempo: 1 x 8-12 repeticiones - (=) Frecuencia: 2-3x por semana		
11			
12			
13 +	<b>Etapa 5:</b> ↑ Tiempo aumentando progresivamente, lo ideal sería p.e. caminar 30-60 min al diario (mínimo 3-4x por semana), Intensidad = Nivel 3-4		

## 6.2.2 El entrenamiento aeróbico continuo de moderada intensidad

### 6.2.2.1 EL ECMI – Aspectos básicos de la seguridad y aplicación

Los apartados siguientes resumen los objetivos y contenidos de todas las 5 etapas del ECMI. Se recomienda realizar los ejercicios siempre a la misma hora para establecer una rutina constante, para incluir dicho programa en su día a día y así evitar olvidos de realización.

El médico y los profesionales sanitarios a cargo tienen la posibilidad de prescribir la intensidad individual del ECMI de los pacientes que considere aptos según la frecuencia cardíaca, por ejemplo, basándose en los resultados de una ergoespirometría. Para ello, puede guiarse por las prescripciones de intensidad que figuran en el plan de entrenamiento mediante la escala de Borg.

### 6.2.2.2 EL ECMI – Descripción de las etapas 1-5

#### **ECMI Etapa 1**

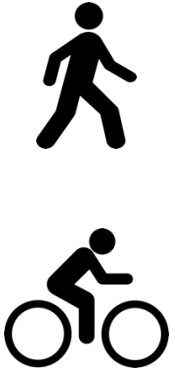
El objetivo principal de la etapa 1 del ECMI (*tabla 24*) es ofrecer una iniciación prudente y motivador al entrenamiento físico. Por ello, el contenido de la etapa debe ser seguro y fácil de cumplir. El paciente empieza a acostumbrarse físicamente y psicológicamente a moverse regularmente.

En las primeras dos semanas, el paciente camina 1-3 veces al día durante 5 y 15 minutos, aumentando el tiempo progresivamente según lo tolere. Tiene que aprender a controlar su velocidad para que clasifique la carga como moderada (nivel 3 en la escala Borg 1-10 o siguiendo las indicaciones de su médico u otros profesionales sanitarios y ajustando su frecuencia cardíaca (FC) de acuerdo con los resultados de una ergoespirometría).

Alternativamente, también puede montar en bicicleta, para lo que resulta especialmente adecuado un cicloergómetro. Se recomienda realizar el ejercicio a un ritmo ligeramente más

pausado durante los primeros y últimos minutos, especialmente si la actividad se extiende por más de 5 minutos.



Tabla 24. ECMI\_Etapa 1

	Etapa 1 (Semanas 1-2)	Ilustración
<b>Objetivos</b>	<p>El contenido de la etapa...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ es seguro.</li> <li>▪ ayuda al paciente a acostumbrarse a moverse regularmente desde el punto de vista físico y psicológico.</li> <li>▪ es fácil de cumplir y genera autoconfianza.</li> </ul>	 <p>(Fuente de las ilustraciones: <a href="http://www.pixabay.com">www.pixabay.com</a>)</p>
<b>Contenido</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Frecuencia:</i> 1-3 veces al día</li> <li>▪ <i>Intensidad:</i> Nivel 3 “moderado” escala Borg (o la FC determinada por los profesionales sanitarios)</li> <li>▪ <i>Tiempo:</i> mínimo 5 minutos, aumentar tiempo progresivamente a máximo 15 min si lo tolera</li> <li>▪ <i>Tipo:</i> Actividad física (AF) recomendada = Caminar, alternativa: bici</li> </ul>	

## ECMI\_Etapa 2

El objetivo de las siguientes dos semanas (etapa 2, ver *tabla 25*) es que el paciente sigue con el proceso de habituación física y mental. Los ejercicios siguen siendo fáciles con el objetivo de aumentar la autoconfianza. La frecuencia de entrenamiento disminuye a 1-2 sesiones de entrenamiento al día. La intensidad aumenta despacio al nivel 3-4 en los 1-10 de la escala de Borg (“moderado” – “un poco duro”) y el tiempo aumenta progresivamente a unos 10-15 minutos. La actividad física recomendada sigue siendo caminar, mientras que montar en bici o a un cicloergómetro puede ser una alternativa. Se recomienda caminar (o ir en bicicleta) un poco más despacio en los primeros y últimos minutos.

Tabla 25. ECMI\_Etapa 2

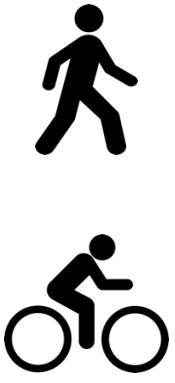
	Etapa 2 (Semanas 3-4)	Ilustración
<b>Objetivos</b>	<p>El contenido de la etapa...</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ es seguro.</li><li>▪ sigue con el proceso de habituación física y mental.</li><li>▪ es fácil de cumplir y genera autoconfianza.</li></ul>	
<b>Contenido</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ <i>Frecuencia:</i> (↓) diario, 1-2 veces al día</li><li>▪ <i>Intensidad:</i> (↑) Nivel 3-4 (“moderado” – “un poco duro”) o la FC determinada por los profesionales sanitarios.</li><li>▪ <i>Tiempo:</i> (↑) 10 – 15 min (aumentar tiempo progresivamente según lo tolere el paciente)</li><li>▪ <i>Tipo:</i> AF recomendada = caminar, alternativa: bici</li></ul>	  (www.pixabay.com)

Nota: Las flechas entre paréntesis indican los cambios con respecto a la etapa anterior: (↑), (↓) o (=).

### ECMI\_Etapa 3

Durante la etapa 3 (semanas 5-7, ver *tabla 26*), el cuerpo debería adaptarse progresivamente al ejercicio. La frecuencia de entrenamiento sigue bajando (solamente una vez por día), mientras que la intensidad se mantiene (nivel 3-4 en los 1-10 de la escala de Borg adaptada). El tiempo sigue aumentando (según lo tolere el paciente): se recomienda caminar (o montar en bici) durante 15-20 minutos al diario. Se recomienda caminar (o ir en bicicleta) un poco más despacio en los primeros y últimos minutos.






Tabla 26. ECMI\_Etapa 3

	<b>Etapa 3 (Semanas 5-7)</b>	<b>Ilustración</b>
<b>Objetivos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ El contenido de la etapa es seguro.</li><li>▪ El cuerpo se adapta progresivamente al ejercicio.</li></ul>	 (www.pixabay.com)
<b>Contenido</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ <i>Frecuencia:</i> (↓) diario</li><li>▪ <i>Intensidad:</i> (=) Nivel 3-4 (“moderado” – “un poco duro”) o la FC determinada por los profesionales sanitarios.</li><li>▪ <i>Tiempo:</i> (↑) 15 – 20 min (aumentar tiempo progresivamente según lo tolere el paciente)</li><li>▪ <i>Tipo:</i> AF recomendada = Caminar, alternativa: bici</li></ul>	

#### **ECMI\_Etapa 4**

Después de la etapa 4 (semanas 8-12, ver *tabla 27*), ya cabe esperar ligeras mejoras en la calidad de vida de los pacientes. El cuerpo se *egó* adaptándose progresivamente al ejercicio y los pacientes pudieron elegir entre más alternativas, lo que podría mejorar la motivación, adherencia y autoconfianza. Además de caminar y montar en bicicleta, los participantes pueden practicar otras actividades físicas que les gustan, por ejemplo, nadar sin prisa o hacer otra actividad acuática durante 20-30 minutos, bailar, practicar yoga o senderismo o también trabajar en el jardín, siempre manteniendo la misma intensidad (nivel 3-4 en los 1-10 de la escala de Borg) a excepción de los primeros y últimos minutos. La frecuencia de entrenamiento puede disminuir un poco: entre 4-7 sesiones de entrenamiento son suficientes.

Tabla 27. ECMI\_Etapa 4






	Etapa 4 (Semanas 8-12)	Ilustración
<b>Objetivos</b>	<p>El contenido de la etapa...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ es seguro.</li> <li>▪ contribuye a mejorar la calidad de vida.</li> <li>▪ aumenta la motivación y autoconfianza al poder elegir entre más alternativas.</li> <li>▪ El cuerpo se adapta progresivamente al ejercicio.</li> </ul>	 
<b>Contenido</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Frecuencia:</i> (↓) 4-7x por semana</li> <li>▪ <i>Intensidad:</i> (=) Nivel 3-4 en la escala de Borg (“moderado” – “un poco duro”) o la FC determinada por los profesionales sanitarios.</li> <li>▪ <i>Tiempo:</i> (↑) 20 – 30 min (aumentar tiempo progresivamente según lo tolere el paciente)</li> <li>▪ <i>Tipo:</i> AF recomendada = caminar. Alternativas: bici, y también otras AF que los pacientes saben practicar como la natación ligera u otra actividad acuática, bailar, yoga, trabajar en el jardín, senderismo u otras actividades moderadas que les gustan.</li> </ul>	   <p>(www.pixabay.com)</p>

## **ECMI\_Etapa 5**

Los efectos positivos sobre aspectos físicos, psicológicos y la calidad de vida deberían ser visibles a partir de la 13ª semana de entrenamiento (etapa 5, ver *tabla 28*). El objetivo es que la actividad física se convierte en algo cotidiano. Para mantener la motivación alta a largo plazo, los pacientes deben tener aún más autonomía de elección. El entrenamiento debería ser entre 3-7 veces por semana, la intensidad sigue siendo la misma (3-4 en los 1-10 de la escala de Borg adaptada), a excepción de los primeros y últimos minutos, en los que la intensidad debería ser un poco menor. El tiempo sigue aumentando progresivamente según lo tolere el paciente. Lo ideal sería, por ejemplo, caminar durante 30-60 minutos al día. Los pacientes pueden seguir eligiendo actividades de larga duración que no sean caminar o montar en bicicleta (por ejemplo, los que se mencionan en la descripción de la etapa 4).

En todo esto, es importante que la seguridad sea siempre lo primero, que los pacientes escuchen a su cuerpo, que acepten que la misma actividad puede parecerles más agotadora un día que otro y que no muestren una ambición desmedida ante las complicaciones físicas.

Tabla 28. ECMI\_Etapa 5

	Etapa 5 (Semanas 13+)	Ilustración
<b>Objetivos</b>	<p>El contenido de la etapa...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ es seguro.</li> <li>▪ tiene efectos positivos sobre los aspectos físicos, psicológicos y la calidad de vida.</li> <li>▪ La AF se convierte en algo cotidiano.</li> </ul>	
<b>Contenido</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Frecuencia:</i> 3-7x por semana</li> <li>▪ <i>Intensidad:</i> (=) Nivel 3-4 en la escala de Borg (“moderado” – “un poco duro”)</li> <li>▪ <i>Tiempo:</i> (↑) Aumentar tiempo progresivamente según lo tolere el paciente, lo ideal sería, p.ej., caminar 30-60 min al diario</li> <li>▪ <i>Tipo:</i> AF recomendada = caminar. Alternativas: bici, y también otras AF que los pacientes saben practicar como la natación ligera u otra actividad acuática, bailar, yoga, trabajar en el jardín, senderismo u otras actividades moderadas que les gustan.</li> </ul>	    <p>(www.pixabay.com)</p>

### 6.2.2.3 El ECMI – Estiramientos

Tras el entrenamiento, se recomienda enseñar a los pacientes unos ejercicios sencillos para mejorar o por lo menos mantener su movilidad (ver *tabla 29*). Se realizan después del último ECMI del día mientras los músculos aún están calientes.

Es fundamental que, al llevar a cabo los estiramientos, alcancemos un punto en el que sintamos una tensión cómoda, pero sin dolor, y que mantengamos esta posición durante 20-30 segundos. Este procedimiento debe repetirse en ambas piernas.

Los ejercicios de flexibilidad que se realizan después del último ECMI del día se centran principalmente en las extremidades inferiores (más abajo se indican otros ejercicios de flexibilidad a medida que se incorporan al EDF – estos ejercicios se centrarán más en el torso y las extremidades superiores).

Como puede verse en la *tabla 30*, los pacientes pueden elegir inicialmente entre dos ejercicios que estiran los músculos de la pantorrilla. Los ejercicios 2 y 3, que estiran los músculos de la parte anterior y posterior del muslo respectivamente, también son fáciles de realizar.

Además de las instrucciones indicadas, los pacientes tendrán a su disposición un vídeo con sonido y subtítulos para todos los ejercicios.

Es importante que los pacientes se aseguren de que están bien sujetos. Siempre debe haber una posición de firmeza y concentración mientras se realizan los ejercicios de estiramiento. Antes de realizar los ejercicios deben retirarse todos los objetos cercanos que puedan ser potencialmente peligrosos en caso de pérdida de equilibrio.

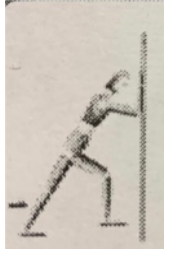



*Tabla 29. Objetivos para todos los ejercicios de flexibilidad que acompañan el ECMI.*

#### **Objetivo general para todos los ejercicios de flexibilidad que acompañan el ECMI:**

El contenido de los ejercicios de flexibilidad que acompañan el ECMI ...

- es seguro, y
- mejora la flexibilidad en las pantorrillas / los muslos respectivamente.

Tabla 30. Los ejercicios de flexibilidad que se realizan después del último ECMI del día.

Ejercicio	Instrucciones para los pacientes	Ilustración
Ejercicio 1A: Estirar las pantorrillas	<p><b>Preparación:</b> Sitúate mirando a una pared, extiende tus brazos hacia delante y apoya la palma de tus manos.</p> <p><b>Ejecución:</b> Lleva una pierna hacia atrás y lleva el talón al suelo. El objetivo es sentir un ligero estiramiento en la pantorrilla de la pierna trasera.</p> <p><b>Duración:</b> Después de unos 20-30 segundos cambia de pierna.</p>	
Ejercicio 1B (alternativa): Estirar las pantorrillas	<p><b>Preparación:</b> Apoya el pie sobre una elevación, p. ej., el peldaño de una escalera, y sujétate firmemente con las manos.</p> <p><b>Ejecución:</b> Ahora baja el talón del pie que se encuentra en el peldaño de la escalera. El objetivo es sentir un ligero estiramiento en la pantorrilla.</p> <p><b>Duración:</b> Después de unos 20-30 segundos cambia de pierna.</p>	
Ejercicio 2: Estirar la parte delante del muslo	<p><b>Preparación:</b> Colócate en un pie sujetándote a algún objeto firme.</p> <p><b>Ejecución:</b> Dobla la rodilla y agárrate el pie con una mano. Lleva el pie hacia tu glúteo, aumentando poco a poco la flexión de tu rodilla hasta que notes que la zona delantera del muslo (cuádriceps) se está estirando.</p> <p><b>Advertencia:</b> Si tienes dificultad para agarrar el tobillo, coge primero el pantalón, después la zapatilla y entonces el tobillo para incentivar a que puedas hacer el ejercicio progresivamente.</p> <p><b>Duración:</b> Mantén la posición durante unos 20-30 segundos antes de cambiar de pierna.</p>	
Ejercicio 3: Estirar la parte detrás del muslo	<p><b>Preparación:</b> Sujétate firmemente con las manos. Estira una pierna y elévela, por ejemplo, sobre un escalón o una silla.</p> <p><b>Ejecución:</b> Inclina el torso hacia adelante para sentir un estiramiento en la parte posterior del muslo de la pierna levantada. La espalda debe quedar recta.</p> <p><b>Advertencia:</b> Por favor, agárrate a algo estable con una mano.</p> <p><b>Duración:</b> Mantén la posición durante unos 20-30 segundos antes de cambiar de pierna.</p>	

Advertencia: Para ver los vídeos, en los que los ejercicios se realizan correctamente y también se explican a los pacientes de manera audiovisual, visite la página web: [homeheart.es](http://homeheart.es)

## 6.2.3 El entrenamiento dinámico de fuerza

### 6.2.3.1 El EDF – Aspectos básicos de la seguridad y aplicación

En primer lugar, algunos comentarios sobre los siguientes aspectos:

**El aspecto de la seguridad:** Los pacientes deben seguir las instrucciones del médico o de los profesionales sanitarios que les tratan. Salvo prescripción contraria del médico/los profesionales sanitarios que le atiendan, el paciente que desee llevar a cabo el programa HOMEHEART deberá seguir sin excepción las instrucciones de seguridad descritas en el *párrafo 1.3.9*. Esto se señalará explícitamente en la página web del programa.

El programa de ejercicios se deberá **realizar por orden**, ya que el programa está organizado para realizar primero actividades más ligeras para pasar a las más complejas.

#### **Aspectos relativos a la ejecución exacta de los ejercicios del EDF:**

- Las repeticiones se realizan siempre de forma controlada: 1-3 segundos en fase concéntrica, 1-3 s fase excéntrica.
- Los pacientes deben mantener una relación ejercicio – descanso de al menos 1:2 (si el paciente completa 10 repeticiones del EDF en 1 minuto, permitir al menos dos minutos de recuperación antes de comenzar el próximo ejercicio). Nunca hacer un esfuerzo desmedido por completar repeticiones con esta carga de trabajo.
- Si los pacientes no son capaces de realizar un determinado ejercicio (como levantar la cadera en el ejercicio alternativo número 25, que es algo más difícil), ya puede tener efectos positivos si los pacientes se colocan en la posición inicial, tensan los músculos correspondientes e imaginan que realizan el movimiento.
- Se recomienda a los pacientes que se sitúen frente a un espejo, o que se graben los ejercicios, para ver si hacen la técnica correcta.

**Tiempo máximo de entrenamiento por sesión:** Unos 40 minutos (incluido el calentamiento).

**Control de la intensidad del EDF:** Todos los ejercicios se han diseñado para que los pacientes puedan controlar la intensidad de forma independiente y autónoma. No obstante, para todos los ejercicios se aplica que las prescripciones de intensidad no deben superarse en ningún momento, ni siquiera al realizar la última repetición. Debe evitarse la ambición desmedida.

Los profesionales sanitarios a cargo tienen la posibilidad de prescribir la intensidad individual del EDF de sus pacientes según otros parámetros que la escala de Borg, por ejemplo, basándose en el % de 1RM. Para ello, puede guiarse por las prescripciones de intensidad que figuran en el plan de entrenamiento mediante la escala de Borg.

**Ilustración de los ejercicios:** Los pacientes que realizan este programa disponen en la página web de vídeos con instrucciones acústicas y con subtítulos en los que una señora mayor realiza los ejercicios correctamente.

#### *6.2.3.2 El EDF – Descripción del calentamiento*

El calentamiento, que se describe a continuación, se realice siempre antes del EDF. Consta de 12 ejercicios para preparar los músculos para el EDF. También prepara mentalmente para el entrenamiento.

Los pacientes siguen las instrucciones auditivas y visualizadas con subtítulos de un vídeo en el que una mujer de entre 60 y 70 años realiza los ejercicios en un entorno doméstico. Se trata entonces de un video entero que comienza con una breve introducción sobre los objetivos y los aspectos de seguridad. Para tener en cuenta las diferentes condiciones físicas individuales, los pacientes pueden, en caso necesario, acabar antes los ejercicios y regenerarse hasta el inicio del ejercicio siguiente. Un pitido en el punto intermedio (15 segundos) y dos pitidos una vez transcurridos los 30 segundos orientan a los pacientes en este sentido. La duración total del programa de calentamiento es de 7 minutos.

Para cada uno de los 12 ejercicios, anota: „Si usted presenta cualquier tipo de lesión cervical o mareo no realice este ejercicio o consuele con su profesional”.

En la *tabla 31* se muestra un resumen de los ejercicios. Las instrucciones también figuran allí. El vídeo, en lo que los ejercicios se realizan correctamente y también se explican a los pacientes de manera audiovisual, se encuentra en nuestra página web.

*Tabla 31. Ejercicios del programa de calentamiento.*

<b>Ejercicio</b>	<b>Instrucciones para los pacientes</b>
<b>3 ejercicios para activar los músculos alrededor de la nuca</b>	Adopta una postura firme. 1. Gira lentamente la cabeza hacia la derecha y hacia la izquierda. Repita durante 30 segundos. 2. Durante los siguientes 30 segundos, alterna suavemente entre llevar la barbilla al pecho y la cabeza al cuello. 3. Durante los siguientes 30 segundos, inclina suavemente la cabeza hacia el lado derecho y luego hacia el izquierdo para que sientas un breve estiramiento a los lados del cuello.
<b>Circular los hombros</b>	Ponte de pie con firmeza. Gira lentamente los hombros hacia delante durante 15 segundos, y luego hacia atrás durante 15 segundos.
<b>Circular la cadera</b>	Adopta una postura firme y haz circular lentamente las caderas durante 30 segundos. Cambia de dirección después de 15 segundos.
<b>Aspas de Molino</b>	Adopta una postura firme y haz círculos con los brazos extendidos en forma de molinete delante del cuerpo durante 30 segundos. Cambia de dirección después de 15 segundos.
<b>Rotación del tronco</b>	Adopta una postura firme. Balancea los brazos extendidos frente al cuerpo de derecha a izquierda y viceversa durante 30 segundos. La parte superior del cuerpo gira con ti. Las rodillas también pueden acompañar el movimiento.
<b>Circular brazos</b>	Ponte de pie con firmeza. Circula los brazos hacia delante durante 15 segundos, y luego hacia atrás durante 15 segundos. Las rodillas acompañan el movimiento.
<b>Balancearse</b>	Adopta una postura amplia. Ponte en cuclillas ligeramente con las rodillas sin sobrepasar la parte superior de los pies. En esta posición, balancea la parte superior de tu cuerpo erguido entre 15 y 30 segundos, dependiendo del esfuerzo percibido.
<b>Levantar los brazos por los lados</b>	Adopta una postura firme y alterna levantar el brazo derecho y el izquierdo hacia los lados por encima de la cabeza de forma controlada. Repita los movimientos durante 15 a 30 segundos, según el esfuerzo percibido.
<b>Estirarse</b>	Adopta una postura firme y alterna estirar el brazo derecho y el izquierdo hacia arriba como si estuvieras agarrando algo arriba de ti. Haz esto durante 15 a 30 segundos, dependiendo del esfuerzo que sientas.
<b>La tijera</b>	Adopta una postura firme con los brazos estirados delante del cuerpo. Como si se tratara de una tijera, mueve los brazos lateralmente en diagonal delante del cuerpo, separándolos al máximo y volviéndolos a juntar. Dependiendo del esfuerzo que sientas, hazlo durante 15 a 30 segundos, cambiando los brazos a cada movimiento.

### 6.2.3.3 El EDF – Descripción de las etapas 1-3

En el EDF, la seguridad sigue siendo la máxima prioridad. Además de garantizar la seguridad, la etapa 1 del EDF tiene otros objetivos. En primer lugar, la atención se centra en el aprendizaje correcto de los movimientos y en la habituación física y mental a las nuevas experiencias corporales. Los ejercicios deben ser fáciles a cumplir y dar autoconfianza.

En total, la etapa 1 comprende sólo cuatro sesiones de entrenamiento, dos por semana.

La *tabla 32* muestra que incluye 6 ejercicios para entrenar diferentes grupos musculares. Se fortalecen especialmente los glúteos, los muslos, el pecho, la espalda, los hombros y los abdominales. Las instrucciones exactas figuran en la *tabla 33*. Se realizan dos veces 8-15 repeticiones por ejercicio. La intensidad del entrenamiento sólo es “un poco liviano” (nivel 2 en los 1-10 de la escala de Borg adaptada).

La etapa 2, de tres semanas de duración, tiene como objetivo la continuación del proceso de habituación físico y mental. Se añaden dos ejercicios más al plan de entrenamiento (*tabla 34*). Uno de ellos tiene como objetivo reforzar los músculos de la espalda y de los hombros, mientras que el otro fortalece los músculos abdominales (sobre todo) laterales. También son fácil de cumplir y así deberían generar autoconfianza. No obstante, la intensidad aumenta al nivel 3 en los 1-10 de la escala de Borg adaptada. Se entrena entre dos y tres veces por semana, pero nunca en dos días consecutivos. Las instrucciones para los pacientes figuran en la *tabla 35*.

En la tercera fase se mantienen los mismos 8 ejercicios básicos (*tabla 36*), pero pueden intercambiarse por otros ejercicios (*tabla 37*) según las preferencias del paciente. Es aconsejable, por ejemplo, intercambiar ejercicios para la espalda con otros ejercicios para la espalda, de modo que se siga garantizando un entrenamiento equilibrado. Las instrucciones exactas de estos ejercicios alternativos figuran en las *tablas 38-41*.

Mientras que a partir de ahora basta con una sola serie de 8-15 repeticiones por ejercicio, la intensidad aumenta hasta un nivel de 4-5 en los 1-10 de la escala de Borg adaptada. 2-3 sesiones de entrenamiento por semana serían lo ideal, si bien es obligatorio un día de descanso entre dos días de entrenamiento. Este entrenamiento, orientado a largo plazo, tiene por objeto establecer el fortalecimiento de los músculos como una rutina en la vida de los pacientes. De este modo, la musculatura se fortalecerá más.

Tabla 32. Presentación de los objetivos y ejercicios\_EDF\_Etapa 1.

<b>Objetivos etapa 1:</b>  El contenido de la <u>etapa 1</u> ...	<b>Ejercicios</b>	<b>Principal músculo destinatario</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ es seguro.</li> <li>▪ permite un aprendizaje correcto de los movimientos.</li> <li>▪ sirve como habituación física y mental a las nuevas experiencias corporales.</li> <li>▪ es fácil de cumplir y genera autoconfianza.</li> </ul>	<b>1. Zancadas</b>	Cuádriceps; Glúteos mayores
	<b>2. Sentadillas pequeñas</b>	Cuádriceps; Glúteos mayores
	<b>3. Flexión contra un objeto</b>	Pectorales mayores; Deltoides; Tríceps
	<b>4. Remar con los brazos sentado con una cinta elástica</b>	Dorsal ancho; Romboides; Trapecios; Bíceps
	<b>5. Levantar los brazos delante el cuerpo con pesos</b>	Deltoides
	<b>6. Los abdominales levantando las rodillas</b>	Iliopsoas; Recto abdominal; Oblicuos

Tabla 33. Instrucciones para los pacientes *\_EDF\_Etapa 1\_*.

Ejercicio	Instrucciones para los pacientes
<b>1. Zancadas</b>	<p><b>Preparación:</b> Coloca los pies a la altura de las caderas, mirando hacia delante.</p> <p><b>Ejecución:</b> 1. Mantén un pie pegado al suelo y con el otro da un gran paso hacia delante acompañando el movimiento con los brazos.</p> <p>2. Ahora baja la parte superior del cuerpo (torso). Gira la rodilla ligeramente hacia fuera. Ve tan bajo como puedas manteniendo siempre la tensión en las piernas y el equilibrio en la parte superior del cuerpo.</p> <p>3. Vuelve a subir impulsándote con la pierna delantera para volver a la posición inicial. La parte superior del cuerpo debe estar erguida durante todo el movimiento.</p> <p>4. Una vez hayas vuelto a la posición inicial, puedes repetir el ejercicio con la otra pierna. Es importante que realices el mismo número de embestidas para cada pierna.</p>
<b>2. Sentadillas pequeñas</b>	<p><b>Preparación:</b> Ponte de pie. Coloca los pies separados y al ancho de las caderas. Si es necesario agárrate a un objeto firme con los brazos extendidos. La espalda baja (lumbares) debe estar ligeramente (!) arqueada sacando los glúteos. Todo ello, manteniendo la mirada fija al frente y los músculos abdominales tensos.</p> <p><b>Ejecución:</b> 1. Lentamente y de forma controlada flexiona un poco las rodillas, la parte superior del cuerpo está ligeramente inclinada hacia delante y empujando los glúteos hacia atrás. Durante el movimiento hacia abajo, asegúrate de que las rodillas apuntan en la misma dirección que la punta de los pies y que no superen la altura de la punta de los pies. Intenta echar la mayor parte del peso sobre los talones. Baja los glúteos ligeramente y sólo hasta donde sientas un control total sobre tu cuerpo en todo momento.</p> <p>2. A continuación, vuelve a estirar las piernas hacia arriba ejerciendo presión sobre los talones. Exhala mientras lo haces.</p>
<b>3. Flexión contra un objeto</b>	<p><b>Preparación:</b> Colócate a un brazo de distancia de la pared. Inclínate hacia delante y presiona las palmas de las manos contra la pared a la altura de los hombros.</p> <p><b>Ejecución:</b> 1. Doblando los brazos acerca el pecho hacia la pared.</p> <p>2. Haz una pausa y vuelve a estirar los brazos para llegar a la posición inicial.</p>
<b>4. Remar con los brazos sentado con una cinta elástica</b>	<p><b>Preparación:</b> Coloca una banda elástica deportiva en la manilla de una puerta, como se muestra en la imagen. Sujeta los extremos de la cinta con las manos. Siéntate en una silla con la espalda recta mirando hacia el frente a una distancia donde la banda elástica esté ligeramente tensa.</p> <p><b>Ejecución:</b> 1. Tira los codos hacia atrás intentando juntar los omóplatos en la parte posterior. Exhala durante este movimiento de tracción.</p> <p>2. Mantén brevemente la posición con los brazos firmes. Inhala y luego vuelve a la posición inicial lentamente de forma controlada.</p>
<b>5. Levantar los brazos delante el cuerpo con pesos</b>	<p><b>Preparación:</b> Ponte de pie, con los pies separados al ancho de las caderas, con (o sin) una pequeña mancuerna en cada mano. Los brazos están estirados a los lados del cuerpo.</p> <p><b>Ejecución:</b> 1. Exhalando, levanta uno de los brazos hacia delante hasta la altura de los hombros.</p> <p>2. Mantén la posición durante un breve instante y, a continuación, baja el brazo, manteniéndolo extendido o con el codo ligeramente flexionado. Todo ello, de forma controlada haciendo el mismo recorrido volviendo a su posición inicial.</p> <p>3. Alterna los brazos.</p>
<b>6. Los abdominales levantando las rodillas</b>	<p><b>Preparación:</b> Ponte de pie, con los pies separados al ancho de las caderas. Mantén los brazos colgando del cuerpo o agárrate a dos objetos firmes (p.e., dos sillas), uno de ellos a la derecha y otro a la izquierda. Tira y mantén el ombligo hacia dentro durante todo el ejercicio.</p> <p><b>Ejecución:</b> 1. Levanta una pierna flexionando la rodilla. Al mismo tiempo, levantas hacia arriba el brazo opuesto con el codo flexionado. Todo ello, manteniendo la tensión en el abdomen.</p> <p>2. La parte superior del cuerpo se inclina ligeramente hacia delante con cada movimiento.</p>

Tabla 34. Presentación de los objetivos y ejercicios\_EDF\_Etapa 2.

Objetivos <u>Etapa 2:</u>  El contenido de la <u>etapa 2...</u>	Ejercicios	Principal músculo destinatario
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ es seguro.</li> <li>▪ sirve al paciente para seguir el proceso de habituación física y mental.</li> <li>▪ es fácil de cumplir y genera autoconfianza.</li> </ul>	<b>1. Zancadas</b>	<i>Cuádriceps; Glúteos mayores</i>
	<b>2. Sentadillas pequeñas</b>	<i>Cuádriceps; Glúteos mayores</i>
	<b>3. Flexión contra un objeto</b>	<i>Pectorales mayores; Deltoides; Tríceps</i>
	<b>4. Remar con los brazos sentado con una cinta elástica</b>	<i>Dorsal ancho; Romboides; Trapecios; Bíceps</i>
	<b>5. Remar por encima</b>	<i>Deltoides; Trapecios</i>
	<b>6. Levantar los brazos delante el cuerpo con pesos</b>	<i>Deltoides</i>
	<b>7. Los abdominales levantando las rodillas</b>	<i>Iliopsoas; Recto abdominal; Oblicuos</i>
	<b>8. Doblar hacia los lados</b>	<i>Oblicuos</i>
<p><i>Nota: Los campos con fondo amarillo indican que el contenido del campo es nuevo (en comparación con la etapa anterior). Se trata, por tanto, de una guía orientativa.</i></p>		
<p><i>El contenido de los campos con fondo azul claro no ha cambiado respecto a la visualización anterior.</i></p>		

Tabla 35. Instrucciones para los pacientes\_EDF\_Etapa 2.

Ejercicio	Instrucciones para los pacientes e ilustración (enlaces YouTube)
1. Zancadas	Ver tablas anteriores.
2. Sentadillas pequeñas	Ver tablas anteriores.
3. Flexión contra un objeto	Ver tablas anteriores.
4. Remar con los brazos sentado con una cinta elástica	Ver tablas anteriores.
5. Remar por encima	<p><b>Preparación:</b> Adopta una posición estable con la espalda recta. Sujeta los extremos de la cinta elástica con las manos y colócate firmemente con ambos pies en el centro de la banda elástica.</p> <p><b>Ejecución:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sube los codos hacia los lados de forma controlada, si es posible a la altura de las orejas. El origen del movimiento son los músculos de la espalda.</li> <li>2. A continuación, suelta progresivamente, relaja progresivamente los codos hasta volver a la posición inicial.</li> </ol>
6. Levantar los brazos delante el cuerpo con pesos	Ver tablas anteriores.
7. Los abdominales levantando las rodillas	Ver tablas anteriores.
8. Doblar hacia los lados	<p><b>Preparación:</b> Ponte de pie, con los pies separados al ancho de las caderas y con los brazos relajados.</p> <p><b>Ejecución:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sin doblar la espalda hacia delante, baja las manos alternativamente a los lados del cuerpo.</li> <li>2. Vuelve a la posición inicial antes de realizar el movimiento hacia el otro lado/ en el otro sentido.</li> </ol>

Tabla 36. Presentación de los nuevos objetivos y ejercicios del EDF Etapa 3.

Objetivos <u>Etapa 3</u>	Ejercicios	Principal músculo destinatario
<p>El contenido de la <u>etapa 3</u>...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ es seguro.</li> <li>▪ provoca progresos en el fortalecimiento de los músculos.</li> <li>▪ ofrece al paciente una gran variedad de ejercicios y le da la libertad para cambiarlos según su gusto (pero solamente pecho por pecho, hombros por hombros...).</li> <li>▪ establece el fortalecimiento de los músculos como rutina en la vida del paciente.</li> </ul>	<p>- (↑) Intensidad aumentando gradualmente de nivel 4-5 en la escala de Borg (“un poco duro – duro”) según lo tolere el paciente.                      - (↓) Tiempo: 1 x 8-12 repeticiones                      - (=) Frecuencia: 2-3x por semana</p> <p><b>1. Zancadas</b></p> <p><b>2. Sentadillas pequeñas</b></p> <p><b>3. Flexión contra un objeto</b></p> <p><b>4. Remar con los brazos sentado con una cinta elástica</b></p> <p><b>5. Remar por encima</b></p> <p><b>6. Levantar los brazos delante el cuerpo con pesos</b></p> <p><b>7. Los abdominales levantando las rodillas</b></p> <p><b>8. Doblar hacia los lados</b></p>	<p><i>Cuádriceps; Glúteos mayores</i></p> <p><i>Cuádriceps; Glúteos mayores</i></p> <p><i>Pectorales mayores; Deltoides; Tríceps</i></p> <p><i>Dorsal ancho; Romboides; Trapecios; Bíceps</i></p> <p><i>Deltoides; Trapecios</i></p> <p><i>Deltoides</i></p> <p><i>Iliopsoas; Recto abdominal; Oblicuos</i></p> <p><i>Oblicuos</i></p>
<p>Nota (1): Los ejercicios de la <u>etapa 3</u> siguen siendo los mismos en comparación con los de la <u>etapa 2</u>. Sólo han cambiado los objetivos (fondo amarillo).</p>		
<p>Nota (2): Para ver las instrucciones para los pacientes, ver las <i>tablas 33 y 35</i>, ya que no hay nuevos ejercicios / nuevas instrucciones en los 8 ejercicios básicos de la <u>etapa 3</u>.</p>		

Tabla 37. Presentación de los ejercicios alternativos del EDF\_Etapa 3.

Ejercicios	Principal músculo destinatario
9. Abducción de la pierna al lado	<i>Glúteo medio y menor, Abductores</i>
10. Saltar	<i>Pantorrillas; Cuádriceps; Glúteos mayores</i>
11. Ponerse en cuclillas y avanzar cinco pasos a la izquierda y cinco a la derecha	<i>Cuádriceps; Glúteos mayores; Aductores; Abductores</i>
12. Ir de puntillas	<i>Gemelos; Músculos del pie (estabilizadores)</i>
13. De pie: Empujar cintas elásticas	<i>Pectorales mayores; Deltoides; Tríceps</i>
14. Rotación de brazos hacia afuera en posición de perrito	<i>Deltoides; Manguito rotador (estabilizadores); Trapecios</i>
15. Tumbado sobre el abdomen: levantar brazos a los lados	<i>Deltoides posteriores; Trapecios; Romboides</i>
16. Levantar peso de abajo hasta arriba	<i>Deltoides; Trapecios; Bíceps; Tríceps</i>
17. Levantar piernas tumbado sobre la espalda	<i>Recto abdominal</i>
18. Empujar contra su rodilla	<i>Recto abdominal; Oblicuos; Iliopsoas</i>
19. Zancadas alternativas	<i>Cuádriceps; Glúteos mayores</i>
20. Remar con los brazos de pie sin/ con cinta elástica	<i>Dorsal ancho; Romboides; Trapecios; Bíceps</i>
21. Tumbado sobre el abdomen: Levantar el pecho	<i>Erectores de la columna</i>
22. Pasos atrás sin/ con actividad de los brazos	<i>Cuádriceps; Glúteos mayores</i>
23. Sit-Ups	<i>Recto abdominal</i>
24. Sentarse en una silla	<i>Cuádriceps; Glúteos mayores</i>
25. Puente en el suelo, levantando la cadera	<i>Glúteos mayores; Isquiotibiales</i>
26. Subir y remar los brazos encima de la cabeza	<i>Dorsal ancho; Trapecios</i>

Tabla 38. Ejercicios alternativos (9-14) - Instrucciones para los pacientes\_EDF\_Etapa 3

Ejercicios	Instrucciones para los pacientes
<b>9. Abducción de la pierna al lado</b>	<p><b>Preparación:</b> Ponte de pie, con los pies ligeramente separados. Apóyate con una mano a un objeto firme.</p> <p><b>Ejecución:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Separa/levanta una pierna estirada hacia al lado y luego, de forma controlada, vuelve a la posición inicial. La parte superior del cuerpo permanece recta.</li> <li>2. Después del número determinado de repeticiones, cambia el lado y la pierna.</li> </ol>
<b>10. Saltar</b>	<p><b>Aviso:</b> Realiza este ejercicio sólo si eres capaz de ejecutarlo con seguridad.</p> <p><b>Preparación:</b> Ponte de pie, con los pies ligeramente separados.</p> <p><b>Ejecución:</b></p> <p>a): Realiza pequeños saltos en el sitio de forma controlada.</p> <p><i>Alternativa b):</i> Salta separando las piernas y abriendo los brazos a la vez. En el siguiente salto cierra las piernas y los brazos a la vez chocando las palmas de las manos encima de tu cabeza.</p>
<b>11. Ponerse en cuclillas y avanzar cinco pasos a la izquierda y cinco a la derecha</b>	<p><b>Aviso:</b> El trabajo muscular de este ejercicio tiene un alto componente isométrico y un bajo componente dinámico. La presión diastólica aumenta durante los ejercicios isométricos. Consulte con su médico si puede realizar este ejercicio.</p> <p><b>Preparación:</b> Ponte de pie, con los pies separados al ancho de las caderas.</p> <p><b>Ejecución:</b></p> <p>Lentamente y de forma controlada flexiona un poco las piernas, la parte superior del cuerpo está ligeramente inclinada hacia delante y los glúteos se empujan hacia atrás. Baja los glúteos sólo un poco y sólo hasta donde sientas un control total sobre tu cuerpo en todo momento. Cuanto más bajas, más agotador resulta. De este modo, puedes controlar la intensidad.</p> <p>a): Cuclillas sin desplazamiento: Mantén la posición durante un momento antes de impulsarte hacia arriba y volver a la posición inicial.</p> <p><i>Alternativa b):</i> En esta posición profunda, da 5 pequeños pasos cortos hacia un lado y luego da 5 pasos cortos hacia el otro lado de la misma manera. Después empuja hacia abajo con las piernas hasta volver a la posición inicial erguida.</p>
<b>12. Ir de puntillas</b>	<p><b>Preparación:</b> Ponte de pie, con los pies separados al ancho de las caderas. Si es necesario, sujétate a algo firme.</p> <p><b>Ejecución:</b></p> <p>a): Pisa solo con la punta de los pies y empuja hacia arriba con las pantorrillas. Mantén la posición brevemente y luego vuelve a la posición inicial de forma controlada.</p> <p><i>Alternativa b):</i> Caminando, empujate alternativamente hacia arriba con las pantorrillas hasta la punta de los pies.</p>
<b>13. De pie: Empujar cintas elásticas</b>	<p><b>Preparación:</b> Coloca una banda elástica deportiva en la manilla de una puerta, como se muestra en la imagen. Colócate de espaldas a la fijación de la banda elástica, los brazos están doblados de manera que los codos apuntan hacia atrás. La banda ya está ligeramente estirada. Los codos están ligeramente separados del cuerpo.</p> <p><b>Ejecución:</b></p> <p>Desde esta posición, empuja los brazos hacia adelante hasta que se extiendan hacia el frente. Mantén esta posición brevemente antes de llevar los codos hacia atrás de forma controlada y volver a la posición inicial.</p>
<b>14. Rotación de brazos hacia afuera en posición de perrito</b>	<p><b>Preparación:</b> Apoya las rodillas y las palmas de las manos sobre el suelo con la espalda recta y la mirada hacia abajo para que la cabeza esté al mismo nivel de la columna vertebral.</p> <p><b>Ejecución:</b></p> <p>Desde esta posición inicial, gira la parte superior del cuerpo alternadamente hacia el lado derecho/izquierdo. Los brazos estirados dirigen el movimiento, la mirada sigue a la mano.</p> <p><b>Aviso:</b> Realiza los movimientos lentamente y de forma controlada. No olvides respirar de forma equilibrada.</p>

Tabla 39. Ejercicios alternativos (15-17) - Instrucciones para los pacientes\_EDF\_Etapa 3

Ejercicios	Instrucciones para los pacientes
<p><b>15.</b> <b>Tumbado sobre el abdomen: levantar brazos a los lados</b></p>	<p><b>Aviso:</b> Realiza este ejercicio sólo si eres capaz de ejecutarlo con seguridad.  <b>Preparación:</b> Túmbate boca abajo en una colchoneta blanda con los brazos extendidos apuntando hacia afuera.  <b>Ejecución:</b>                      Desde esta posición levanta los brazos hacia atrás, intentando juntar los omóplatos. Si es necesario, puedes descansar los brazos brevemente después de cada repetición en el suelo. Es más agotador si siempre permanecen ligeramente por encima del suelo.  <b>Aviso:</b> Después del ejercicio, vuelve a ponerte de pie lentamente, ten cuidado con los mareos.</p>
<p><b>16. Levantar peso de abajo hasta arriba</b></p>	<p><b>Preparación:</b> a): Siéntate con la espalda recta en una silla // <i>Alternativa b):</i> Ponte de pie, con los pies separados al ancho de las caderas, con las palmas de la mano mirando hacia delante. Puedes sostener pequeñas pesas en tus manos según sea necesario.  <b>Ejecución:</b>                      1. Lleva las manos (con o sin las pesas) hacia el frente para que los brazos estén flexionados y los bíceps tensos.                      2. Gira las palmas de las manos, que ahora están orientadas hacia dentro, de nuevo hacia fuera. Junte los omóplatos lo más posible. Los músculos abdominales deberían estar en tensión.                      3. Ahora extiende los brazos hacia arriba de forma controlada hasta que estén casi completamente extendidos por encima del cuerpo.                      4. Vuelve a ponerte en la posición inicial de manera exacta, lentamente y de forma controlada: primero baja los brazos doblando los codos, gira la palma de las manos hacia dentro y suelta la flexión de los codos de forma controlada.</p>
<p><b>17. Levantar piernas tumbado sobre la espalda</b></p>	<p><b>Aviso:</b> Realiza este ejercicio sólo si eres capaz de ejecutarlo con seguridad. El trabajo muscular de este ejercicio tiene un alto componente isométrico y un bajo componente dinámico. La presión diastólica aumenta durante los ejercicios isométricos. Consulte con su médico si puede realizar este ejercicio.  <b>Preparación:</b> Túmbate de espaldas, con los pies en el suelo y las rodillas dobladas. Ahora intenta tirar del ombligo hacia dentro (y así contraer el abdomen) y pegar tu espalda al suelo/ a la esterilla. Acuérdate de hacer esto constantemente.  <b>Ejecución:</b>                      1. Con la ayuda de tus músculos abdominales, levanta los pies y lleva las rodillas plegadas hacia el cuerpo. Exhala mientras lo haces.                      2. Mantén esta posición durante unos segundos.                      3. A continuación, vuelve lentamente y de forma controlada a la posición inicial.  <b>Aviso:</b> Si bajas los pies brevemente después de cada repetición, es menos agotador y tendrá menos exigencia física. Si mantienes los pies en el aire incluso en la posición inicial, es más exigente.</p>

Tabla 40. Ejercicios alternativos (18-22) - Instrucciones para los pacientes\_EDF\_Etapa 3

Ejercicios	Instrucciones para los pacientes
<b>18. Empujar contra su rodilla</b>	<p><b>Aviso:</b> Realiza este ejercicio sólo si eres capaz de ejecutarlo con seguridad. El trabajo muscular de este ejercicio tiene un alto componente isométrico y un bajo componente dinámico. La presión diastólica aumenta durante los ejercicios isométricos. Consulte con su médico si puede realizar este ejercicio.</p> <p><b>Preparación:</b> Túmbate de espaldas en una colchoneta blanda, con los pies pegados al suelo y con las rodillas dobladas.</p> <p><b>Ejecución:</b> Tira del ombligo hacia dentro (para contraer el abdomen) y levanta primero la rodilla izquierda. Si te resulta difícil, puedes ayudarte con las manos. Mantén la rodilla doblada hacia arriba. Ahora aplica presión contra la rodilla con el brazo contrario. Mantén la presión sobre la rodilla. Cuanto más fuerte sea la presión, más agotador es el ejercicio.</p>
<b>19. Zancadas alternativas</b>	<p><b>Preparación:</b> Coloca tus pies al ancho de las caderas, mira al frente. Mantén tus brazos al costado de tu cuerpo o coloca tus manos en la cintura.</p> <p><b>Ejecución:</b> 1. Ahora da un paso adelante. El otro pie se queda atrás. Baja hasta que la rodilla delantera esté a la altura del pie. Gire la rodilla ligeramente hacia fuera. Ve tan bajo como tu cuerpo te lo permita mantener la posición de ejercicio y el control corporal. 2. Vuelve a subir y empuja con la pierna delantera hasta la posición inicial. 3. La parte superior del cuerpo debe estar erguida durante todo el movimiento. Una vez que hayas vuelto a la posición inicial, puedes dar un paso adelante con la otra pierna. Realiza el mismo número de embestidas para cada pierna.</p>
<b>20. Remar con los brazos de pie sin/ con cinta elástica</b>	<p><b>Preparación:</b> Ponte de pie, con los pies separados al ancho de las caderas. a): Realiza el ejercicio sin banda elástica // <i>Alternativa b):</i> Coloca una banda elástica en la manilla de una puerta, como se muestra en el video.</p> <p><b>Ejecución:</b> Tira los codos (inicialmente extendidos) lo más atrás posible. Intenta juntar los omóplatos en la parte posterior. La espalda baja (lumbares) debe estar ligeramente (!) arqueada sacando los glúteos. Exhala durante este movimiento de contracción. Mantén la posición brevemente antes de dejar que los codos se deslicen de nuevo hacia delante de forma controlada, inhala y vuelve a la posición inicial.</p>
<b>21. Tumbado sobre el abdomen: Levantar el pecho</b>	<p><b>Aviso:</b> Realiza este ejercicio sólo si eres capaz de ejecutarlo con seguridad.</p> <p><b>Preparación:</b> Túmbate lentamente en una colchoneta blanda. Te tumbas sobre el abdomen con los brazos pegados al cuerpo. La cabeza debe estar en línea recta con la espalda, la mirada se dirige hacia abajo.</p> <p><b>Ejecución:</b> Ahora, con la cadera fija en la colchoneta, levanta el torso tratando de juntar los omóplatos lo máximo posible. Mantén el torso levantado durante un breve momento antes de bajarla lentamente y de forma controlada para volver a la posición inicial.</p>
<b>22. Pasos atrás sin/ con actividad de los brazos</b>	<p><b>Preparación:</b> Ponte de pie, la espalda recta y las rodillas ligeramente dobladas.</p> <p><b>Ejecución:</b> Desde esta posición, da pasos cortos y alternados hacia atrás. Coloca siempre la punta del pie trasero muy brevemente y con ligereza en el suelo, manteniendo el peso en el pie delantero. a): sin actividad de los brazos. <i>Alternativa b):</i> con actividad de los brazos: Cuando el pie derecho toque el suelo, lleva el brazo izquierdo hacia arriba y viceversa.</p>

Tabla 41. Ejercicios alternativos (23-26) - Instrucciones para los pacientes\_EDF\_Etapa 3

Ejercicios	Instrucciones para los pacientes
<p><b>23. Sit-Ups</b></p>	<p><b>Aviso 1:</b> Realiza este ejercicio sólo si eres capaz de ejecutarlo con seguridad.</p> <p><b>Preparación:</b> Túmbate lentamente de espaldas en una colchoneta blanda, con los pies en el suelo y las rodillas flexionadas. a): Cruza los brazos delante del pecho. // <i>Alternativa b)</i>: Lleva las manos a las orejas, con los codos señalando hacia los lados.</p> <p><b>Ejecución:</b> Tira del ombligo hacia dentro y levanta la parte alta de la espalda sin forzar el cuello. Si “a)” te resulta demasiado difícil, tensa sólo los músculos abdominales e imagina el movimiento. Mantén la parte alta de la espalda levantada durante unos segundos antes de bajarla lentamente y de forma controlada.</p> <p><b>Aviso 2:</b> Para aumentar la intensidad de este ejercicio, evita apoyar la parte alta de la espalda completamente. Para reducir la intensidad, tense los músculos abdominales y visualice el ejercicio. Esto también fortalece los músculos.</p>
<p><b>24. Sentarse en una silla</b></p>	<p><b>Preparación:</b> Ponte de pie y con la espalda recta. Hay una silla sólida directamente detrás de ti. Para mantener mejor el equilibrio, puedes estirar los brazos hacia delante. a): Una silla alta o un asiento elevado, p. ej., con un cojín. // <i>Alternativa b)</i>: Una silla más baja.</p> <p><b>Ejecución:</b> Ahora baja lentamente los glúteos de forma controlada hasta sentarte en la silla. A continuación, lentamente y de forma controlada, levántate de nuevo y vuelve a la posición inicial empujándote hacia arriba con los muslos.</p>
<p><b>25. Puente en el suelo, levantando la cadera</b></p>	<p><b>Aviso:</b> Realiza este ejercicio sólo si eres capaz de ejecutarlo o con seguridad.</p> <p><b>Preparación:</b> Túmbate lentamente en una colchoneta blanda. Te tumbas de espaldas, flexiona las rodillas con los pies apoyados en el suelo, y acercándolos a los glúteos.</p> <p><b>Ejecución:</b> Tensa los músculos abdominales y glúteos y eleva la cadera hacia arriba. Mantén la cadera levantada lo máximo posible durante unos segundos sin arquear o forzar demasiado la espalda. Asegúrate de que los músculos abdominales y los glúteos estén tensos. A continuación, vuelve a bajar las caderas de forma controlada.</p> <p><b>Aviso:</b> Sin bajar los glúteos completamente hasta el suelo para aumentar la intensidad del ejercicio. Asegúrate de que durante todo el ejercicio las rodillas no se mueven hacia dentro.</p>
<p><b>26. Subir y remar los brazos encima de la cabeza</b></p>	<p><b>Preparación:</b> Ponte de pie con una ligera zancada, con la espalda recta y la parte superior del cuerpo ligeramente inclinada hacia delante. Estira los brazos hacia arriba alejándolos del cuerpo. La espalda baja (lumbares) debe estar ligeramente (!) arqueada sacando los glúteos.</p> <p><b>Ejecución:</b> Desde esta posición inicial, tensa los músculos de la espalda y tira los codos hacia los lados del cuerpo de forma que los omóplatos se junten. Inhalando, vuelve a la posición inicial.</p>

#### 6.2.3.4 El EDF – Estiramientos






Se anima a los pacientes a hacer algunos ejercicios sencillos de flexibilidad después del EDF. Los ejercicios se centran ahora principalmente en los músculos del torso. El objetivo es mejorar la flexibilidad en el cuerpo superior (*tabla 42*). Todos los estiramientos se realicen de manera lenta, controlada e indolorada.

La *tabla 43* muestra los ejercicios individuales junto con las instrucciones correspondientes para los pacientes. Además de las instrucciones indicadas, los pacientes tendrán a su disposición un vídeo con sonido y subtítulos para todos los ejercicios en la página web. Antes de realizar los ejercicios deben retirarse todos los objetos cercanos que puedan ser potencialmente peligrosos en caso de pérdida de equilibrio.

*Tabla 42. Objetivos para todos los ejercicios de flexibilidad que acompañan el EDF.*

<b>Objetivo general para todos los ejercicios de flexibilidad que acompañan el EDF:</b>
El contenido de los ejercicios de flexibilidad que acompañan el EDF ... <ul style="list-style-type: none"><li>▪ es seguro, y</li><li>▪ mejora la flexibilidad en el cuerpo superior.</li></ul>

Tabla 43. Ejercicios de flexibilidad después del EDF.

Ejercicios y principales receptores musculares	Instrucciones para los pacientes	Ilustración
<p><b>1. Flexionar la cabeza ligeramente a un lado</b> -&gt; Músculos de la nuca (Esternocleidomastoideo)</p>	<p><b>Preparación:</b> Adopta una posición firme, la espalda recta. <b>Ejecución:</b> 1. Pasa la mano por encima de la cabeza. 2. Flexiona suavemente hacia un lado, creando un ligero estiramiento en los músculos laterales del cuello. 3. Después de 30 segundos, cambia de brazo y de lado.</p>	
<p><b>2. Juntar los brazos por encima de la cabeza</b> -&gt; Latissimus dorsi</p>	<p><b>Preparación:</b> Adopta una posición firme, la espalda recta. <b>Ejecución:</b> 1. Junta las manos por encima de la cabeza. 2. Estira los brazos hacia arriba lo máximo posible durante 20-30 segundos.</p>	
<p><b>3. Juntar los brazos encima de la cabeza y moverse lateralmente</b> -&gt; Latissimus dorsi; Oblicuos</p>	<p><b>Aviso:</b> Realiza este ejercicio sólo si eres capaz de ejecutarlo con seguridad. <b>Preparación:</b> Adopta una posición firme, la espalda recta. <b>Ejecución:</b> 1. Junta las manos por encima de la cabeza y estira los brazos hacia arriba todo lo que puedas. 2. Ahora inclina el cuerpo hacia un lado y mantén el estiramiento en la parte exterior durante 20 segundos. 3. Al finalizar, cambia de lado.</p>	
<p><b>4. Gato / cobra</b> -&gt; Erectores de la columna</p>	<p><b>Aviso:</b> Realiza este ejercicio sólo si eres capaz de ejecutarlo con seguridad. <b>Preparación:</b> Apoya las rodillas y las palmas de las manos sobre el suelo con la espalda recta y la mirada hacia abajo para que la cabeza y la columna vertebral queden alineadas. <b>Ejecución:</b> 1. Desde esta posición inicial, lentamente y de forma controlada, cambia a la posición de la cobra colocando la cabeza a la altura del cuello y estira la espalda pasando a una postura con la espalda en forma convexa. 2. Mantén esta posición durante unos segundos y luego, lentamente y de forma controlada, cambia a la posición de joroba de gato llevando la barbilla hacia el pecho y haciendo una ronda hacia atrás. 3. Mantén esta posición durante unos segundos antes de volver a la posición de la cobra. 4. Después de adoptar ambas posiciones dos veces, vuelve a ponerte de pie lentamente, con cuidado y de forma controlada.</p>	
<p><b>5. Pecho al marco de la puerta</b> -&gt; Pectorales mayores, deltoides</p>	<p><b>Preparación:</b> Coloca el antebrazo contra una pared de manera que los ángulos del codo y la axila sean de unos 90°. <b>Ejecución:</b> Ahora gira con cuidado y lentamente la parte superior del cuerpo hacia delante para que se cree un estiramiento del pecho. Mantén esta posición de 20 a 30 segundos. Luego cambia de brazo, así como de lado.</p>	

## 6.3 Ajustes que se realizaron tras la aplicación de la técnica de grupo nominal (Fase 2)

### 6.3.1 Descripción del perfil de los expertos participantes en la técnica de grupo nominal

La *tabla 44* resume el perfil de los expertos participantes en la TGN.

*Tabla 44. Características de los expertos participantes en la TGN.*

Características	Expertos (N=7)
<b>Sexo</b>	
Hombre	1 (14%)
Mujer	6 (86%)
Otro	0 (00%)
<b>Edad</b>	
Menor de 25 años	0 (00%)
25-34 años	2 (29%)
35-44 años	1 (14%)
45-54 años	2 (29%)
Mayor de 54 años	2 (29%)
<b>Ciclos universitarios</b>	
Licenciado / Diplomado / Grado	0 (00%)
Máster y/o especialista	4 (57%)
Doctorado	3 (43%)
Otro	0 (00%)
<b>Titulación</b>	
Médico/-a	1 (14%)
Enfermero/-a	6 (86%)
Fisioterapeuta	0 (00%)
CAFYD (Ciencias de la Actividad Física y del Deporte)	0 (00%)
Otro	0 (00%)
<b>Años de experiencia en su especialidad</b>	
Menos de 5 años	0 (00%)
5-14 años	3 (43%)
15-25 años	2 (29%)
Más de 25 años	2 (29%)
<b>Experiencia en el trabajo con pacientes con IC</b>	
Trabaja regularmente con pacientes con IC en su vida profesional	5 (71%)
No trabaja regularmente con pacientes con IC en su vida profesional	2 (29%)

Nota: Los porcentajes se han redondeado a números enteros.

### 6.3.2 Ajustes realizados tras la aplicación de la TGN

En primer lugar, cabe señalar que la mayor parte de la primera propuesta (V0) del programa (que puede encontrarse en su forma original en los anexos) y la mayoría de los ejercicios propuestos por el autor de esta tesis recibieron la plena aprobación de los expertos presentes. El grupo nominal reconoció que se han seguido criterios de guías y evidencia científica en cuanto a intensidad, tiempo y frecuencia, así como su evolución en el transcurso del programa. Además, los expertos elogiaron la sencilla estructura del programa. Esto se considera esencial para la aplicabilidad del programa.

No obstante, se obtuvieron algunas ideas, opiniones y propuestas de mejora muy provechosas. Gracias a la comprometida participación de los expertos y al productivo ambiente de trabajo, los expertos pudieron llegar a un consenso sobre todos los aspectos y ejercicios individuales que planteaban dificultades. Eso significa que todas las decisiones se tomaron siempre en consenso entre todos y también el responsable del estudio. De este modo, este último recibió de los expertos un resultado claro que fue de gran utilidad para el posterior desarrollo del proyecto.

Las sugerencias de mejora se referían sobre todo a detalles del ECMI, así como a ejercicios individuales del EDF. Para beneficiarse de estos consejos, se adaptaron o sustituyeron los ejercicios en cuestión de la primera propuesta (V0) siguiendo las sugerencias de los expertos. Esto a menudo solía estar relacionado con el hecho de que el grueso de pacientes que van a realizar el programa va a ser sobre todo mayores.

Además, dado que el español no es la lengua materna del autor de esta tesis doctoral, también fueron útiles las sugerencias para adaptar o explicitar unos términos técnicos. Sin embargo, este párrafo se centra en señalar las sugerencias y mejoras relacionadas con el contenido. Estos ajustes con respecto a V0 se describen paso a paso en los párrafos siguientes.

### 6.3.2.1 *Ajustes en el ECMI*

Hubo consenso entre los expertos participantes para realizar los cambios siguientes en el ECMI:

1. Ajuste: Etapa 1-4: Se han añadido las palabras "en llano" al término "caminar". Los expertos opinaron que esta concreción puede ayudar a evitar una sobrecarga no adecuada de los pacientes.

2. Ajuste: Etapa 1: En lugar de establecer un tiempo rígido, los pacientes pueden ir aumentando el tiempo progresivamente a 15 o lo que toleren. Los términos "según lo tolere el paciente" o "lo que toleren" dan a los pacientes más autonomía para decidir por sí mismos cuándo se alcanza la intensidad requerida. Lo importante es que nunca superen el nivel indicado siguiendo su percepción de la intensidad o las indicaciones externas del médico o de los profesionales sanitarios a cargo.

3. Ajuste: Etapa 1: En el apartado "frecuencia", se ha concretizado el número de veces al día.

4. Ajuste: Etapa 4: En lugar de reducir la frecuencia a 3-4 días de entrenamiento por semana, se entrena 4-7 días por semana. Así se evita un cambio brusco en la frecuencia.

### 6.3.2.2 *Ajustes en los ejercicios de flexibilidad que acompañan el ECMI*

Aunque no había nada de qué reclamar en cuanto a contenido, los expertos señalaron aspectos de seguridad que hay que cumplir en el ejercicio 2 y 3: Así, se refirieron a la absoluta necesidad de que los pacientes se agarraran a algo estable. Los expertos subrayaron que el respaldo de una silla, por ejemplo, no era lo bastante estable.

### 6.3.2.3 *Ajustes en el programa de calentamiento para el EDF*

El grupo opinó que no era necesario introducir ajustes en el programa de calentamiento. Sin embargo, se subrayó la importancia de una advertencia del tipo siguiente: „Si usted presenta cualquier tipo de lesión cervical o mareo no realice este ejercicio o consulte con su profesional.” Además, los expertos coincidieron en que el vídeo podría estar subtítuloado para que también se pueda leer y dieron su “acuerdo” a que se hagan los videos con una persona de más de 60 años para que sea más real y en un entorno doméstico.

### 6.3.2.4 *Ajustes en el EDF*

La estructura general del EDF y la mayoría de los ejercicios propuestos recibieron la plena aprobación de los expertos presentes:

- Los expertos consideraron adecuado que el entrenamiento, incluido el programa de calentamiento, no durara más de 40 minutos.
- El grupo nominal alabó las características del EDF: repeticiones de forma controladas: 1-3 segundos en fase concéntrica, 1-3 segundos en fase excéntrica; relación ejercicio descanso de al menos 1:2 (si el paciente completa 10 repeticiones de entrenamiento dinámico de la resistencia en 1 minuto, permitir al menos dos minutos de recuperación antes de comenzar el próximo ejercicio); nunca hacer un esfuerzo desmedido por completar repeticiones con esta carga de trabajo.
- Los cambios de intensidad, duración y frecuencia de los ejercicios del EDF a lo largo del programa se consideraron adecuados y coherentes.
- Se debatió un posible “enfriamiento” después del EDF, pero finalmente se suprimió completamente del programa.
- La principal crítica de los expertos al EDF fue que algunos de los ejercicios básicos se realizaron en el suelo (sobre una colchoneta de gimnasia). Señalaron que esto no es apropiado debido a la edad avanzada prevista de los pacientes y a su fragilidad, por lo que dichos ejercicios deberían sustituirse en la parte principal del programa (ejercicios 1-8).

En consecuencia, los tres ejercicios en cuestión se sustituyeron por otros tres más adecuados que abordan los mismos grupos musculares. Los tres ejercicios sustituidos se marcaron con una advertencia y se mantienen como ejercicios opcionales para aquellos pacientes que pueden realizar ejercicios en el suelo. En detalle, se hicieron los ajustes siguientes (*tablas 45-47*):

*Tabla 45. Ajustes en los ejercicios básicos de la etapa 1 del EDF siguiendo las recomendaciones del grupo nominal.*

<b>Extracto de la primera propuesta (V0)</b>	<b>Anotación/Explicación/Justificación del grupo nominal</b>	<b>Ajuste/Modificación/Nuevo ejercicio (V1)</b>
<b>1. Puente en el suelo, levantando la cadera</b>	Los expertos del grupo nominal indicaron que “los pacientes mayores no hacen ejercicios en el suelo”. Además, se trata de “un ejercicio difícil”.	<b>1. Zancadas con uso de brazos</b>
<b>2. Sentarse y levantarse de una silla</b>	Según los expertos, el ejercicio es “demasiado difícil”.	<b>2. Sentadillas pequeñas</b>
<b>3. Flexión contra un objeto</b>	“OK” “Importante que sea estable” “La pared es lo más fácil”	<b>3. -</b>
<b>4. Remar con los brazos sentado con una cinta elástica</b>	“OK”	<b>4. -</b>
<b>5. Levantar los brazos delante el cuerpo con pesos</b>	“OK”	<b>5. -</b>
<b>6. Sit-Ups</b>	“Si se ponen ejercicio de suelo a pacientes mayores que les cuesta mucho y se pueden marear”: Por eso, se sustituyó el ejercicio de los “Sit-Ups” por el ejercicio “Los abdominales levantando las rodillas”.	<b>6. Los abdominales levantando las rodillas</b>

Tabla 46. Dos nuevos ejercicios de la etapa 2 del EDF siguiendo las recomendaciones del grupo nominal.

Extracto de la versión original / primera propuesta (V0)	Anotación/Explicación/Justificación	Ajuste/ Modificación/ Nuevo ejercicio (V1)
<b>No había cambios en los otros ejercicios, solamente ha cambiado su orden.</b>		
<b>3. Zancadas</b>	-> En la versión final, las zancadas ya forman parte de los primeros 6 ejercicios (ver tabla anterior)	<b>5. Remar por encima</b>
<b>6. Tumbado sobre el abdomen: levantar el pecho</b>	-> Para evitar que los ejercicios básicos se realicen en el suelo	<b>8. Doblar hacia los lados</b>

Tabla 47. Cambios en los ejercicios adicionales de la etapa 3 en comparación con la primera propuesta (V0) tras la aplicación de la TGN.

Extracto de la primera propuesta (V0)	Anotación/Explicación/Justificación	Ajuste/Modificación/Nuevo ejercicio (V1)
<b>No había cambios en los ejercicios adicionales 9-20 y 22.</b>		
<b>21. Subir y remar los brazos encima de la cabeza</b>	“Subir y remar los brazos encima de la cabeza” ahora es el ejercicio número 26. En los 6 ejercicios básicos, el ejercicio “Tumbado sobre el abdomen: levantar el pecho” formó parte de los dos ejercicios que se añaden en la <u>etapa 2</u> . Siguiendo las recomendaciones de los expertos del grupo nominal, se ha sustituido por el ejercicio “Doblar hacia los lados” para evitar que los ejercicios básicos se realicen en el suelo.	<b>21. Tumbado sobre el abdomen: Levantar el pecho</b>
<b>(Antes no existía un ejercicio número 23)</b>	En la primera propuesta (V0), los “Sit-Ups” formaron parte de los primeros 6 ejercicios básicos. Siguiendo las recomendaciones de los expertos del grupo nominal, se han sustituido por el ejercicio “Los abdominales levantando las rodillas” para evitar que los ejercicios básicos se realicen en el suelo.	<b>23. Sit-Ups</b>
<b>(Antes no existía un ejercicio número 24)</b>	En la primera propuesta (V0), el ejercicio “Sentarse en una silla” formó parte de los primeros 6 ejercicios básicos. Siguiendo las recomendaciones de los expertos del grupo nominal, se han sustituido por el ejercicio “Sentadillas pequeñas”.	<b>24. Sentarse en una silla</b>
<b>(Antes no existía un ejercicio número 25)</b>	En la primera propuesta (V0), el ejercicio “Puentes en el suelo, levantando la cadera” formó parte de los primeros 6 ejercicios básicos. Siguiendo las recomendaciones de los expertos del grupo nominal, se han sustituido por el ejercicio “Zancadas” para evitar que los ejercicios básicos se realicen en el suelo.	<b>25. Puente en el suelo, levantando la cadera</b>
<b>(Antes no existía un ejercicio número 26)</b>	En la propuesta V0, el ejercicio tenía el número 21. Solamente ha cambiado su número.	<b>26. Subir y remar los brazos encima de la cabeza</b>

Para otros ejercicios, que no se modificaron, los expertos pudieron dar algunos consejos útiles:

10. “Saltar”:

Grupo nominal: “Sería mejor añadir la frase: ‘Realiza este ejercicio sólo si eres capaz de ejecutarlo con seguridad’ en las instrucciones para los pacientes.”

11. “Ponerse en cuclillas y avanzar cinco pasos a la izquierda y cinco a la derecha”:

Grupo nominal: “Se debería añadir la opción de cuclillas sin desplazamiento como opción menos avanzada.”

13. “De pie: Empujar cintas elásticas”:

Grupo nominal: “Al igual que al ejercicio ‘Remar con los brazos sentado con una cinta elástica’, hay que mostrar a los pacientes como fijar la cinta en las puertas. Es importante para que sea seguro el ejercicio.”

22. “Pasos atrás sin/ con actividad de los brazos”

Grupo nominal: “Este ejercicio también se puede realizar hacia delante.”

#### 6.3.2.5 *Ajustes en los ejercicios de flexibilidad que acompañan el EDF*

El ejercicio número 4 “Gato/Cobra” debe llevar una indicación de advertencia, ya que se realiza en el suelo. Hay pacientes que no deberían realizar ejercicios en el suelo.

#### 6.3.2.6 *Ajustes de la terminología utilizada*

Como el español no es la lengua materna del autor de esta tesis, los expertos pidieron que se cambiaran algunos términos técnicos. Dado que se trata sólo de cambios lingüísticos y no de contenido, no se tratará aquí cada una de las palabras modificadas. Un error típico de

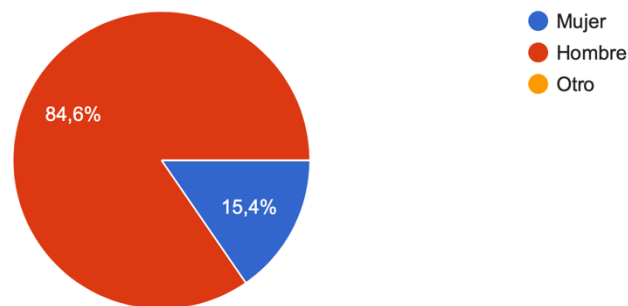
traducción era referirse al programa de entrenamiento / de actividad física como “programa de deporte”, lo que traducido literalmente al alemán estaría bien, pero adquiere un significado diferente en español. Otros ejemplos: Debería usar los términos “estirar las pantorrillas” en lugar de “tirar las pantorrillas”, “la marcha nórdica” en lugar de “la marcha noruega” o decir “zancadas” en lugar de “estocadas”.

## 6.4 Ajustes realizados tras la aplicación del método Delphi (Fase 3)

### 6.4.1 Descripción del perfil de los expertos participantes en el método Delphi

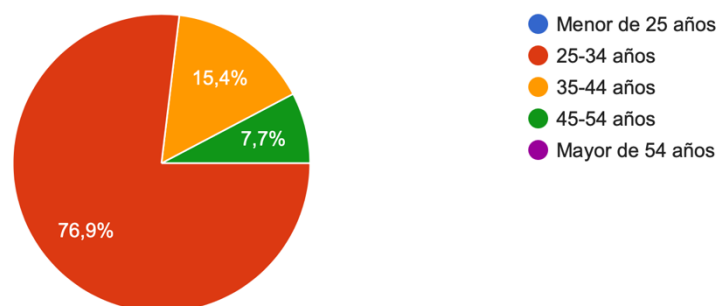
Los expertos que participaron en el método Delphi tenían las siguientes características (ver *figuras 6-11*).

- 11 de los 13 expertos participantes son masculinos (ver la siguiente ilustración).



*Figura 6. Características de los participantes en el método Delphi: Sexo.*

- La mayoría de los participantes (10 de los 13) tenía entre 25 y 34 años. Tres de los 13 participantes tenían más de 35 años (ver la siguiente ilustración).



*Figura 7. Características de los participantes en el método Delphi: Edad*

- 7 de los 13 expertos participantes han completado su carrera universitaria con un máster, 3 con un doctorado y 3 con un grado o una *Ausbildung* alemana (ver la siguiente ilustración).

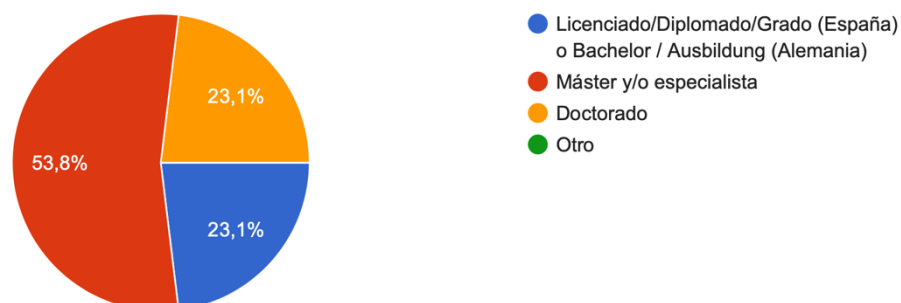


Figura 8. Características de los participantes en el método Delphi: Ciclos universitarios.

- La mayoría de los participantes (8 de los 13) es experto en el ámbito de las Ciencias de las actividades físicas y el Deporte (CAFYD). Además, participaron 3 médicos y 2 fisioterapeutas. A diferencia de los expertos del grupo nominal, formado principalmente por enfermeros, ningún enfermero participó en el método Delphi (ver la siguiente ilustración).

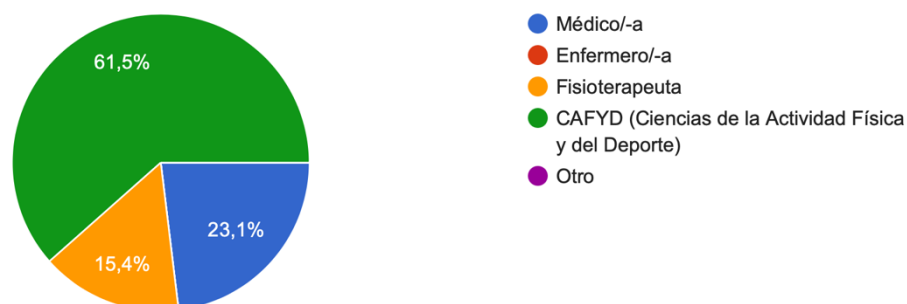


Figura 9. Características de los participantes en el método Delphi: Titulación.

- La gran mayoría de los expertos (11 de los 13) tenía entre 5-14 años de experiencia en su especialidad. Solamente uno lleva entre 15-25 años y otro más de 25 años trabajando en su especialidad (ver la siguiente ilustración).

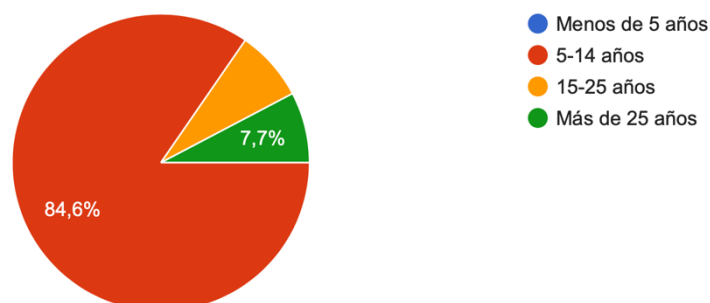


Figura 10: Características de los participantes en el método Delphi: Años de experiencia en su especialidad.

- Una ligera mayoría de los expertos (7 de los 13) participantes trabaja regularmente con pacientes con IC (ver la siguiente ilustración).

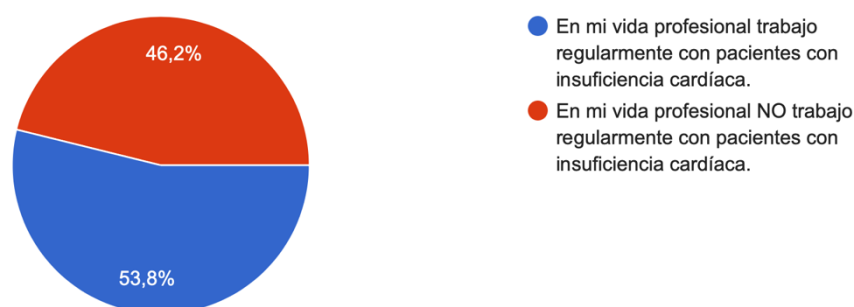


Figura 11. Características de los participantes en el método Delphi: Trabajo regular con pacientes con IC.

La siguiente *tabla 48* resume el perfil de los participantes en el método Delphi.

*Tabla 48. Perfil de los expertos participantes en el método Delphi.*

Características	Expertos (N=7)
<b>Sexo</b>	
Hombre	11 (85%)
Mujer	02 (15%)
Otro	00 (00%)
<b>Edad</b>	
Menor de 25 años	00 (00%)
25-34 años	10 (77%)
35-44 años	02 (15%)
45-54 años	01 (08%)
Mayor de 54 años	00 (00%)
<b>Ciclos universitarios</b>	
Licenciado / Diplomado / Grado	03 (23%)
Máster y/o especialista	07 (54%)
Doctorado	03 (23%)
Otro	00 (00%)
<b>Titulación</b>	
Médico/-a	03 (23%)
Enfermero/-a	00 (00%)
Fisioterapeuta	02 (15%)
CAFYD (Ciencias de la Actividad Física y del Deporte)	08 (62%)
Otro	00 (00%)
<b>Años de experiencia en su especialidad</b>	
Menos de 5 años	00 (00%)
5-14 años	11 (85%)
15-25 años	01 (08%)
Más de 25 años	01 (08%)
<b>Experiencia en el trabajo con pacientes con IC</b>	
Trabaja regularmente con pacientes con IC en su vida profesional	07 (54%)
No trabaja regularmente con pacientes con IC en su vida profesional	06 (46%)

Nota: Los porcentajes se han redondeado a números enteros.

## 6.4.2 Repuestas relativas al entrenamiento continuo de moderada intensidad

La *tabla 49* muestra los estadísticos descriptivos, indicando las puntuaciones medias, las desviaciones estándares y la distribución de las repuestas en la escala tipo *Likert* (1-9) por percentiles calculados.

*Tabla 49. Estadísticos descriptivos de las repuestas relativas al ECMI.*

Nº	Etapa		M (SD)	% 1-2-3	% 4-5-6	% 7-8-9
1a1	ECMI, Etapa 1	<b>Coherencia con los objetivos:</b>				
		- seguridad	8.8 (0.4)	0%	0%	100%
		- acostumbrarse a moverse regularmente	8.8 (0.4)	0%	0%	100%
		- fácil de cumplir y así puede dar autoconfianza:	8.3 (0.8)	0%	0%	100%
		<b>Realizable:</b>	8.5 (0.8)	0%	0%	100%
1a2	ECMI, Etapa 2	<b>Coherencia con los objetivos:</b>				
		- seguridad	8.6 (0.5)	0%	0%	100%
		- sigue el proceso de adaptación	8.7 (0.5)	0%	0%	100%
		- fácil de cumplir y genera autoconfianza	8.3 (0.8)	0%	0%	100%
		<b>Realizable:</b>	8.6 (0.7)	0%	0%	100%
1a3	ECMI, Etapa 3	<b>Coherencia con los objetivos:</b>				
		- seguridad	8.7 (0.6)	0%	0%	100%
		- adaptación progresiva del cuerpo	8.7 (0.5)	0%	0%	100%
		<b>Realizable:</b>	8.6 (0.7)	0%	0%	100%
1a4	ECMI, Etapa 4	<b>Coherencia con los objetivos:</b>				
		- seguridad	8.6 (0.5)	0%	0%	100%
		- adaptación progresiva	8.5 (0.7)	0%	0%	100%
		- contribuye a mejorar calidad de vida	8.4 (0.5)	0%	0%	100%
		- mejorar motivación y autoconfianza	8.5 (0.8)	0%	0%	100%
		<b>Realizable:</b>	8.5 (0.8)	0%	0%	100%
1a5	ECMI, Etapa 5	<b>Coherencia con los objetivos:</b>				
		- seguridad	8.7 (0.5)	0%	0%	100%
		- efectos positivos sobre aspectos físicos, psicológicos y la calidad de vida	8.5 (0.5)	0%	0%	100%
		- actividad física se convierte en algo cotidiano	8.7 (0.5)	0%	0%	100%
		<b>Realizable:</b>	8.6 (0.7)	0%	0%	100%

En primer lugar, se muestra que todos los expertos están convencidos de que el contenido de las etapas del ECMI de nuestro plan de entrenamiento es seguro y realizable para los pacientes. Además, destacan que los pacientes pueden alcanzar los objetivos específicos de las etapas.

Con un nivel del 100% de acuerdo en cada ítem del ECMI, se considera que hay consenso. La *tabla 50* resume los comentarios con respecto al ECMI facilitados en forma de texto.

*Tabla 50. Comentarios o propuestas de mejora de los expertos participantes en el método Delphi con respecto al ECMI.*

Comentarios o propuestas de mejora:		
1a1	ECMI, Etapa 1	-
1a2	ECMI, Etapa 2	-
1a3	ECMI, Etapa 3	Experto 1: <i>En lugar de "aumentar despacio", decir "aumentar tiempo progresivamente".</i>
1a4	ECMI, Etapa 4	-
1a5	ECMI, Etapa 5	Experto 10: <i>El problema pienso que es la concienciación de los pacientes que puede hacer difícil el cumplimiento en fases avanzadas del protocolo (sobre todo en población activa laboralmente o dependiendo de aspectos intrínsecos a propia vida de los pacientes más allá de la propia enfermedad)</i>

### 6.4.3 Repuestas relativas a los ejercicios de flexibilidad después del ECMI

La *tabla 51* muestra los estadísticos descriptivos, indicando las puntuaciones medias, las desviaciones estándares y la distribución de las repuestas en la escala tipo *Likert* (1-9) por percentiles calculados.

Se muestra que los expertos destacan la claridad de las descripciones de los ejercicios de flexibilidad y que la coherencia con los objetivos específicos parece darse en todas partes. Además, los ejercicios deberían ser realizables para los pacientes. Con un nivel del >70% de acuerdo en cada ítem, se considera que hay consenso entre los expertos.

Tabla 51. Estadísticos descriptivos de las repuestas relativas a los ejercicios de flexibilidad que se realizan después del último ECMI del día.

Nº	Ejercicio		M (SD)	% 1-2-3	% 4-5-6	% 7-8-9
2b1A	Ejercicio 1A: Estirar las pantorrillas	<b>Claridad:</b>	8.8 (0.4)	0%	0%	<b>100%</b>
		<b>Coherencia con los objetivos:</b>				
		- seguridad	8.5 (0.5)	0%	0%	<b>100%</b>
		- mejora de la flexibilidad en los músculos abordados	8.8 (0.4)	0%	0%	<b>100%</b>
		<b>Realizable:</b>	8.7 (0.6)	0%	0%	<b>100%</b>
2b1B	Ejercicio 1B (alternativa): Estirar las pantorrillas	<b>Claridad:</b>	8.8 (0.4)	0%	0%	<b>100%</b>
		<b>Coherencia con los objetivos:</b>				
		- seguridad	8.5 (0.5)	0%	0%	<b>100%</b>
		- mejora de la flexibilidad en los músculos abordados	8.7 (0.6)	0%	0%	<b>100%</b>
		<b>Realizable:</b>	8.5 (0.7)	0%	0%	<b>100%</b>
2b2	Ejercicio 2: Estirar la parte delante del muslo	<b>Claridad:</b>	8.8 (0.4)	0%	0%	<b>100%</b>
		<b>Coherencia con los objetivos:</b>				
		- seguridad	8.2 (1.1)	0%	15%	<b>85%</b>
		- mejora de la flexibilidad en los músculos abordados	8.8 (0.4)	0%	0%	<b>100%</b>
		<b>Realizable:</b>	8.4 (0.8)	0%	0%	<b>100%</b>
2b3	Ejercicio 3: Estirar la parte detrás del muslo	<b>Claridad:</b>	8.8 (0.4)	0%	0%	<b>100%</b>
		<b>Coherencia con los objetivos:</b>				
		- seguridad	8.2 (1.1)	0%	8%	<b>92%</b>
		- mejora de la flexibilidad en los músculos abordados	8.8 (0.4)	0%	0%	<b>100%</b>
		<b>Realizable:</b>	8.7 (0.6)	0%	0%	<b>100%</b>

La tabla 52 resume los comentarios con respecto a los ejercicios de flexibilidad facilitados en forma de texto.

Tabla 52. Comentarios o propuestas de mejora de los expertos participantes en el método Delphi con respecto a los ejercicios de flexibilidad después del ECMI.

Comentarios o propuestas de mejora:		
2b1A	Ejercicio 1A: Estirar las pantorrillas	-
2b1B	Ejercicio 1B (alternativa): Estirar las pantorrillas	Experto 1: <i>Se podría mejorar algo la descripción escrita del ejercicio.</i>  Experto 10: <i>En pacientes con comorbilidad neurológica debe realizarse con mayor precaución.</i>
2b2	Ejercicio 2: Estirar la parte delante del muslo	Experto 1: <i>Dado que en ocasiones sí se mencionan los nombres de los músculos involucrados en el estiramiento, quizás se podrían mencionar en todos los ejercicios (gemelos, cuádriceps, ... al igual que se hace con los glúteos). Se podría añadir entre paréntesis acompañando al título.</i>  Experto 10: <i>Puede no ser realizable en pacientes con problemas de equilibrio (comorbilidad neurológica) se debe tener en cuenta que muchos factores de riesgo cardiovascular son también factores etiopatogénicos en enfermedades neurológicas)</i>
2b3	Ejercicio 3: Estirar la parte detrás del muslo	Experto 1: <i>Al igual que en ejercicios anteriores, se propone mencionar entre paréntesis el nombre del músculo principal a estirar, y mejorar levemente la descripción del ejercicio.</i>  Experto 10: <i>Pacientes neurológicos</i>

#### 6.4.4 Respuestas relativas al calentamiento antes del entrenamiento dinámico de fuerza

Los expertos subrayaron la coherencia con los objetivos y la claridad del programa de calentamiento, que se realiza antes del EDF. Además, están convencidos de que los pacientes son capaces de realizar los ejercicios propuestos. Con un nivel del 100% de acuerdo en cada ítem, se considera que hay consenso.

La *tabla 53* muestra los estadísticos descriptivos, indicando las puntuaciones medias, las desviaciones estándares y la distribución de las repuestas en la escala tipo *Likert* (1-9) por percentiles calculados.

Tabla 53. Estadísticos descriptivos de las repuestas relativas al programa de calentamiento que se realiza antes del EDF.

Nº			M (SD)	% 1-2-3	% 4-5-6	% 7-8-9
3	Calentamiento antes del EDF	<b>Claridad:</b>	8.5 (0.7)	0%	0%	<b>100%</b>
		<b>Coherencia con los objetivos:</b>				
		- seguridad	8.8 (0.4)	0%	0%	<b>100%</b>
		- preparación física y mental	8.8 (0.4)	0%	0%	<b>100%</b>
		<b>Realizable:</b>	8.8 (0.4)	0%	0%	<b>100%</b>

La tabla 54 resume los comentarios en forma de texto de los expertos con respecto al programa de calentamiento que se realiza antes del EDF.

Tabla 54. Comentarios o propuestas de mejora de los expertos participantes en el método Delphi con respecto al programa de calentamiento que se realiza antes del EDF.

Comentarios o propuestas de mejora:		
3	Calentamiento antes del EDF	<p>Experto 1:  <i>Para todos los ejercicios: „Si usted presenta cualquier tipo de lesión cervical o mareo no realice este ejercicio o consuele con su profesional</i></p> <p><i>cambiar el término "consuele" por "consulte".</i></p> <p><i>¿Se explicarán los ejercicios de alguna manera, o directamente se pasará a la visualización del video? En el caso de que se vaya directo a ver el video, sería interesante añadir una introducción en la que se haga saber que se deben realizar los ejercicios que se van a ir viendo en el video, y que pueden realizarse al mismo tiempo que se está visualizando.</i></p> <p>Experto 10:  <i>OK</i></p>

#### 6.4.5 Repuestas relativas al EDF

##### Primera etapa del EDF

Los expertos coincidieron en que los 6 ejercicios de la primera fase del EDF de nuestro programa son seguros, realizables y que están suficientemente bien explicados (claridad). También están firmemente convencidos de que se pueden alcanzar todos los objetivos

específicos de las etapas. Por ello, con un nivel del >70% de acuerdo en cada ítem, se considera que hay consenso entre los expertos. Las *tablas 55 y 56* muestran los estadísticos descriptivos de las repuestas con respecto a los 6 ejercicios de la primera etapa del EDF, indicando las puntuaciones medias, las desviaciones estándares y la distribución de las repuestas en la escala tipo *Likert* (1-9) por percentiles calculados.

*Tabla 55. Estadísticos descriptivos de las repuestas con respecto a los ejercicios 1-3 del entrenamiento dinámicos de fuerza de la etapa 1.*

Nº	Ejercicio		M (SD)	% 1-2-3	% 4-5-6	% 7-8-9
4_	Zancadas	<b>Claridad:</b>	8.5 (0.7)	0%	0%	<b>100%</b>
1_	Video A	<b>Coherencia con los objetivos:</b>				
1		- seguridad	8.8 (0.4)	0%	0%	<b>100%</b>
		- aprendizaje correcta de los movimientos	8.4 (0.7)	0%	0%	<b>100%</b>
		- habituación físico y mental a las nuevas experiencias corporales	8.8 (0.4)	0%	0%	<b>100%</b>
		- fácil de cumplir y genera autoconfianza	8.7 (0.5)	0%	0%	<b>100%</b>
		<b>Realizable:</b>	8.9 (0.3)	0%	0%	<b>100%</b>
4_	Sentadillas	<b>Claridad:</b>	8.8 (0.4)	0%	0%	<b>100%</b>
1_	pequeñas	<b>Coherencia con los objetivos:</b>				
2	Video B	- seguridad	8.5 (0.7)	0%	0%	<b>100%</b>
		- aprendizaje correcta de los movimientos	8.5 (0.5)	0%	0%	<b>100%</b>
		- habituación físico y mental a las nuevas experiencias corporales	8.8 (0.6)	0%	0%	<b>100%</b>
		- fácil de cumplir y genera autoconfianza	8.5 (0.9)	0%	8%	<b>92%</b>
		<b>Realizable:</b>	8.9 (0.3)	0%	0%	<b>100%</b>
4_	Flexión	<b>Claridad:</b>	8.8 (0.4)	0%	0%	<b>100%</b>
1_	contra un	<b>Coherencia con los objetivos:</b>				
3	objeto	- seguridad	8.8 (0.4)	0%	0%	<b>100%</b>
	(Video C)	- aprendizaje correcta de los movimientos	8.8 (0.4)	0%	0%	<b>100%</b>
		- habituación físico y mental a las nuevas experiencias corporales	8.9 (0.3)	0%	0%	<b>100%</b>
		- fácil de cumplir y genera autoconfianza	8.9 (0.3)	0%	0%	<b>100%</b>
		<b>Realizable:</b>	8.8 (0.4)	0%	0%	<b>100%</b>

Tabla 56. Estadísticos descriptivos de las repuestas con respecto a los ejercicios 4-6 del entrenamiento dinámicos de fuerza de la etapa 1.

Nº	Ejercicio		M (SD)	% 1-2-3	% 4-5-6	% 7-8-9
4_1_4	Remar con los brazos sentado con cinta elástica (Video D)	<b>Claridad:</b> <b>Coherencia con los objetivos:</b> - seguridad - aprendizaje correcta de los movimientos - habituación físico y mental a las nuevas experiencias corporales - fácil de cumplir y genera autoconfianza <b>Realizable:</b>	8.8 (0.4) 8.5 (0.8) 8.8 (0.4) 8.7 (0.5) 8.8 (0.4) 8.8 (0.4)	0% 0% 0% 0% 0% 0%	0% 0% 0% 0% 0% 0%	100% 100% 100% 100% 100% 100%
4_1_5	Levantar brazos delante el cuerpo con pesos (Video E)	<b>Claridad:</b> <b>Coherencia con los objetivos:</b> - seguridad - aprendizaje correcta de los movimientos - habituación físico y mental a las nuevas experiencias corporales - fácil de cumplir y genera autoconfianza <b>Realizable:</b>	8.8 (0.4) 8.8 (0.4) 8.6 (0.7) 8.8 (0.4) 8.5 (0.8) 8.8 (0.4)	0% 0% 0% 0% 0% 0%	0% 0% 0% 0% 0% 0%	100% 100% 100% 100% 100% 100%
4_1_6	Los abdominales levantando las rodillas (Video F)	<b>Claridad:</b> <b>Coherencia con los objetivos:</b> - seguro - aprendizaje correcta de los movimientos - habituación físico y mental a las nuevas experiencias corporales - fácil de cumplir y genera autoconfianza <b>Realizable:</b>	8.7 (0.5) 8.3 (0.9) 8.8 (0.4) 8.8 (0.4) 8.6 (0.7) 8.7 (0.5)	0% 0% 0% 0% 0% 0%	0% 0% 0% 0% 0% 0%	100% 100% 100% 100% 100% 100%

La *tabla 57* resume los comentarios de los expertos facilitados en forma de texto.

*Tabla 57. Comentarios o propuestas de mejora de los expertos participantes en el método Delphi con respecto a los 6 ejercicios dinámicos de fuerza de la etapa 1 del EDF.*

<b>Comentarios o propuestas de mejora:</b>		
4_1_1	Zancadas	Experto 1: <i>Considerar, en todos los ejercicios de fuerza, añadir información sobre la carga. ¿De qué manera se aumentará la intensidad? ¿Habrá un aumento de la carga del ejercicio? ¿O se pedirá que se realice en un tiempo inferior y por lo tanto a mayor velocidad? Se recomienda que este aspecto quede explicado.</i>
4_1_2	Sentadillas pequeñas	Experto 1: <i>Para todos los ejercicios de fuerza en general, considerar recomendar a los pacientes que se sitúen frente a un espejo, o que se graben los ejercicios, para ver si hacen la técnica correcta.</i>  Experto 10: <i>Pacientes geriátricos frágiles es muy posible que no puedan realizarlo</i>
4_1_3	Flexión contra un objeto	Experto 1: <i>Para todos los ejercicios de fuerza en general, considerar recomendar a los pacientes que se sitúen frente a un espejo, o que se graben los ejercicios, para ver si hacen la técnica correcta.</i>
4_1_4	Remar con los brazos sentado con cinta elástica	Experto 10: <i>¿La banda elástica en la puerta podría ser un riesgo en algunos pacientes?</i>
4_1_5	Levantar brazos delante el cuerpo con pesos	Experto 1: <i>Se puede mejorar algo la descripción del ejercicio. Está bien descrito, pero se puede aclarar un poquito más.</i>
4_1_6	Los abdominales levantando las rodillas	Experto 1: <i>Se puede mejorar algo la descripción del ejercicio. Está bien descrito, pero se puede aclarar un poquito más.</i>  Experto 10: <i>Pacientes neurologicos pueden tener más riesgo</i>

## Segunda etapa del EDF

La *tabla 58* muestra los estadísticos descriptivos de las repuestas con respecto a los dos ejercicios que se añaden a partir de la segunda etapa del EDF, indicando las puntuaciones medias, las desviaciones estándares y la distribución de las repuestas en la escala tipo *Likert* (1-9) por percentiles calculados. Observando la tabla, se puede ver que los expertos están

persuadidos de que los ejercicios son suficiente bien descritos, realizables, seguros y coherentes con los objetivos de la segunda etapa. Con un nivel del 100% de acuerdo en cada ítem, se considera que hay consenso.

*Tabla 58. Estadísticos descriptivos de las repuestas con respecto a los ejercicios que se añaden a partir de la segunda etapa del EDF.*

Nº	Ejercicio		M (SD)	% 1-2-3	% 4-5-6	% 7-8-9
4_2_(5)	Remar por encima (Video H)	<b>Claridad:</b>	8.8 (0.4)	0%	0%	<b>100%</b>
		<b>Coherencia con los objetivos:</b>				
		- seguro	8.6 (0.7)	0%	0%	<b>100%</b>
		- continuación del proceso de habituación físico y mental	8.8 (0.4)	0%	0%	<b>100%</b>
		- fácil de cumplir y genera autoconfianza				
		<b>Realizable:</b>	8.6 (0.5)	0%	0%	<b>100%</b>
4_2_(8)	Doblar hacia los lados (Video G)	<b>Claridad:</b>	8.9 (0.3)	0%	0%	<b>100%</b>
		<b>Coherencia con los objetivos:</b>				
		- seguro	8.7 (0.5)	0%	0%	<b>100%</b>
		- continuación del proceso de habituación físico y mental	8.8 (0.4)	0%	0%	<b>100%</b>
		- fácil de cumplir y genera autoconfianza				
		<b>Realizable:</b>	8.8 (0.4)	0%	0%	<b>100%</b>
		8.8 (0.4)	0%	0%	<b>100%</b>	

No había comentarios o propuestas de mejora con respecto a estos dos ejercicios por parte de los expertos.

Dado que en la fase 1 ya se comprobó la seguridad y viabilidad de los 6 ejercicios básicos, la *tabla 59* muestra cómo evaluaron los expertos la coherencia de los ejercicios con los objetivos de la fase 2: Con un nivel del 100% de acuerdo en cada ítem, se considera que hay consenso. En la última pregunta de este bloque, se pedía a los participantes que marcaran un 9. El hecho de que todos lo hicieran demuestra que los expertos trabajaron atenta y concienzudamente. Dos expertos señalaron esta particularidad en su comentario (*tabla 60*)

Tabla 59. Coherencia de los 6 ejercicios básico del EDF con los objetivos de la etapa 2.

Nº	Ejercicio		M (SD)	% 1-2-3	% 4-5-6	% 7-8-9
4_1_1	Zancadas (Video A)	<b>Coherencia con los objetivos de la etapa 2:</b>				
		- seguridad	8.7 (0.5)	0%	0%	<b>100%</b>
		- continuación del proceso de habituación físico y mental	8.8 (0.4)	0%	0%	<b>100%</b>
		- fácil de cumplir y genera autoconfianza	8.8 (0.4)	0%	0%	<b>100%</b>
4_1_2	Sentadillas pequeñas (Video B)	<b>Coherencia con los objetivos de la etapa 2:</b>				
		- seguridad	9 (0)	0%	0%	<b>100%</b>
		- continuación del proceso de habituación físico y mental	8.8 (0.4)	0%	0%	<b>100%</b>
		- fácil de cumplir y genera autoconfianza	8.7 (0.6)	0%	0%	<b>100%</b>
4_1_3	Flexión contra un objeto (Video C)	<b>Coherencia con los objetivos de la etapa 2:</b>				
		- seguridad	8.7 (0.5)	0%	0%	<b>100%</b>
		- continuación del proceso de habituación físico y mental	8.8 (0.4)	0%	0%	<b>100%</b>
		- fácil de cumplir y genera autoconfianza	8.8 (0.4)	0%	0%	<b>100%</b>
4_1_4	Remar con los brazos sentado con cinta elástica (Video D)	<b>Coherencia con los objetivos de la etapa 2:</b>				
		- seguridad	8.8 (0.4)	0%	0%	<b>100%</b>
		- continuación del proceso de habituación físico y mental	8.9 (0.3)	0%	0%	<b>100%</b>
		- fácil de cumplir y genera autoconfianza	8.8 (0.4)	0%	0%	<b>100%</b>
4_1_5	Levantar brazos delante el cuerpo con pesos (Video E)	<b>Coherencia con los objetivos de la etapa 2:</b>				
		- seguridad	8.8 (0.4)	0%	0%	<b>100%</b>
		- continuación del proceso de habituación físico y mental	8.8 (0.4)	0%	0%	<b>100%</b>
		- fácil de cumplir y genera autoconfianza	8.8 (0.4)	0%	0%	<b>100%</b>
4_1_6	Los abdominales levantando las rodillas (Video F)	<b>Coherencia con los objetivos de la etapa 2:</b>				
		- seguridad	8.8 (0.4)	0%	0%	<b>100%</b>
		- continuación del proceso de habituación físico y mental	8.8 (0.4)	0%	0%	<b>100%</b>
		- fácil de cumplir y genera autoconfianza	9 (0)	0%	0%	<b>100%</b>
Test	Test	<b>Marca 9</b>	9 (0)			

Tabla 60. Comentarios o propuestas de mejora con respecto a la coherencia de los 6 ejercicios básicos con los objetivos de la etapa 2.

Comentarios o propuestas de mejora:		
Test	Test	<p>Experto 1: Revisar el último ítem, parece que hay texto introducido que no corresponde.</p> <p>Experto 5: El último ítem?</p>

### Tercera etapa del EDF

La siguiente *tabla 61* muestra que los expertos valoraron muy positivamente la coherencia de los ejercicios básicos 1-8 con los objetivos de la fase 3. Con un nivel del 100% de acuerdo en cada ítem, se considera que hay consenso.

No había comentarios o propuestas de mejora con respecto a la pregunta “¿Son los 8 ejercicios básicos con los objetivos de la etapa 3?”

Tabla 61. Coherencia de los 8 ejercicios básicos del EDF con los objetivos de la etapa 3.

Nº	Ejercicio		M (SD)	% 1-2-3	% 4-5-6	% 7-8-9
4_3_c	EDF, los ejercicios básicos 1-8	<b>Coherencia con los objetivos de la etapa 3:</b>				
		- seguridad	8.8 (0.4)	0%	0%	<b>100%</b>
		- progresos en el fortalecimiento de los músculos	8.8 (0.4)	0%	0%	<b>100%</b>
		- ofrecer al paciente una gran variedad de ejercicios	8.7 (0.5)	0%	0%	<b>100%</b>
		- establecer el fortalecimiento de los músculos como rutina en la vida del paciente	8.8 (0.4)	0%	0%	<b>100%</b>

Las siguientes *tablas 62 y 63* muestran los estadísticos descriptivos de las repuestas con respecto a los ejercicios alternativos del EDF. Según los expertos, los ejercicios adicionales son seguros y realizables. Además, hicieron hincapié en la claridad de las descripciones de los ejercicios adicionales. Con un nivel del >70% de acuerdo en cada ítem, se considera que hay consenso entre los expertos.

Tabla 62. Estadísticos descriptivos de las repuestas con respecto a los ejercicios adicionales Z1-Z12 del EDF.

Nº	Ejercicio		M (SD)	% 1-2-3	% 4-5-6	% 7-8-9
4_3_Z1	Ejercicio Z1: Abducción pierna al lado	<b>Claridad:</b>	8.8 (0.4)	0%	0%	<b>100%</b>
		<b>Seguridad:</b>	8.6 (0.5)	0%	0%	<b>100%</b>
		<b>Realizable:</b>	8.8 (0.6)	0%	0%	<b>100%</b>
4_3_Z2	Ejercicio Z2: Saltar	<b>Claridad:</b>	8.7 (0.6)	0%	0%	<b>100%</b>
		<b>Seguridad:</b>	8.2 (1.2)	0%	15%	<b>85%</b>
		<b>Realizable:</b>	8.2 (1.1)	0%	8%	<b>92%</b>
4_3_Z3	Ejercicio Z3: Ponerse en cuclillas y avanzar cinco pasos a la izquierda y cinco a la derecha	<b>Claridad:</b>	8.8 (0.4)	0%	0%	<b>100%</b>
		<b>Seguridad:</b>	8.4 (0.9)	0%	0%	<b>100%</b>
		<b>Realizable:</b>	8.5 (0.8)	0%	0%	<b>100%</b>
4_3_Z4	Ejercicio Z4: Ir de puntillas	<b>Claridad:</b>	8.8 (0.4)	0%	0%	<b>100%</b>
		<b>Seguridad:</b>	8.7 (0.5)	0%	0%	<b>100%</b>
		<b>Realizable:</b>	8.6 (0.5)	0%	0%	<b>100%</b>
4_3_Z5	Ejercicio Z5: De pie: Empujar cintas elásticas	<b>Claridad:</b>	8.8 (0.4)	0%	0%	<b>100%</b>
		<b>Seguridad:</b>	8.4 (0.8)	0%	0%	<b>100%</b>
		<b>Realizable:</b>	8.9 (0.3)	0%	0%	<b>100%</b>
4_3_Z6	Ejercicio Z6: Rotación de brazos hacia afuera en posición de perrito	<b>Claridad:</b>	8.6 (0.7)	0%	0%	<b>100%</b>
		<b>Seguridad:</b>	8.5 (0.5)	0%	0%	<b>100%</b>
		<b>Realizable:</b>	8.5 (0.8)	0%	0%	<b>100%</b>
4_3_Z7	Ejercicio Z7: Tumbado sobre el abdomen: levantar brazos a los lados	<b>Claridad:</b>	8.5 (0.7)	0%	0%	<b>100%</b>
		<b>Seguridad:</b>	8.3 (0.6)	0%	0%	<b>100%</b>
		<b>Realizable:</b>	8.6 (0.7)	0%	0%	<b>100%</b>
4_3_Z8	Ejercicio Z8: Levantar peso de abajo hasta arriba	<b>Claridad:</b>	8.2 (0.9)	0%	8%	<b>92%</b>
		<b>Seguridad:</b>	8.5 (0.7)	0%	0%	<b>100%</b>
		<b>Realizable:</b>	8.5 (1.0)	0%	8%	<b>92%</b>
4_3_Z9	Ejercicio Z9: Levantar piernas tumbado en la espalda	<b>Claridad:</b>	8.8 (0.4)	0%	0%	<b>100%</b>
		<b>Seguridad:</b>	8.5 (0.7)	0%	0%	<b>100%</b>
		<b>Realizable:</b>	8.4 (0.9)	0%	0%	<b>100%</b>
4_3_Z10	Ejercicio Z10: Empujar contra su rodilla	<b>Claridad:</b>	8.6 (0.7)	0%	0%	<b>100%</b>
		<b>Seguridad:</b>	8.2 (0.8)	0%	0%	<b>100%</b>
		<b>Realizable:</b>	8.2 (0.9)	0%	0%	<b>100%</b>
4_3_Z11	Ejercicio Z11: Zancadas alternativas	<b>Claridad:</b>	8.2 (1.1)	0%	15%	<b>85%</b>
		<b>Seguridad:</b>	8.4 (0.8)	0%	0%	<b>100%</b>
		<b>Realizable:</b>	8.6 (0.5)	0%	0%	<b>100%</b>
4_3_Z12	Ejercicio Z12: Remar con los brazos de pie sin/ con cinta elástica	<b>Claridad:</b>	8.9 (0.3)	0%	0%	<b>100%</b>
		<b>Seguridad:</b>	8.5 (0.5)	0%	0%	<b>100%</b>
		<b>Realizable:</b>	8.8 (0.4)	0%	0%	<b>100%</b>

Tabla 63. Estadísticos descriptivos de las repuestas con respecto a los ejercicios adicionales Z13-Z18 del EDF.

Nº	Ejercicio		M (SD)	% 1-2-3	% 4-5-6	% 7-8-9
4_3_Z13	Ejercicio Z13 (Video U): Tumbado sobre el abdomen: Levantar el pecho	<b>Claridad:</b>	8.8 (0.4)	0%	0%	<b>100%</b>
		<b>Seguridad:</b>	8.2 (0.8)	0%	0%	<b>100%</b>
		<b>Realizable:</b>	8.2 (0.9)	0%	0%	<b>100%</b>
4_3_Z14	Ejercicio Z14 (Video V): Pasos detrás sin / con actividad de los brazos	<b>Claridad:</b>	8.6 (0.5)	0%	0%	<b>100%</b>
		<b>Seguridad:</b>	8.5 (0.8)	0%	0%	<b>100%</b>
		<b>Realizable:</b>	8.8 0.4)	0%	0%	<b>100%</b>
4_3_Z15	Ejercicio Z15 (Video W): Sit-Ups	<b>Claridad:</b>	8.8 (0.4)	0%	0%	<b>100%</b>
		<b>Seguridad:</b>	8.5 (0.7)	0%	0%	<b>100%</b>
		<b>Realizable:</b>	8.6 (0.7)	0%	0%	<b>100%</b>
4_3_Z16	Ejercicio Z16 (Video X): Sentarse en una silla	<b>Claridad:</b>	8.8 (0.4)	0%	0%	<b>100%</b>
		<b>Seguridad:</b>	8.8 (0.4)	0%	0%	<b>100%</b>
		<b>Realizable:</b>	8.8 (0.6)	0%	0%	<b>100%</b>
4_3_Z17	Ejercicio Z17 (Video Y): Puente en el suelo, levantando la cadera	<b>Claridad:</b>	8.8 (0.4)	0%	0%	<b>100%</b>
		<b>Seguridad:</b>	8.3 (0.8)	0%	0%	<b>100%</b>
		<b>Realizable:</b>	8.1 (1.2)	0%	15%	<b>85%</b>
4_3_Z18	Ejercicio Z18 (Video Z): Subir y remar los brazos encima de la cabeza	<b>Claridad:</b>	8.7 (0.5)	0%	0%	<b>100%</b>
		<b>Seguridad:</b>	8.7 (0.5)	0%	0%	<b>100%</b>
		<b>Realizable:</b>	8.7 (0.4)	0%	0%	<b>100%</b>

La siguiente *tabla 64* resume los comentarios facilitados en forma de texto con respecto a los ejercicios adicionales del EDF.

Tabla 64. Comentarios o propuestas de mejora con respecto a los ejercicios adicionales Z1-Z12 del EDF.

Comentarios o propuestas de mejora:		
4_3_Z1	Ejercicio Z1 (Video M): Abducción pierna al lado	Experto 1: <i>Se puede mejorar algo la descripción del ejercicio. Está bien descrito, pero se puede aclarar un poquito más.</i>
4_3_Z2	Ejercicio Z2 (Video I): Saltar	Experto 1: <i>Se puede mejorar algo la descripción del ejercicio.</i>
4_3_Z3	Ejercicio Z3 (Video J): Ponerse en cuclillas y avanzar cinco pasos a la izquierda y cinco a la derecha	-
4_3_Z4	Ejercicio Z4 (Video K): Ir de puntillas	Experto 1: <i>Se puede mejorar algo la descripción del ejercicio.</i>
4_3_Z5	Ejercicio Z5 (Video Q): De pie: Empujar cintas elásticas	-
4_3_Z6	Ejercicio Z6 (Video O): Rotación de brazos hacia afuera en posición de perrito	Experto 1: <i>Se puede mejorar algo la descripción del ejercicio.</i>
4_3_Z7	Ejercicio Z7 (Video P): Tumbado sobre el abdomen: levantar brazos a los lados	-
4_3_Z8	Ejercicio Z8 (Video L): Levantar peso de abajo hasta arriba	Experto 1: <i>Quizás lordosis no es un término que manejen todos los pacientes. Explicar de forma más detallada.</i>
4_3_Z9	Ejercicio Z9 (Video N): Levantar piernas tumbado en la espalda	Experto 1: <i>Ahora intenta tirar del ombligo hacia dentro Y PEGAR TU ESPALDA AL SUELO/A LA ESTERILLA.</i>
4_3_Z10	Ejercicio Z10 (Video R): Empujar contra su rodilla	
4_3_Z11	Ejercicio Z11 (Video S): Zancadas alternativas	-
4_3_Z12	Ejercicio Z12 (Video T): Remar con los brazos de pie sin/ con cinta elástica	-
4_3_Z13	Ejercicio Z13 (Video U): Tumbado sobre el abdomen: Levantar el pecho	-
4_3_Z14	Ejercicio Z14 (Video V): Pasos detrás sin / con actividad de los brazos	-
4_3_Z15	Ejercicio Z15 (Video W): Sit-Ups	-
4_3_Z16	Ejercicio Z16 (Video X): Sentarse en una silla	Experto 1: <i>Hacer mención a los músculos que se trabajan, en lugar de solo a "muslos"</i>
4_3_Z17	Ejercicio Z17 (Video Y): Puente en el suelo, levantando la cadera	-
4_3_Z18	Ejercicio Z18 (Video Z): Subir y remar los brazos encima de la cabeza	-

La siguiente *tabla 65* muestra los estadísticos descriptivos de las repuestas de los expertos con respecto a la pregunta: ¿Son los 8 ejercicios básicos coherentes con los objetivos de la etapa 3? Los expertos respondieron claramente afirmativamente a esta pregunta. Con un nivel del 100% de acuerdo en cada ítem, se considera que hay consenso.

*Tabla 65. Estadísticos descriptivos de las repuestas con respecto a la pregunta sobre la coherencia con los objetivos de la etapa 3.*

N°	Ejercicio		M (SD)	% 1-2-3	% 4-5-6	% 7-8-9
4_3_Z1-Z18	EDF, los ejercicios alternativos Z1-Z18	<b>Coherencia con los objetivos de la etapa 3:</b>				
		- Los ejercicios son seguros (ya contestado)	-	-	-	-
		- Progresos en el fortalecimiento de los músculos	8.8 (0.4)	0%	0%	100%
		- Ofrecer al paciente una gran variedad de ejercicios	8.8 (0.4)	0%	0%	100%
		- establecer el fortalecimiento de los músculos como rutina en la vida del paciente	8.6 (0.5)	0%	0%	100%

No había comentarios o propuestas de mejora con respecto a esta pregunta por parte de los expertos.

#### 6.4.6 Repuestas relativas a los ejercicios de flexibilidad después del EDF

La siguiente *tabla 66* muestra los estadísticos descriptivos de las repuestas de los expertos con respecto a los ejercicios de flexibilidad que se realizan después del EDF. Según los expertos, los ejercicios de flexibilidad son seguros y realizables y cumplen con los objetivos específicos. Además, se hizo hincapié en la claridad de las descripciones de los ejercicios. Con un nivel del 100% de acuerdo en cada ítem, se considera que hay consenso.

Tabla 66. Estadísticos descriptivos de las repuestas con respecto a los ejercicios de flexibilidad que se realizan después del EDF.

Nº	Ejercicio		M (SD)	% 1-2-3	% 4-5-6	% 7-8-9
5_1	Ejercicio 1: Flexionar la cabeza ligeramente a un lado	<b>Claridad:</b>	8.9 (0.3)	0%	0%	<b>100%</b>
		<b>Coherencia con los objetivos:</b>				
		- seguridad	8.9 (0.3)	0%	0%	<b>100%</b>
		- mejora de la flexibilidad en los músculos abordados	8.8 (0.4)	0%	0%	<b>100%</b>
		<b>Realizable:</b>	8.8 (0.4)	0%	0%	<b>100%</b>
5_2	Ejercicio 2: Juntar los brazos por encima de la cabeza	<b>Claridad:</b>	8.8 (0.4)	0%	0%	<b>100%</b>
		<b>Coherencia con los objetivos:</b>				
		- seguridad	8.9 (0.3)	0%	0%	<b>100%</b>
		- mejora de la flexibilidad en los músculos abordados	8.6 (0.7)	0%	0%	<b>100%</b>
		<b>Realizable:</b>	8.8 (0.6)	0%	0%	<b>100%</b>
5_3	Ejercicio 3: Juntar los brazos por encima de la cabeza y moverse lateralmente	<b>Claridad:</b>	8.8 (0.4)	0%	0%	<b>100%</b>
		<b>Coherencia con los objetivos:</b>				
		- seguridad	8.5 (0.8)	0%	0%	<b>100%</b>
		- mejora de la flexibilidad en los músculos abordados	8.7 (0.5)	0%	0%	<b>100%</b>
		<b>Realizable:</b>	8.4 (0.7)	0%	0%	<b>100%</b>
5_4	Ejercicio 4: Gato/cobra	<b>Claridad:</b>	8.7 (0.5)	0%	0%	<b>100%</b>
		<b>Coherencia con los objetivos:</b>				
		- seguridad	8.2 (0.8)	0%	0%	<b>100%</b>
		- mejora de la flexibilidad en los músculos abordados	8.6 (0.7)	0%	0%	<b>100%</b>
		<b>Realizable:</b>	8.6 (0.5)	0%	0%	<b>100%</b>
5_5	Ejercicio 5: Pecho al marco de la puerta	<b>Claridad:</b>	8.6 (0.5)	0%	0%	<b>100%</b>
		<b>Coherencia con los objetivos:</b>				
		- seguridad	8.5 (0.7)	0%	0%	<b>100%</b>
		- mejora de la flexibilidad en los músculos abordados	8.7 (0.5)	0%	0%	<b>100%</b>
		<b>Realizable:</b>	8.8 (0.4)	0%	0%	<b>100%</b>

La siguiente *tabla 67* resume los comentarios facilitados en forma de texto con respecto a los ejercicios de flexibilidad, que se realizan después del EDF.

Tabla 67. Comentarios o propuestas de mejora con respecto a los ejercicios de flexibilidad que se realizan después del EDF.

Comentarios o propuestas de mejora:		
5_1	Ejercicio 1: Flexionar la cabeza ligeramente a un lado	-
5_2	Ejercicio 2: Juntar los brazos por encima de la cabeza	-
5_3	Ejercicio 3: Juntar los brazos por encima de la cabeza y moverse lateralmente	Experto 1: <i>Menciona "inclinarse" el cuerpo a un lado, para que no confundan el término doblar con el término rotar.</i>
5_4	Ejercicio 4: Gato/cobra	-
5_5	Ejercicio 5: Pecho al marco de la puerta	-

#### 6.4.7 Respuestas relativas a la pregunta final y resumen

La *tabla 68* muestra los estadísticos descriptivos de las repuestas de los expertos con respecto a la última pregunta del cuestionario que era: ¿Suponen que la aplicación de este programa contribuye a mejorar la calidad de vida de los pacientes?

Con un nivel del 100% de acuerdo, se considera que hay consenso absoluto sobre esta cuestión.

Tabla 68. Estadísticos descriptivos de las repuestas de los expertos con respecto a la última pregunta del cuestionario que era: ¿Suponen que la aplicación de este programa contribuye a mejorar la calidad de vida de los pacientes?

Nº	Ejercicio	M (SD)	% 1-2-3	% 4-5-6	% 7-8-9
6	¿Suponen que la aplicación de este programa contribuye a mejorar la calidad de vida de los pacientes?	8.8 (0.4)	0%	0%	100%

La siguiente *tabla 69* resume los comentarios facilitados en forma de texto con respecto a la pregunta: ¿Suponen que la aplicación de este programa contribuye a mejorar la calidad de vida de los pacientes?

Tabla 69. Comentarios o propuestas de mejora con respecto a la pregunta ¿Suponen que la aplicación de este programa contribuye a mejorar la calidad de vida de los pacientes?

Comentarios o propuestas de mejora:		
6	¿Suponen que la aplicación de este programa contribuye a mejorar la calidad de vida de los pacientes?	<p>Experto 1:  <i>Se deben revisar algunos aspectos relativos a la descripción de los ejercicios para que la explicación sea más completa y comprensible por los pacientes.</i>  <i>Igualmente, se recomienda revisar algunas cuestiones, indicadas en cada apartado, relativas a la frecuencia o intensidad de las etapas del programa, tanto a nivel del entrenamiento de fuerza como del entrenamiento aeróbico.</i>  <i>¡Buen trabajo!</i></p> <p>Experto 6:  <i>Todo bien</i></p> <p>Experto 10:  <i>me parece adecuado el programa</i></p>

## Resumen

Se han realizado los siguientes ajustes tras la aplicación del método Delphi:

- Se introdujeron ligeras mejoras en la descripción de algunos ejercicios.
- Se aconseja a los pacientes que realicen los ejercicios frente a un espejo para que puedan verse a sí mismos realizándolos y así evitar errores en la ejecución.
- Además, en las descripciones de los ejercicios se sustituyeron los términos generales de los músculos utilizados (por ejemplo, espalda) por términos especializados (ancho dorsal; romboides; trapecios, etc.). Sin embargo, a los pacientes se les indica «músculos de la espalda», ya que la mayoría de ellos no está familiarizada con los términos técnicos.

Concluimos que los aportes de los expertos que participaron en el método Delphi confirmaron nuestro trabajo y el de los expertos del grupo nominal.

## Discusión



# 7 Discusión

## 7.1 Reflexiones básicas sobre el ejercicio físico en pacientes con insuficiencia cardíaca de bajo riesgo

El ejercicio físico es el eje principal de la rehabilitación cardíaca para los pacientes con IC sin contraindicaciones. Esto se refleja en las recomendaciones de clase IA de todas las guías internacionales (3–5).

En el transcurso de este trabajo, se demostró que, a pesar de esta clara evidencia, son demasiado pocos los pacientes con IC que realizan ejercicio físico y que son capaces de incorporar esta actividad física a su vida diaria de forma permanente (81,182,220–222,225). También se mencionaron las razones para ello, denominadas "barreras". De ellas se desprende que la disponibilidad de un programa adecuado de ejercicios *a domicilio* (HBET) puede reducir este problema. En el contexto de este trabajo, se presentó una propuesta sobre cómo podría ser un HBET moderno para dichos pacientes que ahora se someterá a discusión crítica. Se iniciará la discusión con la pregunta sobre qué condiciones debe cumplir un programa orientado al paciente con respecto a las siguientes características:

- Seguridad
- Eficacia
- Aplicabilidad
- Atractivo

### 7.1.1 Seguridad

En primer lugar, llegamos a la conclusión de que la *seguridad* del paciente es primordial: Mientras que la actividad física adecuada puede tener un efecto positivo sobre la capacidad

funcional, la calidad de vida y la prognosis, una actividad física inadecuada puede poner en grave riesgo la vida del paciente. El ejercicio físico debe ser *seguro*. Y esto es aún más cierto dado que los pacientes realizan los ejercicios desde casa sin supervisión médica, lo que subrayan también Piotrowicz et al. (251). Esto repercute en los siguientes aspectos:

- la estructura del plan de entrenamiento: ¿Cómo se empieza?, ¿cómo se incrementa el contenido, ¿cuál es el objetivo a largo plazo?
- el tipo de entrenamiento: ECMI, EDF, EIAI, ER, ...
- la estructura del entrenamiento: calentamiento, orden de los ejercicios, ...
- la selección de ejercicios
- la intensidad del entrenamiento y cómo se controla
- la duración del entrenamiento y la frecuencia del entrenamiento

### 7.1.2 Eficacia

El segundo aspecto que hemos identificado es la *eficacia*. Si los ejercicios no tienen efectos positivos en el paciente, puede “ahorrarse la molestia”.

Para que el ECMI tenga los efectos deseados, hay que elegir bien el “estímulo del entrenamiento”, llamado “TRIMP” (abreviatura de las palabras ingleses “**T**rainings **imp**ulse”). No es tan fácil: Por un lado, no debe ser demasiado alto para no poner en peligro al paciente. Por otro lado, el TRIMP se correlaciona positivamente con la eficacia del entrenamiento (269), y, por tanto, no debe ser demasiado bajo. En pacientes con IC, se considera que el TRIMP es más importante que el tipo del ejercicio (30,270,271). En nuestra opinión, esto resalta la importancia de un marcador de intensidad adaptado individualmente para cada paciente. En el *párrafo 7.4 Perspectivas* se analiza por qué no resulta adecuado establecer un objetivo de expresado por minutos-MET por semana.

### 7.1.3 Aplicabilidad

La *aplicabilidad* del programa y de los ejercicios determinará si los pacientes serán capaces de iniciarse a poner en práctica el entrenamiento. Esto representa un gran reto (97). Así, por ejemplo, se respalda la opinión de Iellamo et al. (237) que señalan que es necesario un método de prescripción de ejercicios más práctico y fácil de utilizar. Hemos identificado unos factores de perturbación que deberían evitarse diseñando un HBET para pacientes con IC y los resumimos en la siguiente *tabla 70*.

*Tabla 70. Factores que dificultan la aplicabilidad de un HBET para pacientes con IC.*

Los pacientes no entienden el programa por:	Los pacientes no se atreven a aplicar el programa	Otras barreras
Estructura confusa e insuficientemente explicada del programa	Falta de empatía o sensibilidad hacia las necesidades de los participantes	Supeditar el acceso al programa al pago de una tasa
Estructura compleja del programa	Ejercicios difíciles que no se pueden adaptar individualmente	Demasiado material necesario
Ejercicios demasiado complejos	La duración del entrenamiento es intimidante	Falta de credibilidad o autoridad, promesas falsas o exageradas
Ejercicios insuficientemente descritos o demasiada información	Tipo de ejercicio fuera de lo común	Imposible a integrar en la vida cotidiana del paciente

Por ello, el programa debe estar estructurado de manera sencilla, presentado de forma muy clara, bien explicado y adaptado a las necesidades del paciente. El uso de sitios web o aplicaciones para teléfonos móviles puede contribuir mucho en este sentido. Adaptarse a las necesidades del paciente también significa darle libertad de elección en algunos ámbitos. Eso coincide con la opinión de Álvarez et al. (222), que subrayan la necesidad de un programa que se adapte a las preferencias y posibilidades de los pacientes. Sin embargo, hay que tener en

cuenta que demasiada libertad de elección puede abrumar rápidamente a los pacientes inexpertos en el ejercicio físico. Esto se debe a que tienen que tomar una serie de decisiones, aunque en el fondo se sientan muy inseguros. Por lo tanto, especialmente en las primeras semanas de entrenamiento, muchas cosas deberían prescribirse de forma bastante rígida y más adelante debería ofrecerse más libertad de elección según las preferencias individuales del paciente.

#### 7.1.4 Atractivo

El grado de interés y variedad de un programa de ejercicios determinará en menor medida si los pacientes con IC lo inician y en mayor medida si lo siguen (adherencia). En 2023, la adherencia a largo plazo al entrenamiento sigue siendo un reto crítico (97). Además de una cierta libertad de elección en función de las preferencias de cada uno, hay otros aspectos que deben tenerse en cuenta desde la perspectiva del diseñador un programa de HBET.

- El programa debe ser lo suficientemente variado para evitar el aburrimiento, y
- debe incluir ejercicios fáciles y otros más difíciles. Debe permitir aumentar adecuadamente el nivel de dificultad de los ejercicios a lo largo de las semanas para garantizar siempre un estímulo de entrenamiento suficiente. Esto garantiza la eficiencia, por otro lado, evita el aburrimiento. Por eso, planteamos: el nivel de dificultad de los ejercicios (la intensidad del ejercicio) debe ser adaptable por el paciente.

Si consideramos las barreras (sistémicas, físicas y personales) descritas y presentadas en forma de tabla en el *apartado 1.4.1*, se puede observar que algunas de ellas pueden ser abordadas durante la creación de un programa de HBET con el objetivo de hacerlo más atractivo y aumentar así la adherencia de los pacientes (educación, gran oferta de ejercicios interesantes que se pueden adaptar a al paciente, acceso gratuito, ...)

Otras barreras sistémicas y personales ya se sortean por el hecho de que se trata de un HBET (falta de ofertas regionales, falta de personal sanitario cualificado, incomodidad al ejercer con otras personas, falta de movilidad para llegar a un centro dónde se ofrece CBET). En aspectos, como la cobertura local de Internet o el apoyo social, no podemos influir en el diseño de un HBET para pacientes con IC.

### 7.1.5 Resumen

La consideración y cuidadosa ponderación de los 4 aspectos descritos (seguridad, eficacia, aplicabilidad y atractivo) fue una parte fundamental de todo el proceso de creación del programa de entrenamiento. Aunque todos los aspectos deben considerarse de forma integrada, resultó que especialmente los aspectos de seguridad frente a eficacia y los aspectos de sencillez frente a atractivo pueden estar en tensión entre sí. Un ejemplo puede ser el debate sobre la inclusión o no del entrenamiento en intervalos de alta intensidad (EIAI) en el programa, lo que discutiremos con posterioridad.

No se pueden hacer ningún tipo de concesión en materia de seguridad. Los otros tres aspectos deben conciliarse lo mejor posible: Las intensidades de los ejercicios, por ejemplo, pueden describirse y controlarse de forma segura y eficaz utilizando la escala de Borg, pero también de manera sencilla. Esto es importante porque un programa de ejercicios que se va a llevar a cabo desde casa debe ser comprensible y fácil de realizar.

El contenido del entrenamiento también debe ser entendible. Mientras que el ECMI es fácil de presentar, los ejercicios del EDF en particular deben estar bien mostrados, ser comprensibles y fáciles de realizar por razones de seguridad y eficacia. Para ello, se deben usar tanto los canales sensoriales visuales como los auditivos proporcionando videos en una página web o una aplicación.

También es importante asegurarse de que se necesita el menor número posible de materiales para llevar a cabo el entrenamiento. Cuanto más fácil sea implementar el entrenamiento, más pacientes con IC podrán participar y beneficiarse de los efectos positivos para su salud.

## 7.2 ¿Por qué es adecuado este programa HOMEHEART para pacientes con IC de bajo riesgo en el contexto descrito?

### 7.2.1 ¿Qué lleva a que el programa pueda ser clasificado como suficientemente seguro?

En primer lugar, antes de abordar en programa en sí, pueden mencionarse algunas condiciones generales que contribuyen a la seguridad del paciente.

- El programa es prescrito al paciente por profesionales sanitarios. Estos deciden en última instancia si es adecuado para el paciente correspondiente. En general, se dirige a pacientes en estado estable de riesgo bajo sin contraindicaciones.
- Las instrucciones de seguridad están claramente indicadas en el programa.
- El programa fue validado mediante técnicas de consenso de expertos.

#### **La elección del tipo de entrenamiento**

La elección del tipo de entrenamiento es una parte fundamental de la creación de un programa de entrenamiento. En el *apartado 1.3* se mencionan sus posibles componentes para pacientes con IC. Una de las cuestiones más importantes era si el EIAI debía formar parte del mismo o no. Al final, diseñando el programa HOMEHEART, había varias razones por las que el EIAI no haya pasado a formar parte de nuestro programa. La razón principal era que el programa HOMEHEART se dirige explícitamente a los pacientes que quieren realizar ejercicio sin supervisión desde su casa. Por tanto, los datos insuficientes sobre la *seguridad* de este enfoque mencionados en el *apartado 1.3.4* abogan claramente por excluir este tipo de entrenamiento en un contexto no supervisado, aunque, como se ha descrito en el mismo apartado, esta forma de entrenamiento podría ser más *eficaz* para mejorar varios parámetros que el ECMI. Sin embargo, también se ha descrito que el aspecto de la *seguridad* tiene prioridad sobre el de la *eficiencia*. Por eso, el EIAI no pudo integrarse en el plan de

entrenamiento ya que no puede excluirse completamente cierto riesgo con el EIAI no supervisado debido a la escasez de estudios.

### **La estructura prudente del programa, especialmente en las primeras semanas**

En las primeras 4 semanas, las sesiones de ECMI son de corta duración y de intensidad moderada. El EDF también comienza de forma cautelosa, a partir de la semana 5, con baja intensidad y pocos ejercicios diferentes. Esto tiene dos objetivos: Primero, como ocurre con las personas de cualquier edad, con o sin IC, el cuerpo necesita tiempo para adaptarse a la actividad física desconocida a fin de evitar lesiones. Segundo, de este modo, los pacientes con IC tienen la oportunidad de acostumbrarse poco a poco a la actividad física y ganar seguridad y confianza. Esto es de gran importancia ya que la creación de un sentimiento de autoeficacia también puede tener un gran impacto en la adherencia a la actividad física (234).

¿Porque el EDF sólo empieza a partir de la 5ª semana?

Analizando nuestros resultados (*tabla 23, Estructura general de nuestro plan de entrenamiento*), primero se nota que el EDF no empieza hasta 4 semanas cumplidas después del ECMI. Así, en las primeras 4 semanas, el paciente dispone de tiempo suficiente para adaptarse tanto físicamente como mentalmente al esfuerzo que implica el ECMI, que es más fácil a ejecutar que el EDF. Con esto, la planificación del entrenamiento sigue las recomendaciones de la guía nacional de Alemania para el tratamiento de la ICC (4). Además, de esa manera, al paciente le da tiempo para ganar costumbre y seguridad al manejar la intensidad del ejercicio a través de la sensación subjetiva del esfuerzo (el manejo de la escala de Borg 1-10) y autoconfianza. Si el médico responsable ha realizado una espiroergometría y no ve contraindicaciones para controlar la intensidad del entrenamiento en función de la frecuencia cardíaca (FC) individual, el paciente dispone de tiempo suficiente en esta fase para acostumbrarse al entrenamiento regulado por la FC.

### **El entrenamiento continuo de moderada intensidad**

El enfoque cauteloso y el aumento gradual del gasto energético a lo largo de las semanas se hacen particularmente evidentes al examinar el ECMI: A medida que la frecuencia de

entrenamiento disminuye, la duración de las sesiones de entrenamiento y su intensidad se incrementan paso a paso.

En la descripción de cada etapa (ver apartado de los *Resultados*), se sugiere que durante los primeros y últimos minutos se realice el ejercicio a un ritmo un poco más pausado. Esto se debe a la importancia de evitar detener el ejercicio de manera abrupta, ya que podría resultar en una brusca disminución de la presión arterial (91).

### **El calentamiento del entrenamiento dinámico de fuerza**

Describimos en los *Resultados* que el calentamiento sirve al paciente como preparación física y mental. Es una parte indispensable de cualquier programa de entrenamiento. Esto es especialmente cierto en el contexto de la IC. La indispensabilidad del calentamiento es subrayada en la literatura científica por Probert et al. (2015) y Norman (2012), entre otros (163,166). Esto se aplica en particular al EDF, ya que los músculos y las articulaciones están sometidos a una mayor tensión (en intervalos cortos) que durante el ECMI.

### **El entrenamiento dinámico de fuerza**

Los contenidos del calentamiento y del EDF principal se analizaron y validaron mediante métodos científicos. La versión final del EDF del programa HOMEHEART, presentada en el *apartado 6.2*, se basa en las recomendaciones de los expertos que participaron en la técnica grupo nominal y el método Delphi. Los expertos subrayaron unánimemente que, en su opinión, los ejercicios eran seguros. Una de las razones es que el diseño del EDF se basó en las recomendaciones de las guías oficiales (3–5,66).

- De este modo, casi todos los ejercicios tienen un alto componente dinámico.
- Las normas generales del EDF (realizar ejercicios por orden, duración de las pausas, ejecución controlada, duración total del entrenamiento no superior a 40 minutos) se ajustan a las recomendaciones de las directrices.
- Los niveles de intensidad exigidos no son demasiado elevados.

- Además, se consideró positivo que los ejercicios que no pueden realizarse de pie no forman parte de los 8 ejercicios básicos.
- Las instrucciones de movimiento y las instrucciones de seguridad fueron validadas en particular por los expertos del método Delphi.
- Los vídeos con sonido garantizan que los pacientes puedan ver y oír cómo realizar correctamente el ejercicio. Pueden imitar al modelo y realizar los ejercicios a un ritmo adecuado, mientras que la voz puede señalar particularidades del movimiento.

### **Los ejercicios de flexibilidad**

Igual al EDF, los expertos de la TGN y del método Delphi subrayaron unánimemente que los ejercicios de flexibilidad eran seguros. En general, esto se debe a que el diseño de los ejercicios de flexibilidad se basó, de nuevo, en las recomendaciones de las directrices oficiales. Además, los expertos del método Delphi opinan que se proporcionan instrucciones de seguridad suficientes e importantes. Consideramos que el riesgo de caída es el único gran peligro a la hora de realizar los ejercicios seleccionados. Sin embargo, según los expertos, se señala en los momentos adecuados que hay que agarrarse con suficiente fuerza, por ejemplo. Asimismo, igual al EDF, los vídeos con sonido garantizan que los pacientes puedan ver y oír cómo realizar correctamente los ejercicios de flexibilidad. Pueden imitar a la actriz y realizar los ejercicios de manera adecuada, mientras que la voz puede señalar particularidades del movimiento.

### **La importancia del esfuerzo percibido**

Existe consenso entre los expertos en que el uso de la escala RPE de Borg (173) para describir y manejar la intensidad del ejercicio en los pacientes con IC es seguro. Sobre todo, para los pacientes que toman betabloqueantes, es más seguro basar la intensidad del entrenamiento en la sensación subjetiva de esfuerzo que en la FC (4,30,66,163,167,171). Esto se aplica tanto al ECMI como al EDF (66,167).

El propio Borg subraya que, especialmente en la vejez, la sensación subjetiva de esfuerzo es un mejor indicador de la intensidad del esfuerzo que la frecuencia cardíaca (FC), ya que la reacción de la FC a un rendimiento definido tiene un mayor rango de variación que los valores

de la escala RPE. Esto afecta sobre todo a las personas mayores, ya que en este grupo la FC máxima disminuye significativamente en contraste con la sensación de esfuerzo (172).

Puede ocurrir que, según el estado anímico y el tipo de actividad, una determinada intensidad "X" se describa una vez con el valor 13, otra vez con la intensidad 15, aunque la FC sea de 130 pulsaciones por minuto en cada caso. Esto puede deberse a razones físicas o emocionales, pero no hay indicios de que la orientación hacia la sensación subjetiva de esfuerzo sea menos adecuada o más arriesgada que la orientación hacia la FC, incluso "en un mal día" (173).

Sin embargo, hay que tener en cuenta dos restricciones: A las personas deprimidas o muy ansiosas les resulta más difícil estimar intensidades de manera correcta. Además, las personas extrovertidas tienden a subestimar intensidades (272). El profesional sanitario debe prestar atención a estos dos aspectos antes de prescribir el programa HOMEHEART a los pacientes. Si es posible realizar una espiroergometría con los pacientes con estas características, en este caso puede tener sentido orientar la intensidad del entrenamiento hacia la FC y hacia el esfuerzo percibido utilizando ambos indicadores.

En resumen: Cuando se utiliza correctamente, los pacientes con IC son capaces de mantener su frecuencia cardíaca en el intervalo de intensidad moderada, muy relevante para esta tesis, durante el ejercicio orientándose hacia los valores 11-13 de la escala de Borg (171). Así pues, el planteamiento de utilizar una escala de Borg adaptada a la modalidad para la gestión del ejercicio (como se ha descrito anteriormente y tras considerar todos los parámetros) parece adecuado debido a las condiciones específicas de los pacientes con IC y bajo una aplicación estricta de los criterios de inclusión y exclusión para la participación en el programa de actividad física.

Los pacientes encontrarán instrucciones adecuadas sobre cómo utilizar la escala de Borg en el programa (*anexo III*).

## 7.2.2 ¿Qué lleva a que el programa pueda ser clasificado como eficaz?

### **El programa cumple las recomendaciones oficiales nacionales e internacionales vigentes**

Recientemente Yang et al. (273) señalaron que seguir las prescripciones clínicas es clave para garantizar la eficacia del ejercicio físico durante la rehabilitación cardíaca desde el domicilio. Al mismo tiempo, reconocen que la realidad a menudo es diferente: Según ellos, las prescripciones actuales de ejercicio a menudo no se ajustan a las recomendaciones oficiales.

El programa HOMEHEART cumple las recomendaciones oficiales nacionales e internacionales vigentes. En particular, el marco para un programa de ejercicio propuesto por las guías clínicas alemanas (4) y presentado en la *Introducción* de este trabajo (*tabla 19*) sirvió de punto de partida para la creación del programa HOMEHEART.

Asimismo, los contenidos específicos de nuestro programa se basan en las recomendaciones más recientes y en el estado actual de la investigación, que se ha analizado en la introducción. Además de tener en cuenta la frecuencia, duración e intensidad de entrenamiento recomendadas para las distintas fases del programa, también es crucial la selección del tipo de entrenamiento. La combinación de ECMI y de EDF adecuados en programas de HBET no sólo es segura, sino también eficaz (249,250,274,275). Se recomienda en las guías oficiales (3–5,66) y también es una combinación que se suele encontrar en muchos estudios actuales (205,250,275,276).

### **La elección de los contenidos específicos**

Los ejercicios individuales (especialmente del EDF y de los ejercicios de flexibilidad) se seleccionaron meticulosamente basándose en nuestra experiencia. En el transcurso de la TGN, se sustituyeron o modificaron algunos ejercicios y se ajustó de nuevo su orden. Los expertos participantes en el método Delphi juzgaron que los ejercicios estaban bien elegidos para alcanzar eficazmente los objetivos de la etapa respectiva. Una de las razones era que los ejercicios involucraban de forma equilibrada a todos los grandes grupos musculares relevantes.

Además, un programa eficaz debe incluir ejercicios fáciles y otros más difíciles. Por ejemplo, el ejercicio alternativo número 25, “Puente en el suelo, levantando la cadera”, puede

considerarse más exigente que el ejercicio básico número 1, “Zancadas”, aunque en su mayor parte se tratan los mismos grupos musculares. Debe ser posible aumentar adecuadamente el nivel de dificultad de los ejercicios a lo largo de las semanas para garantizar siempre un estímulo de entrenamiento suficiente. Esto garantiza la eficiencia y por otro evita el aburrimiento. Por eso, abogamos por el siguiente planteamiento:

El nivel de dificultad de los ejercicios (la intensidad del ejercicio) debe ser adaptable individualmente por el paciente. Su aplicación según la escala de Borg se muestra a continuación.

### **La importancia de la sensación subjetiva del esfuerzo**

La intensidad de un EDF siempre puede controlarse mediante el número de repeticiones. Sin embargo, lo ideal en nuestro caso es realizar entre 8 y 15 por serie. Otra forma de influir en la intensidad del entrenamiento es la forma en que se realizan los ejercicios. Para ello, el paciente debe ser capaz de evaluar correctamente su esfuerzo percibido. La escala de Borg es una herramienta que ayuda al paciente a medir la sensación subjetiva del esfuerzo.

De esa manera, al igual que la escala de Borg es capaz de garantizar la seguridad del entrenamiento al no tener una intensidad demasiado alta, también es capaz de garantizar la eficacia del entrenamiento al no tener una intensidad demasiado baja. Esto se refleja en el carácter de los ejercicios seleccionados.

Los pacientes pueden realizar los ejercicios de EDF a baja, moderada o alta intensidad, independientemente de su nivel de condición física y sobre la base de su sensación subjetiva de esfuerzo con la ayuda de la escala de Borg adaptada. Esto se hace evidente en todos los 6 ejercicios básicos (etapa 1 del EDF), por ejemplo:

- 1) “Zancadas:” Al descender más el torso, el paciente aumenta la intensidad de forma independiente. Si lo baja menos, el ejercicio es menos intenso.
- 2) “Sentadillas pequeñas”: Igual que durante las zancadas: Bajando más el torso, el paciente aumenta la intensidad de forma independiente. Si lo baja menos, el ejercicio es menos intenso.

- 3) “Flexión contra un objeto”: A medida que el paciente se aleja de la pared, el ejercicio se vuelve más intenso. Además, se puede modificar la exigencia cambiando la posición de las manos en la pared.
- 4) “Remar los brazos sentado con una cinta elástica”: Las bandas elásticas son ideales para ajustar la intensidad del ejercicio de manera autónoma según la sensación subjetiva del esfuerzo (277). Por esta razón, en otros programas también se utilizan estas bandas (275,278). En el ejercicio 4, la intensidad puede variarse según la proximidad (menos intenso) o lejanía (más intenso) del paciente respecto a la puerta.
- 5) “Levantar los brazos delante el cuerpo con pesos”: Cuanto mayor sea el peso seleccionado en la mano (botella de agua pequeña, botella de agua más grande, por ejemplo), mayor será la intensidad del ejercicio.
- 6) “Los abdominales levantando las rodillas”: Muchos ejercicios para los músculos abdominales se realizan en el suelo. No hay muchos ejercicios adecuados para fortalecer los músculos abdominales que se realicen de pie. El ejercicio número 6 es un buen ejercicio que se puede realizar de pie. La intensidad puede ser modificada por el paciente al levantar las rodillas más hacia el torso y al mantenerlas arriba durante más tiempo.

De este modo, la intensidad del EDF puede estar siempre dentro del rango de intensidad especificado (por ejemplo, "moderada") - y el TRIMP puede aumentarse con el tiempo en función de las adaptaciones físicas provocadas por el entrenamiento. Los ejercicios de un programa eficaz deberían seleccionarse en consonancia con estas características. Esto se debe a que, en pacientes con IC, se considera que el TRIMP es más importante que el tipo del ejercicio (30,270,271). Queremos resaltar:

- la importancia de la selección de ejercicios cuya intensidad se puede adaptar individualmente por el paciente y

- la importancia de un marcador de intensidad que permite adaptarla según la sensación percibida del esfuerzo. La escala de Borg es una herramienta muy apropiada para este propósito (30,161,171,174,175,237,279).

### **7.2.3 ¿Qué lleva a que el programa pueda ser clasificado como aplicable/realizable?**

La importancia de la sencillez y la aplicabilidad del programa en el contexto considerado puede subrayarse una y otra vez. Hay que recordarlo: El factor principal es que los pacientes hagan ejercicio. Incluso un poco de actividad física es mejor que nada.

#### **La página web claramente estructurada**

Con la ayuda de un sitio web, incluso los programas de entrenamiento más complicados pueden presentarse de forma clara o en pequeñas secciones. En esa dirección estamos desarrollando nuestro sitio web. Con su estructura, sus explicaciones y vídeos, constituye la base para poder aprovechar fácilmente el programa.

#### **La elección del tipo de entrenamiento**

Reconocemos grandes ventajas en la sencillez de la descripción y *aplicación* de los protocolos ECMI frente a los protocolos EIAI en lo que respecta a su viabilidad. Es más fácil incorporar a la vida cotidiana un ECMI realizando una caminata enérgica (a moderada intensidad) por el barrio que realizar un EIAI. Por lo tanto, omitir esta forma de entrenamiento aumentó la aplicabilidad del programa.

La omisión del EDF también habría mejorado la aplicabilidad. Sin embargo, en este caso las claras ventajas en términos de eficacia de esta forma de entrenamiento superan a los inconvenientes. Por ello, las explicaciones y vídeos apropiados garantizan la correcta realización de los ejercicios.

## **EI ECMI**

Al comienzo del programa de entrenamiento, se recomienda principalmente a los pacientes que caminen. En la mayoría de los casos, caminar es la actividad física más fácil de realizar. Si los pacientes disponen de una bicicleta estática (cicloergómetro) en casa, no hay impedimento para utilizarla. También es posible andar en bicicleta al aire libre, siempre y cuando se sienta seguro. Esta selección inicial de actividades recomendadas tiene como objetivo simplificar y controlar la actividad física lo mejor posible al principio del entrenamiento. El paciente no debe sentirse abrumado por la elección de la actividad, sino más bien centrarse en las sensaciones físicas que resultan de la actividad física sencilla.

Otro objetivo es aprender a regular el ejercicio de manera que se pueda clasificar como "moderado" en la escala de Borg. Esto requiere un período de adaptación que no debe verse afectado por una amplia variedad de actividades. Una posible ayuda para los pacientes: debe seguir siendo posible hablar mientras realiza el ejercicio (163).

Los expertos de la TGN y del método Delphi también calificaron el programa de ECMI de absolutamente realizable para los pacientes.

## **EI EDF**

Para que el programa de EDF sea realizable, los ejercicios deben estar bien elegidos y luego bien explicados y presentados.

La selección de los ejercicios se basó en nuestra experiencia, en consultas con profesionales sanitarios en Madrid (Hospital Clínico San Carlos), de la Universidad de Mainz y Montpellier y en el análisis de la bibliografía relevante. Un aspecto importante es que todos los ejercicios básicos pueden realizarse de pie. Sólo los ejercicios alternativos a partir de la etapa 3 incluyen ejercicios que se realizan en el suelo. Esto se debe a que muchos pacientes tienen una edad avanzada y no pueden o no quieren hacer ejercicios en el suelo. Esto se ha tenido en cuenta y el programa se ha diseñado en consecuencia.

Los ejercicios (y especialmente los ejercicios básicos) del EDF fueron seleccionados de manera que también sean realizables para pacientes con una discapacidad grave. Los expertos de la TGN y del método Delphi también calificaron los ejercicios de realizables para los pacientes.

En el programa se señala que, si un ejercicio resulta demasiado difícil para el paciente, puede imaginarse realizando el ejercicio en su mente y contraer los músculos correspondientes. El beneficio positivo de esto para la fuerza muscular está comprobado (280). Por lo tanto, si un ejercicio resulta demasiado difícil de realizar para un paciente, aún puede beneficiarse de él. También es fundamental la forma en que se presentan los ejercicios en un sitio web. Vídeos, fáciles de imitar y con sonido e instrucciones para el paciente, desempeñan un papel importante en el aspecto de la aplicabilidad. Esto se tiene en cuenta durante el desarrollo del sitio web.

### **Los ejercicios de flexibilidad**

Todos los estiramientos son fáciles de hacer. Salvo una excepción, todos pueden realizarse de pie. El ejercicio de flexibilidad 4 “Gato/cobra” (después del EDF) puede omitirse si el paciente no desea (o no puede) realizarlos tumbado por los motivos de seguridad o por razones de conveniencia.

### **El uso de la escala de Borg**

Una vez que se haya acostumbrado a utilizar la escala de Borg, el paciente adquirirá una herramienta muy fácil de aplicar para controlar la intensidad del ejercicio.

#### **7.2.4 ¿Qué lleva a que el programa pueda ser clasificado como atractivo?**

Al principio de una intervención de entrenamiento, demasiadas opciones pueden tener un efecto disuasorio en el paciente inseguro. Tras 8 semanas de entrenamiento, la mayoría de los pacientes habrá adquirido un mayor nivel de seguridad con respecto a la actividad física y desea un mayor grado de autonomía. Ahora, con el fin de prevenir el aburrimiento y una adaptación excesiva del cuerpo y el organismo, los pacientes tienen la opción de seleccionar otras actividades de larga duración que no involucren caminar o andar en bicicleta, como las

que se mencionaron en la descripción de la etapa 4 de nuestro plan en el párrafo de 'Resultados'. Esto concuerda con las recomendaciones de la guía clínica alemana para el tratamiento de la ICC. La guía destaca que, aunque se ha demostrado que las intervenciones estructuradas son más efectivas, su puesta en práctica en la vida cotidiana es un factor esencial para el éxito de una medida de entrenamiento (4).

Por eso lo ideal sería incluir actividades que los pacientes siempre hayan disfrutado haciendo: Bailar, hacer yoga, trabajar un poco en el jardín, nadar ligeramente o realizar otras actividades acuáticas o en tierra que les gustan, en la medida en que puedan llevarse a cabo de manera segura con una intensidad moderada durante 30-60 minutos. El programa HOMEHEART anima activamente a los pacientes a hacerlo a partir de la semana 8. Esto también se corresponde con las recomendaciones de Álvarez et al. (222), que hace hincapié en la importancia de un programa de ejercicios adaptado a las preferencias del paciente.

Por ello, hemos elaborado una lista de actividades físicas alternativas cuya seguridad y eficacia han sido demostradas en el contexto por estudios. Se encuentran en el *anexo II* y pueden considerarse como una alternativa atractiva para los pacientes con IC en fase III.

La gran cantidad de actividades, a veces muy diferentes entre sí, pone de relieve que el tipo de la actividad física puede no ser tan importante. Esto respalda nuestra opinión y la de Palmer et al. (88), considerando que el compromiso con el ejercicio es un factor crucial para lograr mejoras, más allá de la forma específica en que se realiza. Lanzamos un llamamiento para que en el futuro se haga menos hincapié en el tipo de actividad, sino más bien en animar a más pacientes a ser físicamente activos a largo plazo.

### **La estructura de la página web**

Inspirado en la bibliografía relevante, el programa HOMEHEART se presenta en formato de diario. Esto permite a los pacientes ver sus progresos y aumentar su autoeficacia. La autoeficacia desempeña un papel importante en la adherencia terapéutica (234,253). Además, el diario tiene un carácter gratificante.

La importancia de la educación para la adherencia se subraya con frecuencia en la literatura relevante (273). Por ello, el sitio web también debe hacer hincapié en los efectos positivos del

entrenamiento sobre la capacidad funcional, la calidad de vida y otros parámetros de la salud que afectan personalmente al paciente.

## 7.3 ¿Por qué el programa es útil para los pacientes y los profesionales sanitarios?

### 7.3.1 Entorno

Al ver los vídeos demostrativos, lo primero que se observa es que los ejercicios están realizados por una mujer de entre 60 y 70 años. La razón que nos llevó a ello es que los pacientes, en su gran mayoría personas mayores de más de 60 años, podrán identificarse más fácilmente con la mujer que realiza los ejercicios que con un deportista considerablemente más joven. También parece razonable que los vídeos expresen que se trata de un programa de entrenamiento a domicilio: Por tanto, se grabaron en un entorno doméstico. En estos dos aspectos, el programa HOMEHEART difiere de los de rehabilitación cardíaca (RC) accesibles al público en *YouTube* (281–283), sobre los que volveremos a hablar más adelante. En que en estos casos los ejercicios están realizados en ambiente hospitalario y/o por un modelo joven deportista. Estos detalles aparentemente menores pueden resultar decisivos y permitir que más pacientes se sientan capaces de realizar la actividad física.

### 7.3.2 Estructura general: Dos pilares fundamentales

Como puede verse en la *tabla 23* del *apartado 6.2*, el plan de entrenamiento consta de dos pilares fundamentales: El entrenamiento continuo de moderada intensidad (ECMI) y el entrenamiento dinámico de fuerza (EDF), complementados por ejercicios de flexibilidad. Esta determinación se basa en las recomendaciones de la *Sociedad Europea de Cardiología* (5,66) y en el análisis que se realizó en el *apartado 1.3 Indicaciones del entrenamiento físico*.

Cuando se examinan los protocolos de entrenamiento utilizados en estudios que incorporan el entrenamiento físico desde casa (HBET) para pacientes con IC, es común encontrar una combinación de ECMI y EDF. No obstante, con frecuencia, estos planes de entrenamiento son menos elaborados en comparación con el plan desarrollado en el transcurso de esta tesis (249,275), o el enfoque es diferente (en algunos casos descritos, los pacientes están

constantemente supervisados y en contacto con los profesionales mediante comunicación audiovisual bidireccional (250,274), o bien reciben llamadas telefónicas diarias (284) o bien el estudio persigue objetivos muy específicos a corto plazo). Algunos protocolos de estudios con HBET consisten exclusivamente en ECMI (284) o exclusivamente en EDF (278).

Se puede afirmar que, en su estructura aproximada, el plan de entrenamiento elaborado en el transcurso de esta tesis se inspiró por algunos partes en la propuesta del plan de entrenamiento que se encuentra en las guías nacionales alemanas y se presentó en la *tabla 19*: Tras un inicio lento de cuatro semanas, el ECMI se complementa con el EDF.

La estructura propuesta tras la elaboración del programa HOMEHEART fue respaldada por los expertos en el transcurso de la aplicación de la TGN y del método Delphi. Por tanto, puede servir de modelo para programas similares que se desarrollen en el futuro, que puedan estar dirigidos más específicamente a un determinado grupo de pacientes con IC (por ejemplo, pacientes con NYHA III o de edad muy avanzada, pacientes con necesidades específicas o que viven en otros entornos culturales, ...).

Ya que no es muy complejo explicar a los pacientes cómo pueden caminar o ir en bicicleta a una intensidad moderada durante 15 minutos, la elaboración del ECMI para los pacientes con IC fue bastante fácil.

En contraste, el diseño exacto del EDF, de cada ejercicio que primero debe comprenderse y luego realizarse de forma correcta para no causar ningún daño, es la verdadera aportación de este trabajo. Por eso, los próximos párrafos muestran las concepciones básicas que subyacen sobre todo en la creación del EDF y el programa de calentamiento correspondiente.

### 7.3.3 El ECMI

El programa demuestra cómo pueden aplicarse de forma segura y eficaz (según la opinión de los expertos participantes en la TGN y el método Delphi) las directrices oficiales sobre ECMI.

### 7.3.4 El programa de calentamiento antes del EDF

El programa de calentamiento está estructurado de forma diferente al resto del EDF porque, como se describe en el apartado de los resultados, consiste en un solo vídeo en el que una persona demuestra los ejercicios individuales en intervalos de 30 segundos. No obstante, surge la interrogante de por qué los ejercicios no se exponen mediante vídeos individuales, tal como se observa en el caso del EDF. La respuesta es que con ello se pretende garantizar una secuencia de ejercicios algo más rápida. Esto es posible porque los ejercicios no son muy vigorosos, sino que sirven para calentar. De este modo también se simplifica el procedimiento, ya que los pacientes no tienen que “hacer clic” en 12 vídeos diferentes sólo para ejecutar el calentamiento.

Se trata de una forma muy utilizada de estructurar un programa de calentamiento en la *rehabilitación cardíaca* (RC). El calentamiento del programa "Rehabilitación Cardíaca en el domicilio", que el Hospital Clínico San Carlos (Madrid) ofrece en su canal de *YouTube* “CardioRed1” (281) estructura el calentamiento de la misma manera. La *British Heart Foundation* también ofrece un programa de RC en *YouTube* que estructura el calentamiento de forma similar (283), igual que el calentamiento de un programa de RC ofrecido por el grupo de Clínicas Helios, Alemania (282).

A diferencia de los programas de RC mencionados, el programa de calentamiento desarrollado en el transcurso de esta tesis facilita al paciente con IC el control individual de la intensidad: Un pitido indica que se ha completado la mitad del ejercicio (15 segundos), mientras que dos pitidos señalan el final del ejercicio y el breve tiempo de transición al siguiente ejercicio. El paciente puede orientarse con estos pitidos y parar el ejercicio antes en cualquier momento, lo que también implica una pausa más larga entre ejercicios. De esta manera se tiene en cuenta las diferentes condiciones físicas individuales de los pacientes. Durante el calentamiento, la escala de Borg sólo desempeña un papel subordinado por una vez.

Al examinar los 12 ejercicios, se notará que inicialmente (los 3 primeros ejercicios) se centran cuidadosamente en la zona de los músculos de la nuca (movilización cervical) y, progresivamente, van abordando todos los músculos del cuerpo. Se ha procurado incorporar

al programa elementos de rotación, estiramiento y coordinación. De este modo, se pueden alcanzar los objetivos de la fase de calentamiento.

En cuanto a los ejercicios, el programa de calentamiento es similar al programa del Hospital Clínico San Carlos, que también optó por un enfoque algo más controlado y menos dinámico. La duración de la fase de calentamiento varía mucho entre los programas de RC mencionados. Mientras que el vídeo de la *British Heart Foundation* incluye una fase de calentamiento más larga (14 minutos) de acuerdo con la *Association of Chartered Physiotherapists in Cardiac Rehabilitation (ACPICR)* del Reino Unido (163), la fase de calentamiento en el vídeo de las clínicas Helios es de menor duración (6 minutos). En el vídeo del Hospital Clínico San Carlos, la transición de la fase de calentamiento (más o menos 9 minutos) a la fase de entrenamiento principal es fluida (281).

En las comparaciones entre los vídeos mencionados y el programa de calentamiento desarrollado en el transcurso de esta tesis, es crucial destacar nuevamente que los vídeos de YouTube son programas de RC y no están específicamente diseñados para pacientes con IC. Los programas de RC no son necesariamente adecuados al 100% para los pacientes con IC, para los que se requiere más precaución (4). Por lo tanto, al crear el programa de calentamiento se optó por un programa algo más corto (7 minutos) y menos intenso, que se adapta a los ejercicios posteriores del programa de ejercicios principal.

Dada la escasez de recomendaciones oficiales, la comparación con los programas de calentamiento en estudios donde los pacientes con ICC realizaban entrenamiento de fuerza resulta útil. No obstante, cabe señalar que los estudios perseguían objetivos diferentes a los nuestros y los programas de calentamiento solían diferir en cuanto al tipo de ejercicios y la duración entre sí: En un estudio de 2022, Ellis et al. (208) sometieron a los pacientes médicamente estables con diagnóstico clínico de IC (IC-FEr y IC-FEc; de “leve a moderada”) a distintas formas de entrenamiento de fuerza. Antes, los pacientes llevaron a cabo un calentamiento de 10 minutos que incluyó estiramientos para todo el cuerpo y caminatas suaves. En un estudio de Munch et al. (205), los pacientes de IC (IC-FEr, NYHA I-II) se limitaron a realizar un calentamiento estandarizado de 10 minutos en un cicloergómetro (50% de Wpeak) antes de ejecutar ejercicios de fuerza en máquinas. En otro estudio de Peng et al. (250), el programa de calentamiento consistió en ejercicios de respiración y caminar durante

3-5 minutos. Los participantes en el estudio de Lans et al. (278) caminaban en el mismo sitio durante 5-10 minutos o realizaban ejercicios con música durante 12 minutos, dependiendo del grupo en el que estuvieran.

La simple caminata, que a menudo se utiliza como calentamiento para el entrenamiento con ejercicios dinámicos de fuerza, parece inadecuada para el EDF del programa HOMEHEART por dos razones. Por un lado, caminar ya es una parte importante del ECMI. La variación evita el aburrimiento, por lo que no es una opción como contenido de calentamiento para el EDF.

Por otro lado, se trataría de una preparación insuficiente para los ejercicios del EDF. La zona del cuello y los hombros, en particular, requiere una atención especial en el calentamiento para los ejercicios posteriores. Esto señalaron también los expertos del Grupo Nominal: A la pregunta de si se puede omitir el programa de calentamiento del EDF si los ejercicios del EDF se realizan después de la ECMI, el grupo respondió con un claro "no".

Los futuros programas de ejercicios deben incluir ejercicios de calentamiento más motivador y variado que simplemente caminar en el sitio durante 5-10 minutos. Planteamos la presunción: Si el programa de ejercicio comienza de forma aburrida, la motivación necesaria para seguir haciendo ejercicio durante 30-40 minutos a pesar de la IC disminuye inmediatamente.

### 7.3.5 El EDF

La estructura y el contenido del EDF pueden servir de ejemplo de cómo aplicar en la práctica las condiciones marco especificadas por las guías internacionales. Analizando el plan de EDF, se puede constatar que el EDF se realiza como entrenamiento por intervalos (relación ejercicio/descanso 1:2), y que los músculos individuales se entrenan paso a paso. Esta es la característica básica de muchos programas de EDF específico para pacientes con ICC y muy recomendado en la literatura científica (30,151,158,162,163,166).

Para seguir en la línea cautelosa y no poner en peligro lo conseguido tras las primeras 4 semanas de ECMI, el EDF también empieza con gran prudencia (ver resultados: intensidad: nivel 2 en la escala de Borg 1-10; frecuencia: 2 veces por semana). Esto coincide con las recomendaciones de la bibliografía científica (4). La intensidad en particular se incrementa a lo largo de las semanas hasta llegar a la fase III, siempre con el fin de alcanzar los objetivos fijados por cada etapa. La frecuencia del entrenamiento aumenta ligeramente a 2-3 sesiones por semana, lo que se ajusta plenamente a las recomendaciones expuestas en el *apartado 1.3*.

Así operan también otros programas aplicados en pacientes con IC. En 2020, Lan et al. (276) aplicaron un programa de EDF “puro” de 12 semanas para comparar su impacto en los parámetros ecocardiográficos con un programa “puro” de ECMI. En este caso, se aumentó la intensidad del entrenamiento de un 50-60% de 1RM en las primeras 6 semanas a un 60-70% de 1 RM en las segundas 6 semanas. En contraste con el programa HOMEHEART y con las recomendaciones de Fletcher et al. (178), la relación ejercicio/descanso también cambia (de 60:30 segundos a 45:45 segundos).

Otra diferencia entre el programa de Lan et al. y el programa HOMEHEART es que el número de repeticiones aumenta en lugar de disminuir (de una serie de 9 ejercicios a tres series de 9 ejercicios). No se encuentra mucha información sobre este tema en la bibliografía científica. El cardiólogo y director médico del Departamento de Rehabilitación y Medicina Deportiva del Hospital Universitario de Berna, Dr. Wilhelm, recomienda empezar con 1-3 series e ir reduciéndolas a una sola a lo largo del tiempo (mientras se aumenta la intensidad obviamente) (30). En cambio, en un estudio reciente (249) que compara el HBET y el CBET, se optó por el enfoque opuesto, aumentando el número de series de 1 a 3 sin modificar la intensidad (siempre a 50% de 1RM).

No obstante, también existen estudios con EDF en los que el entrenamiento se realiza 5 o incluso 6 veces por semana a pesar de las recomendaciones en sentido contrario. En 2018, Peng et al. (250) investigaron los efectos de su programa de telesalud domiciliaria de 8 semanas de duración. Los pacientes con IC (NYHA I-III) entrenaron 5 veces por semana y el EDF complementó el ECMI a partir de la 5ª semana. Los ejercicios de fortalecimiento muscular

incluían múltiples ejercicios calisténicos con carga de peso, como sentadillas con una sola pierna, sentadillas profundas y sentadillas parciales. Algunos otros ejercicios se realizaron con la banda elástica también.

En un estudio prospectivo de cohortes de Snoek et al. del año 2018 (275), el EDF consistió en dos series de 10-15 repeticiones de una mezcla de 8 ejercicios diferentes distribuidos en 6 días a la semana con y sin banda elástica. Aparte de la alta frecuencia de entrenamiento, se puede afirmar que los dos series de 10-15 repeticiones de una mezcla de 8 ejercicios diferentes corresponden tanto a las recomendaciones de la literatura científica como al programa HOMEHEART. Lans et al. (2018) (278) también realizaron un estudio sobre el EDF con bandas elásticas en pacientes con IC. *Los estudios demuestran la seguridad, aplicabilidad y eficacia del entrenamiento con bandas elásticas en pacientes con IC.*

Recuerde: Siempre hay que tener en cuenta que la comparación entre el programa de EDF elaborado en el transcurso de esta tesis doctoral y los programas de EDF de los estudios disponibles es difícil y no siempre válida. Esto se debe a que los estudios suelen tener otros objetivos distintos al diseño de un entrenamiento a domicilio equilibrado durante un largo periodo de tiempo. Más bien, comparan el EDF aislado con el ECMI aislado (por ejemplo) o tienen supuestos básicos completamente diferentes (cultura, criterios de inclusión, definición de EDF...).

En el programa HOMEHEART, el número de ejercicios (del EDF) aumenta de 6 a 8 después de las tres primeras semanas. Se trata de ejercicios diseñados para fortalecer los miembros superiores e inferiores y el tronco. Así, el programa de EDF diseñado en el transcurso de esta tesis cumple las recomendaciones de los expertos (30,162,166,178).

Si se examina detenidamente los 6, más tarde 8 ejercicios básicos del EDF, se dará cuenta de que todos estos ejercicios pueden realizarse de pie. Esta decisión se tomó tras conversaciones con enfermeras, algunas del Hospital Clínico San Carlos (Madrid), experimentadas en el trato (y ejercicio físico) con pacientes con IC. Señalaron que muchos pacientes no pueden realizar ejercicios tumbados en el suelo, por ejemplo, debido a su avanzada edad o por motivos de seguridad. Los expertos participantes del Grupo Nominal también hicieron hincapié en este

punto. Por esta razón, los ejercicios realizados en el suelo sólo se ofrecen de forma voluntaria a partir de la etapa 3.

Se intenta aportar variedad mediante la gran selección de ejercicios alternativos que se pueden elegir voluntariamente a partir de la etapa 3. Esta variedad de ejercicios y la libertad de elegir o cambiarlos según su gusto pretenden evitar el aburrimiento y mantener una alta adherencia. Sin embargo, no se olvide que los ejercicios básicos de espalda, por ejemplo, sólo deben sustituirse por otros ejercicios de espalda para garantizar un entrenamiento equilibrado (evitar el uso excesivo de un solo grupo muscular; garantizar el equilibrio de los grupos musculares opuestos, conseguir un fortalecimiento global), tal como se recomienda en la literatura científica (163). Como sugiere el nombre del EDF, todos los ejercicios tienen un carácter dinámico y sólo contienen un bajo componente isométrico con el fin de apoyar el retorno venoso. Una pequeña excepción a esto es posiblemente el ejercicio número 18 “Empujar contra su rodilla”, al que se hace referencia en la página web.

### **La intensidad también está regulada por la selección y la ejecución personal de ejercicio del paciente**

Además, esta opción de elegir su ejercicio preferido (de espalda, por ejemplo) brinda a los pacientes (unos más aptos, otros menos aptos) otra oportunidad para diferenciar: Algunos ejercicios son más difíciles de realizar que otros. Se mencionó que el ejercicio alternativo número 25 “Puente en el suelo, levantando la cadera”, puede considerarse más exigente que el ejercicio básico número 1, “Zancadas”, por ejemplo. De este modo, se ofrece a los pacientes la opción de modificar la intensidad del ejercicio también mediante la selección personal del ejercicio.

La mayoría de los ejercicios están diseñados de tal manera que los pacientes pueden controlar la intensidad a través de la forma de ejecución gracias a su sensación subjetiva de esfuerzo. Esto se demostró en el *apartado 7.2.2* con el ejemplo de los 6 ejercicios básicos, cuya intensidad puede controlarse en función de cómo se realicen. Entonces, los pacientes pueden

realizar los ejercicios a baja, moderada o alta intensidad, independientemente de su nivel de condición física. En este aspecto, el programa HOMEHEART difiere de otros programas para pacientes con IC que se describen en estudios (205,249,276). Esto parece lamentable, ya que es una forma útil de mantener la intensidad siempre e individualmente en el rango deseado.

El programa HOMEHEART contiene otro detalle que no se encuentra en programas para pacientes con IC descritos en estudios. Se señala que el paciente, si es físicamente incapaz de realizar el ejercicio (a pesar de las muchas opciones de individualización enumeradas), sólo puede imaginarse realizando el ejercicio mientras tensa los músculos necesarios. Los estudios demuestran la eficacia de esta forma de intervención para fortalecer los músculos (280). Deberían realizarse estudios específicos con pacientes con IC. Si tras estos estudios se confirma la hipótesis de que los pacientes mayores y frágiles en particular benefician de imaginarse el ejercicio de fuerza tensando los músculos correspondientes, este tipo de alternativa debe incluirse en los futuros programas para los pacientes físicamente incapaces de realizar ejercicios de fuerza.

La gran heterogeneidad de los pacientes en cuanto a su capacidad física supone una gran dificultad a la hora de crear programas de entrenamiento, sobre todo en los que incluyen EDF. Así lo demuestran innumerables ejemplos. En *YouTube* se encuentra un vídeo del “Groupe Insuffisance Cardiaque et Cardiomyopathies”, subido y ofrecido por la Sociedad Francesa de Cardiología, en el que un señor mayor lleva a cabo un programa de ejercicio diseñado para pacientes con IC que quieren realizar ejercicio en casa (285). Para regular la intensidad, se indica simplemente que el programa puede realizarse de 1 a 3 veces consecutivas, según su nivel de forma física. Sin embargo, el número de repeticiones por serie y la velocidad de la ejecución de los ejercicios son fijos, ya que se trata de un vídeo entero y continuo. De este modo, el paciente no puede adaptar la ejecución del entrenamiento a sus necesidades personales. Por ejemplo, no se hace referencia a la posibilidad de terminar un ejercicio antes si es necesario. Además, los ejercicios no pueden realizarse más despacio o con más pausas, ya que el vídeo sigue en marcha y, por tanto, habría que interrumpirlo regularmente.

Otro aspecto es que es difícil controlar individualmente la intensidad de algunos ejercicios (minuto 2:18: levantar la pierna a la silla; minuto 4:55: squats). En este caso, para proporcionar al paciente una oferta más adecuada, proponemos que se podría señalar al paciente la posibilidad de ajustar la intensidad elevando o bajando la superficie de la silla. Esto, por ejemplo, puede hacerse colocando un cojín grande en la silla, como se muestra en el ejercicio 24 (“Sentarse en una silla”) del programa HOMEHEART.

### 7.3.6 Los ejercicios de flexibilidad

El programa de estiramientos del programa HOMEHEART se adapta a las recomendaciones de ejecución de las guías y expertos. Es similar en algunos aspectos al del Hospital Clínico San Carlos (Madrid), que, según nosotros, es el mejor programa que se puede encontrar fácilmente por *YouTube* (281). Dura aproximadamente 7 minutos e incluye ejercicios de flexibilidad seguros y eficaces para los grandes grupos de musculares de los miembros superiores e inferiores y el tronco. Se realizan durante 20-30 segundos por estiramiento, lo que también se ajusta plenamente a las recomendaciones descritas.

La mayor diferencia con el programa de estiramiento desarrollado en el transcurso de esta tesis es que en el programa del Hospital Clínico los ejercicios de flexibilidad para los miembros inferiores y superiores se realizan conjuntamente. Sin embargo, dado que el ECMI desempeña un papel importante en el programa HOMEHEART, estamos convencidos de que los pacientes ya realizan suficientes ejercicios de flexibilidad para las extremidades inferiores: Recuerde que los ejercicios de flexibilidad de las extremidades inferiores se realizan siempre después de la última sesión de ECMI del día, entonces entre 4-7 veces en la semana.

En contraste al video puesto a disposición del Hospital Clínico San Carlos, los ejercicios de flexibilidad de programas de RC en el domicilio que se encuentran en *YouTube* y que se mencionaron anteriormente no sirven realmente de modelo, ya que presentan algunos puntos débiles: En el programa del grupo de las clínicas Helios y en el de la Sociedad Francesa de Cardiología, se presta poca atención a los ejercicios de flexibilidad o se omiten por

completo. El programa de la *British Heart Foundation* ofrece varios ejercicios de estiramiento para los miembros inferiores y superiores. Todos ellos pueden realizarse de pie. Sin embargo, la duración de cada estiramiento suele ser de sólo unos 10 segundos, lo que contrasta con la duración recomendada de unos 30 segundos (163).

El *Instituto de Salud Carlos III* (Madrid) ofrece un programa llamado “Piernas activas. Programa de ejercicios domiciliarios para miembros inferiores” (286), dirigido a personas mayores. En comparación con los ejercicios de estiramiento que realizan los pacientes del programa HOMEHEART después del ECMI, se puede observar que se estiran los mismos grupos musculares: Los músculos detrás de la pantorrilla (músculo tríceps sural), los músculos detrás de la pierna (músculo bíceps femoral) y los músculos delante de la pierna (músculo cuádriceps femoral). El programa “Piernas activas” contiene otro ejercicio de estiramiento para los músculos de delante de la pantorrilla (músculo tibial anterior). A diferencia del programa “Piernas activas”, todos los estiramientos en el programa HOMEHEART se pueden realizar de pie. Consideramos que esto es especialmente conveniente durante los estiramientos, que es también una fase de enfriamiento tras el esfuerzo físico.

### 7.3.7 El uso de la escala de Borg para prescribir la intensidad

El programa es un ejemplo de cómo puede prescribirse la intensidad sobre la base del esfuerzo subjetivo percibido en un plan de entrenamiento para pacientes con IC. Los efectos positivos de este enfoque sobre la seguridad, la eficacia y la aplicabilidad se han descrito. Por lo tanto, también puede servir de modelo para el diseño de otros programas fuera del contexto de la IC, especialmente si no quiere basar la intensidad del entrenamiento únicamente en la frecuencia cardíaca. Iellamo et al. resumen (237) que la aplicación de la escala es “un método fácil de usar, económico y válido para la prescripción de ejercicio y el mantenimiento de la salud, coherente con los índices fisiológicos objetivos del entrenamiento, que podría utilizarse para la actividad física a largo plazo en pacientes con insuficiencia cardíaca crónica” (traducido literalmente del inglés).

## 7.4 Perspectivas

### 7.4.1 ¿Qué papel pueden desempeñar la calculación del TRIMP a través del MET para contribuir al tema del ejercicio en pacientes con IC?

En este apartado de la discusión, se hizo hincapié en la importancia del TRIMP para la eficacia de la intervención de entrenamiento. Por ejemplo, se mencionó que muchos expertos consideran que el TRIMP es más importante que el tipo de entrenamiento. En los *anexos V* se describe como el TRIMP se puede cuantificar por el equivalente metabólico (MET). ¿No sería aconsejable, por tanto, fijar objetivos para cada paciente en cuanto a su consumo semanal de energía? Por ejemplo, ¿500-600 MET-minutos semanales para pacientes con IC leve?

Probablemente no – opinamos – ya que el esfuerzo que supone es demasiado elevado. El compendio según Ainsworth et al. (287) y sus actualizaciones deberían ser accesibles individualmente a los pacientes para que ellos mismos puedan registrar sus actividades y su duración, preferiblemente en línea, y calcular así su gasto energético semanal. Esto sería una tarea demasiado compleja para la mayoría de los pacientes. Y la puesta en marcha por parte de los profesionales sanitarios supondría demasiado trabajo para ellos.

Sería más aconsejable fijar un objetivo semanal individual para cada paciente en función de su capacidad física, porque: Hay una diferencia importante entre el resultado objetivo y el esfuerzo subjetivo para llegar a un resultado “X”. Es precisamente en este punto donde queda claro que una orientación hacia la sensación subjetiva del esfuerzo es más adecuada en el ejercicio en pacientes con IC que definir unos objetivos fijos. El esfuerzo subjetivo de cada paciente puede depender en gran medida de la forma del día, por ejemplo, después de una noche en la que no se ha dormido bien o cuando el cuerpo se está enfrentando a una infección leve. Esto subraya la idoneidad de aplicar la escala de Borg a la hora de diseñar un programa de ejercicios para los pacientes con IC. Esto significa que el TRIMP adecuado puede ser establecido por el propio paciente, por su sensación subjetiva de esfuerzo, en lugar de ser prescrito (cuantitativamente por otra persona a través de criterios inflexibles) en minutos MET.

No obstante, cuantificar la actividad física en pacientes con IC puede tener sentido, sólo que en un contexto diferente: Para la investigación puede ser muy interesante observar lo activos que son en su vida cotidiana pacientes con IC de distintas clases NYHA, edad, sexo, origen, etc. Aunque es difícil determinar relaciones causales, puede ayudar a comprender mejor la relación entre la actividad física y la IC. Añadiendo cuestionarios sobre otros aspectos (motivación, preocupaciones, otros sentimientos, comportamiento, etc.), la investigación cualitativa puede servir de base para nuevos descubrimientos. Así pueden formarse nuevas hipótesis que hay que intentar rechazar. En última instancia, todo esto puede beneficiar al paciente, ya que una mejor comprensión puede conducir a un mejor tratamiento. En resumen: La cuantificación de la actividad física desempeña un papel menor en el diseño de un programa de ejercicio adecuado para los pacientes con IC, pero puede ser importante para la investigación y para la comprensión del síndrome.

#### 7.4.2 La página web

Dado que en el momento de presentar esta tesis el sitio web "homeheart.es" aún está en construcción y sólo se ha finalizado el diseño básico, no se puede decir mucho por el momento.

No tenemos recursos de financiación como algunos otros proyectos en otras áreas del ejercicio domiciliario.

El proyecto *Vivifrail* (288), por ejemplo, dedicado a la prevención de la fragilidad y las caídas en pacientes de edad avanzada (> 70 años), destaca por su claridad y su presentación. El apoyo financiero internacional que reciben se refleja, por ejemplo, en un mejor diseño.

Actualmente también están aplicando el programa a pacientes con IC mayores de 75 años y los resultados iniciales son prometedores (289). Sin embargo, estamos convencidos de que para la mayoría de los pacientes con IC (sobre todo los más autónomos y los menos frágiles y ancianos), el programa diseñado en el curso de este trabajo puede ser más adecuado, más fácil de aplicar y más atractivo debido a su mayor variedad.

Aunque la estructura del sitio web podría profesionalizarse aún más, será totalmente funcional y podrá ayudar sin ninguna duda a los pacientes a llevar a cabo desde casa el programa HOMEHEART. Esto era un objetivo importante de esta tesis. Así, también puede servir de base para un proyecto de más envergadura. Algunas ideas sobre cómo profesionalizar y mejorar el contenido del sitio web:

- Diseño interactivo del diario para que los pacientes también puedan anotar cosas ellos mismos.
- Diseño más personalizado. Por ejemplo, por la inclusión de estrategias de determinación de objetivos personales como el modelo *SMART* (290).
- El sitio web puede hacerse aún más interdisciplinar: más educación, más sobre el tema "vivir con insuficiencia cardíaca", nutrición, etcétera.
- Recompensar al paciente con estrellas virtuales o puntos por actividad física realizada.

En los *anexos XI* se resumen los puntos fuertes y débiles del sitio web en términos de rendimiento.

### 7.4.3 Resumen

Ningún programa es perfecto al cien por cien. El programa diseñado en el curso de esta tesis podría, por ejemplo, complementarse siempre con más ejercicios y proporcionar así aún más variedad. Tampoco puede decirse que sea mejor llevar a cabo este programa en lugar del programa *Vivifrail* o participar en el CBET. Se ha demostrado que esto depende totalmente del paciente y de sus preferencias personales, así como de los consejos de los profesionales sanitarios. Por tanto, pretende ser una ampliación de las opciones disponibles.

Basándonos en los conocimientos científicos disponibles hasta la fecha, cabe suponer que la aplicación del programa a los pacientes con los criterios de inclusión descritos debería "merecer la pena", en cualquier caso. Sería deseable que esto se investigara en un estudio que examinara los efectos del programa HOMEHEART sobre la capacidad funcional, la calidad

de vida y otros aspectos. Por lo tanto, hasta allí los efectos positivos sobre estos aspectos sólo pueden conjeturarse, como hicieron los expertos participantes en el método Delphi: El 100% declaró estar seguro de que el programa tendría un impacto positivo en la calidad de vida de los pacientes (9/9).

Una gran ventaja del programa es que se pondrá a disposición de todos gratuitamente.

Es necesario crear más opciones de HBET y CBET para que los pacientes puedan elegir en función de sus preferencias personales y no de la disponibilidad. Este trabajo persigue el objetivo de contribuir a que más pacientes puedan realizar ejercicio físico que mejore su situación.



## Conclusiones



## 8 Conclusiones

1. Se diseña un programa de ejercicio realizable en el domicilio bajo prescripción clínica. A este programa de ejercicios lo hemos denominado HOMEHEART. Son las siglas de: **Home-based Heart Exercise and Rehabilitation Training**. Está disponible en formato web.
2. Este programa fue validado por expertos. Sometido a la técnica de grupo nominal incorporando mejoras en su diseño y su lenguaje.
3. Tras aplicación del método Delphi alcanzamos un nivel de acuerdo superior al 85% en todos los apartados. Por ello, no fue necesario celebrar una segunda ronda.
4. El ejercicio físico es el eje principal de la rehabilitación cardíaca para los pacientes con IC sin contraindicaciones, siempre que se cumplan las condiciones de seguridad, eficacia, aplicabilidad y sea atractivo.
5. El plan de entrenamiento y todos sus ejercicios resultaron ser seguros y coincidentes con las recomendaciones de las guías clínicas oficiales, según los expertos participantes en las técnicas de consenso.
6. En nuestro programa hemos demostrado como se puede aplicar la escala de Borg, consensuada internacionalmente, para describir y manejar la intensidad del ejercicio de manera segura, eficaz y aplicable en los pacientes con IC.
7. Nuestro programa es útil para los pacientes y los profesionales sanitarios. Difiere de los diseñados en el ámbito hospitalario, por el sitio donde se realiza, por su estructura

y por su tutorización a distancia. Eso permite que más pacientes y en más lugares se sientan capaces a ejecutarlo.

8. El programa HOMEHEART permite regular individualmente la intensidad, por la selección personal de los ejercicios, por la manera de ejecutarlos, y si fuera necesario, por el número de series y repeticiones realizados y por la duración de las pausas.
9. Ponemos a disposición de los profesionales sanitarios una herramienta, que les permita realizar trabajos de investigación y desarrollo clínico, con ejercicios específicos diseñados para el paciente con IC, sin necesidad de recurrir a otras que no lo tienen como fin último.
10. Esta tesis doctoral aporta un programa que depende del paciente y sus preferencias personales, bajo la supervisión de los profesionales responsables de su tratamiento, gratuito y universal (varios idiomas). Creemos contribuir a que más pacientes puedan realizar ejercicio físico y mejorar su bienestar.

## Bibliografía



## 9 Bibliografía

1. Bozkurt B, Coats AJ, Tsutsui H, Abdelhamid M, Adamopoulos S, Albert N, et al. Universal Definition and Classification of Heart Failure: A Report of the Heart Failure Society of America, Heart Failure Association of the European Society of Cardiology, Japanese Heart Failure Society and Writing Committee of the Universal Definition of Heart Failure. *J Card Fail.* 2021 Apr 1;27(4):387–413.
2. McDonagh TA, Metra M, Adamo M, Gardner RS, Baumbach A, Böhm M, et al. Guía ESC 2021 sobre el diagnóstico y tratamiento de la insuficiencia cardiaca aguda y crónica. *Rev Esp Cardiol.* 2022 Jun 1;75(6):523.e1-523.e114.
3. Heidenreich PA, Bozkurt B, Aguilar D, Allen LA, Byun JJ, Colvin MM, et al. 2022 AHA/ACC/HFSA guideline for the management of heart failure: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *Circulation.* 2022 May 3;145:E895–1032.
4. Bundesärztekammer (BÄK), Kassenärztliche Bundesvereinigung (KBV), Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF). Nationale VersorgungsLeitlinie Chronische Herzinsuffizienz – Langfassung, 3. Auflage. Version 2 [Internet]. 2019. Available from: [www.akdae.de](http://www.akdae.de)
5. McDonagh TA, Metra M, Adamo M, Gardner RS, Baumbach A, Böhm M, et al. 2021 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure. *Eur Heart J.* 2021 Sep 21;42(36):3599–726.
6. Ezekowitz JA, O’Meara E, McDonald MA, Abrams H, Chan M, Ducharme A, et al. 2017 Comprehensive Update of the Canadian Cardiovascular Society Guidelines for the Management of Heart Failure. *Canadian Journal of Cardiology.* 2017 Nov 1;33(11):1342–433.
7. Ho JE, Zern EK, Wooster L, Bailey CS, Cunningham T, Eisman AS, et al. Differential Clinical Profiles, Exercise Responses, and Outcomes Associated with Existing HFpEF Definitions. *Circulation.* 2019 Jul 30;140(5):353–65.
8. Fontal Vargas PA, González Consuegra RV. Beneficios de la actividad física en el tratamiento del paciente con falla cardiaca. *Magna Scientia UCEVA.* 2023 Aug 23;3(1):65–71.
9. Ammar KA, Jacobsen SJ, Mahoney DW, Kors JA, Redfield MM, Burnett JC, et al. Prevalence and prognostic significance of heart failure stages: Application of the American College of Cardiology/American Heart Association heart failure staging criteria in the community. *Circulation.* 2007 Mar;115(12):1563–70.
10. Dolgin M, New York Heart Association. Nomenclature and criteria for diagnosis of diseases of the heart and great vessels. 9th ed. Boston: Lippincott Williams and Wilkins; 1994.

11. Ahmed A, Aronow WS, Fleg JL. Higher New York Heart Association classes and increased mortality and hospitalization in patients with heart failure and preserved left ventricular function. *Am Heart J*. 2006 Feb;151(2):444–50.
12. Caraballo C, Desai NR, Mulder H, Alhanti B, Wilson FP, Fiuzat M, et al. Clinical Implications of the New York Heart Association Classification. *J Am Heart Assoc*. 2019 Dec 3;8(23).
13. Goldman L, Hashimoto B, Cook F, Loscalzo A. Comparative Reproducibility and Validity of Systems for Assessing Cardiovascular Functional Class: Advantages of a New Specific Activity Scale. *Circulation* [Internet]. 1981 Dec;64(6):1227–34. Available from: <http://ahajournals.org>
14. Valle A, Arrarte V, Pinilla JMG, Campuzano R, de Pablo C, Beltrán P, et al. Expert consensus on multidisciplinary management and integrated approaches in heart failure. Continuity of care from hospital discharge to primary care. *Revista Española de Cardiología Suplementos*. 2020 Jan 1;20:3–12.
15. van Riet EES, Hoes AW, Limburg A, Landman MAJ, van der Hoeven H, Rutten FH. Prevalence of unrecognized heart failure in older persons with shortness of breath on exertion. *Eur J Heart Fail*. 2014;16(7):772–7.
16. Conrad N, Judge A, Tran J, Mohseni H, Hedgecott D, Crespillo AP, et al. Temporal trends and patterns in heart failure incidence: a population-based study of 4 million individuals. *The Lancet*. 2018 Feb 10;391:572–80.
17. Emmons-Bell S, Johnson C, Roth G. Prevalence, incidence and survival of heart failure: A systematic review. *Heart*. 2022;108:1351–60.
18. Tsao CW, Lyass A, Enserro D, Larson MG, Ho JE, Kizer JR, et al. Temporal Trends in the Incidence of and Mortality Associated With Heart Failure With Preserved and Reduced Ejection Fraction. *JACC Heart Fail*. 2018 Aug 1;6(8):678–85.
19. Groenewegen A, Rutten FH, Mosterd A, Hoes AW. Epidemiology of heart failure. *Eur J Heart Fail*. 2020 Aug 1;22(8):1342–56.
20. Chioncel O, Lainscak M, Seferovic PM, Anker SD, Crespo-Leiro MG, Harjola VP, et al. Epidemiology and one-year outcomes in patients with chronic heart failure and preserved, mid-range and reduced ejection fraction: an analysis of the ESC Heart Failure Long-Term Registry. *Eur J Heart Fail*. 2017 Dec 1;19(12):1574–85.
21. Savarese G, Stolfo D, Sinagra G, Lund LH. Heart failure with mid-range or mildly reduced ejection fraction. *Nat Rev Cardiol*. 2022 Feb 1;19(2):100–16.
22. Sicras-Mainar A, Sicras-Navarro A, Palacios B, Varela L, Delgado JF. Epidemiología y tratamiento de la insuficiencia cardíaca en España: estudio PATHWAYS-HF. Epidemiology and treatment of heart failure in Spain: the HF-PATHWAYS study. *Rev Esp Cardiol*. 2022 Jan;75(1):31–8.
23. Owan TE, Hodge DO, Herges RM, Jacobsen SJ, Roger VL, Redfield MM. Trends in Prevalence and Outcome of Heart Failure with Preserved Ejection Fraction A BS TR AC T [Internet]. 2006. Available from: [www.nejm.org](http://www.nejm.org)

24. Tiller D, Russ M, Greiser KH, Nuding S, Ebelt H, Kluttig A, et al. Prevalence of Symptomatic Heart Failure with Reduced and with Normal Ejection Fraction in an Elderly General Population-The CARLA Study. *PLoS One*. 2013 Mar 15;8(3).
25. Lam CSP, Arnott C, Beale AL, Chandramouli C, Hilfiker-Kleiner D, Kaye DM, et al. Sex differences in heart failure. *Eur Heart J*. 2019 Dec 14;40(47):3859–68.
26. Christiansen MN, Køber L, Weeke P, Vasan RS, Jeppesen JL, Smith JG, et al. Age-Specific Trends in Incidence, Mortality, and Comorbidities of Heart Failure in Denmark, 1995 to 2012. *Circulation*. 2017 Mar 28;135(13):1214–23.
27. Ghani U, Farooq O, Aziz S, Alam S, Khan MJ, Rahim O. The Spectrum of Heart Failure Management. *Cureus*. 2023 Jun 18;15(6).
28. Palau P, Núñez E, Domínguez ELOY, Sanchis J, Núñez JULIO. Physical therapy in heart failure with preserved ejection fraction: A systematic review. *Eur J Prev Cardiol*. 2016 Jan 1;23(1):4–13.
29. Virani SS, Alonso A, Aparicio HJ, Benjamin EJ, Bittencourt MS, Callaway CW, et al. Heart Disease and Stroke Statistics - 2021 Update: A Report From the American Heart Association. Vol. 143, *Circulation*. Lippincott Williams and Wilkins; 2021. p. E254–743.
30. Wilhelm M. Bewegungstherapie und körperliche Aktivität bei Patienten mit Herzinsuffizienz. Exercise Training and Physical Activity in Patients with Heart Failure. *Review Swiss Sports & Exercise Medicine*. 2018;66(3):22–9.
31. Arrigo M, Huber LC, Winnik S, Mikulicic F, Guidetti F, Frank M, et al. Right Ventricular Failure: Pathophysiology, Diagnosis and Treatment. *Card Fail Rev*. 2019 Nov 4;5(3):140–6.
32. Gerber Y, Weston SA, Redfield MM, Chamberlain AM, Manemann SM, Jiang R, et al. A contemporary appraisal of the heart failure epidemic in Olmsted County, Minnesota, 2000 to 2010. *JAMA Intern Med*. 2015 Jun 1;175(6):996–1004.
33. Störk S, Handrock R, Jacob J, Walker J, Calado F, Lahoz R, et al. Epidemiology of heart failure in Germany: a retrospective database study. *Clinical Research in Cardiology*. 2017 Nov 1;106(11):913–22.
34. Ponikowski P, Voors AA, Anker SD, Bueno H, Cleland JGF, Coats AJS, et al. 2016 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure. Vol. 37, *European Heart Journal*. Oxford University Press; 2016. p. 2129–2200m.
35. Gomez del Pulgar M, Cuevas-Budhart MA, Hernández-Iglesias S, Kappes M, Riquelme Contreras VA, Rodríguez-Lopez E, et al. Best Nursing Intervention Practices to Prevent Non-Communicable Disease: A Systematic Review. *Public Health Rev*. 2022 Sep 14;43.
36. Lesyuk W, Kriza C, Kolominsky-Rabas P. Cost-of-illness studies in heart failure: A systematic review 2004-2016. *BMC Cardiovasc Disord*. 2018 May 2;18(1).
37. Delgado JF, Oliva J, Llano M, Pascual-Figal D, Grillo JJ, Comín-Colet J, et al. Health Care and Nonhealth Care Costs in the Treatment of Patients With Symptomatic Chronic Heart Failure in Spain. *Revista Española de Cardiología (English Edition)*. 2014 Aug;67(8):643–50.

38. Del Buono MG, Arena R, Borlaug BA, Carbone S, Canada JM, Kirkman DL, et al. Exercise Intolerance in Patients With Heart Failure: JACC State-of-the-Art Review. *J Am Coll Cardiol*. 2019 May 7;73(17):2209–25.
39. Filippatos G, Parissis JT. Heart failure diagnosis and prognosis in the elderly: The proof of the pudding is in the eating. *Eur J Heart Fail*. 2011 May;13(5):467–71.
40. Mant J, Doust J, Roalfe A, Barton P, Cowie MR, Glasziou P, et al. Systematic review and individual patient data meta-analysis of diagnosis of heart failure, with modelling of implications of different diagnostic strategies in primary care. *Health Technol Assess (Rockv)*. 2009;13(32).
41. Kelder JC, Cramer MJ, Van Wijngaarden J, Van Tooren R, Mosterd A, Moons KGM, et al. The diagnostic value of physical examination and additional testing in primary care patients with suspected heart failure. Vol. 124, *Circulation*. 2011. p. 2865–73.
42. Wong CW, Tafuro J, Azam Z, Satchithananda D, Duckett S, Barker D, et al. Misdiagnosis of Heart Failure: A Systematic Review of the Literature. *J Card Fail*. 2021 Sep 1;27(9):925–33.
43. NICE National Institute for Health and Care Excellence. Chronic heart failure in adults: diagnosis and management NICE guideline [Internet]. 2018. Available from: [www.nice.org.uk/guidance/ng106](http://www.nice.org.uk/guidance/ng106)
44. Gardner RS, Özalp F, Murday AJ, Robb SD, McDonagh TA. N-terminal pro-brain natriuretic peptide: A new gold standard in predicting mortality in patients with advanced heart failure. *Eur Heart J*. 2003 Oct;24(19):1735–43.
45. Roberts E, Ludman AJ, Dworzynski K, Al-Mohammad A, Cowie MR, McMurray JJV, et al. The diagnostic accuracy of the natriuretic peptides in heart failure: Systematic review and diagnostic meta-analysis in the acute care setting. *BMJ (Online)*. 2015 Mar 4;350.
46. Galderisi M, Cosyns B, Edvardsen T, Cardim N, Delgado V, di Salvo G, et al. Standardization of adult transthoracic echocardiography reporting in agreement with recent chamber quantification, diastolic function, and heart valve disease recommendations: An expert consensus document of the European Association of Cardiovascular Imaging. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*. 2017 Dec 1;18(12):1301–10.
47. Lancellotti P, Galderisi M, Edvardsen T, Donal E, Goliash G, Cardim N, et al. Echo-Doppler estimation of left ventricular filling pressure: Results of the multicentre EACVI Euro-Filling study. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*. 2017 Sep 1;18(9):961–8.
48. Gupte A, Hamilton D. Exercise intolerance in heart failure with preserved ejection fraction. *DeBakey Cardiovascular Journal*. 2016;7(2):105–9.
49. Zentgraf C. Zum Stand der Versorgungssituation der chronischen Herzinsuffizienz. Eine prospektive Analyse an 1054 konsekutiv rekrutierten Patienten am Interdisziplinären Herzinsuffizienzregister Würzburg. [Würzburg]: Universität Würzburg; 2007.
50. Pocock S, Ariti C, McMurray J, Maggioni A, Kober L, Squiere I, et al. Predicting survival in heart failure: a risk score based on 39 372 patients from 30 studies. *Eur Heart J*. 2013 May 21;34:1404–13.

51. Cooper LB, Hernandez AF. Assessing the Quality and Comparative Effectiveness of Team-Based Care for Heart Failure. *Who, What, Where, When, and How. Heart Fail Clin.* 2015 Jul 1;11(3):499–506.
52. Davidson PM, Newton PJ, Tankumpuan T, Paull G, Dennison-Himmelfarb C. Multidisciplinary Management of Chronic Heart Failure: Principles and Future Trends. *Clin Ther.* 2015 Oct 1;37(10):2225–33.
53. Grady KL, Dracup K, Kennedy G, Moser DK, Piano M, Lynne ;, et al. Team Management of Patients With Heart Failure. A Statement for Healthcare Professionals From the Cardiovascular Nursing Council of the American Heart Association. *Circulation* [Internet]. 2000;102:2443–56. Available from: <http://www.circulationaha.org>
54. Bhatt AS, Abraham WT, Lindenfeld JA, Bristow M, Carson PE, Felker GM, et al. Treatment of HF in an Era of Multiple Therapies: Statement From the HF Collaboratory. *JACC Heart Fail.* 2021 Jan 1;9(1):1–12.
55. Xiang B, Zhang R, Wu X, Zhou X. Optimal Pharmacologic Treatment of Heart Failure with Preserved and Mildly Reduced Ejection Fraction: A Meta-analysis. *JAMA Netw Open.* 2022;E2231963.
56. Martin N, Manoharan K, Thomas J, Davies C, Lumbers RT. Beta-blockers and inhibitors of the renin-angiotensin aldosterone system for chronic heart failure with preserved ejection fraction. *Cochrane Database of Systematic Reviews.* 2018 Jun 28;2018(6).
57. Cleland JGF, Freemantle N, Erdmann E, Gras D, Kappenberger L, Tavazzi L, et al. Long-term mortality with cardiac resynchronization therapy in the Cardiac Resynchronization-Heart Failure (CARE-HF) trial. *Eur J Heart Fail.* 2012 Jun;14(6):628–34.
58. Cleland JG, Abraham WT, Linde C, Gold MR, Young JB, Claude Daubert J, et al. An individual patient meta-analysis of five randomized trials assessing the effects of cardiac resynchronization therapy on morbidity and mortality in patients with symptomatic heart failure. *Eur Heart J.* 2013 Dec;34(46):3547–56.
59. Afzal Sohaib S, Finegold JA, Nijjer SS, Hossain R, Linde C, Levy WC, et al. Opportunity to Increase Life Span in Narrow QRS Cardiac Resynchronization Therapy Recipients by Deactivating Ventricular Pacing Evidence From Randomized Controlled Trials. *JACC Heart Fail.* 2015;3(4):327–36.
60. Moser DK, Dickson V, Jaarsma T, Lee C, Stromberg A, Riegel B. Role of self-care in the patient with heart failure. *Curr Cardiol Rep.* 2012 Jun;14(3):265–75.
61. Riegel B, Lee CS, Dickson VV. Self care in patients with chronic heart failure. *Nat Rev Cardiol.* 2011;8:644–54.
62. Riegel B, Moser DK, Anker SD, Appel LJ, Dunbar SB, Grady KL, et al. State of the science: Promoting self-care in persons with heart failure: A scientific statement from the american heart association. *Circulation.* 2009 Sep;120(12):1141–63.
63. Camino Ortega E, Baroja Gil de Gómez A, González Gamarra A, Cuevas-Budhart MA, García Klepzig JL, Gómez del Pulgar García M. Education interventions in heart failure using m-Health: Systematic review. *Aten Primaria.* 2023 Nov 1;55(11).

64. Fernández-Gutiérrez M, Bas-Sarmiento P, Jesús Marín-Paz A, Castro-Yuste C, Sánchez-Sánchez E, Hernández-Encuentra E, et al. Self-management in heart failure using mHealth: A content validation. *Int J Med Inform.* 2023 Mar 1;171.
65. Meng Y, Zhuge W, Huang H, Zhang T, Ge X. The effects of early exercise on cardiac rehabilitation-related outcome in acute heart failure patients: A systematic review and meta-analysis. *Int J Nurs Stud.* 2022 Jun 1;130.
66. Pelliccia A, Sharma S, Gati S, Bäck M, Börjesson M, Caselli S, et al. 2020 ESC Guidelines on sports cardiology and exercise in patients with cardiovascular disease. *Eur Heart J.* 2021 Jan 1;42(1):17–96.
67. de Gregorio C. Physical training and cardiac rehabilitation in heart failure patients. In: *Advances in Experimental Medicine and Biology.* Springer New York LLC; 2018. p. 161–81.
68. Baigorri Ruiz E. Rehabilitación cardíaca extrahospitalaria. Máster en Enfermería en el servicio de Cardiología. 2024. p. 1–8.
69. Pablo-Zarzosa C de, Maroto-Montero JM, Arribas JM. Prevención y rehabilitación de la enfermedad cardiovascular: Papel de la asistencia primaria. *Revista Espanola de Cardiologia Suplementos.* 2011 Dec;11(5):23–9.
70. Pelliccia A, Sharma S, Gati S, Bäck M, Börjesson M, Caselli S, et al. Guía ESC 2020 sobre cardiología del deporte y el ejercicio en pacientes con enfermedad cardiovascular. *Rev Esp Cardiol.* 2021 Jun 1;74(6):488–93.
71. Caspersen C, Powell K, Christenson G. Physical Activity, Exercise, and Physical Fitness: Definitions and Distinctions for Health-Related Research Synopsis. *Public Health Rep.* 1985;100(2):126–31.
72. Arena R, Myers J, Williams MA, Gulati M, Kligfield P, Balady GJ, et al. Assessment of functional capacity in clinical and research settings: A scientific statement from the American Heart Association committee on exercise, rehabilitation, and prevention of the council on clinical cardiology and the council on cardiovascular nursing. *Circulation.* 2007 Jul;116:329–43.
73. Ballesta García I, Rubio Arias JÁ, Ramos Campo DJ, Martínez González-Moro I, Carrasco Poyatos M. High-intensity Interval Training Dosage for Heart Failure and Coronary Artery Disease Cardiac Rehabilitation. A Systematic Review and Meta-analysis. *Rev Esp Cardiol.* 2019 Mar 1;72(3):233–43.
74. Schoenfeld BJ, Grgic J, Van Every DW, Plotkin DL. Loading Recommendations for Muscle Strength, Hypertrophy, and Local Endurance: A Re-Examination of the Repetition Continuum. *Sports.* 2021 Feb 1;9(2).
75. Hedrick A. Dynamic Flexibility Training. *Strength Cond J.* 2000;33(5):33–8.
76. Ribeiro JP, Chiappa GR, Neder JA, Frankenstein L. Respiratory Muscle Function and Exercise Intolerance in Heart Failure. *Curr Heart Fail Rep.* 2009;6(2):95–101.
77. Corr U, Carré F, Heuschmann P, Hoffmann U, Verschuren M, Halcox J, et al. Secondary prevention through cardiac rehabilitation: Physical activity counselling and exercise training. *Eur Heart J.* 2010;31(16).

78. Fleg JL. Exercise Rehabilitation for Heart Failure: The Neglected Stepchild. *JACC Heart Fail.* 2019 Aug 1;7(8):706–8.
79. Jugduti B 1, Michorowski BL, Kappagoda C. Exercise Training After Anterior Q Wave Myocardial Infarction: Importance of Regional Left Ventricular Function and Topography. *JACC.* 1988;12(2):362–72.
80. Forman DE, Sanderson BK, Josephson RA, Raikhelkar J, Bittner V. Heart Failure as a Newly Approved Diagnosis for Cardiac Rehabilitation. Challenges and Opportunities. 2015;
81. O'Connor CM, Whellan DJ, Lee KL, Keteyian SJ, Cooper LS, Ellis SJ, et al. Efficacy and safety of exercise training in patients with chronic heart failure HF-ACTION randomized controlled trial. *JAMA - Journal of the American Medical Association.* 2009 Apr 8;301(14):1439–50.
82. Schopfer DW, Forman DE. Cardiac Rehabilitation in Older Adults. *Canadian Journal of Cardiology.* 2016 Sep 1;32(9):1088–96.
83. Flynn KE, Piña IL, Whellan DJ, Lin L, Blumenthal JA, Ellis SJ, et al. Effects of exercise training on health status in patients with chronic heart failure HF-ACTION randomized controlled trial. *JAMA - Journal of the American Medical Association.* 2009 Apr 8;301(14):1451–9.
84. Visseren F, Mach F, Smulders YM, Carballo D, Koskinas KC, Bäck M, et al. 2021 ESC Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice. *Eur Heart J.* 2021 Sep 7;42(34):3227–337.
85. Kraigher-Krainer E, Lyass A, Massaro JM, Lee DS, Ho JE, Levy D, et al. Association of physical activity and heart failure with preserved vs. reduced ejection fraction in the elderly: The Framingham Heart Study. *Eur J Heart Fail.* 2013 Jul 1;15(7):742–6.
86. Aune D, Schlesinger S, Leitzmann MF, Tonstad S, Norat T, Riboli E, et al. Physical activity and the risk of heart failure: a systematic review and dose–response meta-analysis of prospective studies. *Eur J Epidemiol.* 2021 Apr 1;36(4):367–81.
87. Cattadori G, Segurini C, Picozzi A, Padeletti L, Anzà C. Exercise and heart failure: an update. *ESC Heart Fail.* 2018 Apr 1;5:222–32.
88. Palmer K, Bowles KA, Paton M, Jepson M, Lane R. Chronic Heart Failure and Exercise Rehabilitation: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Arch Phys Med Rehabil.* 2018 Dec 1;99:2570–82.
89. Bull FC, Al-Ansari SS, Biddle S, Borodulin K, Buman MP, Cardon G, et al. World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *Br J Sports Med.* 2020 Dec 1;54(24):1451–62.
90. Maslov PZ, Schulman A, Lavie CJ, Narula J. Personalized exercise dose prescription. *Eur Heart J.* 2018 Jul 1;39(25):2346–55.
91. Hansen D, Beckers P, Neunhäuserer D, Bjarnason-Wehrens B, Piepoli MF, Rauch B, et al. Standardised Exercise Prescription for Patients with Chronic Coronary Syndrome and/or Heart Failure: A Consensus Statement from the EXPERT Working Group. *Sports Medicine.* 2023;

92. Lavie CJ, Ozemek C, Arena R. Bringing Cardiac Rehabilitation and Exercise Training to a Higher Level in Heart Failure. *J Am Coll Cardiol*. 2019 Apr 2;73(12):1444–6.
93. Fuentes-Abolafio IJ, Stubbs B, Pérez-Belmonte LM, Bernal-López MR, Gómez-Huelgas R, Cuesta-Vargas AI. Physical functional performance and prognosis in patients with heart failure: a systematic review and meta-analysis. *BMC Cardiovasc Disord*. 2020 Dec 1;20(1).
94. Haykowsky MJ, Kitzman DW. Exercise Physiology in Heart Failure and Preserved Ejection Fraction. *Heart Fail Clin*. 2014;10(3):445–52.
95. Taylor RS, Walker S, Smart NA, Piepoli MF, Warren FC, Ciani O, et al. Impact of Exercise Rehabilitation on Exercise Capacity and Quality-of-Life in Heart Failure: Individual Participant Meta-Analysis. *J Am Coll Cardiol*. 2019 Apr 2;73(12):1430–43.
96. Smart N, Marwick TH. Exercise training for patients with heart failure: A systematic review of factors that improve mortality and morbidity. *American Journal of Medicine*. 2004 May 15;116:693–706.
97. Sachdev V, Sharma K, Keteyian SJ, Alcaín CF, Desvigne-Nickens P, Fleg JL, et al. Supervised Exercise Training for Chronic Heart Failure with Preserved Ejection Fraction: A Scientific Statement from the American Heart Association and American College of Cardiology. *Circulation*. 2023 Apr 18;147(16):E699–715.
98. Dieberg G, Ismail H, Giallauria F, Smart NA. Exploring New Concepts in the Management of Heart Failure with Preserved Ejection Fraction: Is Exercise the Key for Improving Treatment? Clinical outcomes and cardiovascular responses to exercise training in heart failure patients with preserved ejection fraction: a systematic review and meta-analysis. *J Appl Physiol [Internet]*. 2015;119:726–33. Available from: <http://www.jappl.org>
99. Pandey A, Parashar A, Kumbhani DJ, Agarwal S, Garg J, Kitzman D, et al. Exercise training in patients with heart failure and preserved ejection fraction: Meta-Analysis of randomized control trials. *Circ Heart Fail*. 2015;8(1):33–40.
100. Fukuta H, Goto T, Wakami K, Kamiya T, Ohte N. Effects of exercise training on cardiac function, exercise capacity, and quality of life in heart failure with preserved ejection fraction: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Heart Fail Rev*. 2019 Jul 15;24:535–47.
101. Gomes-Neto M, Durães AR, Conceição LSR, Roever L, Liu T, Tse G, et al. Effect of Aerobic Exercise on Peak Oxygen Consumption, VE/VCO<sub>2</sub> Slope, and Health-Related Quality of Life in Patients with Heart Failure with Preserved Left Ventricular Ejection Fraction: a Systematic Review and Meta-Analysis. *Curr Atheroscler Rep*. 2019 Nov 1;21(11).
102. Pedersen BK, Saltin B. Exercise as medicine - Evidence for prescribing exercise as therapy in 26 different chronic diseases. *Scand J Med Sci Sports*. 2015 Dec 1;25:1–72.
103. Sullivan MJ, Higginbotham MB, Cobb FR. Clinical Investigation Exercise Training in Patients With Severe Left Ventricular Dysfunction. Hemodynamic and Metabolic Effects. *Circulation [Internet]*. 1988;78(3):506–15. Available from: <http://ahajournals.org>

104. Coats AJS, Adamopoulos S, Radaelli A, Mccance A, Meyer TE, Bernardi L, et al. Controlled Trial of Physical Training in Chronic Heart Failure Exercise Performance, Hemodynamics, Ventilation, and Autonomic Function. *Circulation* [Internet]. 1992;85(6):2119–31. Available from: <http://ahajournals.org>
105. Demopoulos L, Bijou R, Fergus I, Jones M, Strom J, Lejemtel TH. Exercise Training in Patients With Severe Congestive Heart Failure: Enhancing Peak Aerobic Capacity While Minimizing the Increase in Ventricular Wall Stress. *JACC*. 1997;29(3):597–603.
106. Dubach P, Myers J, Dziekan G, Goebbels U, Reinhart W, Muller P, et al. Effect of High Intensity Exercise Training on Central Hemodynamic Responses to Exercise in Men With Reduced Left Ventricular Function. *JACC*. 1997;29(7):1591–8.
107. Hambrecht R, Gielen S, Linke A, Fiehn E, Yu J, Walther C, et al. Effects of exercise training on left ventricular function and peripheral resistance in patients with chronic heart failure: A randomized trial. *JAMA*. 2000 Jun 21;283(23):3095–101.
108. Parnell MM, Holst DP, Kaye Affiliations expand DM. Exercise training increases arterial compliance in patients with congestive heart failure. *Clin Sci*. 2002;102(1):1–7.
109. Adamopoulos S, S Coats AJ, Brunotte F, Arnolda LM, Meyer T, Thompson CH, et al. Physical Training I With Chronic Heart Failure. *JACC*. 1993;21(5):1101–6.
110. Hambrecht R, Niebauer J, Fiehn E, Käberer B, Offner B, Hauer K, et al. Physical Training in Patients With Stable Chronic Heart Failure: Effects on Cardiorespiratory Fitness and Ultrastructural Abnormalities of Leg Muscles. *JACC*. 1995;25(6):1239–49.
111. Sullivan MJ, Higginbotham MB, Cobb FR. Exercise Training in Patients With Chronic Heart Failure Delays Ventilatory Anaerobic Threshold and Improves Submaximal Exercise Performance. *Circulation* [Internet]. 1989;79(2):324–9. Available from: <http://ahajournals.org>
112. Meyer K, Schwaibold M, Westbrook S, Beneke R, Hajric R, Görnandt L, et al. Effects of short-term exercise training and activity restriction on functional capacity in patients with severe chronic congestive heart failure. *Am J Cardiol*. 1996;78(9):1017–22.
113. Kiilavuori K, Sovijärvi A, Näveri H, Ikonen T, Leinonen H. Effect of physical training on exercise capacity and gas exchange in patients with chronic heart failure. *Chest*. 1996;110(4):985–91.
114. Coats A, Adamopoulos S, Meyer T, Conway J, Sleight P. Effects of physical training in chronic heart failure. *The Lancet*. 1990;335(8681):63–6.
115. Kiilavuori K, Toivonen L, Näveri H, Leinonen H. Reversal of autonomic derangements by physical training in chronic heart failure assessed by heart rate variability. *Eur Heart J*. 1995;16(4):490–5.
116. Schulze PC, Gielen S, Schuler G, Hambrecht R. Chronic heart failure and skeletal muscle catabolism: Effects of exercise training. *Int J Cardiol*. 2002;85(1):141–9.
117. Conraads VM, Beckers P, Bosmans J, de Clerck LS, Stevens WJ, Vrints CJ, et al. Combined endurance/resistance training reduces plasma TNF- $\alpha$  receptor levels in patients with chronic heart failure and coronary artery disease. *Eur Heart J*. 2002 Dec;23:1854–60.

118. Adamopoulos S, Parissis J, Karatzas D, Kroupis C, Georgiadis M, Karavolias G, et al. Heart Failure Physical Training Modulates Proinflammatory Cytokines and the Soluble Fas/Soluble Fas Ligand System in Patients With Chronic Heart Failure. *J Am Coll Cardiol*. 2002;39(4):653–63.
119. Adamopoulos S, Parissis J, Kroupis C, Georgiadis M, Karatzas D, Karavolias G, et al. Physical training reduces peripheral markers of inflammation in patients with chronic heart failure. *Eur Heart J*. 2001;22(9):791–7.
120. Gielen S, Adams V, Möbius-Winkler S, Linke A, Erbs S, Yu J, et al. Anti-inflammatory effects of exercise training in the skeletal muscle of patients with chronic heart failure. *J Am Coll Cardiol*. 2003 Sep 3;42(5):861–8.
121. LeMaitre JP, Harris S, Fox KAA, Denvir M. Change in circulating cytokines after 2 forms of exercise training in chronic stable heart failure. *Am Heart J*. 2004;147(1):100–5.
122. Chan E, Giallauria F, Vigorito C, Smart NA. Exercise training in heart failure patients with preserved ejection fraction: A systematic review and meta-analysis. *Monaldi Archives for Chest Disease - Cardiac Series*. 2016;86(1–2).
123. Leggio M, Tiberti C, Armeni M, Limongelli G, Mazza A. Exercise Capacity Characterization and Physical Activity Intensification Should Be Priorities in Heart Failure Patients. *J Am Coll Cardiol*. 2019 Jul 30;74(4):589–90.
124. Forman DE, Fleg JL, Kitzman DW, Brawner CA, Swank AM, McKelvie RS, et al. 6-min walk test provides prognostic utility comparable to cardiopulmonary exercise testing in ambulatory outpatients with systolic heart failure. *J Am Coll Cardiol*. 2012 Dec 25;60(25):2653–61.
125. Taylor RS, Walker S, Smart NA, Piepoli MF, Warren FC, Ciani O, et al. Impact of exercise-based cardiac rehabilitation in patients with heart failure (ExTraMATCH II) on mortality and hospitalisation: an individual patient data meta-analysis of randomised trials. *Eur J Heart Fail*. 2018 Dec 1;20(12):1735–43.
126. Taylor RS, Long L, Mordi IR, Madsen MT, Davies EJ, Dalal H, et al. Exercise-Based Rehabilitation for Heart Failure: Cochrane Systematic Review, Meta-Analysis, and Trial Sequential Analysis. *JACC Heart Fail*. 2019 Aug 1;7(8):691–705.
127. Doukky R, Mangla A, Ibrahim Z, Poulin MF, Avery E, Collado FM, et al. Impact of physical inactivity on mortality in patients with heart failure. *American Journal of Cardiology*. 2016 Apr 1;117(7):1135–43.
128. Hegde SM, Claggett B, Shah AM, Lewis EF, Anand I, Shah SJ, et al. Physical activity and prognosis in the TOPCAT trial (Treatment of Preserved Cardiac Function Heart Failure With an Aldosterone Antagonist). *Circulation*. 2017 Sep 1;136(11):982–92.
129. Cooper LB, Mentz RJ, Sun JL, Schulte PJ, Fleg JL, Cooper LS, et al. Psychosocial Factors, Exercise Adherence, and Outcomes in Heart Failure Patients: Insights From Heart Failure: A Controlled Trial Investigating Outcomes of Exercise Training (HF-ACTION). *Circ Heart Fail*. 2015 Nov 1;8(6):1044–51.
130. Piña IL, di Palo KE, Ventura HO. Psychopharmacology and Cardiovascular Disease. *J Am Coll Cardiol*. 2018 May 22;71(20):2346–59.

131. Milani R v., Lavie CJ, Mehra MR, Ventura HO. Impact of exercise training and depression on survival in heart failure due to coronary heart disease. *American Journal of Cardiology*. 2011 Jan;107(1):64–8.
132. O'Connor CM. Depression in Heart Failure: Beyond a SADHART. *JACC Heart Fail*. 2018 Oct 1;6(10):885–6.
133. Patti A, Merlo L, Ambrosetti M, Sarto P. Exercise-Based Cardiac Rehabilitation Programs in Heart Failure Patients. *Heart Fail Clin*. 2021 Apr 1;17(2):263–71.
134. Edwards JJ, O'Driscoll JM. Exercise Training in Heart failure with Preserved and Reduced Ejection Fraction: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Med Open*. 2022 Dec 1;8(1).
135. Long L, Mordi IR, Bridges C, Sagar VA, Davies EJ, Coats AJ, et al. Exercise-based cardiac rehabilitation for adults with heart failure. *Cochrane Database of Systematic Reviews* [Internet]. 2019;1(1). Available from: <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD003...es&characteristics&data&information&authors&history&appendices>
136. Slimani M, Ramirez-Campillo R, Paravlic A, Hayes LD, Bragazzi NL, Sellami M. The effects of physical training on quality of life, aerobic capacity, and cardiac function in older patients with heart failure: A meta-analysis. *Front Physiol*. 2018 Nov 12;9.
137. Jewiss D, Ostman C, Smart NA. The effect of resistance training on clinical outcomes in heart failure: A systematic review and meta-analysis. *Int J Cardiol*. 2016 Oct 15;221:674–81.
138. Ostman C, Jewiss D, Smart NA. The Effect of Exercise Training Intensity on Quality of Life in Heart Failure Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Cardiology (Switzerland)*. 2017 Jan 1;136(2):79–89.
139. Garin O, Herdman M, Vilagut G, Ferrer M, Ribera A, Rajmil L, et al. Assessing health-related quality of life in patients with heart failure: A systematic, standardized comparison of available measures. *Heart Fail Rev*. 2014 May 1;19(3):359–67.
140. Spertus JA, Jones PG, Sandhu AT, Arnold S V. Interpreting the Kansas City Cardiomyopathy Questionnaire in Clinical Trials and Clinical Care: JACC State-of-the-Art Review. *J Am Coll Cardiol*. 2020 Nov 17;76(20):2379–90.
141. Yee D, Novak E, Platts A, Nassif ME, LaRue SJ, Vader JM. Comparison of the Kansas City Cardiomyopathy Questionnaire and Minnesota Living With Heart Failure Questionnaire in Predicting Heart Failure Outcomes. *American Journal of Cardiology*. 2019 Mar 1;123(5):807–12.
142. Comín-Colet J, Garin O, Lupón J, Manito N, Crespo-Leiro MG, Gómez-Bueno M, et al. Validación de la versión española del Kansas City Cardiomyopathy Questionnaire. *Rev Esp Cardiol*. 2011 Jan;64(1):51–8.
143. Lugo-Agudelo LH, Ortiz-Rangel SD, Rodríguez-Guevara C, Vargas-Montoya DM, Aguirre-Acevedo DC, Vera-Giraldo CY, et al. Validation of the Minnesota Living with Heart Failure questionnaire in patients with heart failure in Colombia. *Revista Colombiana de Cardiología*. 2020 Nov 1;27(6):564–72.

144. Morcillo C, Aguado O, Delás J, Rosell F. Utility of the Minnesota Living With Heart Failure Questionnaire for Assessing Quality of Life in Heart Failure Patients. *Rev Esp Cardiol* [Internet]. 2007;60(10):1093–6. Available from: <http://www.revespcardiol.org>,
145. Garin O, Ferrer M, Pont À, Rué M, Kotzeva A, Wiklund I, et al. Disease-specific health-related quality of life questionnaires for heart failure: A systematic review with meta-analyses. *Quality of Life Research*. 2009 Feb;18(1):71–85.
146. Bilbao A, Escobar A, García-Perez L, Navarro G, Quirós R. The Minnesota living with heart failure questionnaire: Comparison of different factor structures. *Health Qual Life Outcomes*. 2016 Feb 17;14(1).
147. Schopfer DW, Forman DE. Growing Relevance of Cardiac Rehabilitation for an Older Population With Heart Failure. *J Card Fail*. 2016 Dec 1;22(12):1015–22.
148. Brunjes DL, Kennel PJ, Christian Schulze P. Exercise capacity, physical activity, and morbidity. *Heart Fail Rev*. 2017 Mar 1;22(2):133–9.
149. Fleg JL. Exercise Therapy for Older Heart Failure Patients. *Heart Fail Clin*. 2017 Jul 1;13(3):607–17.
150. Adamopoulos S, Corrà U, Laoutaris ID, Pistono M, Agostoni PG, Coats AJS, et al. Exercise training in patients with ventricular assist devices: a review of the evidence and practical advice. A position paper from the Committee on Exercise Physiology and Training and the Committee of Advanced Heart Failure of the Heart Failure Association of the European Society of Cardiology. *Eur J Heart Fail*. 2019 Jan 1;21(1):3–13.
151. Nichols S, McGregor G, Breckon J, Ingle L. Current Insights into Exercise-based Cardiac Rehabilitation in Patients with Coronary Heart Disease and Chronic Heart Failure. *Int J Sports Med*. 2021 Jan 1;41:1–8.
152. Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN). Management of chronic heart failure. A national clinical guideline [Internet]. Edinburgh; 2016 Mar. Available from: [www.nice.org.uk/](http://www.nice.org.uk/)
153. Piepoli MF, Conraads V, Corrà U, Dickstein K, Francis DP, Jaarsma T, et al. Exercise training in heart failure: From theory to practice. A consensus document of the Heart Failure Association and the European Association for Cardiovascular Prevention and Rehabilitation. *Eur J Heart Fail*. 2011 Apr;13(4):347–57.
154. Piepoli MF, Davos C, Francis DP, Coats AJS, Belardinelli R, Purcaro A, et al. Exercise training meta-analysis of trials in patients with chronic heart failure (ExTraMATCH). *Br Med J*. 2004 Jan 24;328(7433):189–92.
155. Forman DE. Rehabilitation practice patterns for patients with heart failure: The United States perspective. *Heart Fail Clin*. 2015 Jan 1;11:89–94.
156. Coats AJS, Forman DE, Haykowsky M, Kitzman DW, McNeil A, Campbell TS, et al. Physical function and exercise training in older patients with heart failure. *Nat Rev Cardiol*. 2017 Sep 1;14(9):550–9.
157. Piotrowicz E, Orzechowski P, Chrapowicka A, Piotrowicz R. How should we advise heart failure patients on exercise and what should we tell them? *Curr Heart Fail Rep*. 2014;11(3):274–80.

158. Khushhal A, Nichols S, Carroll S, Abt G, Ingle L. Insufficient exercise intensity for clinical benefit? Monitoring and quantification of a community-based Phase III cardiac rehabilitation programme: A United Kingdom perspective. *PLoS One*. 2019 Jun 1;14(6).
159. Casillas JM, Gudjoncik A, Gremeaux V, Aulagne J, Besson D, Laroche D. Assessment tools for personalizing training intensity during cardiac rehabilitation: Literature review and practical proposals. *Ann Phys Rehabil Med*. 2017 Jan 1;60(1):43–9.
160. Garber CE, Blissmer B, Deschenes MR, Franklin BA, Lamonte MJ, Lee IM, et al. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: Guidance for prescribing exercise. *Med Sci Sports Exerc*. 2011 Jul;43(7):1334–59.
161. Lindgren M, Börjesson M. The importance of physical activity and cardiorespiratory fitness for patients with heart failure. *Diabetes Res Clin Pract*. 2021 Jun 1;176.
162. Shoemaker MJ, Shoemaker MJ, Dias KJ, Lefebvre KM, Heick JD, Collins SM. Physical Therapist Clinical Practice Guideline for the Management of Individuals With Heart Failure Heart Failure. *Phys Ther* [Internet]. 2020;100(1):14–43. Available from: <https://academic.oup.com/ptj>
163. Probert H, Buckley J, Barritt H, Breen S, Burgess L, Graham K, et al. ACPICR Standards. Standards for Physical Activity and Exercise in the Cardiovascular Population. 2015.
164. Cahalin LP, Arena R, Guazzi M, Myers J, Cipriano G, Chiappa G, et al. Inspiratory muscle training in heart disease and heart failure: A review of the literature with a focus on method of training and outcomes. *Expert Rev Cardiovasc Ther*. 2013 Feb;11(2):161–77.
165. Wang MH, Yeh ML. Respiratory training interventions improve health status of heart failure patients: A systematic review and network meta-analysis of randomized controlled trials. *World J Clin Cases*. 2019;7(18):2760–75.
166. Norman JF. ExPAAC proceedings: Exercise training for individuals with heart failure. *Journal of Geriatric Physical Therapy*. 2012 Oct;35(4):165–72.
167. Mezzani A, Hamm LF, Jones AM, McBride PE, Moholdt T, Stone JA, et al. Aerobic exercise intensity assessment and prescription in cardiac rehabilitation: A joint position statement of the European Association for Cardiovascular Prevention and Rehabilitation, the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation and the Canadian Association of Cardiac Rehabilitation. *Eur J Prev Cardiol*. 2013;20(3):442–67.
168. Corrà U, Agostoni PG, Anker SD, Coats AJS, Crespo Leiro MG, de Boer RA, et al. Role of cardiopulmonary exercise testing in clinical stratification in heart failure. A position paper from the Committee on Exercise Physiology and Training of the Heart Failure Association of the European Society of Cardiology. *Eur J Heart Fail*. 2018 Jan 1;20(1):3–15.
169. Hansen D, Piepoli MF, Doehner W. The importance of rehabilitation in the secondary prevention of cardiovascular disease. *Eur J Prev Cardiol*. 2019 Feb 1;26(3):273–6.
170. Tabet JY, Meurin P, Ben Driss A, Thabut G, Weber H, Renaud N, et al. Determination of exercise training heart rate in patients on b-blockers after myocardial infarction. *European Journal of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation* [Internet].

2006;13(4):538–43.

Available

from:

<https://academic.oup.com/eurjpc/article/13/4/538/5933297>

171. Carvalho VO, Bocchi EA, Guimarães GV. The Borg Scale as an Important Tool of Self-Monitoring and Self-Regulation of Exercise Prescription in Heart Failure Patients During Hydrotherapy. *Circulation Journal*. 2009;73:1871–6.
172. Borg G. Anstrengungsempfinden und körperliche Aktivität. *Dtsch Arztebl*. 2004;101(15):A1016–21.
173. Borg G. Psychophysical bases of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc*. 1982;14(5):377–81.
174. Lea J, O’Driscoll J, Coleman D, Wiles J. Validity and reliability of RPE as a measure of intensity during isometric wall squat exercise. *J Clin Transl Res*. 2021;7(2):248–56.
175. Castellanos Fajardo R, Pulido Rull MA. Validez y confiabilidad de la escala de esfuerzo percibido de Borg. *Enseñanza e Investigación en Psicología [Internet]*. 2009;14(1):169–77. Available from: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=29214112>
176. Skinner JS, Hutsler R, Bergsteinová V, Buskirk ER. The validity and reliability of a rating scale of perceived exertion. *Medecine and science in sports*. 1973;5(2):94–6.
177. Peña García-Orea G. Si las escalas de percepción son fiables ¿por qué no las utilizamos? 2013 Apr.
178. Fletcher B, Magyari P, Prussak K, Churilla J. Entrenamiento físico en pacientes con insuficiencia cardíaca. *Rev Med Clin Condes*. 2012;23(6):757–65.
179. Bjarnason-Wehrens B, Schulz O, Gielen S, Halle M, Dürsch M, Hambrecht R, et al. Guideline for physical activity Secondary prevention and treatment cardiovascular disorders. *Clin Res Cardiol Suppl*. 2009;4(SUPPL.3):1–44.
180. Brubaker PH, Avis T, Jack Rejeski W, Mihalko SE, Tucker WJ, Kitzman DW. Exercise training effects on the relationship of physical function and health-related quality of life among older heart failure patients with preserved ejection fraction. *J Cardiopulm Rehabil Prev*. 2020 Nov 1;40(6):427–33.
181. Adsett JA, Mudge AM, Morris N, Kuys S, Paratz JD. Aquatic exercise training and stable heart failure: A systematic review and meta-analysis. *Int J Cardiol*. 2015 May 1;186:22–8.
182. Adsett JA, Morris NR, Kuys SS, Paratz JD, Mudge AM. Motivators and barriers for participation in aquatic and land-based exercise training programs for people with stable heart failure: A mixed methods approach. *Heart and Lung*. 2019 Jul 1;48(4):287–93.
183. Whellan DJ, O’Connor CM, Lee KL, Keteyian SJ, Cooper LS, Ellis SJ, et al. Heart Failure and A Controlled Trial Investigating Outcomes of Exercise TraiNing (HF-ACTION): Design and rationale. *Am Heart J*. 2007 Feb;153(2):201–11.
184. Rohrbach G, Schopfer DW, Krishnamurthi N, Pabst M, Bettencourt M, Loomis J, et al. The Design and Implementation of a Home-Based Cardiac Rehabilitation Program [Internet]. 2017. Available from: [www.fedprac.com/ProgramProfile](http://www.fedprac.com/ProgramProfile)

185. Abdelbasset WK, Alqahtani BA. A randomized controlled trial on the impact of moderate-intensity continuous aerobic exercise on the depression status of middle-aged patients with congestive heart failure. *Medicine*. 2019 Apr 1;98(17).
186. Donelli da Silveira A, Beust de Lima J, da Silva Piardi D, dos Santos Macedo D, Zanini M, Nery R, et al. High-intensity interval training is effective and superior to moderate continuous training in patients with heart failure with preserved ejection fraction: A randomized clinical trial. *Eur J Prev Cardiol*. 2020 Nov 1;27(16):1733–43.
187. Besnier F, Labrunée M, Richard L, Faggianelli F, Kerros H, Soukarié L, et al. Short-term effects of a 3-week interval training program on heart rate variability in chronic heart failure. A randomised controlled trial. *Ann Phys Rehabil Med*. 2019 Sep 1;62(5):321–8.
188. Papathanasiou J V., Petrov I, Tokmakova MP, Dimitrova DD, Spasov L, Dzhafer NS, et al. Group-based cardiac rehabilitation interventions. A challenge for physical and rehabilitation medicine physicians: A randomized controlled trial. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2020;56(4):479–88.
189. Giallauria F, Piccioli L, Vitale G, Sarullo FM. Exercise training in patients with chronic heart failure: A new challenge for cardiac rehabilitation community. *Monaldi Archives for Chest Disease*. 2018;88(3):38–44.
190. Meyer P, Normandin E, Gayda M, Billon G, Guiraud T, Bosquet L, et al. High-intensity interval exercise in chronic heart failure: Protocol optimization. *J Card Fail*. 2012 Feb;18(2):126–33.
191. Ellingsen Ø, Halle M, Conraads V, Støylen A, Dalen H, Delagardelle C, et al. High-Intensity Interval Training in Patients with Heart Failure with Reduced Ejection Fraction. *Circulation*. 2017 Feb 28;135(9):839–49.
192. Meyer P, Gayda M, Juneau M, Nigam A. High-intensity aerobic interval exercise in chronic heart failure. *Curr Heart Fail Rep*. 2013 Jun;10(2):130–8.
193. Wisløff U, Støylen A, Loennechen JP, Bruvold M, Rognum Ø, Haram PM, et al. Superior cardiovascular effect of aerobic interval training versus moderate continuous training in heart failure patients: A randomized study. *Circulation*. 2007 Jun;115(24):3086–94.
194. Haykowsky MJ, Timmons MP, Kruger C, McNeely M, Taylor DA, Clark AM. Meta-analysis of aerobic interval training on exercise capacity and systolic function in patients with heart failure and reduced ejection fractions. *American Journal of Cardiology*. 2013 May 15;111(10):1466–9.
195. Cornelis J, Beckers P, Taeymans J, Vrints C, Vissers D. Comparing exercise training modalities in heart failure: A systematic review and meta-analysis. *Int J Cardiol*. 2016 Oct 15;221:867–76.
196. Li D, Chen P, Zhu J. The effects of interval training and continuous training on cardiopulmonary fitness and exercise tolerance of patients with heart failure - a systematic review and meta-analysis. *Int J Environ Res Public Health*. 2021 Jul 1;18.
197. Boulmpou A, Theodorakopoulou MP, Boutou AK, Alexandrou ME, Papadopoulos CE, Bakaloudi DR, et al. Effects of different exercise programs on the cardiorespiratory reserve in HFpEF patients: a systematic review and meta-analysis. *Hellenic Journal of Cardiology*. 2022 Mar 1;64:58–66.

198. Edwards J, Shanmugam N, Ray R, Jouhra F, Mancio J, Wiles J, et al. Exercise Mode in Heart Failure: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Med Open*. 2023 Dec 1;9(1).
199. Iellamo F, Manzi V, Caminiti G, Vitale C, Castagna C, Massaro M, et al. Matched dose interval and continuous exercise training induce similar cardiorespiratory and metabolic adaptations in patients with heart failure. *Int J Cardiol*. 2013;167(6):2561–5.
200. Tucker WJ, Beaudry RI, Liang Y, Clark AM, Tomczak CR, Nelson MD, et al. Meta-analysis of Exercise Training on Left Ventricular Ejection Fraction in Heart Failure with Reduced Ejection Fraction: A 10-year Update. *Prog Cardiovasc Dis*. 2019 Mar 1;62:163–71.
201. Gomes Neto M, Durães AR, Conceição LSR, Saquetto MB, Ellingsen Ø, Carvalho VO. High intensity interval training versus moderate intensity continuous training on exercise capacity and quality of life in patients with heart failure with reduced ejection fraction: A systematic review and meta-analysis. *Int J Cardiol*. 2018 Jun 15;261:134–41.
202. Mueller S, Winzer EB, Duvinage A, Gevaert AB, Edelmann F, Haller B, et al. Effect of High-Intensity Interval Training, Moderate Continuous Training, or Guideline-Based Physical Activity Advice on Peak Oxygen Consumption in Patients with Heart Failure with Preserved Ejection Fraction: A Randomized Clinical Trial. *JAMA - Journal of the American Medical Association*. 2021 Feb 9;325(6):542–51.
203. Arena R, Myers J, Forman DE, Lavie CJ, Guazzi M. Should high-intensity-aerobic interval training become the clinical standard in heart failure? *Heart Fail Rev*. 2013 Jan;18:95–105.
204. Ismail H, McFarlane JR, Nojournian AH, Dieberg G, Smart NA. Clinical Outcomes and Cardiovascular Responses to Different Exercise Training Intensities in Patients With Heart Failure. A Systematic Review and Meta-Analysis. *JACC Heart Fail*. 2013 Dec;1(6):514–22.
205. Munch GW, Rosenmeier JB, Petersen M, Rinnov AR, Iepsen UW, Pedersen BK, et al. Comparative Effectiveness of Low-Volume Time-Efficient Resistance Training Versus Endurance Training in Patients with Heart Failure. *J Cardiopulm Rehabil Prev*. 2018 May 1;38(3):175–81.
206. Fisher S, Smart NA, Pearson MJ. Resistance training in heart failure patients: a systematic review and meta-analysis. *Heart Fail Rev*. 2022 Sep 1;27(5):1665–82.
207. Giuliano C, Karahalios A, Neil C, Allen J, Levinger I. The effects of resistance training on muscle strength, quality of life and aerobic capacity in patients with chronic heart failure — A meta-analysis. *Int J Cardiol*. 2017 Jan 15;227:413–23.
208. Ellis RE, Dodd KJ, Holland AE, Lim K, Tacey M, Shields N. Effect of eccentric exercise on quality of life and function in people with chronic heart failure: a pilot randomised controlled trial. *Disabil Rehabil*. 2022;44(12):2705–14.
209. Redwine LS, Wilson K, Pung MA, Chinh K, Rutledge T, Mills PJ, et al. A Randomized Study Examining the Effects of Mild-to-Moderate Group Exercises on Cardiovascular, Physical, and Psychological Well-being in Patients with Heart Failure. *J Cardiopulm Rehabil Prev*. 2019 Nov 1;39(6):403–8.

210. Taylor JL, Myers J, Bonikowske AR. Practical guidelines for exercise prescription in patients with chronic heart failure. *Heart Fail Rev.* 2023;
211. Wonisch M, Hofmann P, Pokan R, Eder B. Krafttraining bei Patienten mit kardiologischen Erkrankungen. *Austrian Journal of Cardiology [Internet].* 2009;16(9–10):337–40. Available from: [www.kup.at/kardiologie](http://www.kup.at/kardiologie)
212. Smart NA, Giallauria F, Dieberg G. Efficacy of inspiratory muscle training in chronic heart failure patients: A systematic review and meta-analysis. *Int J Cardiol.* 2013 Aug 20;167(4):1502–7.
213. Laoutaris I, Dritsas A, Brown MD, Manginas A, Alivizatos PA, Cokkinos D V. Inspiratory muscle training using an incremental endurance test alleviates dyspnea and improves functional status in patients with chronic heart failure. *Eur J Prev Cardiol.* 2004;11(6):489–96.
214. Karavidas A, Farmakis D. Alternative Modes of Exercise Training in Heart Failure With Preserved Ejection Fraction: Is It Time to Give Them Serious Consideration? *Revista Española de Cardiología (English Edition).* 2019 Apr;72(4):279–81.
215. Zhuang C, Luo X, Wang Q, Wang W, Sun R, Zhang X, et al. The effect of exercise training and physiotherapy on diastolic function, exercise capacity and quality of life in patients with heart failure with preserved ejection fraction: A systematic review and meta-analysis. *Kardiol Pol.* 2021 Oct 29;79(10):1107–15.
216. Hossein Pour AH, Gholami M, Saki M, Birjandi M. The effect of inspiratory muscle training on fatigue and dyspnea in patients with heart failure: A randomized, controlled trial. *Japan Journal of Nursing Science.* 2020 Apr 1;17(2).
217. Wu YC, Chen CN. Physical Therapy for Adults with Heart Failure. *Phys Ther Res.* 2023 Apr 20;26(1):1–9.
218. Hospital Clínico San Carlos. Recomendaciones para pacientes con Insuficiencia Cardíaca. Documento Informativo Hospital Clínico San Carlos. Madrid; Apr, 2019.
219. British Association for Cardiovascular Prevention and Rehabilitation. The BACPR Standards and Core Components for Cardiovascular Disease Prevention and Rehabilitation 2023. Vol. 4. 2023. p. 1–31.
220. Park LG, Schopfer DW, Zhang N, Shen H, Whooley MA. Participation in Cardiac Rehabilitation Among Patients With Heart Failure. *J Card Fail.* 2017 May 1;23(5):427–31.
221. Grace SL, Turk-Adawi K, Santiago de Araújo Pio C, Alter DA. Ensuring Cardiac Rehabilitation Access for the Majority of Those in Need: A Call to Action for Canada. Vol. 32, *Canadian Journal of Cardiology.* Elsevier Inc.; 2016. p. S358–64.
222. Alvarez P, Hannawi B, Guha A. Exercise and Heart Failure: Advancing Knowledge and Improving Care. *Methodist DeBakey Cardiovasc J.* 2016;12(2):110–5.
223. Golwala H, Pandey A, Ju C, Butler J, Yancy C, Bhatt DL, et al. Temporal Trends and Factors Associated With Cardiac Rehabilitation Referral Among Patients Hospitalized With Heart Failure. Findings From Get With The Guidelines-Heart Failure Registry. *J Am Coll Cardiol.* 2015;66(8):917–26.

224. Leggio M, Tiberti C, Armeni M, Limongelli G, Mazza A. Exercise Capacity Characterization and Physical Activity Intensification Should Be Priorities in Heart Failure Patients. *J Am Coll Cardiol*. 2019 Jul 30;74(4):589–90.
225. Anderson L, Sharp GA, Norton RJ, Dalal H, Dean SG, Jolly K, et al. Home-based versus centre-based cardiac rehabilitation. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2017 Jun 30;6(6).
226. Conraads VM, Deaton C, Piotrowicz E, Santaularia N, Tierney S, Piepoli MF, et al. Adherence of heart failure patients to exercise: Barriers and possible solutions. *Eur J Heart Fail*. 2012;14(5):451–8.
227. Deka P, Pozehl B, Williams MA, Yates B. Adherence to recommended exercise guidelines in patients with heart failure. *Heart Fail Rev*. 2017 Jan 1;22:41–53.
228. Orozco-Beltrán D, Carratalá-Munuera C, Gil-Guillén V. Mejorar la adherencia: Una de las acciones más eficientes para aumentar la supervivencia de los pacientes en prevención secundaria. *Revista Espanola de Cardiologia Suplementos*. 2015;15:12–8.
229. Maddox TM, Januzzi JL, Allen LA, Breathett K, Butler J, Davis LL, et al. 2021 Update to the 2017 ACC Expert Consensus Decision Pathway for Optimization of Heart Failure Treatment: Answers to 10 Pivotal Issues About Heart Failure With Reduced Ejection Fraction: A Report of the American College of Cardiology Solution Set Oversight Committee. *J Am Coll Cardiol*. 2021 Feb 16;77(6):772–810.
230. Conthe P, Márquez Contreras E, Aliaga Pérez A, Barragán García B, Fernández De Cano Martín MN, González Jurado M, et al. Adherencia terapéutica en la enfermedad crónica: estado de la situación y perspectiva de futuro. *Rev Clin Esp*. 2014;214(6):336–44.
231. Deka P, Almenar L, Pathak D, Klompstra L, López-Vilella R, Marques-Sule E. Depression mediates physical activity readiness and physical activity in patients with heart failure. *ESC Heart Fail*. 2021 Dec 1;8(6):5259–65.
232. Coats AJS, Forman DE, Haykowsky M, Kitzman DW, McNeil A, Campbell TS, et al. Physical function and exercise training in older patients with heart failure. *Nat Rev Cardiol*. 2017 Sep 1;14(9):550–9.
233. Jarjour M, Henri C, de Denus S, Fortier A, Bouabdallaoui N, Nigam A, et al. Care Gaps in Adherence to Heart Failure Guidelines: Clinical Inertia or Physiological Limitations? *JACC Heart Fail*. 2020 Sep 1;8(9):725–38.
234. Ha FJ, Hare DL, Cameron JD, Toukhsati SR. Heart Failure and Exercise: A Narrative Review of the Role of Self-Efficacy. *Heart Lung Circ*. 2018 Jan 1;27:22–7.
235. Ma C. Impact of Social Support on Physical Activity in Adults With Heart Failure: The Mediating Effect of Resilience. *Clin Nurs Res*. 2023 Mar 1;32(3):660–8.
236. Amirova A, Lucas R, Cowie MR, Haddad M. Perceived barriers and enablers influencing physical activity in heart failure: A qualitative one-to-one interview study. *PLoS One*. 2022 Aug 1;17(8 August).
237. Iellamo F, Manzi V, Caminiti G, Vitale C, Massaro M, Cerrito A, et al. Validation of rate of perceived exertion-based exercise training in patients with heart failure: Insights from autonomic nervous system adaptations. *Int J Cardiol*. 2014;176(2):394–8.

238. Nabutovsky I, Breitner D, Heller A, Levine Y, Moreno M, Scheinowitz M, et al. Home-Based Cardiac Rehabilitation among Patients Unwilling to Participate in Hospital-Based Programs. *J Cardiopulm Rehabil Prev.* 2024 Jan 1;44(1):33–9.
239. Lundgren KM, Langlo KAR, Salvesen Ø, Zanaboni P, Cittanti E, Mo R, et al. Feasibility of telerehabilitation for heart failure patients inaccessible for outpatient rehabilitation. *ESC Heart Fail.* 2023 Aug 1;10:2406–17.
240. Thomas RJ, Beatty AL, Beckie TM, Brewer LPC, Brown TM, Forman DE, et al. Home-Based Cardiac Rehabilitation: A Scientific Statement From the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation, the American Heart Association, and the American College of Cardiology. *Circulation.* 2019 Jul 2;140(1):E69–89.
241. Zwisler AD, Norton RJ, Dean SG, Dalal H, Tang LH, Wingham J, et al. Home-based cardiac rehabilitation for people with heart failure: A systematic review and meta-analysis. *Int J Cardiol.* 2016 Oct 15;221:963–9.
242. Kraal JJ, Peek N, Van Den Akker-Van Marle ME, Kemps H mc. Effects of home-based training with telemonitoring guidance in low to moderate risk patients entering cardiac rehabilitation: Short-term results of the FIT@Home study. *Eur J Prev Cardiol.* 2014;21:26–31.
243. Piotrowicz E, Zieliński T, Bodalski R, Rywik T, Dobraszkievicz-Wasilewska B, Sobieszczalska-Malek M, et al. Home-based telemonitored Nordic walking training is well accepted, safe, effective and has high adherence among heart failure patients, including those with cardiovascular implantable electronic devices: A randomised controlled study. *Eur J Prev Cardiol.* 2015 Nov 1;22(11):1368–77.
244. Feinberg JL, Russell D, Mola A, Trachtenberg M, Bick I, Lipman TH, et al. A Mixed Methods Evaluation of the Feasibility and Acceptability of an Adapted Cardiac Rehabilitation Program for Home Care Patients. *Geriatr Nurs (Minneap).* 2018 Mar 1;39(2):191–8.
245. Claes J, Buys R, Budts W, Smart N, Cornelissen VA. Longer-term effects of home-based exercise interventions on exercise capacity and physical activity in coronary artery disease patients: A systematic review and meta-analysis. Vol. 24, *European Journal of Preventive Cardiology.* SAGE Publications Inc.; 2017. p. 244–56.
246. Dalal HM, Zawada A, Jolly K, Moxham T, Taylor RS. Home based versus centre based cardiac rehabilitation: Cochrane systematic review and meta-analysis. *BMJ.* 2010 Jan 30;340(b5631).
247. Dalal H, Taylor R, Jolly K, Davis R, Doherty P, Miles J, et al. The effects and costs of home-based rehabilitation for heart failure with reduced ejection fraction: The REACH-HF multicentre randomized controlled trial. *Eur J Prev Cardiol.* 2019 Feb 1;26(3):262–72.
248. Buckingham SA, Taylor RS, Jolly K, Zawada A, Dean SG, Cowie A, et al. Home-based versus centre-based cardiac rehabilitation: abridged Cochrane systematic review and meta-analysis. *Open Heart [Internet].* 2016;3:463. Available from: <http://dx.doi.org/>
249. Andrade GN de, Umeda IIK, Fuchs ARCN, Mastrocola LE, Rossi-Neto JM, Moreira DAR, et al. Home-based training program in patients with chronic heart failure and reduced ejection fraction: a randomized pilot study. *Clinics.* 2021 Jan 1;76.

250. Peng X, Su Y, Hu Z, Sun X, Li X, Dolansky MA, et al. Home-based telehealth exercise training program in Chinese patients with heart failure A randomized controlled trial. *Medicine (United States)*. 2018 Aug 1;97(35).
251. Piotrowicz E, Piepoli MF, Jaarsma T, Lambrinou E, Coats AJS, Schmid JP, et al. Telerehabilitation in heart failure patients: The evidence and the pitfalls. *Int J Cardiol*. 2016 Oct 1;220:408–13.
252. Yang Z, Jia H, Wang A. Predictors of home-based cardiac rehabilitation exercise adherence among patients with chronic heart failure: a theory-driven cross-sectional study. *BMC Nurs*. 2023 Dec 1;22(1).
253. Barbour KA, Miller NH. Adherence to exercise training in heart failure: A review. *Heart Fail Rev*. 2008 Feb;13(1):81–9.
254. Gómez Del Pulgar García-Madrid M, Pacheco Del Cerro E, Antonio González Jurado M, Fernández Fernández MP, Vicente J, Montesinos B. Diseño y validación de contenido de la escala “ECOEnf” para la evaluación de competencias enfermeras. *Index Enferm*. 2017;26(4):265–9.
255. Cuevas-Budhart MÁ, González-Martínez BR, Alvarez-Bolaños E, Barrera-García MJ, de Almeida-Souza A, González-Jurado MA, et al. Diseño y validación de un nuevo registro clínico de enfermería, para la continuidad de los cuidados y seguridad del paciente en hemodiálisis. *Enfermería Nefrológica*. 2019;22(2):168–75.
256. Burgers JS, Grol R, Klazinga NS. Towards evidence-based clinical practice: an international survey of 18 clinical guideline programs. *International Journal for Quality in Health Care*. 2003;15(1):31–45.
257. Woolf SH, Grol R, Hutchinson A, Eccles M, Grimshaw J. Clinical guidelines Potential benefits, limitations, and harms of clinical guidelines. *BMJ [Internet]*. 1999;318:527–30. Available from: [www.bmj.com](http://www.bmj.com)
258. Gallagher M, Hares T, Spencer J, Bradshaw C, Webb I. The Nominal Group Technique: A Research Tool for General Practice? *Fam Pract [Internet]*. 1993;10(1):76–81. Available from: <http://fampra.oxfordjournals.org/>
259. Hohmann E, Cote MP, Brand JC. Research Pearls: Expert Consensus Based Evidence Using the Delphi Method. *Arthroscopy - Journal of Arthroscopic and Related Surgery*. 2018 Dec 1;34(12):3278–82.
260. Cantrill JA, Sibbald B, Buetow S. The Delphi and nominal group techniques in health services research. *International Journal of Pharmacy Practice*. 1996;4:67–74.
261. Grimshaw J, Russell I. Achieving health gain through clinical guidelines. I: Developing scientifically valid guidelines. *Qual Health Care*. 1993 Dec;2:243–8.
262. Landeta J, Barrutia J, Lertxundi A. Hybrid Delphi: A methodology to facilitate contribution from experts in professional contexts. *Technol Forecast Soc Change*. 2011 Nov;78(9):1629–41.
263. McMillan SS, King M, Tully MP. How to use the nominal group and Delphi techniques. *Int J Clin Pharm*. 2016 Jun 1;38(3):655–62.

264. Skulmoski GJ, Hartman FT, Krahn J. The Delphi Method for Graduate Research The Delphi Method for Graduate Research. *Journal of Information Technology Education*. 2007;6:1–21.
265. Gordon TJ. *The Delphi Method*. 1994.
266. Grime MM, Wright G. *Delphi Method*. Wiley StatsRef: Statistics Reference Online. Wiley; 2016 Aug.
267. de Meyrick J. The Delphi method and health research. *Health Educ*. 2003 Feb 1;103(1):7–16.
268. Parker C, Scott S, Geddes A. *Snowball Sampling*. SAGE Research Methods Foundations [Internet]. 2019; Available from: <http://methods.sagepub.com/foundations/>
269. Abdeen HA, Helmy ZM, Aldhahi MI, Taha MM, Marques-Sule E, Amin DI, et al. Different Continuous Training Intensities Improve Echocardiographic Parameters, Quality of Life, and Functional Capacity in Heart Failure Patients with Reduced Ejection Fraction. *Int J Gen Med* [Internet]. 2023;16:3933–45. Available from: <https://doi.org/10.2147/IJGM.S420933>
270. Vromen T, Kraal JJ, Kuiper J, Spee RF, Peek N, Kemps HM. The influence of training characteristics on the effect of aerobic exercise training in patients with chronic heart failure: A meta-regression analysis. *Int J Cardiol*. 2016 Apr 1;208:120–7.
271. Gu S, Du XI, Wang D, Yu Y, Guo S. Effects of high intensity interval training versus moderate intensity continuous training on exercise capacity and quality of life in patients with heart failure: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One* [Internet]. 2023;18(8):1–18. Available from: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0290362>
272. Morgan WP. Psychological factors influencing perceived exertion. *Med Sci Sports*. 1973;5(2):97–103.
273. Yang Z, Sun L, Sun Y, Dong Y, Wang A. A Conceptual Model of Home-Based Cardiac Rehabilitation Exercise Adherence in Patients with Chronic Heart Failure: A Constructivist Grounded Theory Study. *Patient Prefer Adherence*. 2023;17:851–60.
274. Hwang R, Bruning J, Morris NR, Mandrusiak A, Russell T. Home-based telerehabilitation is not inferior to a centre-based program in patients with chronic heart failure: a randomised trial. *J Physiother*. 2017 Apr 1;63(2):101–7.
275. Snoek JA, Eijsvogels TMH, Van 'T Hof AWJ, Prescott E, Hopman MT, Kolkman E, et al. Impact of a Graded Exercise Program on V-O<sub>2</sub>peak and Survival in Heart Failure Patients. *Med Sci Sports Exerc*. 2018 Nov 1;50(11):2185–91.
276. Lan NSR, Lam K, Naylor LH, Green DJ, Minaee NS, Dias P, et al. The Impact of Distinct Exercise Training Modalities on Echocardiographic Measurements in Patients with Heart Failure with Reduced Ejection Fraction. *Journal of the American Society of Echocardiography*. 2020 Feb 1;33(2):148–56.
277. Colado JC, Garcia-Masso X, Triplett TN, Flandez J, Borreani S, Tella V. Concurrent validation of the OMNI-resistance exercise scale of perceived exertion with theraband resistance bands. *J Strength Cond Res* [Internet]. 2012;26(11):3018–24. Available from: <https://journals.lww.com/nsca-jscr>

278. Lans C, Cider Å, Nylander E, Brudin L. Peripheral muscle training with resistance exercise bands in patients with chronic heart failure. Long-term effects on walking distance and quality of life; a pilot study. *ESC Heart Fail.* 2018 Apr 1;5(2):241–8.
279. Valencia Chávez A, Jiménez Orozco JH, Díaz Marchán L, Mazadiego González ME. Correlación entre la escala de Borg modificada y la saturación de oxígeno durante la prueba de esfuerzo máxima en pacientes postinfartados. *Revista Mexicana de Medicina Física y Rehabilitación.* 2012;24(1):5–9.
280. Liu XJ, Ge S, Cordova A, Yaghi Z, Jiang BY, Yue GH, et al. Elderly may benefit more from motor imagery training in gaining muscle strength than young adults: A systematic review and meta-analysis. *Front Psychol.* 2023 Jan 4;13.
281. Hospital Clínico San Carlos. <https://www.youtube.com/watch?v=jFEiBfMHFn8&t=214s>. 2021. Rehabilitación Cardíaca en el domicilio.
282. Helios Kliniken. <https://www.youtube.com/watch?v=FZ1vXddKzJU>. 2020. Sport mit Herz - das Training für zuhause in 19 Minuten.
283. British Heart Foundation. <https://www.youtube.com/watch?v=-JsuNKbAAkU>. 2020. Cardiac Rehab at Home - Level 1 Programme.
284. Fayazi S, Zarea K, Abbasi A, Ahmadi F. Effect of home-based walking on performance and quality of life in patients with heart failure. *Scand J Caring Sci.* 2013 Jun;27(2):246–52.
285. Groupe Insuffisance Cardiaque et Cardiomyopathies. <https://www.youtube.com/watch?v=nuqgYmHX8Us>. 2021. Exercice physique adapté.
286. Ahijado Herraiz BJ. Piernas activas. Programa de ejercicios domiciliarios para miembros inferiores. Madrid; 2022.
287. Ainsworth BE, Haskell WL, Leon AS, Jacobs DRJr, Montoye HJ, Sallis JF, et al. Compendium of Physical Activities: classification of energy costs of human physical activities. *Med Sci Sports Exerc.* 1993;71–80.
288. Izquierdo M. Multicomponent physical exercise program: Vivifrail. *Nutr Hosp.* 2019 May 1;36(Ext2):50–6.
289. Dobarro D, Costas-Vila A, Melendo-Viu M, Cordeiro-Rodríguez M, Íñiguez-Romo A, Rodríguez-Pascual C. Home exercise intervention with the Vivifrail program in frail older patients with heart failure with reduced ejection fraction. The ExFRAIL-HF randomized trial. *Revista Española de Cardiología (English Edition).* 2023 Jun;
290. Bowman J, Mogensen L, Marsland E, Lannin N. The development, content validity and inter-rater reliability of the SMART-Goal Evaluation Method: A standardised method for evaluating clinical goals. *Aust Occup Ther J.* 2015 Dec 1;62(6):420–7.
291. Prince SA, Wooding E, Mielniczuk L, Pipe AL, Chan KL, Keast ML, et al. Nordic walking and standard exercise therapy in patients with chronic heart failure: A randomised controlled trial comparison. *Eur J Prev Cardiol.* 2019 Nov 1;26(16):1790–4.
292. Gomes Neto M, Menezes MA, Carvalho VO. Dance therapy in patients with chronic heart failure: A systematic review and a meta-analysis. *Clin Rehabil.* 2014 Dec 26;28(12):1172–9.

293. Belardinelli R, Lacalaprice F, Ventrella C, Volpe L, Faccenda E. Waltz dancing in patients with chronic heart failure: New form of exercise training. *Circ Heart Fail.* 2008;1(2):107–14.
294. Klompstra LV, Jaarsma T, Strömberg A. An in-depth, longitudinal examination of the daily physical activity of a patient with heart failure using a Nintendo Wii at home: A case report. *J Rehabil Med.* 2013;45(6):599–602.
295. Cacciata MC, Stromberg A, Klompstra L, Jaarsma T, Kuriakose M, Lee JA, et al. Facilitators and challenges to exergaming. *Journal of Cardiovascular Nursing.* 2022 May 1;37(3):281–8.
296. Klompstra L, Jaarsma T, Mårtensson J, Strömberg A. Exergaming Through the Eyes of Patients with Heart Failure: A Qualitative Content Analysis Study. *Games Health J.* 2017 Jun 1;6(3):152–8.
297. Hong K, Esquivel JH. The Effects of Nonconventional Exercise on Functional Capacity and Quality of Life in Patients With Heart Failure: A Systematic Review. *J Cardiovasc Nurs.* 2022 Nov 1;37(6):530–45.
298. Yang W ying, Xu Y, Ye L, Rong L juan, Feng J, Huang B lei, et al. Effects of Baduanjin exercise on quality-of-life and exercise capacity in patients with heart failure: A systematic review and meta-analysis. *Complement Ther Clin Pract.* 2023 Feb 1;50.
299. Malhotra R, Bakken K, D’elia E, Lewis GD. Cardiopulmonary Exercise Testing in Heart Failure. *JACC: HEART FAILURE* . 2016;4(8):607–16.
300. Ainsworth BE, Haskell WL, Herrmann SD, Meckes N, Bassett DR, Tudor-Locke C, et al. 2011 compendium of physical activities: A second update of codes and MET values. *Med Sci Sports Exerc.* 2011;43(8):1575–81.
301. Ainsworth BE, Haskell WL, Whitt MC, Irwin ML, Swartz ANNM, Strath SJ, et al. Compendium of physical activities: an update of activity codes and MET intensities. *Med Sci Sports Exerc.* 2000;32(9):498–504.
302. McMillan SS, Kelly F, Sav A, Kendall E, King MA, Whitty JA, et al. Using the Nominal Group Technique: how to analyse across multiple groups. *Health Serv Outcomes Res Methodol.* 2014 Sep 1;14(3):92–108.
303. Graefe A, Armstrong JS. Comparing face-to-face meetings, nominal groups, Delphi and prediction markets on an estimation task. *Int J Forecast.* 2011 Jan;27(1):183–95.
304. Williams PL, White N, Klem R, Wilson SE, Bartholomew P. Clinical education and training: Using the nominal group technique in research with radiographers to identify factors affecting quality and capacity. *Radiography.* 2006 Aug;12:215–24.
305. Bissell P, Ward PR, Noyce PR. Appropriateness measurement: application to advice-giving in community pharmacies. *Social Science & Medecine [Internet].* 2000;51:343–59. Available from: [www.elsevier.com/locate/socscimed](http://www.elsevier.com/locate/socscimed)
306. Delbeq A, van de Ven A, Gustafson DH. Group techniques for program planning: A guide to nominal group and Delphi processes. Glenview: Scott, Foresman and Company; 1975.
307. Moore C. Group techniques for idea building. 2nd ed. Vol. 9. Thousand Oaks; London; New Delhi: Sage Publications; 1994.

308. van de Ven AH, Delbecq AL. The Effectiveness of Nominal, Delphi, and Interacting Group Decision Making Processes. *Academy of Management Journal*. 1974;17(4):605–21.
309. García-Ruiz E, Lena-Acebo FJ. Aplicación del método delphi en el diseño de una investigación cuantitativa sobre el fenómeno FABLAB. *EMPIRIA Revista de Metodología de Ciencias Sociales* [Internet]. 2018;40:129–66. Available from: <https://www.fablab.io/labs>
310. Rowe G, Wright G. The Delphi technique as a forecasting tool: issues and analysis. *Int J Forecast* [Internet]. 1999;15:353–75. Available from: [www.elsevier.com/locate/ijforecast](http://www.elsevier.com/locate/ijforecast)
311. Adler M, Ziglio E. *Gazing into the oracle: The Delphi Method and its application to social policy and public health*. London: Jessica Kingsley Publishers; 1996.
312. Linstone HA, Turoff M. *The Delphi Method Techniques and Applications*. London: Addison-Wesley; 1975.
313. Günaydin M. *The Delphi Method*. 1995.
314. Belton I, Wright G, Sissons A, Bolger F, Crawford MM, Hamlin I, et al. Delphi with feedback of rationales: How large can a Delphi group be such that participants are not overloaded, de-motivated, or disengaged? *Technol Forecast Soc Change*. 2021 Sep 1;170.

## Anexos



# 10 Anexos

# I. Revisión sistemática

## Characteristics of an exercise training for patients with chronic heart failure: A systematic review.

Luz, Joachim Manuel<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>PhD candidate. Cuidados en Salud. Universidad Complutense de Madrid (UCM).

Trabajo realizado en el Workshop de Publicaciones, dirigido por Prof. Dr. Lázaro Martínez, J. L.

<sup>2</sup>Scholarship *Studienstiftung des deutschen Volkes*

### ABSTRACT:

**Introduction:** Exercise training (ET) is the crucial component of cardiac rehabilitation (CR) for patients with stable chronic heart failure (CHF). However, there is no universally agreed upon exercise prescription in CHF, which leads to a wide range of proposals of exercise prescription in scientific studies.

**Objectives:** To provide a systematic review of how ET is prescribed in current clinical trials for patients with heart failure with reduced ejection fraction (HFrEF).

**Methods:** A systematic research for recent clinical trials (01/2018 up to 04/2023), published in English, using *PubMed* database retrieval format *heart failure AND exercise* was performed following PRISMA checklists.

**Results:** A total of 7 randomized controlled trials and one cohort study with 415 patients were included. Moderate intensity continuous training (MICT) in the form of walking or cycling on an ergometer was observed in every study. A wide range of parameters was used to describe its intensity. High-intensity interval training (HIIT, part of two included studies) and resistance training (RT, part of 5 included studies) protocols varied widely in terms of interval arrangement, duration, type of exercise and intensity. However, exact data was often missing. Most protocols included a 5-10 minutes warm-up and cool-down at lower intensities before and after the intervention, respectively. Personal preferences of the patients were not provided.

**Conclusion:** MICT is the base of ET in CHF, often complemented by RT. The inclusion of HIIT can depend on the setting, the feasibility and the individual patient preference. The findings of this review show that more standardization, especially of the exercise intensity prescription, would be desirable in terms of facilitation.

**KEY WORDS:** heart failure; cardiac rehabilitation; exercise training; exercise prescription

**ABBREVIATIONS:** AT = aerobic training; CHF = chronic heart failure; CR = cardiac rehabilitation; ET = exercise training; HF = heart failure; HFmEF = heart failure with mildly reduced ejection fraction; HFpEF = heart failure with preserved ejection fraction; HFrEF = heart failure with reduced ejection fraction; HIIT = high-intensity interval training; hrQOL = (health-related) quality of life, HRR = heart rate reserve; MICT = moderate intensity continuous training; NYHA = New York Heart Association; LVEF = left ventricular ejection fraction; RCT = randomized controlled trials; RT = resistance training; VO<sub>2</sub>peak = peak oxygen uptake.

### INTRODUCTION:

Heart failure (HF) is defined as a “clinical syndrome with symptoms and or signs caused by a structural and/or functional cardiac abnormality and corroborated by elevated natriuretic peptide levels and/or objective evidence of pulmonary or systemic congestion” (1). It is a

1

relevant health issue in the western world: In Europe, about 1-2% of adults suffer from HF and in adults over 70, this proportion rises to over 10% (2). From the age of 65, HF is the most common reason for hospitalization in many industrialized countries (3).

In addition to the suffering of those affected, this also has economic relevance: Before the Covid-19 pandemic, the treatment of HF accounted for about 1-2% of the health care expenditures in European countries and in the United States (4). Due to demographic development and improved chances of survival in heart disease, a growing number of HF patients can be expected in the future (5), with corresponding increases in costs.

The main symptom of chronic heart failure (CHF) is a reduction in the patient's exercise tolerance. It is crucial, as it is associated with poor health-related quality of life (QOL) and increased mortality (6).

To improve exercise capacity and related parameters, all current guidelines recommend structured, individualized exercise training (ET) as the crucial component of cardiac rehabilitation (CR) for all stable CHF patients without contraindications with NYHA I - NYHA III severity grades and regardless of the cause of functional impairment (HFrEF, HFmEF, HFpEF) (2,5,7). In fact, in addition to improved exercise capacity, ET has been shown to reduce hospitalization and possibly mortality and it improves the QOL and many other physiological parameters in patients with CHF (8–12). However, there is no universally agreed upon exercise prescription in CHF (13,14).

In general, a structured ET can be described according to the "FITT" principle: Frequency, intensity, time (duration), and type of exercise (15–17). Thus, if one wants to describe the characteristics of a safe, effective and suitable ET for patients with CHF, the following questions must be answered:

What type and intensity of exercise is suitable for as many patients as possible in view of the HF, but also in view of the age and frequent underlying comorbidities? And how often and for how long the training must be carried out?

Insufficient awareness and the existing ambiguity about the precise characteristics of an adequate ET in CHF (15,18) may be one reason why physicians and allied providers do not sufficiently recommend ET to their patients, especially in the elderly (19). However, this recommendation significantly increases the likelihood that patients will engage in ET (19). Wider participation and better adherence are of crucial importance, since far too few patients with CHF engage in structured physical activity programs (20), despite the proven benefits.

The aim of this study is to provide a systematic review of how ET is prescribed in current clinical trials for patients with CHF. This is intended to lead to more confidence for all involved and may indirectly contribute to enabling more patients with CHF to benefit from ET.

((Shorter alternative to the final third:

Since there is still ambiguity about the precise characteristics of ET in CHF (15,18) and consequently, far too few patients engage in adequate physical activity (20,21), the aim of this study is to provide a systematic review of how ET is prescribed in current clinical trials for patients with CHF.))

## **METHODS:**

A systematic review was performed following PRISMA checklists, including studies focused on the characteristics of ET in patients with HF<sub>r</sub>EF.

### *Eligibility criteria*

The inclusion criteria for studies were recent randomized controlled trials (RCT - including randomized pilot studies) and observational studies (for example: prospective cohort studies). The studies involved clinically stable patients with CHF (left ventricular ejection fraction < 50% and a NYHA functional class I – III) who have undertaken an exercise intervention to improve different endpoints like the functional or the exercise capacity, the health-related quality of life (QOL), anxiety or depression symptoms or the left ventricular ejection fraction (LVEF). Studies involving patients with HF<sub>p</sub>EF, patients with heart transplant, pacemakers or left ventricular assist devices were excluded.

All trials are from the last 4 years (since 2018). The duration of the studies ranged from 3-12 weeks and all of them were published in English.

### *Information sources*

I conducted research of the online database *PubMed* in April 2023 (until 29<sup>th</sup> of April). To identify potential articles missed by the initial search, I also manually searched the reference sections of other recent reviews. Further contact with study authors to identify additional studies was not possible due to the short time available.

### *Search*

The *PubMed* database retrieval format was *heart failure AND exercise*. Activated search filters were *Clinical Trials* and *Randomized Controlled Trials* for “Article Types” and “Publication Date” 5 years.

### *Study selection*

First, I conducted a preliminary screening on titles and abstracts of the search results. Articles which did not meet the inclusion criteria, such as reviews, were removed. Then, I examined the remaining full texts on inclusion or exclusion criteria and excluded unfitting articles. When in doubt, I consulted the director of my thesis and asked for his opinion. I excluded the articles if access to the full text was unavailable.

### *Data collection process*

I extracted for each remaining article the following data: Study characteristics, aim of the study, study population characteristics, study endpoints, study intervention period, intervention, and study results.

As mentioned, due to the short time available, no direct contact with investigators was possible also for the data collection process.

### *Risk of bias in individual studies*

Risk of bias assessment was conducted by myself. The following aspects played a decisive role in the assessment of the methodological quality of the included studies: a) study design b) the definition of important terms, and c) the use of the intention-to-treat-method (22).

In general, its recommended to follow the *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions* (23). When in doubt, I consulted the director of my thesis.

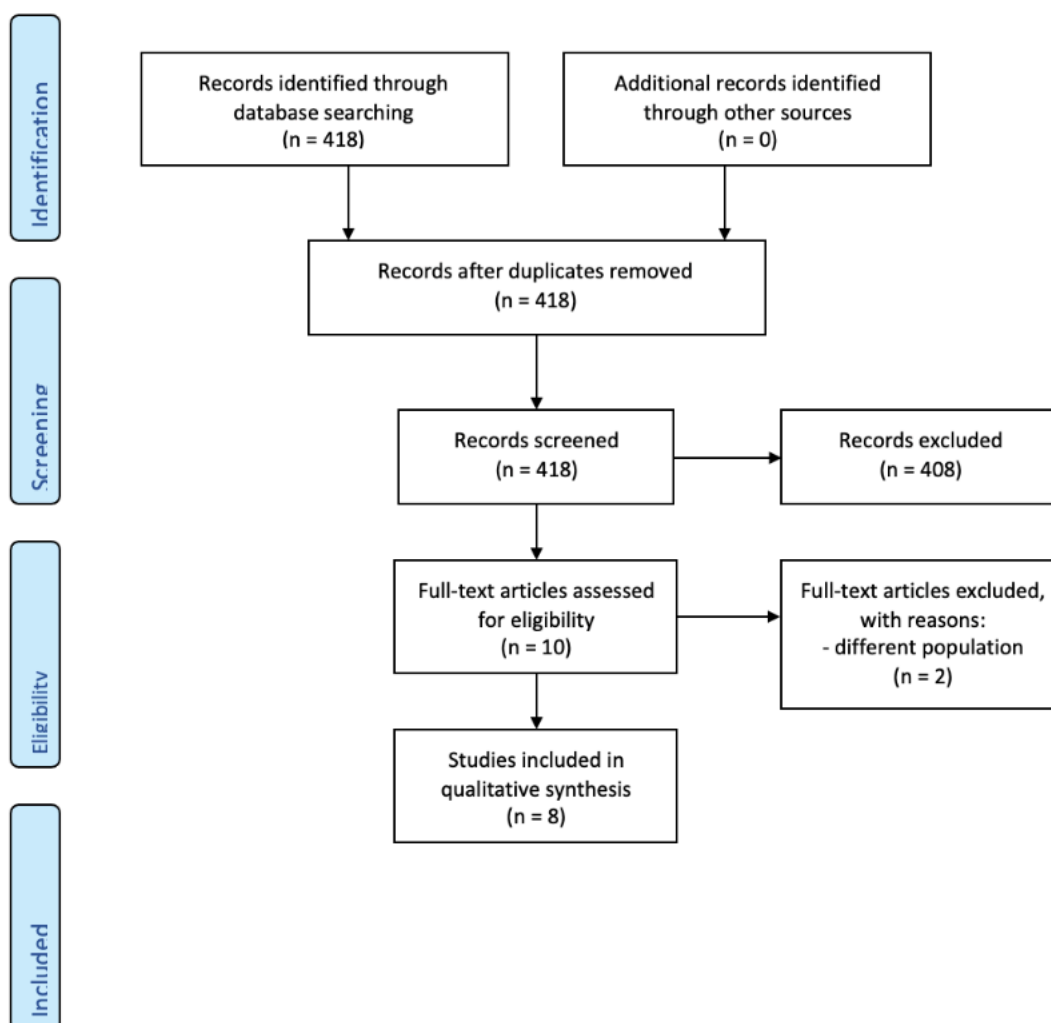
### *Additional analyses*

None.

## RESULTS:

### *Study selection*

The search strategy identified 418 articles in English. 8 clinical studies (7 RCT, 1 prospective cohort study) were finally included in this study. Figure 1 illustrates the study screening and selection process.



**Figure 1.** PRISMA (2009) diagram of study screening and selection.

### *Study characteristics*

Table 1 summarizes the basic characteristics of the 8 included studies. Publication dates range from 2018 to 2021. 4 studies assessed the effect of ET compared to a group receiving usual care, two studies compared moderate-intensity continuous ET (MICT) with high-intensity interval training (HIIT), three studies compared aerobic training (AT) with resistance training (RT) (two of them with an additional control group receiving usual care) and another study compared home-based ET (hbET) with center-based ET (cbET). Intervention periods varied between 3 weeks and 12 months. All the 415 patients enrolled in the studies had a reduced ejection fraction (< 50%) and were clinically and pharmacologically stable for at least 30 days.

**Table 1. Characteristics of studies.**

Author	Study design; n =; aim	Participants characteristics	Endpoints	Intervention details	Study results
Abdelbasset, W. & Alqahtani, B. (2019) (24)	RCT, N = 46. Aim: Investigating the influence of aerobic MICT on the depression status in patients with CHF.	Age: 40 – 60 years (53.4 ± 6.3 / 52.9 ± 7.8) LVEF: < 40% NYHA: II – III - clinically and pharmacologically stable (> 30 days)	- depression levels	Method: 2 groups, intervention group (IG) vs. control group (CG) IG: - Intervention period: 12 weeks - Type: MICT: 5-10 min warm-up, 30 min treadmill walking, 5-10 min cool-down - Intensity: 60-70% HRmax - Frequency (F): 3x week / Time: 40-50 min CG: "traditional intervention without ET"	12 weeks of MICT = positive effects on the depression status in patients with CHF
Andrade, G. et al. (2021) (25)	Randomized pilot study, N = 23 Aim: Examining the effect of their telehealth exercise training program on health outcomes in patients with HF	Age: mean 59 ± 5 / 61 ± 7 LVEF: < 40% NYHA: II – III - clinically and pharmacologically stable (> 30 days)	- exercise capacity - inspiratory muscle strength - physical activity level - hrQOL - adherence	Method: 2 groups exercising, 1 group home-based (hb) and 1 group center based (cb) - Intervention period: 12 weeks - Type: AT: hb: walking - cb: cycling + RT: hb+cb: for the upper limbs (elbow flexion and extension, and shoulder flexion and abduction) and lower limbs (hip flexion, extension and abduction, knee extension, and plantar flexion) using free weights - Intensity: AT: 60-70% HRR; RT: 50% 1 RM (adjusted monthly), initiating with 1 set of 10 repetitions (rep) progressing to 3 sets of 10 rep. - F: 3x week / Time: 30 min (AT)	Hb and cb: similar improvements in VO2peak, max. ventilation, and 6 MWD. However, cb: more effective in improving max. inspiratory pressure, N of steps/day, and QOL
Besnier, F. et al. (2019) (26)	RCT, N = 31 Aim: Verifying the superiority of HIIT to enhance HRV, cardiorespiratory fitness and cardiac function as compared with MICT in a short, intense cardiac rehabilitation program.	Age: ? LVEF: < 45% (mean 35.6 ± 7.4 / 36.2 ± 7.4) NYHA: I – III - clinically and pharmacologically stable (> 6 weeks)	- cardiorespiratory fitness - cardiac function	Method: 2 groups exercising, 1 group MICT and 1 group HIIT - Intervention period: 3 weeks Type: both groups: cycling endurance training (HIIT or MICT) + 30min of gymnastics or muscle strengthening and 45- min outside walking sessions for both groups. - Intensity and Time: MICT: 30 min cycling at 60% of peak power output vs. HIIT: 2x 8-min blocks of 30 sec à 100% peak power intervals+ 30 sec passive recovery, 4 min recovery between the 2 blocks - F: 5x week	- HRrest: HIIT = MICT. - VO2peak: HIIT > MICT - LVEF only improved in HIIT
Lan, N. et al. (2020) (27)	RCT, N = 24 Aim: Evaluating the impact of AT and RT on echocardiographic parameters.	Age: mean 64.4 ± 2.4 / 61.3 ± 2.8 / 58.8 ± 3.5 LVEF: < 50% NYHA: I – III - clinically and pharmacologically stable (> 3 months)	- cardiopulmonary fitness - muscle strength - echocardiographic measurements	Method: 3 groups: 1x AT-group, 1x RT-group + 1x CG (not exercising) - Intervention period: 12 weeks - Type: AT: cycling and treadmill walking. RT: leg press, leg extension, hamstring curl, pectoral deck, lateral pull-down, incline press. - Intensity: AT: Initiating at 50-60 % of VO2peak, increasing up to 60-70% of VO2peak, so relative intensity was consistent with the RT group. RT: Weeks 1-6: 50-60% of 1RM, 2:1 (60:30sec) work/rest ratio. Weeks 7-12: 60-70% of 1RM 1:1 (45:45sec) work/rest ratio. 1 set of 9 exercises, increased up to 3 sets at 9 exercises within 2 weeks. 3 min rest between each set - Time: AT = 20 min cycling + 6,5 min rest + 20 min treadmill; RT = 46,5 min of exercise per session / - F: ?	- differential effect of AT vs. RT on some echocardiographic parameters - AT = associated with evidence of worsening myocardial diastolic function, whereas this was not apparent after RT
Munch, G. et al. (2018) (28)	RCT, N = 28 Aim: Comparing the effect of low-volume time-based resistance exercise training (TRE) with aerobic moderate-intensity cycling (AMC).	Age: mean 63 ± 3 / 59 ± 3 LVEF ≤ 40% NYHA: I – II - clinically and pharmacologically stable (> 2 months)	- cardiorespiratory fitness - hrQOL - body composition - cardiovascular function and structure	Method: 2 groups, AMC vs. TRE - Intervention period: 6 weeks - Type: AMC = cycling; TRE = performed on machines, consisted of 4 sets of 4 isotonic resistance exercises for major upper and lower body muscle groups (chest press, rowing, leg press, leg extension). - Intensity + Time: AMC: 10 min warm-up at 50% Wpeak + 35 min of continuous cycling at 75% of Wpeak; TRE: progressing from 25% 1RM to 50% 1RM. TRE: Also 10 min warm-up on cycle ergometer; starting at 25% 1RM, progressing up to 40% 1RM. Every set = 30 sec, = 15-20 rep., 20 sec. rest between sets, 60 sec. rest between exercises. - F: 3x week	TRE = AMC for improvements in 6MWD, cardiorespiratory fitness, and hrQOL, despite 44% less time required and 35% lower-energy expenditure
Papathanasiou, J. et al. (2020) (29)	RCT, N = 120 Aim: Highlighting the superiority of a modified group-based HIIT intervention (m-Ullevaal) compared to the MICT.	Age: mean 63.65 ± 6.71 / 63.82 ± 6.71 LVEF: ≤ 40% (mean 35.88 ± 2.3 / 36.03 ± 2) NYHA: II – III - clinically and pharmacologically stable (> 3 months)	- exercise capacity - perceived exertion - LVEF - hrQOL	Method: 2 groups, MICT vs. their HIIT protocol. - Intervention period: 12 weeks - Type: MICT: cycle ergometer; HIIT: fast exercises without machines + exercises for flexibility and coordination. - Intensity: MICT: 70% HRmax or 2-4 on Borg's 1-10. HIIT: 3 high intensity intervals (90% HRmax or 5-7 on Borg's 1-10) and 2 intervals of moderate intensity (70% HRmax or 2-4 on Borg's 1-10) - F: 2x week (both groups). - Time: 40 min	Improvements in LVEF, exercise capacity, hrQOL and perceived exertion in both groups, but more in their m-Ullevaal protocol.
Peng, X. et al. (2018) (30)	RCT, N = 83 Aim: Examining the effect of their telehealth ET program on health outcomes in patients with HF in China.	Age: >18y., 69.4% >60 LVEF: mean 34.03 ± 6.64 / 34.07 ± 6.66 NYHA: I – III - clinically and pharmacologically stable (> 4 weeks)	- hrQOL - exercise capacity - resting heart rate - depression levels - LVEF - NYHA classification	Method: IG (hb telehealth ET program, AT+RT) vs. CG (usual care) - Intervention period: 8 weeks - Type: AT = walking + jogging, RT = walking, jogging, weight-bearing + calisthenics - Intensity: AT = 40-70% HRR. RT = 40-70 % HRR - F: 3x week - Time: 3-5 min warm-up (breathing, walking) + AT 10-14 min or RT 20-24 min + 3-5 min cool-down (relaxing exercise)	- IG improves exercise capacity and hrQOL. - 4-month posttest: IG improves exercise capacity, hrQOL and HRrest.
Snoek, J. et al. (2018) (31)	Prospective cohort study, N = 60 Aim: Assessing the effects of an extended CR program with 12 months of graded exercise therapy (GET) and RT on exercise capacity and long-term survival in patients with CHF.	Age: 56,1 – 70,0 (IQR) LVEF: 25 – 37 (IQR) NYHA: I – IV - clinically and pharmacologically stable (> 3 weeks)	- exercise capacity - long-term survival	Method: IG (AT + RT) vs. CG - Intervention period: 12 months - Type: aerobic ET + RT = a mix of 8 different exercises distributed with and without a Dyna-Band durable resistance band. Later free exercise choice. - Intensity + Time: Choice between either 1) 3x per day with 1 min of ET at 40% to 50% of VO2peak or 2) 2x per day for 2 min at 40% to 50% of VO2peak or 3) 1x per day for 3 min at 40% to 50% of VO2peak. Trainings volume increasing every second week (so after 12 weeks = 15-20 min, 45-60 min after 24 weeks). RT = 2 sets of 10-15 rep. - F: 6x week.	- improved fitness (1y follow-up) - improved long-term survival

1RM = one repetition maximum; 6 MWD: 6-min walk test distance; AMC = aerobic moderate-intensity cycling; AT = aerobic training; CR = cardiac rehabilitation; ET = exercise training; GET = graded exercise therapy; HIIT = high-intensity interval training; hrQOL = health-related quality of life; HRR = heart rate reserve; HRrest = resting heart rate. HRV = heart rate variability; IG = intervention group; IQR = interquartile range; LVEF = left ventricular ejection fraction; MICT = moderate intensity continuous training; NYHA = New York Heart Association (classification); RCT = randomized controlled trial; RT = resistance training; TRE = time-based resistance exercise training; VO2peak = peak oxygen uptake; Wpeak = peak Watt.

7

8

### Risk of bias within studies

The risk of bias has been analyzed and summarized in table 2. Since it is about CR, it is not surprising that there was no blinding of participants and personnel. In the authors opinion, methodological issues have been detected in the description of the randomization process (often not described transparently enough), but particularly often in the description of how losses to follow-up were treated (per-protocol or intention-to-tread method). Therefore, there are many yellow boxes in the analysis of attrition bias and, as a consequence, in the section of the reporting bias.

**Table 2. Risk of bias.**

	Random sequence generation (selection bias)	Allocation concealment (selection bias)	Blinding of participants and personnel (performance bias)	Blinding of outcome assessment (detection bias) (patient reported outcomes)	Blinding of outcome assessment (detection bias) (all-cause mortality)	Incomplete outcome data (attrition bias) (short-term (2-6 weeks))	Incomplete outcome data (attrition bias) (long-term (>6 weeks))	Selective reporting (reporting bias)
Abdelbasset, W. & Alqahtani, B. (2019)	?	?	-	+	?	?	?	-
Andrade, G. et al. (2021)	+	+	-	-	-	?	?	?
Besnier, F. et al. (2019)	+	+	-	+	+	+	-	+
Lan, N. et al. (2020)	?	?	-	?	?	?	-	-
Munch, G. et al. (2018)	?	?	-	-	-	?	-	?
Papathanasiou, J. et al. (2020)	+	+	-	+	+	?	?	?
Peng, X. et al. (2018)	-	-	-	+	+	?	?	?
Snoek, J. et al. (2018)	-	-	-	?	?	+	+	?

Risk of bias: ■ = low risk; ■ = unclear risk; ■ = high risk.

### Results of individual studies

As shown in table 1, column "intervention details", MICT is the firm basis of any exercise intervention that goes beyond inspiratory muscle training in the course of CR. MICT was part of each intervention included in this review. Most frequent type of exercise was walking (4 times – mostly on a treadmill), or cycling (5) on an ergometer. In the prospective cohort study of Snoek et al. (2018) the characteristics of AT are not sufficiently described, so it remains

unclear what activity the patients were doing. Depending on the study, exercise intensity was described using a wide range of different parameters: % of maximal heart rate (HRmax), % of heart rate reserve (HRR), % of peak power output, % of VO2max; % of VO2peak; % of peak Watt or an adapted version (1-10) of Borg's scale of perceived exertion. Given intensities of the MICT were 60-70% of HRmax, 40-70% of HRR, 60% of peak power output, 40-70% of VO2peak or 2-4 on Borg's scale (1-10). MICT frequency varied between 2-6 times per week. In most cases (4 studies), MICT was performed 3 times per week. In the RCT of Lan et al. (2020), MICT frequency was not reported. While the exercise type, the intensity and frequency of the MICT were rarely adjusted during the intervention period, the duration of the MICT usually increased as the intervention progressed. In the RCTs, MICT duration varied between 16-50 minutes. The graded exercise therapy protocol of the prospective cohort study called for a much shorter training period at the beginning (3-4 minutes a day).

Two studies (Besnier et al., 2019; Papathanasiou et al., 2020) compared MICT with HIIT, with greater positive effects of HIIT on some endpoints, including exercise capacity. Exercise type in the first-mentioned study was cycling, while in the second study the patients had to complete a quick sequence of exercises (for example: bring hands to heels, stretch arms upwards, etc.). As is evident from the two studies (despite a partial lack of data), HIIT protocols can also vary widely in terms of interval arrangement, duration, and intensity. For example, Papathanasiou et al. (2020) incorporated moderate-intensity intervals between the high-intensity intervals.

If the comparison was not between MICT and HIIT, MICT was either compared with (2 studies) or supplemented by RT (3 studies). RT protocols consisted either of training with free weights or resistance bands, one's own body weight or with machines. RT addressed both the upper and lower limbs. RT intensity varied widely, between 25-70% of one-repetition maximum (1RM), depending on the protocol. In most cases, RT was done three times a week, with the exercise duration (in RCTs between 15-46,5 min) as well as the number of sets (1-3) and repetitions (10-20) varying widely depending on the protocol. Exact data was also often missing.

Most protocols included a 5-10 minutes warm-up and cool-down at lower intensities before and after the intervention, respectively. The protocols of the 7 included RCTs were fairly rigidly predetermined. Personal preferences of the patients were not provided. Only one protocol (Papathanasiou et al., 2020) considered the patient's perceived exertion using the Borg scale.

## DISCUSSION:

### *Summary of evidence*

This systematic review of clinical trials published since 2018 shows that MICT remains the standard type of ET in patients with HFrEF. All included trials contained MICT, either supplemented with RT or compared with HIIT and/or RT. In contrast to HIIT and RT protocols, where the prescription of exercise intensity in particular is elaborate and complex, describing the characteristics of MICT protocols is relatively easy by following the FITT principle, as could be seen from the studies included in this review.

The question frequently discussed in the current debate as to whether HIIT does have greater effects than MICT and is therefore more appropriate was also addressed in two of the included studies: Besnier et al. (2019) and Papathanasiou et al. (2020) independently concluded that HIIT produced greater beneficial effects than MICT, particularly on exercise capacity and LVEF. A recent meta-analysis from Li et al. (2021) comes to the same conclusion (32). However, a large 2017 RCT sees no superiority of HIIT and questions the overall feasibility of HIIT in HF patients (33). Overall, most experts conclude that HIIT should be considered as a complement to MICT, but should not replace it (18,34–36). After analyzing the characteristics of ET in the course of this review, the author of this study sees great advantages in the simplicity of describing and implementing MICT protocols over HIIT protocols regarding its feasibility. This might be crucial to the applicability of ET for patients, especially in home-based-ET settings. If the conditions are right and depending on the patient's preference, HIIT can be offered as an alternative to MICT that may be monotonous in the long term. However, the main factor is that patients do exercise. Little physical activity is better than none at all (11,37). And nothing is easier to incorporate into everyday life than a MICT by undertaking a brisk walk.

It was also noticed throughout this review that describing the characteristics of RT is not trivial. Many RT prescriptions in the included studies were not one hundred percent complete or comprehensible. Nevertheless, RT was part of 5 of the 8 included studies. This goes hand in hand with the consensus scientific opinion that RT should complement AT in stable HF patients (36,38).

The personalization of exercise intensity plays a particularly important role in the ET prescription regardless of the type of exercise (36). When considering the ET prescription of the included studies, it is noticeable that the exercise intensities are reported using a wide range

of different parameters. This is not surprising, since exercise intensity is the least standardized parameter in exercise prescription in CR (17). In 4 of the 8 studies included in this review, intensity prescription was related to the heart rate (HRmax or HRR). However, care should be taken that patients on beta-blockers use different parameters as beta-blockers can affect HR (39). It is not evident from the articles how patients on beta-blockers were handled in the 4 studies mentioned. In the RCT of Papathanasiou et al. (2020), the prescription of exercise intensity was additionally provided using the Borg scale. This approach seems to be appropriate (5,40,41) and could be an interesting option when trying to standardize the prescription of training intensities in CR in the future.

### *Limitations and strengths*

The results of the present review should be interpreted in the context of the following potential limitations: The most important limitation is that I alone conducted the systematic review and applied the selection criteria. Normally 2-3 researchers perform this work. Nevertheless, if I had any doubts, I had the support of the director of my thesis. Another limitation is the relatively short time available to conduct this review. Thus, I had to limit my research to only one database (PubMed), to the keywords "heart failure" and "exercise" and to English as the only language of the articles. Furthermore, my work was complicated by the fact that the exercise prescription of the included studies was often somewhat vague or incomplete (see table 1 and 2). The fact that in three included studies researchers tested their own ET protocol (Andrade et al., 2021; Papathanasiou et al., 2020; Peng et al., 2018) and may therefore have a conflict of interest is less relevant to this review as the focus was on the ET prescription and not on the outcomes. Strengths of this review include following PRISMA checklists, as well as its topicality, generalizability and the usefulness of the results for future prescription of ET characteristics.

### *Outlook*

In order to achieve that patients with CHF can incorporate ET into their everyday life, it seems important to design an ET program as straightforward and attractive as possible. Future ET programs must take these two aspects into account.

### *Conclusions*

MICT is the base of ET in CHF, often complemented by RT. The inclusion of HIIT should depend on the setting, the feasibility and the individual patient preference. ET characteristics

vary, sometimes considerably, depending on the study. However, the findings of this review show that more standardization, especially of the exercise intensity prescription, would be desirable in terms of facilitation.

#### **ACKNOWLEDGEMENTS:**

The author of this review gratefully acknowledges the support of Prof. Dr. José Luis Lázaro Martínez, Prof. Dr. Juan Vicente Beneit Montesinos and Dra. María Cristina Barneto Valero.

#### **AUTHOR CONTRIBUTIONS:**

Prof. Dr. José Luis Lázaro Martínez, Prof. Dr. Juan Vicente Beneit Montesinos and Dr. Cristina Barneto.

#### **FUNDING:**

None.

#### **CONFLICT OF INTERESTS:**

None.

#### **REFERENCES:**

1. Bozkurt B, Coats AJ, Tsutsui H, Abdelhamid M, Adamopoulos S, Albert N, et al. Universal Definition and Classification of Heart Failure: A Report of the Heart Failure Society of America, Heart Failure Association of the European Society of Cardiology, Japanese Heart Failure Society and Writing Committee of the Universal Definition of Heart Failure. *J Card Fail.* 2021 Apr 1;27(4):387–413.
2. McDonagh TA, Metra M, Adamo M, Gardner RS, Baumbach A, Böhm M, et al. 2021 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure. *Eur Heart J.* 2021 Sep 21;42(36):3599–726.
3. Valle A, Arrarte V, Pinilla JMG, Campuzano R, de Pablo C, Beltrán P, et al. Expert consensus on multidisciplinary management and integrated approaches in heart failure. Continuity of care from hospital discharge to primary care. *Revista Española de Cardiología Suplementos.* 2020 Jan 1;20:3–12.
4. Lesyuk W, Kriza C, Kolominsky-Rabas P. Cost-of-illness studies in heart failure: A systematic review 2004-2016. *BMC Cardiovasc Disord.* 2018 May 2;18(1).

5. Bundesärztekammer (BÄK), Kassenärztliche Bundesvereinigung (KBV), Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF). Nationale VersorgungsLeitlinie Chronische Herzinsuffizienz – Langfassung, 3. Auflage. Version 2 [Internet]. 2019. Available from: [www.akdae.de](http://www.akdae.de)
6. Del Buono MG, Arena R, Borlaug BA, Carbone S, Canada JM, Kirkman DL, et al. Exercise Intolerance in Patients With Heart Failure: JACC State-of-the-Art Review. *J Am Coll Cardiol*. 2019 May 7;73(17):2209–25.
7. Heidenreich PA, Bozkurt B, Aguilar D, Allen LA, Byun JJ, Colvin MM, et al. 2022 AHA/ACC/HFSA guideline for the management of heart failure: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *Circulation*. 2022 May 3;145:E895–1032.
8. Taylor RS, Long L, Mordi IR, Madsen MT, Davies EJ, Dalal H, et al. Exercise-Based Rehabilitation for Heart Failure: Cochrane Systematic Review, Meta-Analysis, and Trial Sequential Analysis. *JACC Heart Fail*. 2019 Aug 1;7(8):691–705.
9. Taylor RS, Walker S, Smart NA, Piepoli MF, Warren FC, Ciani O, et al. Impact of Exercise Rehabilitation on Exercise Capacity and Quality-of-Life in Heart Failure: Individual Participant Meta-Analysis. *J Am Coll Cardiol*. 2019 Apr 2;73(12):1430–43.
10. Taylor RS, Walker S, Smart NA, Piepoli MF, Warren FC, Ciani O, et al. Impact of exercise-based cardiac rehabilitation in patients with heart failure (ExTraMATCH II) on mortality and hospitalisation: an individual patient data meta-analysis of randomised trials. *Eur J Heart Fail*. 2018 Dec 1;20(12):1735–43.
11. Palmer K, Bowles KA, Paton M, Jepson M, Lane R. Chronic Heart Failure and Exercise Rehabilitation: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Arch Phys Med Rehabil*. 2018 Dec 1;99:2570–82.
12. Pedersen BK, Saltin B. Exercise as medicine - Evidence for prescribing exercise as therapy in 26 different chronic diseases. *Scand J Med Sci Sports*. 2015 Dec 1;25:1–72.
13. Piotrowicz E, Orzechowski P, Chrapowicka A, Piotrowicz R. How should we advise heart failure patients on exercise and what should we tell them? *Curr Heart Fail Rep*. 2014;11(3):274–80.
14. Laoutaris ID, Piotrowicz E, Kallistratos MS, Dritsas A, Dimaki N, Miliopoulos D, et al. Combined aerobic/resistance/inspiratory muscle training as the “optimum” exercise programme for patients with chronic heart failure: ARISTOS-HF randomized clinical trial. *Eur J Prev Cardiol*. 2021 Dec 1;28(15):1626–35.
15. Khushhal A, Nichols S, Carroll S, Abt G, Ingle L. Insufficient exercise intensity for clinical benefit? Monitoring and quantification of a community-based Phase III cardiac rehabilitation programme: A United Kingdom perspective. *PLoS One*. 2019 Jun 1;14(6).
16. Wilhelm M. Bewegungstherapie und körperliche Aktivität bei Patienten mit Herzinsuffizienz. *Exercise Training and Physical Activity in Patients with Heart Failure. Review Swiss Sports & Exercise Medicine*. 2018;66(3):22–9.
17. Casillas JM, Gudjoncik A, Gremeaux V, Aulagne J, Besson D, Laroche D. Assessment tools for personalizing training intensity during cardiac rehabilitation: Literature review and practical proposals. *Ann Phys Rehabil Med*. 2017 Jan 1;60(1):43–9.
18. Nichols S, McGregor G, Breckon J, Ingle L. Current Insights into Exercise-based Cardiac Rehabilitation in Patients with Coronary Heart Disease and Chronic Heart Failure. *Int J Sports Med*. 2021 Jan 1;41:1–8.
19. Schopfer DW, Forman DE. Cardiac Rehabilitation in Older Adults. *Canadian Journal of Cardiology*. 2016 Sep 1;32(9):1088–96.

20. Park LG, Schopfer DW, Zhang N, Shen H, Whooley MA. Participation in Cardiac Rehabilitation Among Patients With Heart Failure. *J Card Fail.* 2017 May 1;23(5):427–31.
21. Ha FJ, Hare DL, Cameron JD, Toukhsati SR. Heart Failure and Exercise: A Narrative Review of the Role of Self-Efficacy. *Heart Lung Circ.* 2018 Jan 1;27:22–7.
22. Gupta S. Intention-to-treat concept: A review. *Perspect Clin Res* [Internet]. 2011;2(3):109. Available from: <http://www.picronline.org/text.asp?2011/2/3/109/83221>
23. Higgins J, Thomas J, Chandler J, Cumpston M, Li T, Page M, et al. *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions version 6.3 (updated February 2022)* [Internet]. Cochrane. 2022. Available from: [www.training.cochrane.org/handbook](http://www.training.cochrane.org/handbook).
24. Abdelbasset WK, Alqahtani BA. A randomized controlled trial on the impact of moderate-intensity continuous aerobic exercise on the depression status of middle-aged patients with congestive heart failure. *Medicine* . 2019 Apr 1;98(17).
25. Andrade GN de, Umeda IIK, Fuchs ARCN, Mastrocola LE, Rossi-Neto JM, Moreira DAR, et al. Home-based training program in patients with chronic heart failure and reduced ejection fraction: a randomized pilot study. *Clinics.* 2021 Jan 1;76.
26. Besnier F, Labrunée M, Richard L, Faggianelli F, Kerros H, Soukarié L, et al. Short-term effects of a 3-week interval training program on heart rate variability in chronic heart failure. A randomised controlled trial. *Ann Phys Rehabil Med.* 2019 Sep 1;62(5):321–8.
27. Lan NSR, Lam K, Naylor LH, Green DJ, Minaee NS, Dias P, et al. The Impact of Distinct Exercise Training Modalities on Echocardiographic Measurements in Patients with Heart Failure with Reduced Ejection Fraction. *Journal of the American Society of Echocardiography.* 2020 Feb 1;33(2):148–56.
28. Munch GW, Rosenmeier JB, Petersen M, Rinnov AR, Iepsen UW, Pedersen BK, et al. Comparative Effectiveness of Low-Volume Time-Efficient Resistance Training Versus Endurance Training in Patients with Heart Failure. *J Cardiopulm Rehabil Prev.* 2018 May 1;38(3):175–81.
29. Papathanasiou J V., Petrov I, Tokmakova MP, Dimitrova DD, Spasov L, Dzhafer NS, et al. Group-based cardiac rehabilitation interventions. A challenge for physical and rehabilitation medicine physicians: A randomized controlled trial. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2020;56(4):479–88.
30. Peng X, Su Y, Hu Z, Sun X, Li X, Dolansky MA, et al. Home-based telehealth exercise training program in Chinese patients with heart failure A randomized controlled trial. *Medicine (United States).* 2018 Aug 1;97(35).
31. Snoek JA, Eijsvogels TMH, Van 't Hof AWJ, Prescott E, Hopman MT, Kolkman E, et al. Impact of a Graded Exercise Program on V-O<sub>2</sub>peak and Survival in Heart Failure Patients. *Med Sci Sports Exerc.* 2018 Nov 1;50(11):2185–91.
32. Li D, Chen P, Zhu J. The effects of interval training and continuous training on cardiopulmonary fitness and exercise tolerance of patients with heart failure - a systematic review and meta-analysis. *Int J Environ Res Public Health.* 2021 Jul 1;18.
33. Ellingsen Ø, Halle M, Conraads V, Støylen A, Dalen H, Delagardelle C, et al. High-Intensity Interval Training in Patients with Heart Failure with Reduced Ejection Fraction. *Circulation.* 2017 Feb 28;135(9):839–49.
34. Gomes Neto M, Durães AR, Conceição LSR, Saquetto MB, Ellingsen Ø, Carvalho VO. High intensity interval training versus moderate intensity continuous training on exercise capacity and quality of life in patients with heart failure with reduced ejection

- fraction: A systematic review and meta-analysis. *Int J Cardiol.* 2018 Jun 15;261:134–41.
35. Giallauria F, Piccioli L, Vitale G, Sarullo FM. Exercise training in patients with chronic heart failure: A new challenge for cardiac rehabilitation community. *Monaldi Archives for Chest Disease.* 2018;88(3):38–44.
  36. Pelliccia A, Sharma S, Gati S, Bäck M, Börjesson M, Caselli S, et al. 2020 ESC Guidelines on sports cardiology and exercise in patients with cardiovascular disease. *Eur Heart J.* 2021 Jan 1;42(1):17–96.
  37. Cattadori G, Segurini C, Picozzi A, Padeletti L, Anzà C. Exercise and heart failure: an update. *ESC Heart Fail.* 2018 Apr 1;5:222–32.
  38. Shoemaker MJ, Shoemaker MJ, Dias KJ, Lefebvre KM, Heick JD, Collins SM. Physical Therapist Clinical Practice Guideline for the Management of Individuals With Heart Failure Heart Failure. *Phys Ther [Internet].* 2020;100(1):14–43. Available from: <https://academic.oup.com/ptj>
  39. Tabet JY, Meurin P, Ben Driss A, Thabut G, Weber H, Renaud N, et al. Determination of exercise training heart rate in patients on b-blockers after myocardial infarction. *European Journal of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation [Internet].* 2006;13(4):538–43. Available from: <https://academic.oup.com/eurjpc/article/13/4/538/5933297>
  40. Lea J, O’Driscoll J, Coleman D, Wiles J. Validity and reliability of RPE as a measure of intensity during isometric wall squat exercise. *J Clin Transl Res.* 2021;7(2):248–56.
  41. Carvalho VO, Bocchi EA, Guimarães GV. The Borg Scale as an Important Tool of Self-Monitoring and Self-Regulation of Exercise Prescription in Heart Failure Patients During Hydrotherapy. *Circulation Journal.* 2009;73:1871–6.

## II. Lista de actividades alternativas

La seguridad y eficacia de las siguientes actividades ya han sido demostradas por estudios, por lo que pueden aumentar la motivación y la adherencia de los pacientes. Un programa sólo puede ser atractivo a largo plazo si está abierto a las necesidades individuales de los participantes. Cabe señalar que, aunque llevados a cabo durante un mínimo de 30 minutos, no pertenecen todos a los tipos clásicos de actividades de un ECMI. Los pacientes y los profesionales sanitarios deben ser conscientes de ello y, si es necesario, procurar una mezcla de ECMI clásico (caminar, por ejemplo) complementado con uno o dos de las actividades siguientes:

- Piotrowicz et al. demostraron la idoneidad de *la marcha nórdica*, que en cierto modo se asemeja a caminar o hacer senderismo. Su programa de entrenamiento de marcha nórdica telemonitorizado en casa, con una duración de 8 semanas, fue bien recibido por los pacientes con IC (con FEVI reducida), demostrando ser seguro y eficaz, y logrando una alta tasa de adherencia (243). Resultados similares también se demostraron en un ensayo controlado con distribución aleatoria (ECDA) parcialmente supervisado de 2019 (291).
- Según un meta-análisis de Adsett et al., las *actividades acuáticas* son seguros y eficaces para pacientes con IC estable y además especialmente motivadoras para los pacientes mayores (181). Sin embargo, se puede constatar que el ejercicio acuático prácticamente no se tiene en cuenta en los programas de ejercicios actuales para pacientes con IC, ya sea en centros (CBET) o a domicilio (HBET). Esto podría deberse a que muchos programas tienen una estructura demasiado rígida y brindan a los pacientes muy poca libertad para involucrarse en actividades de su preferencia.
- *Bailar* es una actividad física que gusta a mucha gente. También puede ser una actividad adecuada para el ECMI o puede realizarse en combinación con el ECMI. Es seguro y se ha asociado con efectos positivos en la capacidad funcional y la calidad de vida de los pacientes con IC (292,293).

- Otra idea interesante, aunque todavía no suficientemente investigada, es el “exergaming” (del inglés: *exercise* + *gaming*): Con la ayuda de una *Nintendo Wii* se podría aumentar la actividad física de los pacientes con IC, al menos durante un periodo medio de tiempo (294,295). Debido a la falta de investigación en cuanto a seguridad y eficacia, no se hace una recomendación explícita en favor del exergaming. No obstante, si los pacientes son capaces de mantener su actividad física a un nivel moderado durante el período recomendado y disfrutan de la actividad, el exergaming podría considerarse como una alternativa viable (251,296). Sin embargo, el exergaming no parece ser capaz de proporcionar motivación y adherencia a largo plazo (295). En regiones con inviernos fríos, por ejemplo, el exergaming puede, en ocasiones, ser una alternativa a caminar al aire libre bajo la nieve o la lluvia.
- En 2022, Hong y Esquivel llevaron a cabo una revisión sistemática que resume los efectos de actividades físicas no convencionales en la capacidad funcional y la calidad de vida de los pacientes con IC (297). Tras esta revisión, los autores pretenden proporcionar “pruebas preliminares” de que los pacientes con IC pueden beneficiarse de formas alternativas de ejercicio. Entre ellos figuran deportes no convencionales como el *Tai Chi* y el *yoga*. Redwine et al. también hallaron efectos positivos del *Tai Chi* en la capacidad funcional y los síntomas de depresión de los pacientes con IC (209).
- Incluso deportes muy inusuales desde la perspectiva de Europa Occidental han demostrado su eficacia. Yang et al. (2023) realizaron una revisión sistemática con metaanálisis sobre los efectos del *Baduanjin* en la capacidad de ejercicio y la calidad de vida en pacientes con IC. El *Baduanjin* es una de las formas más comunes de terapia tradicional china de ejercicios. Consta principalmente de cinco elementos: visualización, meditación, relajación, respiración profunda y circulación del qi. Los autores concluyen que el ejercicio *Baduanjin* es una intervención segura, realizable y aceptada que puede mejorar la calidad de vida y la capacidad de ejercicio en pacientes con IC (298). Por ejemplo, para los pacientes interesados en la cultura china, el *Baduanjin* podría ser una actividad interesante y motivador.

Debido a sus características muy diferentes, se aconseja a los pacientes interesados realizar actividades físicas como el Tai Chi, el Yoga y el Baduanjin preferiblemente como complemento de la ECMI y no como sustituto permanente. El entrenamiento aeróbico (como caminar, montar en bicicleta, la marcha nórdica, ...) debería seguir siendo la forma básica de entrenamiento.

### III. Instrucciones escala de Borg

#### La escala de Borg – instrucciones para el paciente con IC

##### ¿Qué es el esfuerzo percibido?

Con decir esfuerzo percibido, hablamos de la cantidad total de esfuerzo y de fatiga física. No tengan en consideración las cuestiones específicas, como sería el dolor de pierna, quedarse sin aliento (...). Mas bien trate de concentrarse en lo que es su sentir interno del esfuerzo que esté realizando. Trate de hacer un cálculo lo más honesto y objetivo posible, sin menospreciar el grado de esfuerzo que sienta, pero a la vez, tampoco sobreestimarlos. Solo trate de calcularlo de la manera más precisa posible (POLLOCK & FILMORE, 1991).

##### La escala de Borg 0-10

- En esta escala, 0 significa nada extenuante y 10 supone un esfuerzo máximo.
- 1: corresponde a un esfuerzo "muy liviano", como el de una persona normal que camina tranquilamente.
- 4: en la escala es: "un poco duro", pero puedes seguir con el esfuerzo.
- 5: es "duro", pero aún es posible continuar.
- 7: es "muy duro". Puedes continuar el ejercicio, pero tienes que hacer mucho esfuerzo y pronto estarás agotado.
- 10: "muy muy duro", para la mayoría de las personas se trata de un ejercicio muy extenuante, el más extenuante que han experimentado nunca.

→ Intente expresar su sensación de esfuerzo *de la forma más espontánea y honesta posible*. Intente no sobrevalorar ni infravalorar el esfuerzo. Lo importante es tu propia percepción del rendimiento y del esfuerzo, no la de los demás. Mire la escala y las palabras que la acompañan y dé un número.

Expresión verbal de percepción de esfuerzo	Escala de Borg 0-10
Ningún esfuerzo	0
Muy liviano	1
Un poco liviano	2
Moderado	3
Un poco duro	4
Duro	5
	6
Muy duro	7
	8-9
Muy, muy duro	10

## IV. Pruebas de esfuerzo

Según el consenso de expertos perteneciendo a la Asociación de Riesgo Vascular y Rehabilitación Cardíaca de la Sociedad Española de Cardiología o la Asociación de Insuficiencia Cardíaca de la Sociedad Española de Cardiología, se puede realizar una prueba de esfuerzo limitada por síntomas, una vez alcanzada la estabilización clínica y una movilización temprana (14). En la IC, la ergoespirometría (que consiste en la monitorización cardíaca y gasométrica durante una prueba de esfuerzo) es “el patrón de referencia para la medición de la capacidad funcional y su deterioro en la IC” (14). Tiene grandes ventajas frente a otras pruebas de esfuerzo como la marcha de los 6 minutos o al regirse a la clase funcional de la NYHA, ya que la marcha de los 6 minutos “es submáxima y no aporta información de los mecanismos y del deterioro funcional” y la clase funcional de la NYHA es “subjetiva e inexacta” (14). Los autores recomiendan en particular elegir ejercicio en cinta sin fin. También subrayan que la mayoría de los pacientes no alcanza los criterios de un esfuerzo máximo (cociente  $VCO_2/VO_2$  (RER) > 1,1; más del 85% de la FC máxima teórica o una reserva respiratoria < 20%), lo que hace necesario un análisis más detallado de los parámetros submáximos (la pendiente  $VE/VCO_2$ , el  $VO_2$  en el primer umbral, la eficiencia del consumo de oxígeno). Los datos obtenidos sirven entre otros a conocer la clase funcional del paciente, comparándolos con personas sanas del mismo sexo y edad (llamado  $VO_2$  predicho). También proporcionan la base para un pronóstico (299). Si no se encuentran ningunas contraindicaciones, se puede iniciar el ejercicio físico regular de la fase II (14).

## V. Breve explicación del TRIMP y del gasto energético

El TRIMP se calcula para cada entrenamiento multiplicando la *intensidad* del entrenamiento por la *duración* del mismo (30). A medida que el cuerpo del paciente se acostumbra gradualmente al entrenamiento físico, el gasto energético debe aumentar a lo largo de las semanas (270).

El gasto energético podría medirse utilizando el equivalente metabólico, llamado 'MET'. En 1993, Ainsworth et al. proporcionaron un compendio, una herramienta para cuantificar los gastos energéticos aproximados de distintas actividades físicas (287). Desde entonces, Ainsworth et al. han presentado dos actualizaciones en los años 2000 y 2011 (300,301).

El intervalo de MET indicado en el compendio va de 0,9 MET durante el sueño a 18 MET durante un esfuerzo físico intenso, por ejemplo, corriendo a unos 17,5 km/h. Otros ejemplos son el transporte de niños pequeños (3 MET), el patinaje en línea (12,5 MET) o la alimentación de animales (2,5 MET) (287). El compendio se utiliza en todo el mundo para el cálculo del gasto energético en el curso de la investigación y la observación y se ha citado miles de veces. El punto de partida para calcular el MET es el consumo de energía durante una sentado. Se define como:

$$1 \text{ MET} = (4184 \text{ kJ}) \times \text{kg}^{-1} \times \text{h}^{-1} \text{ (300)}.$$

Esto podría ser interesante para para calcular el gasto energético semanal de los pacientes, por ejemplo. La fórmula para calcular los MET-h por semana es la siguiente:

$$\text{MET-h/semana} = \text{intensidad de la actividad (cifra en MET)} \times \text{duración de la actividad (h por semana)}$$

## VI. La propuesta/versión original (V0)

Las siguientes *tablas 71-90* muestran la primera versión del programa de ejercicios (propuesta V0) que presenté antes de que se modificara y mejorara algo en el transcurso de la técnica grupo nominal y del método Delphi.

Tabla 71. Visión general de la primera propuesta (V0) del programa de entrenamiento.

Semana	Entrenamiento continuo de moderada intensidad (ECMI)	Entrenamiento dinámico de fuerza (EDF)
1	<b>Etapa 1:</b> - Intensidad: Nivel 3 escala de Borg - Tiempo*: 5 – 10 min (tiempo aumentando progresivamente)	[Habrà cambios o ajustes pequeños en los puntos marcados con un *]
2	- Frecuencia*: diario, también varias veces durante un día - Actividad física (AF) recomendada*: caminar, bici/cicloergómetro	
3	<b>Etapa 2:</b> - (↑) Intensidad: Nivel 3-4 escala de Borg - (↑) Tiempo: 10 – 15 min (tiempo aumentando progresivamente)	
4	- (↓) Frecuencia: diario, una o dos veces al día - AF*: caminar, bici/cicloergómetro	
5	<b>Etapa 3:</b> - (=) Intensidad: Nivel 3-4 escala de Borg - (↑) Tiempo: 15 – 20 min (tiempo aumentando progresivamente)	<b>Etapa 1</b> – Aprendizaje correcto de movimientos: - Ejercicios exactas: Ver el párrafo correspondiente, en total 6 ejercicios dinámicos segmentados para grupos de músculos del cuerpo superior e inferior - Intensidad nivel 2 escala de Borg, - Tiempo: 2 x 8-15 repeticiones - Frecuencia: 2x por semana [*habrá ajustes en algunos ejercicios individuales]
6	- (↓) Frecuencia: diario - AF*: caminar, bici/cicloergómetro	
7		
8	<b>Etapa 4:</b> - (=) Intensidad: Nivel 3-4 escala de Borg - (↑) Tiempo: 20 – 30 min (tiempo aumentando progresivamente)	
9	- (↓) Frecuencia*: 3-4x por semana - AF recomendada*: caminar, alternativas: montar en bici/cicloergómetro u otras actividades moderadas	
10		<b>Etapa 2:</b> - Ejercicios exactas: Ver el párrafo correspondiente, en total (↑) 8 ejercicios dinámicos - (↑) Intensidad nivel 3 en la escala de Borg - (=) Tiempo: 2 x 8-15 repeticiones - (↑) Frecuencia: 2-3x por semana [*habrá ajustes en algunos ejercicios individuales]
11		
12		
13 +	<b>Etapa 5:</b> ↑ Tiempo aumentando progresivamente, lo ideal sería, p.e. caminar 30-60 min al diario, = Nivel 3-4 Borg	<b>Etapa 3:</b> - Ejercicios exactas: Ver el párrafo correspondiente, en total (=) 8 ejercicios dinámicos, cambiable según las preferencias del paciente - (↑) Intensidad aumentando gradualmente de nivel 4-5 Borg según lo tolere el paciente. - (=) Frecuencia: 2-3x por semana - (↓) Tiempo: 1 x 8-12 repeticiones - Se puede añadir un ejercicio o serie de ejercicios según lo tolere el paciente. [*habrá ajustes en algunos ejercicios individuales]

Tabla 72. VO\_ECMI\_Etapa 1.



	Etapa 1	Ilustración
<b>Objetivos</b>	<p>El contenido de la etapa...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- es seguro.</li> <li>- ayuda al paciente a acostumbrarse a moverse regularmente en punto de visto físico y psicológico.</li> <li>- es fácil de cumplir y genera autoconfianza.</li> </ul>	
<b>Contenido</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Frecuencia:</i> Diario, también varias veces durante un día</li> <li>- <i>Intensidad:</i> Nivel 3 “moderado” escala Borg</li> <li>- <i>Tiempo:</i> 5 – 10 min (tiempo aumentando progresivamente según lo tolere el paciente)</li> <li>- <i>Tipo:</i> Actividad física (AF) recomendada = Caminar, alternativa: bici</li> </ul>	 (www.pixabay.com)

Tabla 73. VO\_ECMI\_Etapa 2.



	Etapa 2	Ilustración
<b>Objetivos</b>	<p>El contenido de la etapa...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- es seguro.</li> <li>- sigue con el proceso de habituación física y mental.</li> <li>- es fácil de cumplir y genera autoconfianza.</li> </ul>	
<b>Contenido</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Frecuencia:</i> (↓) diario, 1-2 veces al día</li> <li>- <i>Intensidad:</i> (↑) Nivel 3-4 (“moderado” – “un poco duro”)</li> <li>- <i>Tiempo:</i> (↑) 10 – 15 min (tiempo aumentando progresivamente según lo tolere el paciente)</li> <li>- <i>Tipo:</i> AF recomendada = caminar, alternativa: bici</li> </ul>	 (www.pixabay.com)

Tabla 74. VO\_ECMI\_Etapa 3.


	Etapa 3	Ilustración
<b>Objetivos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El contenido de la etapa es seguro.</li> <li>- El cuerpo se adapta progresivamente al ejercicio.</li> </ul>	 <p>(www.pixabay.com)</p>
<b>Contenido</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Frecuencia:</i> (↓) diario</li> <li>- <i>Intensidad:</i> (=) Nivel 3-4 (“moderado” – “un poco duro”)</li> <li>- <i>Tiempo:</i> (↑) 15 – 20 min (tiempo aumentando progresivamente según lo tolere el paciente)</li> <li>- <i>Tipo:</i> AF recomendada = Caminar, alternativa: bici</li> </ul>	

Tabla 75. VO\_ECMI\_Etapa 4.


	Etapa 4	Ilustración
<b>Objetivos</b>	<p>El contenido de la etapa...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- es seguro.</li> <li>- mejora la calidad de vida.</li> <li>- mejora motivación y autoconfianza por poder elegir entre más alternativas.</li> <li>- El cuerpo se adapta progresivamente al ejercicio.</li> </ul>	 <p>(www.pixabay.com)</p>
<b>Contenido</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Frecuencia:</i> (↓) 3-4x por semana</li> <li>- <i>Intensidad:</i> (=) Nivel 3-4 en la escala de Borg (“moderado” – “un poco duro”)</li> <li>- <i>Tiempo:</i> (↑) 20 – 30 min (tiempo aumentando progresivamente según lo tolere el paciente)</li> <li>- <i>Tipo:</i> AF recomendada = caminar. Alternativas: bici, y también otras AF que los pacientes saben practicar como natación ligera u otra actividad acuática, bailar, yoga, trabajar en el jardín, senderismo u otras actividades moderadas que les gustan.</li> </ul>	

Tabla 76. V0\_ECMI\_Etapa 5.






	Etapa 5	Ilustración
<b>Objetivos</b>	El contenido de la etapa... <ul style="list-style-type: none"> <li>- es seguro.</li> <li>- tiene efectos positivos sobre aspectos físicos, psicológicos y la calidad de vida.</li> <li>- La AF se convierte en algo cotidiano.</li> </ul>	
<b>Contenido</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Frecuencia:</i> 3-4x por semana – diario</li> <li>- <i>Intensidad:</i> (=) Nivel 3-4 en la escala de Borg (“moderado” – “un poco duro”)</li> <li>- <i>Tiempo:</i> (↑) Aumentando progresivamente según lo tolere el paciente, lo ideal sería, por ejemplo, caminar 30-60 min al diario</li> <li>- <i>Tipo:</i> AF recomendada = caminar. Alternativas: bici, y también otras AF que los pacientes saben practicar como natación ligera u otra actividad acuática, bailar, yoga, trabajar en el jardín, senderismo u otras actividades moderadas que les gustan.</li> </ul>	    <p>(www.pixabay.com)</p>

Tabla 77. Objetivos para todos los ejercicios de flexibilidad que acompañan el ECMI (V0).

<b>Objetivo general para todos los ejercicios de flexibilidad que acompañan el ECMI:</b>
El contenido de los ejercicios de flexibilidad que acompañan el ECMI ... <ul style="list-style-type: none"> <li>- es seguro, y</li> <li>- mejora la flexibilidad en las pantorrillas / los muslos respectivamente.</li> </ul>

Tabla 78. Los ejercicios de flexibilidad que se realizan después de cada ECMI (V0).




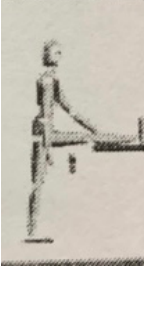
Ejercicio	Instrucciones para los pacientes	Ilustración
Ejercicio 1A: Estirar las pantorrillas	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sitúate mirando a una pared, extiende tus brazos hacia delante y apoya la palma de tus manos.</li> <li>2. Ahora lleva una pierna hacia atrás y lleva el talón al suelo. El objetivo es sentir un ligero estiramiento en la pantorrilla de la pierna trasera.</li> <li>3. Después de unos 20-30 segundos cambia de pierna.</li> </ol>	
Ejercicio 1B (alternativa): Estirar las pantorrillas	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Apoya el pie sobre una elevación, p. ej., el peldaño de una escalera, y sujétate firmemente con las manos. Deja la otra pierna en el suelo.</li> <li>2. Ahora baja el talón del pie que se encuentra en el peldaño de la escalera. El objetivo es sentir un ligero estiramiento en la pantorrilla.</li> <li>3. Después de unos 20-30 segundos cambia de pierna.</li> </ol>	
Ejercicio 2: Estirar la parte delante del muslo	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Colócate a la pata coja agarrándote a algún objeto firme.</li> <li>2. Dobla la rodilla y agárrate el pie con una mano. Lleva el pie hacia tu glúteo, aumentando poco a poco la flexión de tu rodilla hasta que notes que la zona delantera del muslo (cuádriceps) se está estirando.</li> <li>3. Si tienes dificultad para agarrar el tobillo, coge primero el pantalón, después la zapatilla y entonces el tobillo para incentivar a que puedas hacer el ejercicio progresivamente.</li> <li>4. Mantén la posición durante unos 20-30 segundos antes de cambiar de pierna.</li> </ol>	
Ejercicio 3: Estirar la parte detrás del muslo	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Estira una pierna y elévela, por ejemplo, sobre un escalón o una silla.</li> <li>2. Inclina el torso hacia adelante para sentir un estiramiento en la parte posterior del muslo de la pierna levantada. La espalda debe quedar recta.</li> <li>3. Si es necesario, agárrate a algo estable con una mano.</li> <li>4. Mantén la posición durante unos 20-30 segundos antes de cambiar de pierna.</li> </ol>	

Tabla 79. V0\_ Ejercicios del programa de calentamiento. Pueden verse en el vídeo mencionado de YouTube.

Ejercicio	Instrucciones para los pacientes
<b>3 ejercicios para activar los músculos alrededor de la nuca</b>	Adopta una postura firme. 1. Gira lentamente la cabeza hacia la derecha y hacia la izquierda. Repita durante 30 segundos. 2. Durante los siguientes 30 segundos, alterna suavemente entre llevar la barbilla al pecho y la cabeza al cuello. 3. Durante los siguientes 30 segundos, inclina suavemente la cabeza hacia el lado derecho y luego hacia el izquierdo para que sientas un breve estiramiento a los lados del cuello.
<b>Circular los hombros</b>	Ponte de pie con firmeza. Gira lentamente los hombros hacia delante durante 15 segundos, y luego hacia atrás durante 15 segundos.
<b>Circular la cadera</b>	Adopta una postura firme y haz circular lentamente las caderas durante 30 segundos. Cambia de dirección después de 15 segundos.
<b>Aspas de Molino</b>	Adopta una postura firme y haz círculos con los brazos extendidos en forma de molinete delante del cuerpo durante 30 segundos. Cambia de dirección después de 15 segundos.
<b>Rotación del tronco</b>	Adopta una postura firme. Balancea los brazos extendidos frente al cuerpo de derecha a izquierda y viceversa durante 30 segundos. La parte superior del cuerpo gira con ti. Las rodillas también pueden acompañar el movimiento.
<b>Circular brazos</b>	Ponte de pie con firmeza. Circula los brazos hacia delante durante 15 segundos, y luego hacia atrás durante 15 segundos. Las rodillas acompañan el movimiento.
<b>Balancearse</b>	Adopta una postura amplia. Ponte en cuclillas ligeramente con las rodillas sin sobrepasar la parte superior de los pies. En esta posición, balancea la parte superior de tu cuerpo erguido entre 5 y 30 segundos, dependiendo del esfuerzo percibido.
<b>Levantar los brazos por los lados</b>	Adopta una postura firme y alterna levantar el brazo derecho y el izquierdo hacia los lados por encima de la cabeza de forma controlada. Repita los movimientos durante 15 a 30 segundos, según el esfuerzo percibido.
<b>Estirarse</b>	Adopta una postura firme y alterna estirar el brazo derecho y el izquierdo hacia arriba como si estuvieras agarrando algo arriba de ti. Haz esto durante 15 a 30 segundos, dependiendo del esfuerzo que sientas.
<b>La tijera</b>	Adopta una postura firme con los brazos estirados delante del cuerpo. Como si se tratara de una tijera, mueve los brazos lateralmente en diagonal delante del cuerpo, separándolos al máximo y volviéndolos a juntar. Dependiendo del esfuerzo que sientas, hazlo durante 15 a 30 segundos, cambiando los brazos a cada movimiento.

Tabla 80. Objetivos y ejercicios de la primera propuesta (V0) del EDF, etapa 1.

Objetivos <u>etapa 1</u> :	Ejercicios	Principal músculo destinatario
El contenido de la <u>etapa 1</u> es:  - seguro - permite un aprendizaje correcto de los movimientos - sirve como habituación física y mental a las nuevas experiencias corporales - es fácil de cumplir y genera autoconfianza	<b>1. Puente en el suelo, levantando la cadera</b>	→ <i>Glúteos</i>
	<b>2. Sentarse y levantarse de una silla</b>	→ <i>Muslos</i>
	<b>3. Flexión contra un objeto</b>	→ <i>Pecho</i>
	<b>4. Remar los brazos sentado con una cinta elástica</b>	→ <i>Espalda</i>
	<b>5. Levantar los brazos delante el cuerpo con pesos</b>	→ <i>Hombros</i>
	<b>6. Sit-Ups</b>	→ <i>Abdominales</i>

Tabla 81. EDF - Etapa 1 (V0) - Instrucciones para los pacientes.

Ejercicio	Instrucciones para los pacientes
<b>1. Puente en el suelo, levantando la cadera</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realiza este ejercicio sólo si eres capaz de ejecutarlo o con seguridad. Túmbate lentamente en una colchoneta blanda. Te tumbas de espaldas, flexiona las rodillas con los pies apoyados en el suelo, y acercándolos a los glúteos.</li> <li>2. Tensa los músculos abdominales y glúteos y eleva la cadera hacia arriba. Mantén la cadera levantada lo máximo posible durante un breve momento sin arquear o forzar demasiado la espalda. Asegúrate de que los músculos abdominales y los glúteos estén tensos.</li> <li>3. A continuación, vuelve a bajar las caderas de forma controlada. Sin bajar los glúteos completamente hasta el suelo para aumentar la intensidad del ejercicio. Asegúrate de que durante todo el ejercicio las rodillas no se mueven hacia dentro.</li> </ol>
<b>2. Sentarse y levantarse de una silla</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ponte de pie y con la espalda recta. Hay una silla sólida directamente detrás de ti. Para mantener mejor el equilibrio, puedes estirar los brazos hacia delante. a) Una silla alta o un asiento elevado, p. ej., con un cojín. // b) Una silla más baja.</li> <li>2. Ahora baja lentamente los glúteos de forma controlada hasta sentarte en la silla. A continuación, lentamente y de forma controlada, levántate de nuevo y vuelve a la posición inicial empujándote hacia arriba con los muslos.</li> </ol>
<b>3. Flexión contra un objeto</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Colócate a un brazo de distancia de la pared. Inclínate hacia delante y presiona las palmas de las manos contra la pared a la altura de los hombros.</li> <li>2. Doblando los brazos acerca el pecho hacia la pared.</li> <li>3. Haz una pausa y vuelve a estirar los brazos para llegar a la posición inicial.</li> </ol>
<b>4. Remar los brazos sentado con una cinta elástica</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Coloca una banda elástica deportiva en la manilla de una puerta, como se muestra en la imagen. Sujeta los extremos de la cinta con las manos. Siéntate en una silla con la espalda recta mirando hacia el frente a una distancia donde la banda elástica esté ligeramente tensa con los brazos estirados.</li> <li>2. Tira los codos hacia atrás intentando juntar los omóplatos en la parte posterior. Exhala durante este movimiento de tracción.</li> <li>3. Mantén brevemente la posición con los brazos firmes. Inhala y luego vuelve a la posición inicial lentamente de forma controlada.</li> </ol>
<b>5. Levantar los brazos delante el cuerpo con pesos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ponte de pie, con los pies separados al ancho de las caderas, con (o sin) una pequeña mancuerna en cada mano. Los brazos están estirados a los lados del cuerpo.</li> <li>2. Exhalando, levanta uno de los brazos hacia delante hasta la altura de los hombros.</li> <li>3. Mantén la posición durante un breve instante y, a continuación, baja el brazo, manteniéndolo extendido o con el codo ligeramente flexionado. Todo ello, de forma controlada haciendo el mismo recorrido volviendo a su posición inicial.</li> <li>4. Alterna los brazos.</li> </ol>
<b>6. Sit-Ups</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Túmbate lentamente de espaldas en una colchoneta blanda, con los pies en el suelo y las rodillas flexionadas. a) Cruza los brazos delante del pecho. // b) Lleva las manos a las orejas, con los codos señalando hacia los lados.</li> <li>2. Tira el ombligo hacia dentro y levanta la parte alta de la espalda sin forzar el cuello. Si “a” te resulta demasiado difícil, tensa sólo los músculos abdominales e imagina el movimiento.</li> <li>3. Mantén la parte alta de la espalda levantada durante unos segundos antes de bajarla lentamente y de forma controlada.</li> <li>4. Para aumentar la intensidad de este ejercicio, evita apoyar la parte alta de la espalda completamente.</li> </ol>

Tabla 82. Objetivos y ejercicios de la primera propuesta (V0) del EDF, etapa 2.

Objetivos <u>Etapa 2</u> :	Ejercicio	Principal músculo destinatario
El contenido de la <u>etapa 2</u> es: - seguro - continuación del proceso de habituación físico y mental - fácil de cumplir y genera autoconfianza	<b>1. Puente en el suelo, levantando la cadera</b>	→ <i>Glúteos</i>
	<b>2. Sentarse y levantarse de una silla</b>	→ <i>Muslos</i>
	<b>3. Zancadas</b>	→ <i>Muslos</i>
	<b>4. Flexión contra un objeto</b>	→ <i>Pecho</i>
	<b>5. Remar los brazos sentado con una cinta elástica</b>	→ <i>Espalda</i>
	<b>6. Tumbado sobre el abdomen: Levantar el pecho</b>	→ <i>Espalda</i>
	<b>7. Levantar los brazos delante el cuerpo con pesos</b>	→ <i>Hombros</i>
	<b>8. Sit-Ups</b>	→ <i>Abdominales</i>
Nota: Los campos con fondo amarillo indican que el contenido del campo es nuevo. Se trata, por tanto, de una guía orientativa. El contenido de los campos con fondo azul claro no ha cambiado respecto a la visualización anterior.		

Tabla 83. EDF - Etapa 2 (V0) - Instrucciones para los pacientes.

Ejercicio	Instrucciones para los pacientes
<b>1. Puente en el suelo, levantando la cadera</b>	Ver tablas anteriores.
<b>2. Sentarse y levantarse de una silla</b>	Ver tablas anteriores.
<b>3. Zancadas</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Coloca los pies a la altura de las caderas, mirando hacia delante.</li> <li>2. Mantén un pie pegado al suelo y con el otro da un gran paso hacia delante acompañando el movimiento con los brazos.</li> <li>3. Ahora baja la parte superior del cuerpo (torso). Gira la rodilla ligeramente hacia fuera. Ve tan bajo como puedas manteniendo siempre la tensión en las piernas y el equilibrio en la parte superior del cuerpo.</li> <li>4. Vuelve a subir impulsándote con la pierna delantera para volver a la posición inicial. La parte superior del cuerpo debe estar erguida durante todo el movimiento.</li> <li>5. Una vez hayas vuelto a la posición inicial, puedes repetir el ejercicio con la otra pierna. Es importante que realices el mismo número de embestidas para cada pierna.</li> </ol>
<b>4. Flexión contra un objeto</b>	Ver tablas anteriores.
<b>5. Remar los brazos sentado con una cinta elástica</b>	Ver tablas anteriores.
<b>6. Tumbado sobre el abdomen: Levantar el pecho</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realiza este ejercicio sólo si eres capaz de ejecutarlo con seguridad. Túmbate lentamente en una colchoneta blanda. Te tumbas sobre el abdomen con los brazos pegados al cuerpo. La cabeza debe estar en línea recta con la espalda, la mirada se dirige hacia abajo.</li> <li>2. Ahora, con la cadera fija en la colchoneta, levanta el torso tratando de juntar los omóplatos lo máximo posible.</li> <li>3. Mantén el torso levantado durante un breve momento antes de bajarla lentamente y de forma controlada para volver a la posición inicial.</li> </ol>
<b>7. Levantar los brazos delante el cuerpo con pesos</b>	Ver tablas anteriores.
<b>8. Sit-Ups</b>	Ver tablas anteriores.

Tabla 84. Objetivos y ejercicios de la primera propuesta (V0) del EDF, etapa 3.

Objetivos <u>Etapa 3</u>  El contenido de la <u>etapa 3</u> es:	Ejercicio	Principal músculo destinatario
- seguro - progresos en el fortalecimiento de los músculos - ofrecer al paciente una gran variedad de ejercicios y darle la libertad de cambiar ejercicios según su gusto (solamente pecho por pecho, hombros por hombros...) - establecer el fortalecimiento de los músculos como rutina en la vida del paciente	<b>1. Puente en el suelo, levantando la cadera</b>	→ <i>Glúteos</i>
	<b>2. Sentarse y levantarse de una silla</b>	→ <i>Muslos</i>
	<b>3. Zancadas</b>	→ <i>Muslos</i>
	<b>4. Flexión contra un objeto</b>	→ <i>Pecho</i>
	<b>5. Remar los brazos sentado con una cinta elástica</b>	→ <i>Espalda</i>
	<b>6. Tumbado sobre el abdomen: Levantar el pecho</b>	→ <i>Espalda</i>
	<b>7. Levantar los brazos delante el cuerpo con pesos</b>	→ <i>Hombros</i>
	<b>8. Sit-Ups</b>	→ <i>Abdominales</i>
<p><i>Nota (1): Los campos con fondo amarillo indican que el contenido del campo es nuevo. Se trata, por tanto, de una guía orientativa. El contenido de los campos con fondo azul claro no ha cambiado respecto a la visualización anterior.</i></p>		
<p><i>Nota (2): Para ver las instrucciones para los pacientes, ver las tablas anteriores, ya que no hay nuevos ejercicios / nuevas instrucciones en los 8 ejercicios básicos de la etapa 3.</i></p>		

Tabla 85. Ejercicios alternativos de la primera propuesta (V0) del EDF, etapa 3.

<b>Ejercicio</b>	<b>Principal músculo destinatario</b>
<b>9. Abducción de la pierna al lado</b>	→ <i>Glúteos, abductores</i>
<b>10. Saltar</b>	→ <i>Muslos, Glúteos</i>
<b>11. Ponerse en cuclillas y avanzar cinco pasos a la izquierda y cinco a la derecha</b>	→ <i>Muslos</i>
<b>12. Ir de puntillas</b>	→ <i>Pantorrillas</i>
<b>13. De pie: Empujar cintas elásticas</b>	→ <i>Pecho, hombros, tríceps</i>
<b>14. Rotación de brazos hacia afuera en posición de perrito</b>	→ <i>Espalda</i>
<b>15. Tumbado sobre el abdomen: levantar brazos a los lados</b>	→ <i>Espalda</i>
<b>16. Levantar peso de abajo hasta arriba</b>	→ <i>Hombros, pecho</i>
<b>17. Levantar piernas tumbado en la espalda</b>	→ <i>Abdominales (bajos)</i>
<b>18. Empujar contra su rodilla</b>	→ <i>Flexor de cadera, pecho</i>
<b>19. Zancadas alternativas</b>	→ <i>Muslos</i>
<b>20. Remar con los brazos de pie sin/ con cinta elástica</b>	→ <i>Espalda</i>
<b>21. Subir y remar los brazos encima de la cabeza</b>	→ <i>Espalda, hombros</i>
<b>22. Pasos atrás sin/ con actividad de los brazos</b>	→ <i>Muslos, hombros</i>

Tabla 86. EDF - *Etapa 3 (V0), ejercicios alternativos (9-15) - Instrucciones para los pacientes.*

Ejercicio	Instrucciones para los pacientes
<b>9. Abducción de la pierna al lado</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ponte de pie, con los pies ligeramente separados y con los brazos colgando del cuerpo. Si es necesario, puedes apoyarte con una mano.</li> <li>2. Separa/levanta una pierna estirada hacia al lado y luego, de forma controlada, vuelve a la posición inicial. La parte superior del cuerpo permanece recta.</li> <li>3. Después del número determinado de repeticiones, cambia el lado y la pierna.</li> </ol>
<b>10. Saltar</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ponte de pie, con los pies ligeramente separados.</li> <li>2. a) Salta separando las piernas y abriendo los brazos a la vez. b) En el segundo salto cierra las piernas y los brazos a la vez chocando las palmas de las manos encima de tu cabeza.</li> </ol>
<b>11. Ponerse en cuclillas y avanzar cinco pasos a la izquierda y cinco a la derecha</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ponte de pie, con los pies separados al ancho de las caderas.</li> <li>2. Lentamente y de forma controlada flexiona un poco las piernas, la parte superior del cuerpo está ligeramente inclinada hacia delante y los glúteos se empujan hacia atrás. Baja los glúteos sólo un poco y sólo hasta donde sientas un control total sobre su cuerpo en todo momento. Cuanto más bajas, más agotador resulta. De este modo, puedes controlar la intensidad.</li> <li>3. En esta posición profunda, da 5 pequeños pasos cortos hacia un lado y luego da 5 pasos cortos hacia el otro lado de la misma manera.</li> <li>4. Después empuja hacia abajo con las piernas hasta volver a la posición inicial erguida.</li> </ol>
<b>12. Ir de puntillas</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ponte de pie, con los pies separados al ancho de las caderas. Si es necesario, sujétate a algo firme.</li> <li>2. a) Pisa solo con la punta de los pies y empuja hacia arriba con las pantorrillas. Mantén la posición brevemente y luego vuelve a la posición inicial de forma controlada. b) Caminando, empújate alternativamente hacia arriba con las pantorrillas hasta la punta de los pies.</li> </ol>
<b>13. De pie: Empujar cintas elásticas</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Coloca una banda elástica deportiva en la manilla de una puerta, como se muestra en la imagen. Colócate de espaldas a la fijación de la banda elástica, los brazos están doblados de manera que los codos apuntan hacia atrás. La banda ya está ligeramente estirada. Los codos están ligeramente separados del cuerpo.</li> <li>2. Desde esta posición, empuja los brazos hacia adelante hasta que se extiendan hacia el frente. Mantén esta posición brevemente antes de llevar los codos hacia atrás de forma controlada y volver a la posición inicial.</li> </ol>
<b>14. Rotación de brazos hacia afuera en posición de perrito</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Apoya las rodillas y las palmas de las manos sobre el suelo con la espalda recta y la mirada hacia abajo para que la cabeza esté al mismo nivel de la columna vertebral.</li> <li>2. Desde esta posición inicial, gira la parte superior del cuerpo alternadamente hacia el lado derecho/izquierdo. Los brazos estirados dirigen el movimiento, la mirada sigue a la mano. Realiza los movimientos lentamente y de forma controlada. No olvides respirar de forma equilibrada.</li> </ol>
<b>15. Tumbado sobre el abdomen: levantar brazos a los lados</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realiza este ejercicio sólo si eres capaz de ejecutarlo con seguridad. Túmbate boca abajo en una colchoneta blanda con los brazos extendidos apuntando hacia afuera.</li> <li>2. Desde esta posición levanta hacia atrás, intentando juntar los omóplatos. Si es necesario, puedes descansar los brazos brevemente después de cada repetición en el suelo. Es más agotador si siempre permanecen ligeramente por encima del suelo.</li> <li>3. Después del ejercicio, vuelve a ponerte de pie lentamente, ten cuidado con los mareos.</li> </ol>

Tabla 87. EDF - Etapa 3 (V0), ejercicios alternativos (16-19) - Instrucciones para los pacientes.

Ejercicios	Instrucciones para los pacientes
<b>16. Levantar peso de abajo hasta arriba</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Puedes sostener pequeñas pesas en tus manos según sea necesario.</li> <li>a) Siéntate con la espalda recta en una silla // b) Ponte de pie, con los pies separados al ancho de las caderas, con las palmas de la mano mirando hacia delante.</li> <li>2. Como se ve en el vídeo, lleva las manos (con o sin las pesas) hacia el frente para que los brazos estén flexionados y los bíceps tensos.</li> <li>3. Gira las palmas de las manos, que ahora están orientadas hacia dentro, de nuevo hacia fuera. Junte los omóplatos lo más posible. Los músculos abdominales deberían estar en tensión.</li> <li>4. Ahora extiende los brazos hacia arriba de forma controlada hasta que estén casi completamente extendidos por encima del cuerpo.</li> <li>5. Vuelve a ponerte en la posición inicial de manera exacta, lentamente y de forma controlada: primero baja los brazos doblando los codos, gira la palma de las manos hacia dentro y suelta la flexión de los codos de forma controlada.</li> </ol>
<b>17. Levantar piernas tumbado en la espalda</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realiza este ejercicio sólo si eres capaz de ejecutarlo con seguridad. Tumbate de espaldas, con los pies en el suelo y las rodillas dobladas.</li> <li>2. Ahora intenta tirar del ombligo hacia dentro (y así contraer el abdomen) y pegar tu espalda al suelo/ a la esterilla. Acuérdate de hacer esto constantemente.</li> <li>3. Con la ayuda de tus músculos abdominales, levanta los pies y lleva las rodillas plegadas hacia el cuerpo. Exhala mientras lo haces.</li> <li>4. Mantén esta posición durante unos segundos.</li> <li>5. A continuación, vuelve lentamente y de forma controlada a la posición inicial. Si bajas los pies brevemente después de cada repetición, es menos agotador y tendrá menos exigencia física. Si mantienes los pies en el aire incluso en la posición inicial, es más exigente.</li> </ol>
<b>18. Empujar contra su rodilla</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realiza este ejercicio sólo si eres capaz de ejecutarlo con seguridad. Tumbate de espaldas en una colchoneta blanda, con los pies pegados al suelo y con las rodillas dobladas.</li> <li>2. Tira del ombligo hacia dentro (para contraer el abdomen) y levanta primero la rodilla izquierda. Si te resulta difícil, puedes ayudarte con las manos.</li> <li>3. Mantén la rodilla doblada hacia arriba. Ahora aplica presión contra la rodilla con el brazo contrario. Mantén la presión sobre la rodilla. Cuanto más fuerte sea la presión, más agotador es el ejercicio.</li> </ol>
<b>19. Zancadas alternativas</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Coloca tus pies al ancho de las caderas, mira al frente. Mantén tus brazos al costado de tu cuerpo o coloca tus manos en la cintura.</li> <li>2. Ahora da un gran paso adelante. El otro pie se queda atrás. Baja hasta que la rodilla delantera esté a la altura del pie. Gire la rodilla ligeramente hacia fuera. Ve tan bajo como tu cuerpo te lo permita mantener la posición de ejercicio y el control corporal sobre ti tren superior.</li> <li>3. Vuelve a subir y empuja con la pierna delantera hasta la posición inicial.</li> <li>4. La parte superior del cuerpo debe estar erguida durante todo el movimiento. Una vez que hayas vuelto a la posición inicial, puedes dar un paso adelante con la otra pierna. Realiza el mismo número de embestidas para cada pierna.</li> </ol>

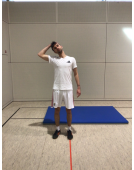

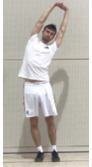


Tabla 88. EDF - Etapa 3 (V0), ejercicios alternativos (20-22) - Instrucciones para los pacientes.

<p><b>20. Remar con los brazos de pie sin/ con cinta elástica</b></p>	<p>1. Ponte de pie, con los pies separados al ancho de las caderas. a) Realiza el ejercicio sin banda elástica // b) Coloca una banda elástica en la manilla de una puerta, como se muestra en la imagen. 2. Ahora tira los codos (inicialmente extendidos) lo más atrás posible. Intenta juntar los omóplatos en la parte posterior. La espalda baja (lumbares) debe estar ligeramente (!) arqueada sacando los glúteos. Exhala durante este movimiento de contracción. 3. Mantén la posición brevemente antes de dejar que los codos se deslicen de nuevo hacia delante de forma controlada, inhala y vuelve a la posición inicial.</p>
<p><b>21. Subir y remar los brazos encima de la cabeza</b></p>	<p>1. Ponte de pie con una ligera zancada, con la espalda recta y la parte superior del cuerpo ligeramente inclinada hacia delante. Estira los brazos hacia arriba alejándolos del cuerpo. La espalda baja (lumbares) debe estar ligeramente (!) arqueada sacando los glúteos. 2. Desde esta posición inicial, tensa los músculos de la espalda y tira los codos hacia los lados del cuerpo de forma que los omóplatos se junten. 3. Inhalando, vuelve a la posición inicial.</p>
<p><b>22. Pasos atrás sin/ con actividad de los brazos</b></p>	<p>1. Ponte de pie, la espalda recta y las rodillas ligeramente doblada. La parte superior del cuerpo está ligeramente inclinada hacia delante 2. Desde esta posición, da pasos cortos y alternados hacia atrás. Coloca siempre la punta del pie trasero muy brevemente y con ligereza en el suelo, manteniendo el peso en el pie delantero. a) sin actividad de los brazos b) con actividad de los brazos: Cuando el pie derecho toque el suelo, lleva el brazo izquierdo hacia arriba y viceversa.</p>

Tabla 89. Objetivos para todos los ejercicios de flexibilidad que acompañan el EDF (V0).

<p><b>Objetivo general para todos los ejercicios de flexibilidad que acompañan el EDF:</b></p>
<p>El contenido de los ejercicios de flexibilidad que acompañan el EDF ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- es seguro, y</li> <li>- mejora la flexibilidad en el cuerpo superior.</li> </ul>

Tabla 90. Ejercicios de flexibilidad después del EDF (V0).

Ejercicios y principales receptores musculares	Instrucciones para los pacientes	Ilustración
<p><b>1. Flexionar la cabeza ligeramente a un lado</b> -&gt; Músculos de la nuca</p>	<p>1. Pasa la mano por encima de la cabeza. 2. flexiona suavemente hacia un lado, creando un ligero estiramiento en los músculos laterales del cuello. 3. Después de 30 segundos, cambia de brazo y de lado.</p>	
<p><b>2. Juntar los brazos por encima de la cabeza</b> -&gt; Espalda, tronco</p>	<p>1. Junta las manos por encima de la cabeza. 2. Estira los brazos hacia arriba lo máximo posible durante 20-30 segundos.</p>	
<p><b>3. Juntar los brazos encima de la cabeza y moverse lateralmente</b> -&gt; Espalda, tronco</p>	<p>1. Junta las manos por encima de la cabeza y estira los brazos hacia arriba todo lo que puedas. 2. Ahora inclina el cuerpo hacia un lado y mantén el estiramiento en la parte exterior durante 20 segundos. 3. Al finalizar, cambia de lado.</p>	
<p><b>4. Gato / cobra</b> -&gt; Espalda, tronco</p>	<p>1. Apoya las rodillas y las palmas de las manos sobre el suelo con la espalda recta y la mirada hacia abajo para que la cabeza y la columna vertebral queden alineadas. 2. Desde esta posición inicial, lentamente y de forma controlada, cambia a la posición de la cobra colocando la cabeza a la altura del cuello y estira la espalda pasando a una postura con la espalda en forma convexa. 3. Mantén esta posición durante unos segundos y luego, lentamente y de forma controlada, cambia a la posición de joroba de gato llevando la barbilla hacia el pecho y haciendo una ronda hacia atrás. 4. Mantén esta posición durante unos segundos antes de volver a la posición de la cobra. 5. Después de adoptar ambas posiciones dos veces, vuelve a ponerte de pie lentamente, con cuidado y de forma controlada.</p>	
<p><b>5. Pecho al marco de la puerta</b> -&gt; Pecho</p>	<p>1. Coloca el antebrazo contra una pared de manera que los ángulos del codo y la axila sean de unos 90°. 2. Ahora gira con cuidado y lentamente la parte superior del cuerpo hacia delante para que se cree un estiramiento del pecho. 3. Mantén esta posición de 20 a 30 segundos. 4. Luego cambia de brazo, así como de lado.</p>	



## VII. Ejemplo concreto de una agenda de entrenamiento

Tabla 91. Ejemplo concreto de una agenda de entrenamiento.

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
1ª semana	F: 1-3 I: nivel 3 T: 5-15	F: 1-3 I: nivel 3 T: 5-15	F: 1-3 I: nivel 3 T: 5-15	F: 1-3 I: nivel 3 T: 5-15	F: 1-3 I: nivel 3 T: 5-15	F: 1-3 I: nivel 3 T: 5-15	F: 1-3 I: nivel 3 T: 5-15
2ª semana	F: 1-3 I: nivel 3 T: 5-15	F: 1-3 I: nivel 3 T: 5-15	F: 1-3 I: nivel 3 T: 5-15	F: 1-3 I: nivel 3 T: 5-15	F: 1-3 I: nivel 3 T: 5-15	F: 1-3 I: nivel 3 T: 5-15	F: 1-3 I: nivel 3 T: 5-15
3ª semana	F: 1-2 I: 3-4 T: 10-15	F: 1-2 I: 3-4 T: 10-15	F: 1-2 I: 3-4 T: 10-15	F: 1-2 I: 3-4 T: 10-15	F: 1-2 I: 3-4 T: 10-15	F: 1-2 I: 3-4 T: 10-15	F: 1-2 I: 3-4 T: 10-15
4ª semana	F: 1-2 I: 3-4 T: 10-15	F: 1-2 I: 3-4 T: 10-15	F: 1-2 I: 3-4 T: 10-15	F: 1-2 I: 3-4 T: 10-15	F: 1-2 I: 3-4 T: 10-15	F: 1-2 I: 3-4 T: 10-15	F: 1-2 I: 3-4 T: 10-15
5ª semana	F: 1 I: 3-4 T: 15-20	F: 1 I: 3-4 T: 15-20	F: 1 I: 3-4 T: 15-20 6 ej. I: 2 2x 8-15r.	F: 1 I: 3-4 T: 15-20	F: 1 I: 3-4 T: 15-20	F: 1 I: 3-4 T: 15-20 6 ej. I: 2 2x 8-15r.	F: 1 I: 3-4 T: 15-20
6ª semana	F: 1 I: 3-4 T: 15-20	F: 1 I: 3-4 T: 15-20	F: 1 I: 3-4 T: 15-20 6 ej. I: 2 2x 8-15r.	F: 1 I: 3-4 T: 15-20	F: 1 I: 3-4 T: 15-20	F: 1 I: 3-4 T: 15-20 6 ej. I: 2 2x 8-15r.	F: 1 I: 3-4 T: 15-20
7ª semana	F: 1 I: 3-4 T: 15-20	F: 1 I: 3-4 T: 15-20 8 ej. I: 3 2x 8-15r.	F: 1 I: 3-4 T: 15-20	F: 1 I: 3-4 T: 15-20	F: 1 I: 3-4 T: 15-20 8 ej. I: 3 2x 8-15r.	F: 1 I: 3-4 T: 15-20	F: 1 I: 3-4 T: 15-20
8ª semana	F: 1 I: 3-4 T: 20-30 8 ej. I: 3 2x 8-15r.	F: 1 I: 3-4 T: 20-30	F: 1 I: 3-4 T: 20-30	F: 1 I: 3-4 T: 20-30 8 ej. I: 3 2x 8-15r.	F: 1 I: 3-4 T: 20-30	F: 1 I: 3-4 T: 20-30	F: 1 I: 3-4 T: 20-30 8 ej. I: 3 2x 8-15r.

9ª semana	F: 1 I: 3-4 T: 20-30	F: 1 I: 3-4 T: 20-30	8 ej. I: 3 2x 8-15r.	F: 1 I: 3-4 T: 20-30	F: 1 I: 3-4 T: 20-30	F: 1 I: 3-4 T: 20-30	F: 1 I: 3-4 T: 20-30
10ª semana	F: 1 I: 3-4 T: 20-30	8 ej. I: 4(-5) 1x 8-12r.	F: 1 I: 3-4 T: 20-30	F: 1 I: 3-4 T: 20-30	8 ej. I: 4(-5) 1x 8-12r.	F: 1 I: 3-4 T: 20-30	F: 1 I: 3-4 T: 20-30
11ª semana	F: 1 I: 3-4 T: 20-30	F: 1 I: 3-4 T: 20-30	F: 1 I: 3-4 T: 20-30	F: 1 I: 3-4 T: 20-30	F: 1 I: 3-4 T: 20-30	F: 1 I: 3-4 T: 20-30	8 ej. I: 4(-5) 1x 8-12r.
12ª semana	F: 1 I: 3-4 T: 20-30	F: 1 I: 3-4 T: 20-30	F: 1 I: 3-4 T: 20-30	F: 1 I: 3-4 T: 20-30	F: 1 I: 3-4 T: 20-30	8 ej. I: 4-5 1x 8-12r.	F: 1 I: 3-4 T: 20-30
13ª + semana	F: 1 I: 3-4 T: 30-60	F: 1 I: 3-4 T: 30-60	F: 1 I: 3-4 T: 30-60	F: 1 I: 3-4 T: 30-60	F: 1 I: 3-4 T: 30-60	8 ej. I: 4-5 1x 8-12r.	F: 1 I: 3-4 T: 30-60

Anotaciones y abreviaturas:

Marcado en azul = ECMI; Marcado en naranja = EDF; F = frecuencia, número de entrenamientos al día; I = Intensidad, nivel de intensidad indicado por la escala de Borg adaptada (0-10); T = Tiempo/Duración del entrenamiento en minutos (ECMI) o en series y repeticiones por ejercicio (EDF); Ej. = ejercicios dinámicos; r. = repeticiones

## VIII. Explicación amplia de la técnica de grupo nominal

### **Información general**

La técnica de grupo nominal (TGN) se define como un método estructurado para captar y agregar opiniones procedentes de un grupo de expertos que coinciden físicamente en cuanto a lugar y tiempo (262). Entonces quiere generar información de grupos de personas que tienen conocimientos sobre un ámbito de interés concreto (258).

La TGN fue desarrollado por Delbecq y Van en el año 1968. Forma parte de la investigación cualitativa, aunque su producto también puede presentarse cuantitativamente mediante la clasificación de los elementos producidos por el grupo (258,260). Se trata de un proceso altamente controlado de generación de ideas en grupos pequeños, que se ha aplicado ampliamente en el ámbito de la investigación en salud. Se utiliza sobre todo para desarrollar consenso (260,263) y se debe prever entre una hora y media y dos horas para cada TGN. Sin embargo, algunas aplicaciones duraron hasta medio día (263).

### **Reparto de papeles**

Una buena preparación por parte del responsable del estudio es esencial (260). La importancia de una composición bien pensada del grupo ya se ha descrito. Ya que la TGN quiere generar información sobre un ámbito de interés determinado, hay que elegir a expertos que tienen los conocimientos buscados. Además, es importante que todos los participantes sepan hablar la misma lengua (258).

Son adecuados los grupos pequeños de 5-9 personas (262). McMillan et al. (2014) recomiendan un máximo de 7 participantes (302). Si se necesitan más expertos, se puede dividir el grupo en dos grupos más pequeños. En este caso, los perfiles de los expertos deben ser similares entre los grupos (260).

Además, el tema y la cuestión inicial deben estar bien preparados y presentados de forma que todos puedan entenderlos (258). Hay que prestar una atención estricta al cumplimiento de las normas (por ejemplo, que nadie pueda ser interrumpido durante determinadas fases) (263).

La aplicación adecuada de la TGN es un reto para el director del estudio. Es necesario contar con asesoramiento profesional o experiencia propia (260).

### **Transcurso**

Dos cosas son esenciales antes de que la TGN pueda celebrarse. La importancia de una buena composición del grupo ya se ha descrito en el capítulo anterior: El responsable del estudio debe seleccionar una muestra de personas que tengan experiencia, conocimientos y visión del problema que se está estudiando. Además, puede ser necesario un trabajo preliminar, como entrevistar a posibles expertos o participantes potenciales, a fin de elaborar una pregunta adecuada para que la aborde el grupo nominal (258).

La aplicación de la TGN sigue un patrón determinado. La bibliografía relevante se refiere a este proceso como “estimar-hablar-estimar” (303). Diferentes autores formulan diferentes números de pasos, pero la estructura es bastante similar. La *tabla 92* resume las propuestas de tres autores.

Al ver las presentaciones de los autores, queda claro que, tras la presentación o introducción por parte del director del estudio, todos los expertos tienen primero tiempo para generar sus ideas reflexionando en silencio y anotando sus ideas individuales. Se deben prever hasta 20 minutos para ello (263).

A continuación, todos los expertos del grupo nominal tienen su turno en la fase de “hablar” para exponer sus ideas. No deben ser interrumpidos. Este proceso garantiza tanto la equidad como la objetividad (304).

En la mayoría de las fuentes, sigue una “fase de clarificación”, que implica un debate entre los expertos. Existe la posibilidad de agrupar ideas similares con el acuerdo de todos los participantes. Los participantes también pueden excluir, incluir o modificar ideas, así como generar temas de agrupación (263,305). Es posible que los expertos lleguen a un consenso.

Para evitar la presión social, la votación y clasificación posterior puede realizarse de forma anónima (306). Una descripción de cómo puede ser el análisis estricto y cuantitativo de los resultados puede obtenerse por McMillan et al. (2014) (302).

Tabla 92. Pasos en la aplicación de la TGN según diferentes autores.

Autor	Pasos propuestos
Moore (307)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Al principio, el responsable del estudio presenta una pregunta o un tema de debate al grupo de expertos.</li> <li>2. A continuación, los expertos, por escrito, en silencio e individualmente, elaboran una lista de ideas, propuestas o respuestas.</li> <li>3. Después, los expertos exponen y aclaran las ideas individuales una a una, por turnos. Ninguno de los otros expertos comenta o juzga las propuestas.</li> <li>4. Hay una evaluación y clasificación individual y anónima de todas las ideas que aparecen en la dinámica.</li> <li>5. Por último, el responsable del estudio presenta los resultados al grupo: Integración y exposición de los resultados por parte del responsable del estudio.</li> </ol>
Cantrill et al. (260)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Formulación y presentación de la pregunta nominal</li> <li>2. Generación silenciosa de ideas por escrito</li> <li>3. Comentarios rotatorios de los miembros del grupo para anotar cada idea en una frase sucinta</li> <li>4. Discusión en grupo de cada idea para su clarificación y evaluación</li> <li>5. Votaciones individuales sobre ideas prioritarias.</li> <li>6. Comunicación de los resultados, debate y en caso necesario una nueva votación</li> </ol>
Gallagher et al. (258)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción</li> <li>2. Generación silenciosa de ideas por escrito</li> <li>3. Catálogo de ideas</li> <li>4. Debate</li> <li>5. Clasificación para seleccionar las diez mejores ideas</li> <li>6. Votación de las diez mejores ideas</li> <li>7. Pausa</li> <li>8. Debate sobre la votación</li> <li>9. Nueva clasificación de las diez mejores ideas revisadas</li> <li>10. Conclusión del grupo nominal</li> </ol>

### Puntos fuertes y débiles de la TGN

En primer lugar, cabe mencionar que uno de los mayores retos a la hora de aplicar la TGN es reclutar a expertos adecuados como participantes. Todos deben acordar reunirse en un lugar

y a una hora determinados. Los formatos en línea como la videoconferencia, por su parte, pueden al menos eliminar la dificultad de que todos tengan que reunirse en el mismo lugar (262). Sin embargo, un estudio del año 2011 demuestra que los participantes valoran más los eventos presenciales que los eventos en línea (303). Es posible que esta postura haya cambiado en el transcurso de la pandemia desde 2020, ya que tanto la sociedad como los investigadores han adquirido mucha experiencia y práctica con el trabajo en línea. Esto podría llevar a que la TGN se realice en línea con más frecuencia en el futuro.

Sin embargo, esto no afecte al límite fijado para el número de participantes (máximo unos 9). Esta limitación de participantes potenciales constituye un inconveniente de la TGN (262). Además, en comparación con el método Delphi, los resultados de la TGN parecen ser menos fidedignos (fiabiles) (262).

Sin embargo, el uso de la tecnología también tiene varias ventajas: Los participantes suelen considerar que las TGN son muy cooperativas y eficaces (303). Otro punto fuerte reside en la estructura descrita (“estimar-hablar-estimar”): En primer lugar, cada uno formula sus propios pensamientos, sin dejarse influir por las reflexiones de los demás participantes. En la seguida, la interacción directa en la fase de “hablar” puede ayudar a los miembros del grupo a aclarar y justificar sus puntos de vista, lo que puede ayudar al grupo a tomar decisiones más fundadas. La clasificación final, anónima e individual, de las ideas y respuestas (segunda fase de “estimar”) garantiza que se elimina la presión social sobre los participantes y que éstos pueden decidir con mayor libertad (262).

Otro aspecto importante es que como no hay anonimato total y como los resultados se presentan delante de todos los participantes, la probabilidad de una falta de responsabilidad y seriedad a la hora de responder por parte de los participantes se reduce (304). La TGN termina con resultados claros que se comunican inmediatamente a los expertos. Estos aspectos llevan a que se consigue un mayor sentimiento de aceptación de los resultados (303,308).

## IX. Explicación amplia del método Delphi

### Información general

El método Delphi fue desarrollada en los años 50 por el americano Norman Dalkey de la “RAND Corporation” (264). El nombre deriva del oráculo Delfos. El objetivo era obtener una herramienta de previsión para predecir los efectos de una guerra atómica en Estados Unidos (258,260,265).

El método se define en la bibliografía relevante de la siguiente manera:

Se trata de...

- un método para obtener y refinar juicios de grupo (266).
- una técnica de encuesta para la toma de decisiones entre encuestados aislados y anónimos (260).
- una técnica de investigación social que pretende obtener una opinión de grupo fiable a partir de un conjunto de expertos. Es un método para estructurar la comunicación entre un grupo de individuos que pueden aportar una valiosa ayuda para resolver un problema complejo (262).
- un proceso iterativo utilizado para recoger y destilar los juicios de los expertos mediante una serie de cuestionarios intercalados con retroalimentación. Los cuestionarios están diseñados para centrarse en problemas, oportunidades, soluciones o previsiones. Cada cuestionario posterior se elabora a partir de los resultados del cuestionario anterior (264).

El objetivo de este método es evitar que en las cuestiones controvertidas se impusiera el experto más fuerte de la mesa, sino el que tuviera los mejores argumentos. También se intenta reducir la presión de los compañeros. Así, el aspecto del anonimato, junto con el de la retroalimentación, ha sido fundamental desde el principio (265). De hecho, aunque el método Delphi haya evolucionado constantemente desde su primera aplicación (266,267), siempre ha conservado las mismas características básicas (267):

- 1) Repetidas preguntas individuales a los expertos

- 2) Evitar la confrontación directa de los expertos entre sí, anonimato
- 3) Intercalación de opiniones controladas

Desde su creación, se han realizado miles aplicaciones sobre temas muy diversos (265). El método Delphi se ha utilizado en los ámbitos académicos y empresariales, también en defensa, en el ámbito de educación, en transporte e ingeniería – sobre todo como técnica de planificación y consenso en situación de incertidumbre (262,264). Se puede encontrar una enorme lista de ejemplos de áreas de aplicación del método Delphi en un artículo del año 2018 de los investigadores García-Ruiz y Lena-Acebo de la Universidad de Cantabria (309). Las actividades típicas de un panel Delphi son desarrollar, identificar, predecir y validar (264).

En la bibliografía, se encuentran estudios con los siguientes ámbitos de aplicación (264):  
El método Delphi como herramienta...

- de juicio, de ayuda a la toma de decisiones o pronóstica (310)
- de planificación y administración de programas (306)
- de ampliación del conocimiento sobre un problema o fenómeno incompleto (306,311)
- para centrar la inteligencia humana colectiva en un problema concreto (312)

Por lo tanto, las preguntas sobre hechos no son adecuadas para un panel Delphi (265).

Ya en los años 60, el método encontró su primera aplicación en la investigación de los servicios sanitarios (260). El método Delphi ha demostrado ser muy apropiado y útil en este ámbito. Esto se debe a la complejidad de muchos temas y al número relativamente reducido de expertos disponibles en el campo sanitario. Sus conocimientos y opiniones pueden ser la única guía disponible para un investigador (267).

Por lo tanto, el método se utiliza principalmente cuando el problema puede beneficiarse de juicios subjetivos sobre una base colectiva, cuando se necesitan más expertos de los que pueden interactuar en presencia y cuando el tiempo, los costes y la logística harían impracticables las reuniones frecuentes de todos los participantes (260). Sin embargo, sobre

todo el esfuerzo que conlleva ha hecho que este método se utilice algo menos en la investigación en el sector sanitario (267).

Mientras que en el pasado el objetivo principal siempre era encontrar un consenso común, hoy en día la cristalización de los motivos de disenso también puede ser de gran interés (265). Sin embargo, la búsqueda del consenso sigue siendo el objetivo más habitual (266).

### **Estructura**

El método Delphi es una técnica que consta de varias etapas, cada una de las cuales se basa en la anterior. La aplicación del método puede seguir directamente a una amplia revisión bibliográfica. En tal caso, preguntas abiertas podrían plantearse primero en la primera ronda. Las respuestas podrían utilizarse para formular preguntas cerradas para la segunda ronda (260).

Normalmente, el proceso se detiene cuando se ha contestado a la pregunta de investigación. En muchos casos, se realizan 2-3 rondas. Sin embargo, en la bibliografía relevante se encuentran también varios estudios que realizaron 1-2 rondas (264). Especialmente con participantes profesionales, el número de rondas rara vez supera las dos (262). Este número depende sobre todo del objetivo que persiga el investigador. Los posibles objetivos pueden ser (266):

- Alcanzar un determinado número de iteraciones
- Consenso entre los expertos
- Disenso confirmado
- Estabilidad de los resultados

Como ya se ha dicho, el método Delphi suele tener por objeto identificar una opinión consensuada de los expertos. A veces, debido a la complejidad de la cuestión y una gran variedad de posiciones válidas entre los expertos, esto no es posible. En estos casos, el investigador puede buscar un “consenso multimodal” (267). Una posibilidad para definir el consenso consiste en que un porcentaje mínimo aceptable de participantes comparte las

mismas opiniones. Si los encuestados puntúan los ítems en una escala, también se pueden usar la puntuación mediana y el rango intercuartílico para definir “consenso” (260).

Además, hay que tener en cuenta que demasiadas rondas pueden disminuir la motivación e introducir sesgos en las respuestas. Poner fin al proceso tras un determinado número de rondas es pragmático, pero socava el propósito esencial de Delphi (260).

En muchos estudios, el correo electrónico fue el modo de interacción entre el investigador y los expertos. Hoy en día, programas informáticos de gestión de encuestas pueden usarse para facilitar el proceso.

### **Reparto de papeles**

El investigador tiene un papel crucial que desempeñar en la preparación y durante la aplicación. Sus funciones se describen en la bibliografía del siguiente modo (266):

Debe...

- comprender el proyecto en cuestión,
- usar las herramientas adecuadas (ya sea Delphi por sí sola o junto con otras técnicas),
- reclutar expertos,
- conocer la eficacia del número y de la composición del grupo,
- encontrar las opiniones adecuadas de los expertos,
- facilitar el pensamiento creativo de los expertos como individuos y como grupo,
- recopilar, componer, sintetizar y redistribuir las variadas respuestas (tanto cualitativas como cuantitativas),
- ser eficaz, oportuna y objetiva.

El requisito imprescindible para el éxito de un estudio Delphi es la selección de los participantes. Se pueden encontrar participantes adecuados a través de la bibliografía relevante o las universidades (265). Es esencial incluir a personas que puedan aportar ideas valiosas, porque los resultados de un Delphi dependen de los conocimientos y la cooperación de los expertos (265). La bibliografía relevante describe 4 condiciones que deben cumplir los participantes (311):

- conocimiento y experiencia en los temas investigados
- capacidad y voluntad de participar
- tiempo suficiente para participar
- capacidad de comunicación eficaz

Aunque todos los participantes son expertos en su campo, el grupo debe ser razonablemente heterogéneo: Ser experto en un aspecto concreto de un sistema complejo no significa tener conocimientos suficientes sobre el sistema total. Es importante que se evite una visión unilateral de un tema (266,267).

El número necesario de expertos participantes depende del diseño del estudio. La mayoría de los estudios utilizan paneles de 15 a 35 personas (265). El número mínimo de participantes se indica a menudo como 4 (260,264,313). Grime y Wright (2016) (266) recomiendan entre 5 y 20 participantes. No obstante, se desconocen el número y la composición óptimos de los grupos (260). De todos modos, según un estudio reciente, el número de participantes no parece tener un impacto negativo en la motivación o la carga de los participantes (314). Se observa una tasa de aceptación de entre el 35 y el 75% de los expertos, lo que hay que prever (265). Además, algunas personas que participan en las primeras rondas abandonan en las siguientes (260).

### **Transcurso**

Todos los expertos identificados deben ser contactados individualmente. Se les debe garantizar el anonimato, dar una descripción del proyecto, de sus objetivos y del número de rondas previstos o el compromiso de tiempo previsto (265).

Después, hay que formular preguntas precisas y contestables. Una prueba previa puede servir para detectar problemas en la formulación de las preguntas y posibilidades de interpretaciones erróneas. Se observa que cualquier cambio, por sutil que sea, puede afectar a las respuestas (265). Sulmosky, Hartmann y Krahn (264) resumen el transcurso de un panel Delphi del siguiente modo:

1. Ronda: Después de recibir los cuestionarios, los expertos los rellenan y los devuelven al investigador. El investigador analiza los resultados.
2. Ronda: Las respuestas de la primera ronda constituyen la base de las preguntas de la segunda. El cuestionario de la segunda ronda se entrega a los participantes. Ahora tienen la oportunidad de verificar que las respuestas de la primera ronda reflejaban realmente sus opiniones. Además, se les da la oportunidad de cambiar o ampliar sus respuestas de la primera ronda ahora que se comparten con ellos las respuestas de los otros expertos. A continuación, devuelven sus repuestas adaptadas para su análisis. Es habitual clasificar y valorar los resultados de la primera ronda.
3. Ronda: Si hay una tercera ronda, esta vez se utilizan las respuestas de la segunda para elaborar las preguntas de la tercera ronda. Puede incluir preguntas adicionales para verificar los resultados o comprender los límites de la investigación. Una vez más, los expertos tienen la oportunidad de cambiar sus respuestas y comentar la perspectiva colectiva. Por lo general, las preguntas se centran más en los aspectos específicos de la investigación en cada ronda.

Se puede añadir que se puede pedir a las personas que tienen una opinión muy diferente a la del grupo que reevalúen su opinión y que justifiquen sus posiciones (265).

Se trata, pues, de un debate controlado que a menudo conduce al consenso. Como ya se ha descrito, incluso la discrepancia en las respuestas de los expertos puede ser un producto de investigación provechoso si las razones de las posiciones divergentes se hacen evidentes (265).

Es evidente que el resultado de un panel Delphi sólo representa la opinión del grupo de los participantes (313). Debido al limitado número de participantes, los resultados no son estadísticamente significativos y, por tanto, no predicen la respuesta de una población mayor o la de otro panel Delphi. Simplemente representan la síntesis de las opiniones del grupo respectivo (265).

¿Pero cómo definir consenso o disenso estable? Muchos artículos no hacen referencia explícita a la metodología para determinar el grado de consenso o convergencia, sino que se limitan a registrar los resultados de los procesos de iteración (267). En muchos paneles Delphi,

se considera que se ha alcanzado el consenso cuando un determinado porcentaje de votos se sitúa dentro de un rango prescrito (312). Otras posibilidades para definir consenso o disenso estable consisten en valoraciones o clasificaciones medias o medianas o en la aplicación de la desviación estándar, Chi cuadrado o ANOVA. También se reportó el uso de un análisis subjetivo (267).

### **Puntos fuertes y débiles del método Delphi**

El método Delphi ha recibido críticas y apoyo (313). Algunos puntos débiles son de su carácter estructural. Uno de estos obstáculos estructurales es que no existe la oportunidad de aclaración verbal o interacción social (258). Esto es válido tanto para las respuestas de los expertos como para las preguntas del responsable o coordinador. Además, es difícil definir correctamente el problema para que los expertos también lo entiendan de la misma manera cuando no hay contacto personal ni diálogo ni explicaciones. Eso puede producir una divergencia artificial en las respuestas (262). Otros puntos débiles consisten en que la estructura facilita que el investigador del estudio manipule por interés propio (262) o que introduce sus propias opiniones preconcebidas en el proceso de síntesis y retroalimentación (266). También existen otras amenazas para la validez de los resultados: una mala selección de los participantes, una mala interacción entre el investigador y los expertos, una mala formulación del tema o de la pregunta o un análisis superficial de las aportaciones de los participantes (267).

Es evidente que muchos de los problemas mencionados hasta ahora pueden evitarse con diligencia por parte del investigador. Otro aspecto sobre el que el investigador sólo puede influir de forma limitada es la gran cantidad de tiempo necesaria para llevar a cabo el método Delphi. El esfuerzo que tienen que hacer los participantes también es considerable (262): Una sola ronda puede requerir fácilmente tres semanas y tres rondas pueden requerir al menos tres o cuatro meses, incluido el tiempo de preparación y análisis. Es inevitable que algunos participantes abandonen durante el proceso (265). Además, como las posiciones extremas son más difíciles de defender y requieren más justificación, los expertos pueden verse tentados a alinear sus opiniones con las de los demás (265). Es posible que el experto ya no se sienta comprometido con el tema y cambie su aportación simplemente para ajustarse a la opinión

del grupo y acabar antes con el proceso (267). Este es el aspecto negativo del anonimato característico del método: la falta de consecuencias para un experto que el anonimato confiere a las acciones irresponsables (262).

Sin embargo, el anonimato también tiene una serie de aspectos positivos. El anonimato evita las presiones sociales que pueden existir en los grupos para conformarse (258,266,267). Además, así se produce un elevado número de ideas (258).

Una de las principales ventajas del método es que permite obtener los dictámenes de expertos sin las limitaciones temporales y geográficas de los métodos alternativos. No es necesario que los encuestados estén disponibles al mismo tiempo o que se reúnan. La flexibilidad del método es, por tanto, uno de sus grandes puntos fuertes (267).

Se puede afirmar que el método Delphi es beneficioso cuando el problema en cuestión puede beneficiarse de juicios o decisiones colectivos y subjetivos (266). Su capacidad para explorar, con frialdad y objetividad, cuestiones que requieren juicio es notable (265). Por tanto, si se aplica correctamente, el método puede ser una forma poderosa de recabar juicios subjetivos y colectivos.

# X. El cuestionario Delphi

Propuesta Delphi 31.05.24, 13:15

## Propuesta Delphi

Estimado señor o señora,

mi nombre es Joachim Manuel Luz, soy doctorando en la Facultad de Enfermería, Fisioterapia y Podología de la Universidad Complutense de Madrid, y he desarrollado una propuesta de programa de actividad física para pacientes con insuficiencia cardíaca (NYHA I-2) bajo prescripción clínica que los pacientes podrán llevar a cabo en casa con la ayuda de una página web. El programa, que se basa principalmente a las directrices nacionales e internacionales al respecto a la insuficiencia cardíaca y la actividad física, ya **ha sido consensuado en una primera fase por un panel de expertos, mediante la técnica de Grupo Nominal. En esta segunda fase intento obtener más opiniones importantes para perfeccionar y mejorar la validez del programa.** Por eso me pongo en contacto con usted, como experto en este tema, para solicitar su ayuda y le agradecería que me diera su opinión sobre la propuesta de programa, sus etapas y los ejercicios concretos para comprobar su coherencia, comprensibilidad/claridad y viabilidad.

Este documento le ofrece, en primer lugar, un breve resumen del proyecto de la tesis. Dado que los pacientes ajustan de forma independiente la intensidad de los ejercicios físicos en función de su sensación subjetiva de esfuerzo, con la ayuda de una escala de Borg adaptada, la escala también figura aquí. El hecho de que el control de la intensidad mediante una escala de Borg sea también seguro, eficaz y valioso en pacientes con insuficiencia cardíaca está descrito en la literatura. Además, en este documento se muestran los criterios de inclusión y exclusión de los pacientes.

Este estudio no tiene fines lucrativos sino meramente académicos. Se garantiza la máxima confidencialidad de los datos ajustándonos a lo dispuesto en la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre de protección de datos de carácter personal. De acuerdo a lo que establece la legislación mencionada, el participante puede ejercer los derechos de acceso, modificación, oposición y cancelación de datos, para lo cual deberá dirigirse al investigador principal del estudio.

También en las primeras páginas de este documento encontrará un resumen del plan del entrenamiento para obtener una visión general. Después encontrará presentaciones concretas de los ejercicios, a menudo con un enlace para ilustrarlos, y se pregunta por ellos:

**¿Es el ejercicio presentado coherente con los objetivos planteados para ese momento, es clara la propuesta y viable?**

Me gustaría pedirle que reflexione sobre ello y rellene este formulario y, si tienen alguna duda o sugerencia de cambio, que la añadan en el espacio proporcionado. Rellenar este formulario lleva unos 75 minutos.

Esta investigación no podría llevarse a cabo sin su valiosa ayuda y colaboración por lo que le solicito y le agradecería que por favor acepte participar con su opinión.

Si desea contactar con el investigador principal en el proyecto para solucionar dudas o solicitar más información, puede hacerlo a través de este correo: [jluz@ucm.es](mailto:jluz@ucm.es)

— \* Indica que la pregunta es obligatoria —

https://docs.google.com/forms/u/0q/12qen1MAADb7k-09avvQ2Rw0MmhxkLa7OnQ0QeEx7k/printform Seite 1 von 82

Propuesta Delphi 31.05.24, 13:15

### M3: La escala de Borg adaptada (0-10)

según: Fletcher et al., 2012

Expresión verbal de percepción de esfuerzo	Escala Grado 10
Muy, muy liviano	
Muy liviano	1
Un poco liviano	2
Moderado	3
Un poco duro	4
Duro	5
Muy duro	6
	7
	8-9
Muy, muy duro	10

0. Information personal / perfil profesional

Antes de que vea el programa, me gustaría pedirle que proporcione brevemente información sobre usted y su perfil profesional, lo que es imprescindible para disponer la validación completa. Marque por favor la opción que corresponda:

2. 0.1 Colaboración \*

Marca solo un óvalo.

Estoy de acuerdo en colaborar

No estoy de acuerdo en colaborar

https://docs.google.com/forms/u/0q/12qen1MAADb7k-09avvQ2Rw0MmhxkLa7OnQ0QeEx7k/printform Seite 1 von 82

Propuesta Delphi 31.05.24, 13:15

1. Correo \*

M1 - "Resumen/Abstract" de la tesis

Según las guías actuales, la actividad física adecuada es una indicación IA para los pacientes con insuficiencia cardíaca. Sin embargo, los estudios demuestran que muy pocos pacientes pueden aplicar las recomendaciones o la suficiente continuidad e intensidad. Puede haber razones personales, físicas o sistémicas para ello. Una solicitud que se menciona a menudo en la bibliografía, y que puede ayudar, al menos parcialmente, a la realización de actividad física y a su cumplimiento, es un programa de ejercicio adecuado que los pacientes puedan llevar a cabo en casa. Estos programas ya existen en parte y los estudios subrayan su seguridad y eficacia. En los programas existentes, el ejercicio suele controlarse mediante llamadas telefónicas semanales que requieren mucho tiempo. El uso de las nuevas tecnologías para el control del entrenamiento, como los sitios web, las aplicaciones para el smartphone o la tableta o el uso de la realidad virtual, apenas se ha producido hasta ahora. **El objetivo de la tesis es desarrollar un programa de ejercicios adecuado, individualizado y motivador que los pacientes con insuficiencia cardíaca (clase funcional de la New York Heart Association I - II) puedan realizar de forma segura y eficaz en casa con la ayuda de una página web.** De este modo, se espera que más pacientes participen en actividades físicas y mejoren así su calidad de vida entre otras cosas.

M2: Criterios de inclusión y de exclusión basados en: Vallie et al. 2020

Criterios de inclusión - "bajo riesgo"	Criterios de exclusión - "riesgo alto"
NYHA I - NYHA II	Clase funcional avanzada (NYHA III - NYHA IV), independientemente de la FEVI
FEVI > 40%	FEVI < 40% de reciente diagnóstico
Sin alteraciones de la función del ventrículo derecho	hipertensión pulmonar grave
Sin hipertensión pulmonar	
Tratamiento optimizado	
Sin comorbilidades graves	
Sin ingreso hospitalario por descompensación de la insuficiencia cardíaca en el último año	Reingresos frecuentes (> 2-3 anuales) sin desencadenante

https://docs.google.com/forms/u/0q/12qen1MAADb7k-09avvQ2Rw0MmhxkLa7OnQ0QeEx7k/printform Seite 2 von 82

Propuesta Delphi 31.05.24, 13:15

3. 0.2 Datos socio-demográficos \*

Marca solo un óvalo.

Mujer

Hombre

Otro

4. 0.3 Edad \*

Marca solo un óvalo.

Menor de 25 años

25-34 años

35-44 años

45-54 años

Mayor de 54 años

5. 0.4 País \*

Marca solo un óvalo.

España

Alemania

Otro país de la UE

Otro país

6. 0.5 Ciclos universitarios \*

Marca solo un óvalo.

Licenciado/Diplomado/Grado (España) o Bachelor / Ausbildung (Alemania)

Máster y/o especialista

Doctorado

Otro

https://docs.google.com/forms/u/0q/12qen1MAADb7k-09avvQ2Rw0MmhxkLa7OnQ0QeEx7k/printform Seite 4 von 82

7. 0.6 Titulación \*

Marca solo un óvalo.

- Médico/a
 Enfermero/a
 Fisioterapeuta
 CAFVD (Ciencias de la Actividad Física y del Deporte)
 Otro

8. 0.7 Años de experiencia en su especialidad \*

Marca solo un óvalo.

- Menos de 5 años
 5-14 años
 15-25 años
 Más de 25 años

9. 0.8 Experiencia en el trabajo con pacientes con insuficiencia cardíaca \*

Marca solo un óvalo.

- En mi vida profesional trabajo regularmente con pacientes con insuficiencia cardíaca.
 En mi vida profesional NO trabajo regularmente con pacientes con insuficiencia cardíaca.

Resumen del plan de entrenamiento: El siguiente plan muestra que, a lo largo de las semanas, el tiempo y la intensidad del entrenamiento aumentan lentamente. La base del programa es el entrenamiento centrado en ejercicios aeróbicos continuos de moderada intensidad (ECMI), se recomienda caminar en llano (alternativa: montar en bicicloergómetro). Los ejercicios para mejorar y mantener la flexibilidad forman parte del entrenamiento diario. A partir de la quinta semana, el ECMI se complementa con el entrenamiento dinámico de fuerza (EDF) con el correspondiente programa de calentamiento. Todos los ejercicios básicos pueden realizarse de pie. Sólo con los numerosos ejercicios alternativos a partir de la tercera fase del EDF, los pacientes pueden elegir también ejercicios que se realizan en el suelo.

Lo que vale para todas las etapas del entrenamiento dinámico de fuerza:

- Repeticiones de forma controladas: 1-3 segundos en fase concéntrica, 1-3 segundos fase excéntrica.

- Relación ejercicio descanso de al menos 1:2 (si el paciente completa 10 repeticiones en 1 minuto, permitir al menos dos minutos de recuperación antes de comenzar el próximo ejercicio). Nunca hacer un esfuerzo desmedido por completar repeticiones con esta carga de trabajo.
- Se recomienda a los pacientes que se sitúen frente a un espejo, o que se graben los ejercicios, para ver si hacen la técnica correcta.

Table with 3 columns: Semana, Entrenamiento aeróbico continuo de moderada intensidad (ECMI), Entrenamiento dinámico de fuerza (EDF). Rows 1-13+ detailing training stages and intensity levels.

10. 1a1

1. Visión de conjunto sobre las etapas del programa de entrenamiento y los objetivos planteados por etapa (mira plan arriba)

a) Entrenamiento aeróbico continuo de moderada intensidad

Etapas 1: Semanas 1 y 2:

Tiempo: 5 – 15 min (aumentar tiempo progresivamente según lo tolere el paciente)

Frecuencia: Diario, también varias veces durante un día

Intensidad: Nivel 3 "moderado" escala Borg

Actividad física (AF) recomendada: Caminar en llano, Alternativa: Bici

¿Es el ejercicio de la etapa 1 (caminar en llano/ alternativa: montar en bici o cicloergómetro) coherente con los objetivos planteados para ese momento? ¿Y estima realizable el ejercicio?

Objetivo de la etapa 1: El contenido de la etapa es seguro, y...

- ayuda al paciente a acostumbrarse a moverse regularmente en punto de visto físico y psicológico
- es fácil a cumplir y así puede dar autoconfianza

Grado de acuerdo: 1 = Nada de acuerdo, necesidad de revisar; 2-3 = en desacuerdo, necesidad de revisar; 4-6 = parcialmente de acuerdo, necesidad de revisar; 7-8 = de acuerdo; 9 = muy de acuerdo

Marca solo un óvalo por fila.

Table with 9 columns (1-9) and 2 rows for 'Coherencia con el objetivo de ser seguro' and 'Coherencia con el objetivo de cumplir el objetivo'.

Table with 9 columns and 4 rows for Likert scale responses: 'No se puede cumplir', 'Poco fácil a cumplir', 'Fácil a cumplir', 'Muy fácil a cumplir'.

11. 1a1 Etapa 1:

Comentario o propuesta de mejora ?

Blank lines for providing comments or improvement proposals.

12. 1a2

1. Visión de conjunto sobre las etapas del programa de entrenamiento y los objetivos planteados por etapa

a) Entrenamiento aeróbico continuo de moderada intensidad

Etapas 2: Semanas 3 y 4:

Tiempo: 10 – 15 min (aumentar tiempo progresivamente según lo tolere el paciente)

Frecuencia: | diario, 1-2 veces al día

Intensidad: | Nivel 3-4 ("moderado" – "un poco duro")

Actividad física (AF) recomendada: Caminar en llano, Alternativa: Bici

¿Es el ejercicio de la etapa 2 coherente con los objetivos planteados para ese momento? ¿Y estima realizable el ejercicio?

Objetivo de la etapa 2: El contenido de la etapa es seguro, y...

- sigue el proceso de habituación físico y mental
- es fácil a cumplir y así puede dar autoconfianza

Grado de acuerdo: 1 = Nada de acuerdo, necesidad de revisar; 2-3 = en desacuerdo, necesidad de revisar; 4-6 = parcialmente de acuerdo, necesidad de revisar; 7-8 = de acuerdo; 9 = muy de acuerdo

Marca solo un óvalo por fila.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Coherencia con el objetivo de ser seguro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Coherencia con el objetivo de seguir el proceso de habituación	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Coherencia con el objetivo de ser fácil a cumplir	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Realizable	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

13. 1a2 Etapa 2: Comentario o propuesta de mejora ?

---



---



---



---

14. 1a3

1. Visión de conjunto sobre las etapas del programa de entrenamiento y los objetivos planteados por etapa

a) Entrenamiento aeróbico continuo de moderada intensidad

Etapa 3: Semanas 5,6 y 7:

Tiempo: 15 - 20 min (aumentar tiempo progresivamente según lo tolere el paciente)

Frecuencia: 1 diario (una vez al día)

Intensidad: = Nivel 3-4 ("moderado" - "un poco duro")

Actividad física (AF) recomendada: Caminar en llano, Alternativa: Bici

¿Es el ejercicio de la etapa 3 coherente con los objetivos planteados para ese momento? ¿1 estima realizable el ejercicio?

Objetivo de la etapa 3: El contenido de la etapa es seguro, y...

- el cuerpo se adapta progresivamente al ejercicio

Grado de acuerdo: 1 = Nada de acuerdo, necesidad de revisar; 2-3 = en desacuerdo, necesidad de revisar; 4-6 = parcialmente de acuerdo, necesidad de revisar; 7-8 = de acuerdo; 9 = muy de acuerdo

Marca solo un óvalo por fila.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Coherencia con el objetivo de ser seguro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Coherencia con el objetivo de que el cuerpo puede adaptarse progresivamente al ejercicio	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Realizable	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

15. 1a3 Etapa 3: Comentario o propuesta de mejora ?

---



---



---



---

16. 1a4

1. Visión de conjunto sobre las etapas del programa de entrenamiento y los objetivos planteados por etapa

A) Entrenamiento aeróbico continuo de moderada intensidad

Etapa 4: Semanas 8 - 12:

Tiempo: 1 20 - 30 min (aumentar tiempo progresivamente según lo tolere el paciente)

Frecuencia: 4-7x por semana

Intensidad: = Nivel 3-4 en la escala de Borg ("moderado" - "un poco duro")

AF recomendada: caminar

Alternativas: bici, y también otras AF que los pacientes saben practicar como natación ligera, aqua gimnástica, bailar, yoga, trabajar en el jardín, senderismo o otras actividades moderadas que les gustan

¿Es el ejercicio de la etapa 4 coherente con los objetivos planteados para ese momento? ¿1 estima realizable el ejercicio?

Objetivo de la etapa 4: El contenido de la etapa es seguro, y...

- el cuerpo se adapta progresivamente al ejercicio
- contribuye a mejorar la calidad de vida

- mejora motivación y autoconfianza por poder elegir entre más alternativas

Grado de acuerdo: 1 = Nada de acuerdo, necesidad de revisar; 2-3 = en desacuerdo, necesidad de revisar; 4-6 = parcialmente de acuerdo, necesidad de revisar; 7-8 = de acuerdo; 9 = muy de acuerdo

Marca solo un óvalo por fila.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Coherencia con el objetivo de ser seguro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Coherencia con el objetivo de que el cuerpo puede adoptándose al ejercicio	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Coherencia con el objetivo de mejora la calidad de vida	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Coherencia con el objetivo de mejorar la motivación y autoconfianza por poder elegir	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Realizable	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

17. 1a4 Etapa 4: Comentario o propuesta de mejora ?

---



---



---



---

18. 1a5

1. Visión de conjunto sobre las etapas del programa de entrenamiento y los objetivos planteados por etapa

a) Entrenamiento aeróbico continuo de moderada intensidad

Etapa 5: Semanas 13+

Tiempo: ↑ Aumentar tiempo progresivamente según lo tolere el paciente, lo ideal sería, p.e., caminar 30-60 min al diario

Frecuencia: 3-7x por semana

Intensidad: = Nivel 3-4 en la escala de Borg ("moderado" – "un poco duro")

AF recomendada (= Etapa 4): caminar

Alternativas: bici, y también otras AF que los pacientes saben practicar como natación ligera, aqua gimnástica, bailar, yoga, trabajar en el jardín, senderismo o otras actividades moderadas que les gustan

¿Es el ejercicio de la etapa 5 coherente con los objetivos planteados para ese momento? ¿! estima realizable el ejercicio?

Objetivo de la etapa: El contenido de la etapa es seguro, y...

- tiene efectos positivos a aspectos físicos, psicológicos y la calidad de vida

La AF se convierte en algo cotidiano.

Grado de acuerdo: 1 = Nada de acuerdo, necesidad de revisar; 2-3 = en desacuerdo, necesidad de revisar; 4-6 = parcialmente de acuerdo, necesidad de revisar; 7-8 = de acuerdo; 9 = muy de acuerdo

Marca solo un óvalo por fila.

1 2 3 4 5 6 7 8 9

Coherencia con el objetivo de ser seguro

Coherencia con el objetivo de tener efectos positivos a aspectos físicos, psicológicos y a la calidad de vida

Coherencia con el objetivo de que la AF se convierte en algo cotidiano

Realizable

19. 1a5 Etapa 5: Comentario o propuesta de mejora ?

\_\_\_\_\_

2. Ejercicios de flexibilidad

Siempre después del último entrenamiento continuo de resistencia del día.

Para la presentación de los siguientes ejercicios se aplica: Al evaluar si el ejercicio se ha presentado con suficiente claridad, tenga en cuenta que los pacientes dispondrán tanto de la descripción del ejercicio como de un video de una persona mayor realizando el ejercicio correctamente. Los videos de Youtube sólo están ahí para que ustedes, los expertos, puedan visualizarse mejor los ejercicios.

20. 2b1A

2. Ejercicios de flexibilidad

Ejercicio 1A: Estirar las pantorillas

Descripción:

- 1. Sitúate mirando a una pared, extiende tus brazos hacia delante y apoya la palma de tus manos.
2. Ahora lleva una pierna hacia atrás y lleva el talón al suelo. El objetivo es sentir un ligero estiramiento en la pantorrilla de la pierna trasera.
3. Después de unos 20-30 segundos cambia de pierna.

https://youtube.com/shorts/labD3psr0HE?feature=share

Objetivo general para todos los ejercicios de flexibilidad: El contenido de la etapa es seguro, y mejora la flexibilidad en las pantorillas y muslos respectivamente.

Grado de acuerdo: 1 = Nada de acuerdo, necesidad de revisar; 2-3 = en desacuerdo, necesidad de revisar; 4-6 = parcialmente de acuerdo, necesidad de revisar; 7-8 = de acuerdo; 9 = muy de acuerdo

Marca solo un óvalo por fila.

1 2 3 4 5 6 7 8 9

Claridad (siempre recuerda que los pacientes dispondrán tanto de la descripción del ejercicio como de un video)

Coherencia con el objetivo de ser seguro

Coherencia con el objetivo de mejorar la flexibilidad

Realizable

21. 2b1A: Comentario o propuesta de mejora ?

\_\_\_\_\_

22. 2b1B

2. Ejercicios de flexibilidad

Ejercicio 1B (alternativa): Estirar las pantorrillas

Descripción:

1. Apoya el pie sobre una elevación, p. ej., el peldaño de una escalera, y sujétate firmemente con las manos. Deja la otra pierna en el suelo.
2. Ahora baja el talón del pie que se encuentra en el peldaño de la escalera. El objetivo es sentir un ligero estiramiento en la pantorrilla.
3. Después de unos 20-30 segundos cambia de pierna.

<https://youtube.com/shorts/enprngDf1GQ8?feature=share>

Objetivo general para todos los ejercicios de flexibilidad: El contenido de la etapa es seguro, y mejora la flexibilidad en las pantorrillas y muslos respectivamente.

Grado de acuerdo: 1 = Nada de acuerdo, necesidad de revisar; 2-3 = en desacuerdo, necesidad de revisar; 4-6 = parcialmente de acuerdo, necesidad de revisar; 7-8 = de acuerdo; 9 = muy de acuerdo

Marca solo un óvalo por fila.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Claridad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Coherencia con el objetivo de ser seguro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Coherencia con el objetivo de mejorar la flexibilidad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Realizable	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

24. 2b2

2. Ejercicios de flexibilidad

Ejercicio 2: Estirar la parte delante del muslo

Descripción:

1. Colócate a la pata coja agarrándote a algún objeto firme.
2. Dobra la rodilla y agárrate el pie con una mano. Lleva el pie hacia tu glúteo, aumentando poco a poco la flexión de tu rodilla hasta que notes que la zona delantera del muslo (cuádriceps) se está estirando.
3. Si tienes dificultad para agarrar el tobillo, coge primero el pantalón, después la zapatilla y entonces el tobillo para incentivar a que puedas hacer el ejercicio progresivamente.
4. Mantén la posición durante unos 20-30 segundos antes de cambiar de pierna.

[https://youtube.com/shorts/-1JXBGfNj\\_w?feature=share](https://youtube.com/shorts/-1JXBGfNj_w?feature=share)

Objetivo general para todos los ejercicios de flexibilidad: El contenido de la etapa es seguro, y mejora la flexibilidad en las pantorrillas y muslos respectivamente.

Grado de acuerdo: 1 = Nada de acuerdo, necesidad de revisar; 2-3 = en desacuerdo, necesidad de revisar; 4-6 = parcialmente de acuerdo, necesidad de revisar; 7-8 = de acuerdo; 9 = muy de acuerdo

Marca solo un óvalo por fila.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Claridad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Coherencia con el objetivo de ser seguro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Coherencia con el objetivo de mejorar la flexibilidad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Realizable	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

26. 2b3

**2. Ejercicios de flexibilidad****Ejercicio 3:** Estirar la parte detrás del muslo*Descripción:*

1. Estira una pierna y elévela, por ejemplo, sobre un escalón o una silla.
2. Inclina el torso hacia adelante para sentir un estiramiento en la parte posterior del muslo de la pierna levantada. La espalda debe quedar recta.
3. Si es necesario, agárrate a algo estable con una mano.
4. Mantén la posición durante unos 20-30 segundos antes de cambiar de pierna.

<https://youtube.com/shorts/aUMuclycsLU?feature=share>

**Objetivo general** para todos los ejercicios de flexibilidad: El contenido de la etapa **es seguro**, y mejora la flexibilidad en las pantorrillas y muslos respectivamente.

Grado de acuerdo: 1 = Nada de acuerdo, necesidad de revisar; 2-3 = en desacuerdo, necesidad de revisar; 4-6 = parcialmente de acuerdo, necesidad de revisar; 7-8 = de acuerdo; 9 = muy de acuerdo

Marca solo un óvalo por fila.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Claridad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Coherencia con el objetivo de ser seguro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Coherencia con el objetivo de mejorar la flexibilidad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Realizable	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

<https://docs.google.com/forms/u/0/q/12genivMIA0b7k-09aaV0ZrWdMmhxLa70nIQ00cEz7k/printform>

Seite 21 von 82

<https://docs.google.com/forms/u/0/q/12genivMIA0b7k-09aaV0ZrWdMmhxLa70nIQ00cEz7k/printform>

Seite 22 von 82

Propuesta Delphi

31.05.24, 13:15

Propuesta Delphi

31.05.24, 13:15

28. 3

**CALENTAMIENTO** (para el entrenamiento dinámico de fuerza)

**3) Ejercicios de calentamiento para el entrenamiento dinámico de fuerza a partir de la semana 5.**

**1 video entero** (<https://youtu.be/UXGP4dHik>), cada ejercicio entre 15-30 segundos, hablado y subtulado. Actriz será una mujer de > 60 años en un entorno doméstico.

**Para todos los ejercicios:** „Si usted presenta cualquier tipo de lesión cervical o mareo no realice este ejercicio o consúele con su profesional“

**Objetivo:** Preparación física y mental al ejercicio. El calentamiento debe ser seguro para los pacientes.

Grado de acuerdo: 1 = Nada de acuerdo, necesidad de revisar; 2-3 = en desacuerdo, necesidad de revisar; 4-6 = parcialmente de acuerdo, necesidad de revisar; 7-8 = de acuerdo; 9 = muy de acuerdo

Marca solo un óvalo por fila.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Claridad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Coherencia con el objetivo de ser seguro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Coherencia con el objetivo de preparar físicamente y mentalmente al ejercicio	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Realizable	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

<https://docs.google.com/forms/u/0/q/12genivMIA0b7k-09aaV0ZrWdMmhxLa70nIQ00cEz7k/printform>

Seite 23 von 82

27. 2b3:

**Comentario o propuesta de mejora ?**


---



---



---



---



---

**3. CALENTAMIENTO para el EDF**

- siempre antes del entrenamiento dinámico de fuerza

1 video entero, cada ejercicio entre 15-30 segundos, hablado y subtulado. Actriz será una mujer de > 60 años en un entorno doméstico.

**Para todos los ejercicios:** „Si usted presenta cualquier tipo de lesión cervical o mareo no realice este ejercicio o consúele con su profesional“

<https://docs.google.com/forms/u/0/q/12genivMIA0b7k-09aaV0ZrWdMmhxLa70nIQ00cEz7k/printform>

Seite 22 von 82

Propuesta Delphi

31.05.24, 13:15

Propuesta Delphi

31.05.24, 13:15

29. 3

**Video de calentamiento:**

**Comentario o propuesta de mejora** sobre el video completo o sobre ejercicios individuales incluidos en el video?

---



---



---



---



---

**4 ENTRENAMIENTO DINÁMICO DE FUERZA**

Lo que vale para todas las etapas del entrenamiento dinámico de fuerza:

**El aspecto de la seguridad:** Es importante recalcar que, si hay una lesión previa que limite o contraindique el ejercicio, se debe considerar. Se comunica claramente a los pacientes: „Si usted presenta cualquier tipo de lesión cervical o mareo no realice este ejercicio o consulte con su profesional“.

**Tres aspectos para la ejecución exacta de los ejercicios del EDF:**

- Las repeticiones se realizan siempre de forma controlada: 1-3 segundos en fase concéntrica, 1-3 s fase excéntrica.
- Mantiene una relación ejercicio – descanso de al menos 1:2 (si el paciente completa 10 repeticiones del EDF + 1 minuto, permitir al menos dos minutos de recuperación antes de comenzar el próximo ejercicio). Nunca hacer un esfuerzo desmedido por completar repeticiones con esta carga de trabajo.
- Se recomienda a los pacientes que se sitúen frente a un espejo, o que se graben los ejercicios, para ver si hacen la técnica correcta.

**Control de la intensidad del EDF:** Todos los ejercicios se han diseñado para que los pacientes puedan controlar la intensidad de forma independiente y autónoma. No obstante, para todos los ejercicios se aplica que las prescripciones de intensidad no deben superarse en ningún momento, ni siquiera al realizar la última repetición. Debe evitarse la ambición desmedida.

**Ilustración de los ejercicios:** Como a menudo un video puede ilustrar mejor un ejercicio que una ilustración, hay un enlace a YouTube para todos los ejercicios. Esto se hace principalmente en interés de ustedes, los participantes en Delphi. Los pacientes que realizan este programa disponen en la app, además de un video en el que una señora mayor realiza el ejercicio correctamente, también de la instrucción acústica con subtítulos.

<https://docs.google.com/forms/u/0/q/12genivMIA0b7k-09aaV0ZrWdMmhxLa70nIQ00cEz7k/printform>

Seite 24 von 82

**Etapas 1:** 2 x por semana // Intensidad nivel 2 "un poco liviano" en la escala de Borg // 6 ejercicios dinámicos bien controlados en total // 2 x 8-15 rep.)

**Etapas 2:** = 2-3 x por semana // 1 intensidad nivel 3 ("moderado") // = 2 x 8-15 repeticiones // + 2 ejercicios -> en total 8 ejercicios, llamados los 8 ejercicios básicos

**Etapas 3:** = 2-3 x por semana // 1 intensidad nivel 4-5 ("un poco duro" -> "duro", aumentando despacio) // 1 x 8-12 repeticiones // = los mismos 8 ejercicios básicos

+ 14 ejercicios alternativos que se puede cambiar con los ejercicios básicos

#### 30. 4\_1\_1

##### Entrenamiento dinámico de fuerza

**Etapas 1** (Intensidad nivel 2 "un poco liviano" en la escala de Borg // 6 ejercicios dinámicos bien controlados en total // 2 x 8-15 rep.)

##### Ejercicio 1. (Video A): Zancadas

-> Glúteos, muslos

Enlaces para mostrar brevemente cómo debería ser el ejercicio:

Ejercicios con menor exigencia: <https://youtu.be/8DAM2iuC3TQ>

Ejercicios con mayor exigencia: <https://youtu.be/Fa0TkEsl1Gs>

*Descripción:*

- Coloca los pies a la altura de las caderas, mirando hacia delante.
- Mantén un pie pegado al suelo y con el otro da un gran paso hacia delante acompañando el movimiento con los brazos.
- Ahora baja la parte superior del cuerpo (torso). Gira la rodilla ligeramente hacia fuera. Ve tan bajo como puedas manteniendo siempre la tensión en las piernas y el equilibrio en la parte superior del cuerpo.
- Vuelve a subir impulsándote con la pierna delantera para volver a la posición inicial. La parte superior del cuerpo debe estar erguida durante todo el movimiento.
- Una vez hayas vuelto a la posición inicial, puedes repetir el ejercicio con la otra pierna. Es

<https://docs.google.com/forms/u/0/d/12genviMIA0b7k-09aavO2RwDMmhxLLa7OnIQ0QcEz7k/printform>

Seite 25 von 82

importante que realices el mismo número de embestidas para cada pierna.

##### Objetivos (Etapas 1):

- Los ejercicios son seguros
- Aprendizaje correcta de los movimientos
- Habitación físico y mental a las nuevas experiencias corporales
- Fácil a cumplir y así puede dar autoconfianza

Grado de acuerdo: 1 = Nada de acuerdo, necesidad de revisar; 2-3 = en desacuerdo, necesidad de revisar; 4-6 = parcialmente de acuerdo, necesidad de revisar; 7-8 = de acuerdo; 9 = muy de acuerdo

Marca solo un óvalo por fila.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Claridad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Coherencia con el objetivo de ser seguro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Coherencia con el objetivo de dar la posibilidad de aprender correctamente los movimientos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Coherencia con el objetivo de poder habituarse	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Coherencia con el objetivo de ser fácil a cumplir y así dar autoconfianza	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Realizable	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

<https://docs.google.com/forms/u/0/d/12genviMIA0b7k-09aavO2RwDMmhxLLa7OnIQ0QcEz7k/printform>

Seite 26 von 82

#### 31. 4\_1\_1

##### Entrenamiento dinámico de fuerza, Etapas 1, ejercicio 1 (Video A) Comentario o propuesta de mejora?

---



---



---



---

#### 32. 4\_1\_2

##### Entrenamiento dinámico de fuerza

**Etapas 1** (Intensidad nivel 2 "un poco liviano" en la escala de Borg // 6 ejercicios dinámicos bien controlados en total // 2 x 8-15 rep.)

##### Ejercicio 2. (Video B): Sentadillas pequeñas

-> Muslos

Enlace para mostrar brevemente cómo debería ser el ejercicio: [https://youtube.com/shorts/Tqza\\_VkBNQY](https://youtube.com/shorts/Tqza_VkBNQY)

*Descripción:*

- Ponte de pie. Coloca los pies separados y al ancho de las caderas. Si es necesario agárrate a un objeto firme con los brazos extendidos. La espalda baja (lumbares) debe estar ligeramente (l) arqueada sacando los glúteos. Todo ello, manteniendo la mirada fija al frente y los músculos abdominales tensos.
- Lentamente y de forma controlada flexiona un poco las rodillas, la parte superior del cuerpo está ligeramente inclinada hacia delante y empujando los glúteos hacia atrás. Durante el movimiento hacia abajo, asegúrate de que las rodillas apunten en la misma dirección que la punta de los pies; que no superen la altura de la punta de los pies. Intenta echar la mayor parte del peso sobre los talones. Baja los glúteos ligeramente y sólo hasta donde sientas un control total sobre tu cuerpo en todo momento.
- A continuación, vuelve a estirar las piernas hacia arriba ejerciendo presión sobre los talones.

<https://docs.google.com/forms/u/0/d/12genviMIA0b7k-09aavO2RwDMmhxLLa7OnIQ0QcEz7k/printform>

Seite 27 von 82

Exhala mientras lo haces.

##### Objetivos (siempre los mismos durante Etapas 1):

- Los ejercicios son seguros
- Aprendizaje correcta de los movimientos
- Habitación físico y mental a las nuevas experiencias corporales
- Fácil a cumplir y así puede dar autoconfianza

Grado de acuerdo: 1 = Nada de acuerdo, necesidad de revisar; 2-3 = en desacuerdo, necesidad de revisar; 4-6 = parcialmente de acuerdo, necesidad de revisar; 7-8 = de acuerdo; 9 = muy de acuerdo

Marca solo un óvalo por fila.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Claridad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Coherencia con el objetivo de ser seguro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Coherencia con el objetivo de poder aprender correctamente los movimientos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Coherencia con el objetivo de poder habituarse	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Coherencia con el objetivo de ser fácil a cumplir y así dar autoconfianza	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Realizable	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

<https://docs.google.com/forms/u/0/d/12genviMIA0b7k-09aavO2RwDMmhxLLa7OnIQ0QcEz7k/printform>

Seite 28 von 82

## 33. 4\_1\_2

**Entrenamiento dinámico de fuerza, Etapa 1, ejercicio 2 (Video B)**  
**Comentario o propuesta de mejora?**


---



---



---



---

## 34. 4\_1\_3

**Entrenamiento dinámico de fuerza**

**Etapas 1** (Intensidad nivel 2 "un poco liviano" en la escala de Borg // 6 ejercicios dinámicos bien controlados en total // 2 x 8-15 rep.)

**Ejercicio 3.** (Video C): Flexión contra un objeto

-> Pecho

Enlace para mostrar brevemente cómo debería ser el ejercicio: <https://youtu.be/BWO1ZzPAK4w>

*Descripción:*

- Colócate a un brazo de distancia de la pared. Inclínate hacia delante y presiona las palmas de las manos contra la pared a la altura de los hombros.
- Doblando los brazos acerca el pecho hacia la pared.
- Haz una pausa y vuelve a estirar los brazos para llegar a la posición inicial.

**Objetivos** (siempre los mismos durante Etapa 1):

- Los ejercicios son seguros
- Aprendizaje correcta de los movimientos
- Habitación físico y mental a las nuevas experiencias corporales

<https://docs.google.com/forms/u/0/d/12genivMIA0b7k-09aavOZrWdMmhxLa70nIQ00Ez7k/printform>

Seite 29 von 82

<https://docs.google.com/forms/u/0/d/12genivMIA0b7k-09aavOZrWdMmhxLa70nIQ00Ez7k/printform>

Seite 30 von 82

- Fácil a cumplir y así puede dar autoconfianza

Grado de acuerdo: 1 = Nada de acuerdo, necesidad de revisar; 2-3 = en desacuerdo, necesidad de revisar; 4-6 = parcialmente de acuerdo, necesidad de revisar; 7-8 = de acuerdo; 9 = muy de acuerdo

Marca solo un óvalo por fila.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Claridad</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Coherencia con el objetivo de ser seguro</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Coherencia con el objetivo de poder aprender correctamente los movimientos</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Coherencia con el objetivo de poder habituarse</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Coherencia con el objetivo de ser fácil a cumplir</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Realizable</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## 35. 4\_1\_3

**Entrenamiento dinámico de fuerza, Etapa 1, ejercicio 3 (Video C)**  
**Comentario o propuesta de mejora?**


---



---



---



---

## 36. 4\_1\_4

**Entrenamiento dinámico de fuerza**

**Etapas 1** (Intensidad nivel 2 "un poco liviano" en la escala de Borg // 6 ejercicios dinámicos bien controlados en total // 2 x 8-15 rep.)

**Ejercicio 4.** (Video D): Remar con los brazos sentado con cinta elástica

-> Espalda

Enlace para mostrar brevemente cómo debería ser el ejercicio: <https://youtu.be/N6njReB8WS4>

*Descripción:*

- Coloca una banda elástica deportiva en la manilla de una puerta, como se muestra en la imagen. Sujeta los extremos de la cinta con las manos. Siéntate en una silla con la espalda recta mirando hacia el frente a una distancia donde la banda elástica esté ligeramente tensa con los brazos estirados.
- Tira los codos hacia atrás intentando juntar los omóplatos en la parte posterior. Exhala durante este movimiento de tracción.
- Mantén brevemente la posición con los brazos firmes. Inhala y luego vuelve a la posición inicial lentamente de forma controlada.

**Objetivos** (siempre los mismos durante Etapa 1):

- Los ejercicios son seguros
- Aprendizaje correcta de los movimientos

<https://docs.google.com/forms/u/0/d/12genivMIA0b7k-09aavOZrWdMmhxLa70nIQ00Ez7k/printform>

Seite 31 von 82

<https://docs.google.com/forms/u/0/d/12genivMIA0b7k-09aavOZrWdMmhxLa70nIQ00Ez7k/printform>

Seite 32 von 82

- Habitación físico y mental a las nuevas experiencias corporales

- Fácil a cumplir y así puede dar autoconfianza

Grado de acuerdo: 1 = Nada de acuerdo, necesidad de revisar; 2-3 = en desacuerdo, necesidad de revisar; 4-6 = parcialmente de acuerdo, necesidad de revisar; 7-8 = de acuerdo; 9 = muy de acuerdo

Marca solo un óvalo por fila.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Claridad</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Coherencia con el objetivo de ser seguro</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Coherencia con el objetivo de poder aprender correctamente los movimientos</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Coherencia con el objetivo de poder habituarse</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Coherencia con el objetivo de ser fácil a cumplir y así da autoconfianza</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Realizable</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Fijar la cinta elástica de esta manera



https://docs.google.com/forms/u/0/d/12genivMIA0b7k-09aaV0ZrWdMmhxLa70nIQ0cEsz7Kj/printform

Seite 33 von 82

https://docs.google.com/forms/u/0/d/12genivMIA0b7k-09aaV0ZrWdMmhxLa70nIQ0cEsz7Kj/printform

Seite 34 von 82

- Los ejercicios son seguros
- Aprendizaje correcta de los movimientos
- Habitación físico y mental a las nuevas experiencias corporales
- Fácil a cumplir y así puede dar autoconfianza

Grado de acuerdo: 1 = Nada de acuerdo, necesidad de revisar; 2-3 = en desacuerdo, necesidad de revisar; 4-6 = parcialmente de acuerdo, necesidad de revisar; 7-8 = de acuerdo; 9 = muy de acuerdo

Marca solo un óvalo por fila.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Claridad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Coherencia con el objetivo de ser seguro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Coherencia con el objetivo de poder aprender correctamente el movimiento	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Coherencia con el objetivo de poder habituarse	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Coherencia con el objetivo de ser fácil a cumplir y así dar autoconfianza	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Realizable	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

https://docs.google.com/forms/u/0/d/12genivMIA0b7k-09aaV0ZrWdMmhxLa70nIQ0cEsz7Kj/printform

Seite 35 von 82

37. 4\_1\_4

Entrenamiento dinámico de fuerza, Etapa 1, ejercicio 4 (Video D)  
Comentario o propuesta de mejora?

Four horizontal lines for providing a comment or improvement proposal.

38. 4\_1\_5

Entrenamiento dinámico de fuerza

Etapa 1 (Intensidad nivel 2 "un poco liviano" en la escala de Borg // 6 ejercicios dinámicos bien controlados en total // 2 x 8-15 rep.)

Ejercicio 5. (Video E): Levantar brazos delante el cuerpo con pesos  
-> Hombros

Enlace para mostrar brevemente cómo debería ser el ejercicio:

- <https://youtu.be/EcV50cojpcQ>
- <https://youtu.be/AUHeVp6PNT0>

Descripción:

1. Ponte de pie, con los pies separados al ancho de las caderas, con (o sin) una pequeña mancuerna en cada mano. Los brazos están estirados a los lados del cuerpo.
2. Exhalando, levanta uno de los brazos hacia delante hasta la altura de los hombros.
3. Mantén la posición durante un breve instante y, a continuación, baja el brazo, manteniéndolo extendido o con el codo ligeramente flexionado. Todo ello, de forma controlada haciendo el mismo recorrido volviendo a su posición inicial.
4. Alterna los brazos.

Objetivos (siempre los mismos durante Etapa 1):

https://docs.google.com/forms/u/0/d/12genivMIA0b7k-09aaV0ZrWdMmhxLa70nIQ0cEsz7Kj/printform

Seite 34 von 82

39. 4\_1\_5

Entrenamiento dinámico de fuerza, Etapa 1, ejercicio 5 (Video E)  
Comentario o propuesta de mejora?

Four horizontal lines for providing a comment or improvement proposal.

40. 4\_1\_6

Entrenamiento dinámico de fuerza

Etapa 1 (Intensidad nivel 2 "un poco liviano" en la escala de Borg // 6 ejercicios dinámicos bien controlados en total // 2 x 8-15 rep.)

Ejercicio 6. (Video F): Los abdominales levantando las rodillas  
-> Abdominales

Enlaces (vista frontal y lateral) para mostrar brevemente cómo debería ser el ejercicio:

- <https://youtube.com/shorts/dBITmGwO6c>
- <https://youtube.com/shorts/gPFBDSBUpb0>

Descripción:

1. Ponte de pie, con los pies separados al ancho de las caderas, con los brazos colgando del cuerpo. Tira y mantén el ombligo hacia dentro durante todo el ejercicio.
2. Levanta una pierna flexionando la rodilla. Al mismo tiempo, levantas hacia arriba el brazo opuesto con el codo flexionado. Todo ello, manteniendo la tensión en el abdomen.
3. La parte superior del cuerpo se inclina ligeramente hacia delante con cada movimiento.

Objetivos (siempre los mismos durante Etapa 1):

- Los ejercicios son seguros
- Aprendizaje correcta de los movimientos

https://docs.google.com/forms/u/0/d/12genivMIA0b7k-09aaV0ZrWdMmhxLa70nIQ0cEsz7Kj/printform

Seite 36 von 82

- Habitación físico y mental a las nuevas experiencias corporales
- Fácil a cumplir y así puede dar autoconfianza

Grado de acuerdo: 1 = Nada de acuerdo, necesidad de revisar; 2-3 = en desacuerdo, necesidad de revisar; 4-6 = parcialmente de acuerdo, necesidad de revisar; 7-8 = de acuerdo; 9 = muy de acuerdo

Marca solo un óvalo por fila.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Claridad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Coherencia con el objetivo de ser seguro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Coherencia con el objetivo de poder aprender correctamente el movimiento	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Coherencia con el objetivo de poder habituarse	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Coherencia con el objetivo de ser fácil a cumplir y así dar autoconfianza	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Realizable	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

41. 4\_1\_6

**Entrenamiento dinámico de fuerza, Etapa 1, ejercicio 6 (Video F)**  
 Comentario o propuesta de mejora?

---



---



---



---

42. 4\_2\_(5)

**Entrenamiento dinámico de fuerza**

4) **Etapa 2 del entrenamiento dinámico de fuerza:** = 2-3 x por semana // ↑ intensidad nivel 3 ("moderado") // = 2 x 8-15 repeticiones // + 2 ejercicios

Primer ejercicio que se añade a partir de la etapa 2:

5. (Video H): Remar por encima

-> Espalda, hombros

Enlaces (vista frontal y lateral) para mostrar brevemente cómo debería ser el ejercicio:

[https://youtube.com/shorts/7\\_AX-P3Z6Xw?feature=share](https://youtube.com/shorts/7_AX-P3Z6Xw?feature=share)

<https://youtube.com/shorts/njeslauDRFQ?feature=share>

Descripción:

1. Adopta una posición estable con la espalda recta. Sujeta los extremos de la cinta elástica con la manos y colócate firmemente con ambos pies en el centro de la banda elástica.

2. Ahora sube los codos hacia los lados de forma controlada, si es posible a la altura de las orejas.

3. A continuación, suelta progresivamente, relaja progresivamente los codos hasta volver a la posición inicial.

**Objetivos de la etapa 2:**

- Los ejercicios son seguros
- continuación del proceso de habituación físico y mental
- fácil a cumplir y así puede dar autoconfianza

Grado de acuerdo: 1 = Nada de acuerdo, necesidad de revisar; 2-3 = en desacuerdo, necesidad de revisar; 4-6 = parcialmente de acuerdo, necesidad de revisar; 7-8 = de acuerdo; 9 = muy de acuerdo

Marca solo un óvalo por fila.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Claridad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Coherencia con el objetivo de ser seguro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Coherencia con el objetivo de continuar el proceso de habituarse	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Coherencia con el objetivo de ser fácil a cumplir y así dar autoconfianza	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Realizable	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

43. 4\_2\_(5)

**Entrenamiento dinámico de fuerza, Etapa 2, ejercicio 5 (Video H)**  
 Comentario o propuesta de mejora?

---



---



---



---

44. 4\_2\_(8)

**Entrenamiento dinámico de fuerza**

4) **Etapa 2 del entrenamiento dinámico de fuerza:** = 2-3 x por semana // ↑ intensidad nivel 3 ("moderado") // = 2 x 8-15 repeticiones // + 2 ejercicios

Segundo ejercicio que se añade a partir de la etapa 2:

8. (Video G): Doblar hacia los lados

-> Abdominales

<https://youtube.com/shorts/ILHKZJaeeds>

Descripción:

1. Ponte de pie, con los pies separados al ancho de las caderas y con los brazos relajados.

2. Sin doblar la espalda hacia delante, baja las manos alternativamente a los lados del cuerpo. Vuelve a la posición inicial antes de realizar el movimiento hacia el otro lado/ en el otro sentido.

**Objetivos de la etapa 2:**

- Los ejercicios son seguros
- continuación del proceso de habituación físico y mental
- fácil a cumplir y así puede dar autoconfianza

Grado de acuerdo: 1 = Nada de acuerdo, necesidad de revisar; 2-3 = en desacuerdo, necesidad de revisar; 4-6 = parcialmente de acuerdo, necesidad de revisar; 7-8 = de acuerdo; 9 = muy de acuerdo

Marca solo un óvalo por fila.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Claridad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Coherencia con el objetivo de ser seguro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Coherencia con el objetivo de continuar el proceso de habituarse	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Coherencia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Propuesta Delphi 31.05.24, 13:15

con el objetivo de ser fácil a cumplir y así dar autocofianza

Realizable

45. 4\_2 (8)

Entrenamiento dinámico de fuerza, Etapa 2, ejercicio 8 (Video G)  
Comentario o propuesta de mejora?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

46. 4\_2\_c

Entrenamiento dinámico de fuerza

¿Son los 8 ejercicios vistos hasta ahora coherentes con los objetivos de la etapa 2?

Objetivos de la etapa 2 eran:

- Los ejercicios son seguros
- continuación del proceso de habituación físico y mental
- fácil a cumplir y así puede dar autocofianza

Grado de acuerdo: 1 = Nada de acuerdo, necesidad de revisar; 2-3 = en desacuerdo, necesidad de revisar; 4-6 = parcialmente de acuerdo, necesidad de revisar; 7-8 = de acuerdo; 9 = muy de acuerdo

Marca solo un óvalo por fila.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Coherencia Ejercicio Video A: Seguridad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

<https://docs.google.com/forms/u/0/d/12genivMIA0b7k-09aavO2RwDMmhxL70nIQ0QcEz7Xj/printform>

Seite 41 von 82

Propuesta Delphi 31.05.24, 13:15

Coherencia Ejercicio Video A: Continuidad del proceso

Coherencia Ejercicio Video A: Facilidad

Coherencia Ejercicio Video B: Seguridad

Coherencia Ejercicio Video B: Continuidad

Coherencia Ejercicio Video B: Facilidad

Coherencia Ejercicio Video C: Seguridad

Coherencia Ejercicio Video C: Continuidad

Coherencia Ejercicio Video C: Facilidad

Coherencia Ejercicio Video D: Seguridad

Coherencia Ejercicio Video D: Continuidad

Coherencia Ejercicio Video D: Facilidad

<https://docs.google.com/forms/u/0/d/12genivMIA0b7k-09aavO2RwDMmhxL70nIQ0QcEz7Xj/printform>

Seite 42 von 82

Propuesta Delphi 31.05.24, 13:15

E: Seguridad

Coherencia Ejercicio Video E: Continuidad

Coherencia Ejercicio Video E: Facilidad

Coherencia Ejercicio Video F: Seguridad

Coherencia Ejercicio Video F: Continuidad

Coherencia Ejercicio Video F: Facilidad

Ya contestado: Coherencia Ejercicio Video G + H. Marca 9!

47. 4\_2\_c

Entrenamiento dinámico de fuerza, Etapa 2

¿Son los 8 ejercicios vistos hasta ahora coherentes con los objetivos de la etapa 2?  
Comentario o propuesta de mejora?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

48. 4\_3\_c

<https://docs.google.com/forms/u/0/d/12genivMIA0b7k-09aavO2RwDMmhxL70nIQ0QcEz7Xj/printform>

Seite 43 von 82

Propuesta Delphi 31.05.24, 13:15

Entrenamiento dinámico de fuerza

Etapa 3: - 2-3 x por semana // ↑ intensidad nivel 4-5 ("un poco duro" -> "duro", aumentando despacio) // ↓ 1 x 8-12 repeticiones // = los mismos 8 ejercicios básicos

((+ 18 ejercicios alternativos que se puede cambiar con los ejercicios básicos, se muestran luego en este documento))

¿Son los 8 ejercicios vistos coherentes con los objetivos de la etapa 3?

Los objetivos de la etapa 3 son:

- Los ejercicios son seguros
- Progresos en el fortalecimiento de los músculos
- Ofrecer al paciente una gran variedad de ejercicios y darle la libertad de cambiar ejercicios según su gusto (pero solamente pecho por pecho, hombros por hombros...)
- establecer el fortalecimiento de los músculos como rutina en la vida del paciente

Grado de acuerdo: 1 = Nada de acuerdo, necesidad de revisar; 2-3 = en desacuerdo, necesidad de revisar; 4-6 = parcialmente de acuerdo, necesidad de revisar; 7-8 = de acuerdo; 9 = muy de acuerdo

Marca solo un óvalo por fila.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Coherencia con el objetivo de ser seguro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Coherencia con el objetivo de poder progresar en el fortalecimiento de los músculos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Coherencia con el objetivo de ofrecer una gran variedad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Coherencia con el objetivo de ser seguro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

<https://docs.google.com/forms/u/0/d/12genivMIA0b7k-09aavO2RwDMmhxL70nIQ0QcEz7Xj/printform>

Seite 44 von 82

de establecer una rutina

49. 4\_3\_c

Entrenamiento dinámico de fuerza, Etapa 3

(¿Son los 8 ejercicios vistos coherentes con los objetivos de la etapa 3?)  
Comentario o propuesta de mejora?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

50. 4\_3\_Z1

Entrenamiento dinámico de fuerza

Suplemento Etapa 3: Los 18 ejercicios alternativos que se puede cambiar con los ejercicios básicos

Ejercicio Z1 (Video M): Abducción pierna al lado

-> Glúteo

Enlace: <https://youtu.be/FLi6-H0hhEc>

Descripción:

1. Ponte de pie, con los pies ligeramente separados y con los brazos colgando del cuerpo. Si es necesario, puedes apoyarte con una mano.
2. Separa/levanta una pierna estrada hacia al lado y luego, de forma controlada, vuelve a la posición inicial. La parte superior del cuerpo permanece recta.
3. Después del número determinado de repeticiones, cambia el lado y la pierna.

Los objetivos de la etapa 3 eran:

- Los ejercicios son seguros

- Progresos en el fortalecimiento de los músculos
- Ofrecer al paciente una gran variedad de ejercicios y darle la libertad de cambiar ejercicios según su gusto (pero solamente pecho por pecho, hombros por hombros...)
- establecer el fortalecimiento de los músculos como rutina en la vida del paciente

Grado de acuerdo: 1 = Nada de acuerdo, necesidad de revisar; 2-3 = en desacuerdo, necesidad de revisar; 4-6 = parcialmente de acuerdo, necesidad de revisar; 7-8 = de acuerdo; 9 = muy de acuerdo

Marca solo un óvalo por fila.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Claridad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Coherencia con el objetivo de ser seguro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Realizable	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

51. 4\_3\_Z1

Comentario o propuesta de mejora?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

52. 4\_3\_Z2

Entrenamiento dinámico de fuerza

Suplemento Etapa 3: Los 18 ejercicios alternativos que se puede cambiar con los ejercicios básicos

Ejercicio Z2 (Video I): Saltar

-> Muslos

Enlaces:

Saltar sin brazos (a):

[https://youtu.be/ELY\\_qXT1-wc](https://youtu.be/ELY_qXT1-wc)

Saltar con brazos (b): <https://youtu.be/eRXjHsnBo3w>

Descripción:

1. Ponte de pie, con los pies ligeramente separados.
2. a) Salta separando las piernas y abriendo los brazos a la vez. b) En el segundo salto cierra las piernas y los brazos a la vez chocando las palmas de las manos encima de tu cabeza.

Los objetivos de la etapa 3 eran:

- Los ejercicios son seguros
- Progresos en el fortalecimiento de los músculos
- Ofrecer al paciente una gran variedad de ejercicios y darle la libertad de cambiar ejercicios según su gusto (pero solamente pecho por pecho, hombros por hombros...)
- establecer el fortalecimiento de los músculos como rutina en la vida del paciente

Grado de acuerdo: 1 = Nada de acuerdo, necesidad de revisar; 2-3 = en desacuerdo, necesidad de revisar; 4-6 = parcialmente de acuerdo, necesidad de revisar; 7-8 = de acuerdo; 9 = muy de acuerdo

Marca solo un óvalo por fila.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Claridad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Coherencia con el objetivo de ser seguro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Realizable	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

53. 4\_3\_Z2

Comentario o propuesta de mejora?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

54. 4\_3\_Z3

Entrenamiento dinámico de fuerza

Suplemento Etapa 3: Los 18 ejercicios alternativos que se puede cambiar con los ejercicios básicos

Ejercicio Z3 (Video J): Ponerse en cuclillas y avanzar cinco pasos a la izquierda y cinco a la derecha

-> Muslos

Enlaces:

<https://youtu.be/m8ixvgBSk5o>

<https://youtu.be/7VI5wrt9Uo>

Descripción:

1. Ponte de pie, con los pies separados al ancho de las caderas.
2. Lentamente y de forma controlada flexiona un poco las piernas, la parte superior del cuerpo está ligeramente inclinada hacia delante y los glúteos se empujan hacia atrás. Baja los glúteos sólo un poco y sólo hasta donde sientas un control total sobre su cuerpo en todo momento. Cuanto más bajas, más agotador resulta. De este modo, puedes controlar la intensidad.
3. En esta posición profunda, da 5 pequeños pasos cortos hacia un lado y luego da 5 pasos cortos hacia el otro lado de la misma manera.
4. Después empuja hacia abajo con las piernas hasta volver a la posición inicial erguida.

Los objetivos de la etapa 3 eran:

- Los ejercicios son seguros

- Progresos en el fortalecimiento de los músculos
- Ofrecer al paciente una gran variedad de ejercicios y darle la libertad de cambiar ejercicios según su gusto (pero solamente pecho por pecho, hombros por hombros...)
- establecer el fortalecimiento de los músculos como rutina en la vida del paciente

Grado de acuerdo: 1 = Nada de acuerdo, necesidad de revisar; 2-3 = en desacuerdo, necesidad de revisar; 4-6 = parcialmente de acuerdo, necesidad de revisar; 7-8 = de acuerdo; 9 = muy de acuerdo

Marca solo un óvalo por fila.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Claridad</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Coherencia con el objetivo de ser seguro</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Realizable</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

#### 55. 4\_3\_Z3

Comentario o propuesta de mejora?

---



---



---



---

#### 56. 4\_3\_Z4

Entrenamiento dinámico de fuerza

Suplemento Etapa 3: Los 18 ejercicios alternativos que se puede cambiar con los ejercicios básicos

Ejercicio Z4 (Video K): Ir de puntillas

-> Pantorillas

<https://docs.google.com/forms/u/0/d/12genivMIA0b7k-09aavO2RwDMmhxLLa7OnIQ00Ez7k/printform>

Seite 49 von 82

Enlace:

Ejercicios con menor exigencia (a): <https://youtu.be/aKJ3VnXvCVo>

Ejercicios con mayor exigencia (b): <https://youtu.be/U96NEK23zOw>

Descripción:

1. Ponte de pie, con los pies separados al ancho de las caderas. Si es necesario, sujétate a algo firme.

2. a) Pisa solo con la punta de los pies y empuja hacia arriba con las pantorillas. Mantén la posición brevemente y luego vuelve a la posición inicial de forma controlada.

b) Caminando, empújate alternativamente hacia arriba con las pantorillas hasta la punta de los pies.

Los objetivos de la etapa 3 eran:

- Los ejercicios son seguros

- Progresos en el fortalecimiento de los músculos

- Ofrecer al paciente una gran variedad de ejercicios y darle la libertad de cambiar ejercicios según su gusto (pero solamente pecho por pecho, hombros por hombros...)

- establecer el fortalecimiento de los músculos como rutina en la vida del paciente

Grado de acuerdo: 1 = Nada de acuerdo, necesidad de revisar; 2-3 = en desacuerdo, necesidad de revisar; 4-6 = parcialmente de acuerdo, necesidad de revisar; 7-8 = de acuerdo; 9 = muy de acuerdo

Marca solo un óvalo por fila.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Claridad</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Coherencia con el objetivo de ser seguro</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Realizable</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

<https://docs.google.com/forms/u/0/d/12genivMIA0b7k-09aavO2RwDMmhxLLa7OnIQ00Ez7k/printform>

Seite 50 von 82

#### 57. 4\_3\_Z4

Comentario o propuesta de mejora?

---



---



---



---

#### 58. 4\_3\_Z5

Entrenamiento dinámico de fuerza

Suplemento Etapa 3: Los 18 ejercicios alternativos que se puede cambiar con los ejercicios básicos

Ejercicio Z5 (Video O): De pie: Empujar cintas elásticas

-> Pecho, hombros, triceps

Enlace: <https://youtu.be/HquwdABalo>

Descripción:

1. Coloca una banda elástica deportiva en la manilla de una puerta, como se muestra en la imager Colócate de espaldas a la fijación de la banda elástica, los brazos están doblados de manera que los codos apunten hacia atrás. La banda ya está ligeramente estirada. Los codos están ligeramente separados del cuerpo.

2. Desde esta posición, empuja los brazos hacia adelante hasta que se extiendan hacia el frente. Mantén esta posición brevemente antes de llevar los codos hacia atrás de forma controlada y volver a la posición inicial.

Los objetivos de la etapa 3 eran:

- Los ejercicios son seguros

- Progresos en el fortalecimiento de los músculos

- Ofrecer al paciente una gran variedad de ejercicios y darle la libertad de cambiar ejercicios según su gusto (pero solamente pecho por pecho, hombros por hombros...)

- establecer el fortalecimiento de los músculos como rutina en la vida del paciente

<https://docs.google.com/forms/u/0/d/12genivMIA0b7k-09aavO2RwDMmhxLLa7OnIQ00Ez7k/printform>

Seite 51 von 82

Grado de acuerdo: 1 = Nada de acuerdo, necesidad de revisar; 2-3 = en desacuerdo, necesidad de revisar; 4-6 = parcialmente de acuerdo, necesidad de revisar; 7-8 = de acuerdo; 9 = muy de acuerdo

Marca solo un óvalo por fila.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Claridad</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Coherencia con el objetivo de ser seguro</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Realizable</b>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

#### 59. 4\_3\_Z5

Comentario o propuesta de mejora?

---



---



---



---

#### 60. 4\_3\_Z6

Entrenamiento dinámico de fuerza

Suplemento Etapa 3: Los 18 ejercicios alternativos que se puede cambiar con los ejercicios básicos

Ejercicio Z6 (Video O): Rotación de brazos hacia afuera en posición de perro

-> Espalda

Enlace: <https://youtu.be/GnuXKSq272s>

Descripción:

1. Apoya las rodillas y las palmas de las manos sobre el suelo con la espalda recta y la mirada hacia abajo para que la cabeza esté al mismo nivel de la columna vertebral.

2. Desde esta posición inicial, gira la parte superior del cuerpo alternadamente hacia el lado

<https://docs.google.com/forms/u/0/d/12genivMIA0b7k-09aavO2RwDMmhxLLa7OnIQ00Ez7k/printform>

Seite 52 von 82

derecho/izquierdo. Los brazos estirados dirigen el movimiento, la mirada sigue a la mano. Realiza los movimientos lentamente y de forma controlada. No olvides respirar de forma equilibrada.

Los objetivos de la etapa 3 eran:

- Los ejercicios son seguros
- Progresos en el fortalecimiento de los músculos
- Ofrecer al paciente una gran variedad de ejercicios y darle la libertad de cambiar ejercicios según su gusto (pero solamente pecho por pecho, hombros por hombros...)
- establecer el fortalecimiento de los músculos como rutina en la vida del paciente

Grado de acuerdo: 1 = Nada de acuerdo, necesidad de revisar; 2-3 = en desacuerdo, necesidad de revisar; 4-6 = parcialmente de acuerdo, necesidad de revisar; 7-8 = de acuerdo; 9 = muy de acuerdo

Marca solo un óvalo por fila.

Survey form with 9 columns and rows for Clarity, Coherence, and Realizability.

61. 4\_3\_Z6

Comentario o propuesta de mejora?

Blank lines for providing feedback or improvement suggestions.

62. 4\_3\_Z7

Entrenamiento dinámico de fuerza

Suplemento Etapa 3: Los 18 ejercicios alternativos que se puede cambiar con los ejercicios básicos

Ejercicio Z7 (Video P): Tumbado sobre el abdomen: levantar brazos a los lados -> Espalda

Enlace: https://youtu.be/NEaAYpNdP6A

Descripción:

- 1. Realiza este ejercicio sólo si eres capaz de ejecutarlo con seguridad. Tumbate boca abajo en una colchoneta blanda con los brazos extendidos apuntando hacia afuera.
2. Desde esta posición levanta hacia atrás, intentando juntar los omóplatos. Si es necesario, puedes descansar los brazos brevemente después de cada repetición en el suelo. Es más agotador si siempre permanecen ligeramente por encima del suelo.
3. Después del ejercicio, vuelve a ponerte de pie lentamente, ten cuidado con los mareos.

Los objetivos de la etapa 3 eran:

- Los ejercicios son seguros
- Progresos en el fortalecimiento de los músculos
- Ofrecer al paciente una gran variedad de ejercicios y darle la libertad de cambiar ejercicios según su gusto (pero solamente pecho por pecho, hombros por hombros...)
- establecer el fortalecimiento de los músculos como rutina en la vida del paciente

Grado de acuerdo: 1 = Nada de acuerdo, necesidad de revisar; 2-3 = en desacuerdo, necesidad de revisar; 4-6 = parcialmente de acuerdo, necesidad de revisar; 7-8 = de acuerdo; 9 = muy de acuerdo

Marca solo un óvalo por fila.

Survey form with 9 columns and rows for Clarity, Coherence, and Realizability.

63. 4\_3\_Z7

Comentario o propuesta de mejora?

Blank lines for providing feedback or improvement suggestions.

64. 4\_3\_Z8

Entrenamiento dinámico de fuerza

Suplemento Etapa 3: Los 18 ejercicios alternativos que se puede cambiar con los ejercicios básicos

Ejercicio Z8 (Video L): Levantar peso de abajo hasta arriba

->Hombros, bíceps

Enlaces:

Ejercicios con menor exigencia (a): https://youtu.be/9uGKd6FFxn8

Ejercicios con mayor exigencia (b): https://youtu.be/BV9DBGQ8JU

Descripción:

- 1. Puedes sostener pequeñas pesas en tus manos según sea necesario.
a) Siéntate con la espalda recta en una silla / b) Ponte de pie, con los pies separados al ancho de las caderas, con las palmas de la mano mirando hacia delante.
2. Como se ve en el video, lleva las manos (con o sin las pesas) hacia el frente para que los brazos estén flexionados y los bíceps tensos.
3. Gira las palmas de las manos, que ahora están orientadas hacia dentro, de nuevo hacia fuera. Junte los omóplatos lo más posible. Los músculos abdominales deberían estar en tensión.
4. Ahora extiende los brazos hacia arriba de forma controlada hasta que estén casi completamente extendidos por encima del cuerpo.
5. Vuelve a ponerte en la posición inicial de manera exacta, lentamente y de forma controlada: primero baja los brazos doblando los codos, gira la palma de las manos hacia dentro y suelta la

flexión de los codos de forma controlada.

Los objetivos de la etapa 3 eran:

- Los ejercicios son seguros
- Progresos en el fortalecimiento de los músculos
- Ofrecer al paciente una gran variedad de ejercicios y darle la libertad de cambiar ejercicios según su gusto (pero solamente pecho por pecho, hombros por hombros...)
- establecer el fortalecimiento de los músculos como rutina en la vida del paciente

Grado de acuerdo: 1 = Nada de acuerdo, necesidad de revisar; 2-3 = en desacuerdo, necesidad de revisar; 4-6 = parcialmente de acuerdo, necesidad de revisar; 7-8 = de acuerdo; 9 = muy de acuerdo

Marca solo un óvalo por fila.

Survey form with 9 columns and rows for Clarity, Coherence, and Realizability.

65. 4\_3\_Z8

Comentario o propuesta de mejora?

Blank lines for providing feedback or improvement suggestions.

66. 4\_3\_Z9

Entrenamiento dinámico de fuerza

Suplemento Etapa 3: Los 18 ejercicios alternativos que se puede cambiar con los ejercicios básicos

Ejercicio Z9 (Video N): Levantar piernas tumbado en la espalda

-> abdominales (bajos)

Enlace: https://youtu.be/bxjctEBWbMM

Descripción:

- 1. Realiza este ejercicio sólo si eres capaz de ejecutarlo con seguridad. Túmbate de espaldas, con los pies en el suelo y las rodillas dobladas.
2. Ahora intenta tirar del ombligo hacia dentro (y así contraer el abdomen) y pegar tu espalda al suelo/ a la esterilla. Acuédate de hacer esto constantemente.
3. Con la ayuda de tus músculos abdominales, levanta los pies y lleva las rodillas plegadas hacia el cuerpo. Exhala mientras lo haces.
4. Mantén esta posición durante unos segundos.
5. A continuación, vuelve lentamente y de forma controlada a la posición inicial. Si bajas los pies brevemente después de cada repetición, es menos agotador y tendrá menos exigencia física. Si mantienes los pies en el aire incluso en la posición inicial, es más exigente.

Los objetivos de la etapa 3 eran:

- Los ejercicios son seguros
- Progresos en el fortalecimiento de los músculos
- Ofrecer al paciente una gran variedad de ejercicios y darle la libertad de cambiar ejercicios según su gusto (pero solamente pecho por pecho, hombros por hombros...)
- establecer el fortalecimiento de los músculos como rutina en la vida del paciente

Grado de acuerdo: 1 = Nada de acuerdo, necesidad de revisar; 2-3 = en desacuerdo, necesidad de revisar; 4-6 = parcialmente de acuerdo, necesidad de revisar; 7-8 = de acuerdo; 9 = muy de acuerdo

Marca solo un óvalo por fila.

Clarity scale with 9 radio buttons labeled 1 to 9.

Coherencia con el objetivo de ser seguro scale with 9 radio buttons.

Realizable scale with 9 radio buttons.

67. 4\_3\_Z9 Comentario o propuesta de mejora?

Blank lines for comment.

68. 4\_3\_Z10

Entrenamiento dinámico de fuerza

Suplemento Etapa 3: Los 18 ejercicios alternativos que se puede cambiar con los ejercicios básicos

Ejercicio Z10 (Video R): Empujar contra su rodilla

-> flexor de cadera, pecho

Enlace: https://youtu.be/mw1t1EYWTwM

Descripción:

- 1. Realiza este ejercicio sólo si eres capaz de ejecutarlo con seguridad. Túmbate de espaldas en una colchoneta blanda, con los pies pegados al suelo y con las rodillas dobladas.
2. Tira del ombligo hacia dentro (para contraer el abdomen) y levanta primero la rodilla izquierda. Si te resulta difícil, puedes ayudarte con las manos.
3. Mantén la rodilla doblada hacia arriba. Ahora aplica presión contra la rodilla con el brazo contrario. Mantén la presión sobre la rodilla. Cuanto más fuerte sea la presión, más agotador es el ejercicio.

Los objetivos de la etapa 3 eran:

- Los ejercicios son seguros
- Progresos en el fortalecimiento de los músculos
- Ofrecer al paciente una gran variedad de ejercicios y darle la libertad de cambiar ejercicios según su gusto (pero solamente pecho por pecho, hombros por hombros...)
- establecer el fortalecimiento de los músculos como rutina en la vida del paciente

Grado de acuerdo: 1 = Nada de acuerdo, necesidad de revisar; 2-3 = en desacuerdo, necesidad de revisar; 4-6 = parcialmente de acuerdo, necesidad de revisar; 7-8 = de acuerdo; 9 = muy de acuerdo

Marca solo un óvalo por fila.

Clarity scale with 9 radio buttons labeled 1 to 9.

Coherencia con el objetivo de ser seguro scale with 9 radio buttons.

Realizable scale with 9 radio buttons.

69. 4\_3\_Z10 Comentario o propuesta de mejora?

Blank lines for comment.

70. 4\_3\_Z11

Entrenamiento dinámico de fuerza

Suplemento Etapa 3: Los 18 ejercicios alternativos que se puede cambiar con los ejercicios básicos

Ejercicio Z11 (Video S): Zancadas alternativas

-> muslos

Enlace: https://youtu.be/kNytIE-W\_U

Descripción:

- 1. Coloca tus pies al ancho de las caderas, mira al frente. Mantén tus brazos al costado de tu cuerpo o coloca tus manos en la cintura.
2. Ahora da un gran paso adelante. El otro pie se queda atrás. Baja hasta que la rodilla delantera esté a la altura del pie. Gire la rodilla ligeramente hacia fuera. Ve tan bajo como tu cuerpo te lo permita mantener la posición de ejercicio y el control corporal sobre ti tren superior.
3. Vuelve a subir y empuja con la pierna delantera hasta la posición inicial.
4. La parte superior del cuerpo debe estar erguida durante todo el movimiento. Una vez que hayas vuelto a la posición inicial, puedes dar un paso adelante con la otra pierna. Realiza el mismo número de embestidas para cada pierna.

Los objetivos de la etapa 3 eran:

- Los ejercicios son seguros
- Progresos en el fortalecimiento de los músculos
- Ofrecer al paciente una gran variedad de ejercicios y darle la libertad de cambiar ejercicios según su gusto (pero solamente pecho por pecho, hombros por hombros...)
- establecer el fortalecimiento de los músculos como rutina en la vida del paciente

Grado de acuerdo: 1 = Nada de acuerdo, necesidad de revisar; 2-3 = en desacuerdo, necesidad de revisar; 4-6 = parcialmente de acuerdo, necesidad de revisar; 7-8 = de acuerdo; 9 = muy de acuerdo

Marca solo un óvalo por fila.

Clarity scale with 9 radio buttons labeled 1 to 9.

Coherencia con el objetivo de ser seguro scale with 9 radio buttons.

Realizable scale with 9 radio buttons.

## 71. 4\_3\_Z11

## Comentario o propuesta de mejora?

---



---



---



---

## 72. 4\_3\_Z12

## Entrenamiento dinámico de fuerza

**Suplemento Etapa 3:** Los 18 ejercicios alternativos que se puede cambiar con los ejercicios básicos

**Ejercicio Z12 (Video T):** Remar los brazos de pie sin/ con cinta elástica

-> Espalda

Enlace: <https://youtu.be/ZnmMIYAovns>

Descripción:

1. Ponte de pie, con los pies separados al ancho de las caderas. a) Realiza el ejercicio sin banda elástica // b) Coloca una banda elástica en la manilla de una puerta, como se muestra en la imagen.

2. Ahora tira los codos (inicialmente extendidos) lo más atrás posible. Intenta juntar los omóplatos en la parte posterior. La espalda baja (lumbares) debe estar ligeramente (!) arqueada sacando los glúteos. Exhala durante este movimiento de contracción.

3. Mantén la posición brevemente antes de dejar que los codos se deslicen de nuevo hacia delante de forma controlada, inhala y vuelve a la posición inicial.

## Los objetivos de la etapa 3 eran:

- Los ejercicios son seguros
- Progresos en el fortalecimiento de los músculos
- Ofrecer al paciente una gran variedad de ejercicios y darle la libertad de cambiar ejercicios según su gusto (pero solamente pecho por pecho, hombros por hombros...)

<https://docs.google.com/forms/u/0/d/12genivMIA0b7k-09aaV0ZrWdMmhxLa70nIQ0QcEz7k/printform>

Seite 61 von 82

- establecer el fortalecimiento de los músculos como rutina en la vida del paciente

Grado de acuerdo: 1 = Nada de acuerdo, necesidad de revisar; 2-3 = en desacuerdo, necesidad de revisar; 4-6 = parcialmente de acuerdo, necesidad de revisar; 7-8 = de acuerdo; 9 = muy de acuerdo

Marca solo un óvalo por fila.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Claridad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Coherencia con el objetivo de ser seguro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Realizable	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## 73. 4\_3\_Z12

## Comentario o propuesta de mejora?

---



---



---



---

## 74. 4\_3\_Z13

## Entrenamiento dinámico de fuerza

**Suplemento Etapa 3:** Los 18 ejercicios alternativos que se puede cambiar con los ejercicios básicos

**Ejercicio Z13 (Video U):** Tumbado sobre el abdomen: Levantar el pecho

-> Espalda

Enlace: <https://youtu.be/a6ssx1zNidw>

Descripción:

1. Realiza este ejercicio sólo si eres capaz de ejecutarlo con seguridad. Túmbate lentamente en una colchoneta blanda. Te tumbas sobre el abdomen con los brazos pegados al cuerpo. La cabeza

<https://docs.google.com/forms/u/0/d/12genivMIA0b7k-09aaV0ZrWdMmhxLa70nIQ0QcEz7k/printform>

Seite 62 von 82

debe estar en línea recta con la espalda, la mirada se dirige hacia abajo.

2. Ahora, con la cadera fija en la colchoneta, levanta el torso tratando de juntar los omóplatos lo máximo posible.

3. Mantén el torso levantado durante un breve momento antes de bajarla lentamente y de forma controlada para volver a la posición inicial.

## Los objetivos de la etapa 3 eran:

- Los ejercicios son seguros
- Progresos en el fortalecimiento de los músculos
- Ofrecer al paciente una gran variedad de ejercicios y darle la libertad de cambiar ejercicios según su gusto (pero solamente pecho por pecho, hombros por hombros...)
- establecer el fortalecimiento de los músculos como rutina en la vida del paciente

Grado de acuerdo: 1 = Nada de acuerdo, necesidad de revisar; 2-3 = en desacuerdo, necesidad de revisar; 4-6 = parcialmente de acuerdo, necesidad de revisar; 7-8 = de acuerdo; 9 = muy de acuerdo

Marca solo un óvalo por fila.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Claridad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Coherencia con el objetivo de ser seguro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Realizable	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

<https://docs.google.com/forms/u/0/d/12genivMIA0b7k-09aaV0ZrWdMmhxLa70nIQ0QcEz7k/printform>

Seite 63 von 82

## 75. 4\_3\_Z13

## Comentario o propuesta de mejora?

---



---



---



---

## 76. 4\_3\_Z14

## Entrenamiento dinámico de fuerza

**Suplemento Etapa 3:** Los 18 ejercicios alternativos que se puede cambiar con los ejercicios básicos

**Ejercicio Z14 (Video V):** Pasos detrás sin / con actividad de los brazos

-> mustos (y hombros)

Enlace: <https://youtu.be/6K6YubC2vSE>

Descripción:

1. Ponte de pie, la espalda recta y las rodillas ligeramente doblada. La parte superior del cuerpo está ligeramente inclinada hacia delante

2. Desde esta posición, da pasos cortos y alternados hacia atrás. Coloca siempre la punta del pie trasero muy brevemente y con ligereza en el suelo, manteniendo el peso en el pie delantero. a) sin actividad de los brazos b) con actividad de los brazos: Cuando el pie derecho toque el suelo, lleva el brazo izquierdo hacia arriba y viceversa.

## Los objetivos de la etapa 3 eran:

- Los ejercicios son seguros
- Progresos en el fortalecimiento de los músculos
- Ofrecer al paciente una gran variedad de ejercicios y darle la libertad de cambiar ejercicios según su gusto (pero solamente pecho por pecho, hombros por hombros...)
- establecer el fortalecimiento de los músculos como rutina en la vida del paciente

<https://docs.google.com/forms/u/0/d/12genivMIA0b7k-09aaV0ZrWdMmhxLa70nIQ0QcEz7k/printform>

Seite 64 von 82

Grado de acuerdo: 1 = Nada de acuerdo, necesidad de revisar; 2-3 = en desacuerdo, necesidad de revisar; 4-6 = parcialmente de acuerdo, necesidad de revisar; 7-8 = de acuerdo; 9 = muy de acuerdo

Marca solo un óvalo por fila.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Claridad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Coherencia con el objetivo de ser seguro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Realizable	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

#### 77. 4\_3\_Z14

Comentario o propuesta de mejora?

---



---



---



---

#### 78. 4\_3\_Z15

Entrenamiento dinámico de fuerza

**Suplemento Etapa 3:** Los 18 ejercicios alternativos que se puede cambiar con los ejercicios básicos

**Ejercicio Z15 (Video W):** Sit-Ups

-> Abdominales

Enlace:

Ejercicios con menor exigencia (a): <https://youtu.be/rzXqgKYwJs>

Ejercicios con mayor exigencia (b): <https://youtu.be/gH18r-c4l0>

Descripción:

1. Realiza este ejercicio sólo si eres capaz de ejecutarlo con seguridad.

<https://docs.google.com/forms/u/0/q/12genivMIA0b7k-09aavOZrWdMmhxLa70nQQ0cEz7k/printform>

Seite 65 von 82

2. Túmbate lentamente de espaldas en una colchoneta blanda, con los pies en el suelo y las rodillas flexionadas. a) Cruza los brazos delante del pecho. // b) Lleva las manos a las orejas, con los codos señalando hacia los lados.

3. Tira el ombligo hacia dentro y levanta la parte alta de la espalda sin forzar el cuello. Si "a)" te resulta demasiado difícil, tensa sólo los músculos abdominales e imagina el movimiento.

4. Mantén la parte alta de la espalda levantada durante unos segundos antes de bajarla lentamente y de forma controlada.

5. Para aumentar la intensidad de este ejercicio, evita apoyar la parte alta de la espalda completamente.

Los objetivos de la etapa 3 eran:

- Los ejercicios son seguros

- Progresos en el fortalecimiento de los músculos

- Ofrecer al paciente una gran variedad de ejercicios y darle la libertad de cambiar ejercicios según su gusto (pero solamente pecho por pecho, hombros por hombros...)

- establecer el fortalecimiento de los músculos como rutina en la vida del paciente

Grado de acuerdo: 1 = Nada de acuerdo, necesidad de revisar; 2-3 = en desacuerdo, necesidad de revisar; 4-6 = parcialmente de acuerdo, necesidad de revisar; 7-8 = de acuerdo; 9 = muy de acuerdo

Marca solo un óvalo por fila.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Claridad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Coherencia con el objetivo de ser seguro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Realizable	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

<https://docs.google.com/forms/u/0/q/12genivMIA0b7k-09aavOZrWdMmhxLa70nQQ0cEz7k/printform>

Seite 66 von 82

#### 79. 4\_3\_Z15

Comentario o propuesta de mejora?

---



---



---



---

#### 80. 4\_3\_Z16

Entrenamiento dinámico de fuerza

**Suplemento Etapa 3:** Los 18 ejercicios alternativos que se puede cambiar con los ejercicios básicos

**Ejercicio Z16 (Video X):** Sentarse en una silla

-> muslos

Enlaces:

Ejercicios con menor exigencia (a): <https://youtu.be/fPBuwcs0g>

Ejercicios con mayor exigencia (b): <https://youtu.be/UX6dCb9U8o>

Descripción:

1. Ponte de pie y con la espalda recta. Hay una silla sólida directamente detrás de ti. Para mantener mejor el equilibrio, puedes estirar los brazos hacia delante. a) Una silla alta o un asiento elevado, p. ej., con un cojín. // b) Una silla más baja.

2. Ahora baja lentamente los glúteos de forma controlada hasta sentarte en la silla. A continuación lentamente y de forma controlada, levántate de nuevo y vuelve a la posición inicial empujándote hacia arriba con los muslos.

Los objetivos de la etapa 3 eran:

- Los ejercicios son seguros

- Progresos en el fortalecimiento de los músculos

- Ofrecer al paciente una gran variedad de ejercicios y darle la libertad de cambiar ejercicios según su gusto (pero solamente pecho por pecho, hombros por hombros...)

<https://docs.google.com/forms/u/0/q/12genivMIA0b7k-09aavOZrWdMmhxLa70nQQ0cEz7k/printform>

Seite 67 von 82

- establecer el fortalecimiento de los músculos como rutina en la vida del paciente

Grado de acuerdo: 1 = Nada de acuerdo, necesidad de revisar; 2-3 = en desacuerdo, necesidad de revisar; 4-6 = parcialmente de acuerdo, necesidad de revisar; 7-8 = de acuerdo; 9 = muy de acuerdo

Marca solo un óvalo por fila.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Claridad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Coherencia con el objetivo de ser seguro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Realizable	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

#### 81. 4\_3\_Z16

Comentario o propuesta de mejora?

---



---



---



---

#### 82. 4\_3\_Z17

Entrenamiento dinámico de fuerza

**Suplemento Etapa 3:** Los 18 ejercicios alternativos que se puede cambiar con los ejercicios básicos

**Ejercicio Z17 (Video Y):** Puente en el suelo, levantando la cadera

-> glúteos

Enlace: <https://youtu.be/AvmEsCHNGRM>

Descripción:

1. Realiza este ejercicio sólo si eres capaz de ejecutarlo con seguridad. Túmbate lentamente en

<https://docs.google.com/forms/u/0/q/12genivMIA0b7k-09aavOZrWdMmhxLa70nQQ0cEz7k/printform>

Seite 68 von 82

una colchoneta blanda. Te tumbas de espaldas, flexiona las rodillas con los pies apoyados en el suelo, y acercándolos a los glúteos.

2. Tensa los músculos abdominales y glúteos y eleva la cadera hacia arriba. Mantén la cadera levantada lo máximo posible durante un breve momento sin arquear o forzar demasiado la espalda: Asegúrate de que los músculos abdominales y los glúteos estén tensos.

3. A continuación, vuelve a bajar las caderas de forma controlada. Sin bajar los glúteos completamente hasta el suelo para aumentar la intensidad del ejercicio. Asegúrate de que durante todo el ejercicio las rodillas no se mueven hacia dentro.

**Los objetivos de la etapa 3 eran:**

- Los ejercicios son seguros
- Progresos en el fortalecimiento de los músculos
- Ofrecer al paciente una gran variedad de ejercicios y darle la libertad de cambiar ejercicios según su gusto (pero solamente pecho por pecho, hombros por hombros...)
- establecer el fortalecimiento de los músculos como rutina en la vida del paciente

Grado de acuerdo: 1 = Nada de acuerdo, necesidad de revisar; 2-3 = en desacuerdo, necesidad de revisar; 4-6 = parcialmente de acuerdo, necesidad de revisar; 7-8 = de acuerdo; 9 = muy de acuerdo

Marca solo un óvalo por fila.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Claridad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Coherencia con el objetivo de ser seguro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Realizable	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

83. **4\_3\_Z17**  
**Comentario o propuesta de mejora?**

---



---



---



---

84. **4\_3\_Z18**

**Entrenamiento dinámico de fuerza**

**Suplemento Etapa 3:** Los 18 ejercicios alternativos que se puede cambiar con los ejercicios básicos

**Ejercicio Z18 (Video Z):** Subir y remar los brazos encima de la cabeza

-> espalda, hombros

Enlace: <https://youtu.be/Vd8wsVDPGUB>

**Descripción:**

1. Ponte de pie con una ligera zancada, con la espalda recta y la parte superior del cuerpo ligeramente inclinada hacia delante. Estira los brazos hacia arriba alejándolos del cuerpo. La espalda baja (lumbares) debe estar ligeramente (!) arqueada sacando los glúteos.
2. Desde esta posición inicial, tensa los músculos de la espalda y tira los codos hacia los lados del cuerpo de forma que los omóplatos se junten.
3. Inhalando, vuelve a la posición inicial.

**Los objetivos de la etapa 3 eran:**

- Los ejercicios son seguros
- Progresos en el fortalecimiento de los músculos
- Ofrecer al paciente una gran variedad de ejercicios y darle la libertad de cambiar ejercicios según su gusto (pero solamente pecho por pecho, hombros por hombros...)
- establecer el fortalecimiento de los músculos como rutina en la vida del paciente

Grado de acuerdo: 1 = Nada de acuerdo, necesidad de revisar; 2-3 = en desacuerdo, necesidad de revisar; 4-6 = parcialmente de acuerdo, necesidad de revisar; 7-8 = de acuerdo; 9 = muy de acuerdo

Marca solo un óvalo por fila.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Claridad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Coherencia con el objetivo de ser seguro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Realizable	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

85. **4\_3\_Z18**  
**Comentario o propuesta de mejora?**

---



---



---



---

86. **4\_3\_Coherencia a los objetivos Z1-18**

**Entrenamiento dinámico de fuerza**

**Etapa 3:** = 2-3 x por semana // intensidad nivel 4-5 ("un poco duro" -> "duro", aumentando despacio) // 1 x 8-12 repeticiones // = los mismos 8 ejercicios básicos

(+ 18 ejercicios alternativos que se puede cambiar con los ejercicios básicos, se muestran luego en este documento)

¿Son los ejercicios vistos (Z1-18 / Videos I-Z) coherentes con los objetivos de la etapa 3?

**Los objetivos de la etapa 3 son:**

- Los ejercicios son seguros (ya contestado)
- Progresos en el fortalecimiento de los músculos

- Ofrecer al paciente una gran variedad de ejercicios y darle la libertad de cambiar ejercicios según su gusto (pero solamente pecho por pecho, hombros por hombros...)
- establecer el fortalecimiento de los músculos como rutina en la vida del paciente

Grado de acuerdo: 1 = Nada de acuerdo, necesidad de revisar; 2-3 = en desacuerdo, necesidad de revisar; 4-6 = parcialmente de acuerdo, necesidad de revisar; 7-8 = de acuerdo; 9 = muy de acuerdo

Marca solo un óvalo por fila.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Coherencia con el objetivo de progresar en el fortalecimiento de los músculos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Coherencia con el objetivo de ofrecer al paciente una gran variedad de ejercicios	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Coherencia con el objetivo de poder establecer una rutina	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**5. Ejercicios de flexibilidad**  
 (siempre después del entrenamiento dinámico de fuerza)

87. 5\_1

**Ejercicios de flexibilidad (siempre después del entrenamiento dinámico de fuerza)****Ejercicio 1:** Flexionar la cabeza ligeramente a un lado

-&gt; Músculos de la nuca

Enlace: <https://youtube.com/shorts/fHONmsOdb-8g?feature=share>*Descripción:*

1. Pasa la mano por encima de la cabeza.
2. flexiona suavemente hacia un lado, creando un ligero estiramiento en los músculos laterales del cuello.
3. Después de 30 segundos, cambia de brazo y de lado.

Los **objetivos** de los ejercicios de flexibilidad son: El contenido **es seguro** y mejora la flexibilidad en el cuerpo superior adicionalmente a los ejercicios de flexibilidad de las extremidades bajas

Grado de acuerdo: 1 = Nada de acuerdo, necesidad de revisar; 2-3 = en desacuerdo, necesidad de revisar; 4-6 = parcialmente de acuerdo, necesidad de revisar; 7-8 = de acuerdo; 9 = muy de acuerdo

Marca solo un óvalo por fila.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Claridad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Coherencia: Seguridad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Coherencia: Mejora flexibilidad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Realizable	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

<https://docs.google.com/forms/u/0/d/12genivMIA0b7k-09aavO2RwDMmhxLLa70iQQ0cEsz7k/printform>

Seite 73 von 82

<https://docs.google.com/forms/u/0/d/12genivMIA0b7k-09aavO2RwDMmhxLLa70iQQ0cEsz7k/printform>

Seite 74 von 82

89. 5\_2

**Ejercicios de flexibilidad (siempre después del entrenamiento dinámico de fuerza)****Ejercicio 2:** Juntar los brazos por encima de la cabeza

-&gt; Espalda, Tronco

Enlace:

<https://youtu.be/7QLcaUy4ZVU>*Descripción:*

1. Junta las manos por encima de la cabeza.
2. Estira los brazos hacia arriba lo máximo posible durante 20-30 segundos.

Los **objetivos** de los ejercicios de flexibilidad son: El contenido **es seguro** y mejora la flexibilidad en el cuerpo superior adicionalmente a los ejercicios de flexibilidad de las extremidades bajas

Grado de acuerdo: 1 = Nada de acuerdo, necesidad de revisar; 2-3 = en desacuerdo, necesidad de revisar; 4-6 = parcialmente de acuerdo, necesidad de revisar; 7-8 = de acuerdo; 9 = muy de acuerdo

Marca solo un óvalo por fila.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Claridad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Coherencia: Seguridad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Coherencia: Mejora flexibilidad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Realizable	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

<https://docs.google.com/forms/u/0/d/12genivMIA0b7k-09aavO2RwDMmhxLLa70iQQ0cEsz7k/printform>

Seite 75 von 82

<https://docs.google.com/forms/u/0/d/12genivMIA0b7k-09aavO2RwDMmhxLLa70iQQ0cEsz7k/printform>

Seite 76 von 82

91. 5\_3

Ejercicios de flexibilidad (siempre después del entrenamiento dinámico de fuerza)

Ejercicio 3: Juntar los brazos encima de la cabeza y moverse lateralmente

-> Espalda, Tronco

Enlace:

<https://youtu.be/BAdeNYI8hA>

Descripción:

1. Junta las manos por encima de la cabeza y estira los brazos hacia arriba todo lo que puedas.
2. Ahora inclina el cuerpo hacia un lado y mantén el estiramiento en la parte exterior durante 20 segundos.
3. Al finalizar, cambia de lado.

Los objetivos de los ejercicios de flexibilidad son: El contenido es seguro y mejora la flexibilidad en el cuerpo superior adicionalmente a los ejercicios de flexibilidad de las extremidades bajas

Grado de acuerdo: 1 = Nada de acuerdo, necesidad de revisar; 2-3 = en desacuerdo, necesidad de revisar; 4-6 = parcialmente de acuerdo, necesidad de revisar; 7-8 = de acuerdo; 9 = muy de acuerdo

Marca solo un óvalo por fila.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Claridad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Coherencia: Objetivo seguridad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Coherencia: Objetivo mejora flexibilidad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Realizable	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

92. 5\_3

Comentario o propuesta de mejora?

---



---



---



---

93. 5\_4

Ejercicios de flexibilidad (siempre después del entrenamiento dinámico de fuerza)

Ejercicio 4: Gato/cobra

-> Espalda, Tronco

-> solamente si se puede en el suelo

Enlace:

<https://youtu.be/gC0b1C89II>

Descripción:

\*Nota: Realiza este ejercicio sólo si puedes tirarte al suelo o a la alfombra sin problemas, por ejemplo, debido a los mareos.\*

1. Apoya las rodillas y las palmas de las manos sobre el suelo con la espalda recta y la mirada hacia abajo para que la cabeza y la columna vertebral queden alineadas.
2. Desde esta posición inicial, lentamente y de forma controlada, cambia a la posición de la cobra colocando la cabeza a la altura del cuello y estira la espalda pasando a una postura con la espalda en forma convexa.
3. Mantén esta posición durante unos segundos y luego, lentamente y de forma controlada, cambia a la posición de joroba de gato llevando la barbilla hacia el pecho y haciendo una ronda hacia atrás.
4. Mantén esta posición durante unos segundos antes de volver a la posición de la cobra.
5. Después de adoptar ambas posiciones dos veces, vuelve a ponerte de pie lentamente, con cuidado y de forma controlada.

Los objetivos de los ejercicios de flexibilidad son: El contenido es seguro y mejora la flexibilidad en el cuerpo superior adicionalmente a los ejercicios de flexibilidad de las extremidades bajas

Grado de acuerdo: 1 = Nada de acuerdo, necesidad de revisar; 2-3 = en desacuerdo, necesidad de revisar; 4-6 = parcialmente de acuerdo, necesidad de revisar; 7-8 = de acuerdo; 9 = muy de acuerdo

Marca solo un óvalo por fila.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Claridad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Coherencia: Objetivo seguridad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Coherencia: Objetivo mejora flexibilidad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Realizable	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

94. 5\_4

Comentario o propuesta de mejora?

---



---



---



---

95. 5\_5

Ejercicios de flexibilidad (siempre después del entrenamiento dinámico de fuerza)

Ejercicio 5: Pecho al marco de la puerta

-> Pecho

Enlaces (vista frontal y lateral):

<https://youtube.com/shorts/fmfgGPBnoxQ?feature=share>

<https://youtube.com/shorts/Pop0xsZ4o9o?feature=share>

Descripción:

1. Coloca el antebrazo contra una pared de manera que los ángulos del codo y la axila sean de unos 90°.
2. Ahora gira con cuidado y lentamente la parte superior del cuerpo hacia delante para que se cree un estiramiento del pecho.
3. Mantén esta posición de 20 a 30 segundos.
4. Luego cambia de brazo, así como de lado.

Los objetivos de los ejercicios de flexibilidad son: El contenido es seguro y mejora la flexibilidad en el cuerpo superior adicionalmente a los ejercicios de flexibilidad de las extremidades bajas

Grado de acuerdo: 1 = Nada de acuerdo, necesidad de revisar; 2-3 = en desacuerdo, necesidad de revisar; 4-6 = parcialmente de acuerdo, necesidad de revisar; 7-8 = de acuerdo; 9 = muy de acuerdo

Marca solo un óvalo por fila.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Claridad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Coherencia: Objetivo seguridad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Coherencia: Objetivo mejora flexibilidad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Realizable	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

95. E\_S  
Comentario o propuesta de mejoras?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

97. E  
¿Sapereen que la aplicación de este programa contribuye a mejorar la calidad de vida de los pacientes?

Grado de acuerdo: 1 = seguro que no; 2-3 = improbable; 4-6 = dudoso; 7-8 = posiblemente; 9 = seguro que sí

Marque solo un ítem por fila.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Convicción	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

98. En conclusión:  
Comentario o propuesta de mejoras?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google.

Google Formularios

## XI. Características informáticas del sitio web

Realizado en conjunto con Silas Boehner, Facultad de Informática de la *Hochschule Worms*.

Se pueden identificar los siguientes puntos fuertes y débiles en relación con el funcionamiento del sitio web:

### **Puntos fuertes:**

Servidor:

El servidor en el que se aloja el sitio web carga datos desde la base de datos y renderiza la interfaz de usuario, lo que reduce la carga en el hardware del PC del usuario. Esto también permite que usuarios con un ancho de banda de internet muy limitado puedan usar el sitio web sin problemas (palabra clave: optimización del rendimiento).

Autenticación:

Proveedores establecidos gestionan el hosting (<https://vercel.com/about>) y la autenticación (inicio de sesión/registro) (<https://clerk.com/user-authentication>). De este modo, se elimina la posibilidad de que yo [Silas], como desarrollador, introduzca vulnerabilidades de seguridad en el código correspondiente. Además, los servidores del proveedor de hosting están protegidos por medidas profesionales de ciberseguridad.

Diseño de interfaz de usuario y experiencia del usuario:

La forma en que el usuario interactúa con el sitio web está optimizada según principios teóricos. Me ocupó [Silas] de que la tipografía, el diseño, la paleta de colores, etc., sean consistentes y de que la interacción con el sitio web sea fácilmente comprensible para el usuario.

Mantenimiento:

Sigo [Silas] el enfoque de desarrollo continuo de la ingeniería de software. Si el sitio web necesita actualizaciones, nuevas funciones, debe ser transferido como aplicación a

dispositivos móviles o si el diseño se vuelve obsoleto, puedo implementar una nueva versión (independientemente de la magnitud del cambio) y reemplazar el código existente en menos de un minuto.

### **Debilidades:**

#### Escalabilidad:

El tamaño de la base de datos puede no estar diseñado para soportar una alta carga de usuarios (esto no puedo especificarlo con precisión - Silas). Sin embargo, a través de los proveedores mencionados, se pueden contratar planes "mayores", aunque estos tienen un costo en comparación con el plan de hobby.

#### Síndrome del proyecto hobby:

Dado que soy [Silas] un aficionado desarrollando el sitio web solo, siempre existe la posibilidad de que no haya notado algún "bug", es decir, un error. No hay forma para que el usuario informe de un error.

#### SEO:

El sitio web no está optimizado para los motores de búsqueda.

#### Accesibilidad:

El sitio web no cuenta con etiquetas ARIA ([https://de.wikipedia.org/wiki/Accessible\\_Rich\\_Internet\\_Applications](https://de.wikipedia.org/wiki/Accessible_Rich_Internet_Applications)). Tal vez pueda solucionarlo con el tiempo.



