

**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**

**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**  
**Departamento de Estomatología I (Prótesis Bucofacial)**



**ESTUDIO ELECTROMIOGRÁFICO DE LOS  
PATRONES MUSCULARES EN SUJETOS CON  
MORDIDA ABIERTA ANTERIOR.**

**MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR  
PRESENTADA POR**

**Isabel Moreno Hay**

Bajo la dirección de los doctores

Teresa Sánchez Sánchez  
Iganacio Ardizonez García

**Madrid, 2011**

**ISBN: 978-84-694-5112-0**

© Isabel Moreno Hay, 2011

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA



**ESTUDIO ELECTROMIOGRÁFICO DE LOS  
PATRONES MUSCULARES EN UN GRUPO  
DE PACIENTES CON MORDIDA ABIERTA  
ANTERIOR**

Isabel Moreno Hay

[Seleccionar fecha]

MADRID 2010

*A todos los que me han acompañado en este largo proceso*



## AGRADECIMIENTOS

**E**ste trabajo de investigación ha sido posible, gracias a la colaboración y esfuerzo de un gran número de personas a las que dedico mi más sincero agradecimiento.

En primer lugar, quisiera expresar mi total gratitud a la directora de la tesis, la Dra. Teresa Sánchez Sánchez, por su papel fundamental en mi formación académica, por haber depositado su confianza en mí y abrirme las puertas a la investigación.

Al Dr. Ignacio Ardizone García, codirector de la tesis, por su paciencia y ayuda, por todo el esfuerzo y dedicación que ha empleado en este estudio, sin cuya dirección no habría sido posible finalizar.

Al Dr. Jaime del Río Higsmitz, por confiar en mí desde el principio, por su apoyo, consejos y su interés constante. Por su orientación en mi crecimiento profesional.

A Carmen Moreno González, sin cuya inestimable colaboración en la fase experimental no hubiera podido llevarse a cabo este trabajo.

Al Dr. Orthlieb, por sus sabios consejos e inestimable cooperación en la elaboración de este proyecto. Por la buena acogida que me dieron en la Universidad de Marsella, donde pude enriquecerme tanto científica como humanamente.

Al Dr. Okesson, por contagiarme su entusiasmo por la docencia y la investigación. A todo su equipo, por hacerme sentir una más en la Universidad de Kentucky.

A todos mis compañeros de la asignatura de Odontología Integrada de Adultos, de los que tanto he aprendido. Por su confianza y afecto. En especial al Dr. Fernando Aneiros López, por brindarme su ayuda cuando lo he necesitado.

A Santiago Cano Alsua, por su asesoramiento en el tratamiento estadístico de los datos.

A mi familia, por su apoyo e infinita paciencia. A Rafa por su constante asesoramiento en informática. A mi padre por resolver mis dudas técnicas. A mi madre por su ayuda en temas lingüísticos.

A mis amigos, que siempre estuvieron a mi lado para ayudarme a no perder el ánimo.

Y gracias en definitiva, a todas aquellas personas que han hecho posible que este proyecto haya salido a la luz, a todas ellas, muchas gracias.

La presente Tesis Doctoral ha sido realizada en el seno del programa de **Becas Predoctorales FPI-UCM** concedida en su convocatoria del año 2006 y renovada cuatro años consecutivos.



*“Defiende tu derecho a pensar,  
porque pensar de manera errónea es mejor que no pensar.”*

*Hypatia de Alejandría*

# INDICE

<b>1 INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>9</b>
<b>1.1. RELACIÓN DE LA ACTIVIDAD MUSCULAR CON LA OCLUSIÓN DENTAL</b> .....	<b>11</b>
1.1.1. Soporte oclusal .....	11
1.1.2. Maloclusiones morfológicas .....	12
1.1.3. Maloclusiones dinámicas: prematuridades e interferencias oclusales .....	13
1.1.4. Guías dentarias .....	16
<b>1.2. MORDIDA ABIERTA ANTERIOR</b> .....	<b>17</b>
1.2.1. Concepto y epidemiología .....	17
1.2.2. Factores etiológicos .....	18
1.2.3. Relación con la disfunción craneomandibular (DCM) .....	25
<b>1.3. ELECTROMIOGRAFÍA</b> .....	<b>30</b>
1.3.1. Clasificación de los electromiógrafos .....	30
1.3.2. Fiabilidad y reproducibilidad de la emg de superficie .....	34
<b>2 JUSTIFICACIÓN, HIPÓTESIS Y OBJETIVOS</b> .....	<b>38</b>
2.1. JUSTIFICACIÓN .....	39
2.2. HIPÓTESIS .....	42
2.3. OBJETIVOS .....	43
<b>3 MATERIAL Y MÉTODO</b> .....	<b>44</b>
3.1. DISEÑO DEL ESTUDIO .....	46
3.2. POBLACIÓN DEL ESTUDIO .....	47
3.3. SELECCIÓN DE LA MUESTRA .....	48
3.3.1. Criterios de inclusión .....	48
3.3.2. Criterios de exclusión .....	49
3.4. HISTORIA CLÍNICA .....	51
3.5. REGISTROS ELECTROMIOGRÁFICOS .....	54
3.5.1. Electromiógrafo .....	54
3.5.2. Colocación de los electrodos .....	56
3.5.3. Pruebas estáticas .....	64
3.5.4. Pruebas dinámicas .....	70
3.5.5. Test de reproducibilidad .....	72
3.6. VARIABLES RESPUESTA .....	73
3.7. ANÁLISIS ESTADÍSTICO .....	74
<b>4 RESULTADOS</b> .....	<b>77</b>

4.1. ESTUDIO DESCRIPTIVO DE LA MUESTRA .....	78
4.2. TEST DE REPRODUCIBILIDAD .....	80
4.3. PRUEBAS ESTÁTICAS .....	85
4.3.1. Registro de actividad postural en reposo .....	85
4.3.2. Registro de máxima intercuspación.....	88
4.3.3. Registro de contracción voluntaria máxima en el cierre en máxima intercuspación .....	92
4.3.4. Registro de contracción voluntaria máxima en el cierre en lateralidades	95
4.3.5. Registro de apertura máxima.....	100
4.4. PRUEBAS DINÁMICAS.....	104
4.4.1. Registro de masticación controlada.....	104
4.4.2. Registro de deglución .....	107
4.5. PREVALENCIA DE DCM.....	110
<b>5 DISCUSIÓN.....</b>	<b>115</b>
5.1. METODOLOGÍA EMPLEADA .....	116
5.1.1. Normalización de datos.....	117
5.1.2. Sexo .....	119
5.1.3. Test de reproducibilidad .....	120
5.2. PRUEBAS ESTÁTICAS .....	123
5.2.1. Registro de actividad postural en reposo .....	123
5.2.2. Registro de máxima intercuspación.....	130
5.2.3. Registro de máxima contracción voluntaria en el cierre en máxima intercuspación .....	133
5.2.4. Registro de máxima contracción voluntaria en el cierre en lateralidades.... .....	137
5.2.5. Registro de apertura máxima.....	141
5.3. PRUEBAS DINÁMICAS.....	144
5.3.1. Registro de masticación controlada.....	144
5.3.2. Registro de deglución .....	148
5.4. PREVALENCIA DE DCM.....	151
5.4.1. Presencia de dolor.....	152
5.5. POSIBLES FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN .....	155
<b>6 CONCLUSIONES .....</b>	<b>156</b>
<b>7 BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>160</b>
<b>8 ANEXOS .....</b>	<b>191</b>

# 1 Introducción

ESTUDIO ELECTROMIOGRÁFICO DE LOS PATRONES MUSCULARES  
EN PACIENTES CON MORDIDA ABIERTA ANTERIOR

**E**l campo de la odontología se encuentra sometido a una continua evolución, técnica y científica, de la cual no se escapa ámbito alguno. Estos avances de la odontología, nos proporcionan medios y conocimientos diagnósticos y terapéuticos para resolver situaciones que hasta hace poco parecían imposibles.

La introducción de las técnicas electromiográficas en el campo de la odontología han proporcionado al clínico, una herramienta muy útil para la identificación de las características funcionales del aparato estomatognático, lo que permite obtener un mayor conocimiento de los problemas que afectan a los pacientes.

Sabemos que las funciones del aparato estomatognático vienen determinadas por la arquitectura ósea de los maxilares, las fijaciones musculares, las relaciones oclusales, y los patrones funcionales innatos y/o adquiridos del paciente. La oclusión dental juega por tanto, un papel importante en la función del aparato masticatorio y a la inversa. <sup>(1,2)</sup>

Durante el desarrollo del macizo craneofacial se determina la relación entre la máxima intercuspación dental, las articulaciones temporomandibulares y las fijaciones musculares del aparato estomatognático. La pubertad es el período de la vida en el que se produce un intenso desarrollo esquelético, al mismo tiempo que un aumento de la fuerza muscular. La incoordinación durante esta etapa, de estos elementos con la erupción dentaria, conduce a una alteración en la posición de máxima estabilidad del aparato estomatognático, llegándose a generar una maloclusión. Es por ello que la posición mandibular de máxima estabilidad en máxima intercuspación dental, no siempre coincide con la posición para la cual los músculos y las articulaciones están fisiológicamente diseñados <sup>(3)</sup>.

Si la oclusión influye en la función, es lógico pensar que a su vez, una maloclusión puede originar, favorecer o perpetuar una disfunción del aparato estomatognático <sup>(4)</sup>. Una alteración a nivel oclusal va a producir un desequilibrio de todo el sistema fisiológico del aparato estomatognático <sup>(5)</sup>, y este desequilibrio se verá reflejado en una alteración de los patrones musculares <sup>(6)</sup>.

## 1.1. RELACIÓN DE LA ACTIVIDAD MUSCULAR CON LA OCLUSIÓN DENTAL

### 1.1.1. SOPORTE OCLUSAL

La máxima intercuspación dental se define como aquella posición en la que existe el mayor número posible de contactos oclusales entre las arcadas dentarias.

Fisiológicamente, esta posición está caracterizada por ser aquella en la que se consigue una mayor estabilidad de la mandíbula y la máxima actividad de los músculos elevadores en el cierre <sup>(7,8)</sup>. El sistema neuromuscular regula dicha posición mediante los mecanismos de propiocepción de los mecanorreceptores periodontales <sup>(9,10,11,12)</sup>.

Numerosos estudios han demostrado que la correlación entre número de contactos dentarios y el nivel de actividad electromiográfica en máxima contracción voluntaria es positiva, sobretodo para el músculo masetero <sup>(7,13,14,15,16,17,18)</sup> con un coeficiente en torno a 0,44-0,73 <sup>(9)</sup>. Otros estudios también han correlacionado positivamente el número de contactos oclusales posteriores con el grosor del músculo masetero <sup>(19)</sup>, así como con la fuerza muscular ejercida <sup>(20)</sup>. Llegando, la oclusión dental, a determinar una variación de la fuerza muscular entre un 10-20% <sup>(7)</sup>.

Así mismo, en masticación se encuentra una relación positiva entre la actividad muscular y el soporte oclusal <sup>(7,9,17,18,21,23)</sup>. La duración de actividad muscular durante la fase de cierre en el ciclo masticatorio está correlacionado negativamente con la estabilidad oclusal <sup>(9,17,22,23,24)</sup>.

Una oclusión estable, sobretodo de los sectores posteriores en máxima intercuspación, provoca que los músculos elevadores generen mayor fuerza durante la masticación y el máximo esfuerzo, optimizando la fuerza generada y la eficacia masticatoria con breves contracciones alternadas con relajación durante los ciclos masticatorios <sup>(9)</sup>.

Cuando no existe esta correcta alternancia de contracción y relajación muscular, se manifiesta clínicamente como fatiga y dolor muscular. Por tanto la

estabilidad oclusal preserva la salud de los músculos masticadores y permite al aparato estomatognático la correcta funcionalidad a lo largo de la vida <sup>(7)</sup>.

A su vez, la falta de estabilidad oclusal puede llegar a producir sintomatología muscular: dolor y sensibilidad a la palpación. Se ha observado que en pacientes disfuncionales que presentan un soporte oclusal disminuido, la actividad eléctrica muscular aumenta cuando se le hace morder sobre una férula de estabilización <sup>(25)</sup> o tras una rehabilitación oclusal <sup>(26,27,28)</sup>.

### 1.1.2. MALOCLUSIONES MORFOLÓGICAS

La electromiografía se aplica por primera vez en odontología para poder estudiar la influencia de las maloclusiones sobre el patrón muscular del aparato estomatognático. Este primer estudio electromiográfico lo realizó Moyers en 1949 <sup>(29)</sup> sobre un grupo de sujetos con maloclusión Clase II de Angle división 1ª. Encontró que existe un predominio de actividad en las fibras del temporal posterior cuando la mandíbula se halla en reposo en los casos de retrognatismo mandibular. Si dicho retrognatismo mandibular se asocia a un prognatismo maxilar, el predominio de actividad del temporal posterior también está presente durante los movimientos mandibulares de apertura y cierre y en lateralidades. A raíz de estos hallazgos, el autor postula que la alteración del patrón muscular puede ser un factor etiológico para esta maloclusión.

Estos resultados son corroborados por el estudio de Grossman y cols. <sup>(30)</sup> donde las maloclusiones de clase II división 1ª y 2ª presentan una alteración del patrón muscular que se corresponde con un posicionamiento distal de la mandíbula; el músculo temporal posterior presenta una mayor actividad electromiográfica. Por el contrario las clases III presentan una mayor activación de las fibras del temporal anterior que las del temporal posterior. Constatan que la corrección de dicha maloclusión mediante tratamiento ortodóntico conlleva a una normalización de los patrones musculares alterados.

Estudios posteriores demuestran que el músculo masetero también presenta un patrón muscular alterado en maloclusiones clase II división 1ª, éste se activa antes durante la masticación al compararlo con un grupo control <sup>(5,31)</sup>. Otro estudio

comprueba que las maloclusiones de clase II presentan una mayor actividad en máxima contracción voluntaria a distintas aperturas bucales <sup>(32)</sup>.

Como demuestra Möller <sup>(33)</sup>, la presencia de una sobremordida se asocia con una actividad precoz en los músculos pterigoideo externo y digástrico. La actividad del milohioideo durante la masticación está correlacionada negativamente con la sobremordida pero positivamente con la inclinación de los incisivos. En deglución, la actividad de los digástricos es mayor en las clases II y una elevada actividad en el milohioideo se asocia a la presencia de una mordida abierta anterior.

Según Lowe <sup>(34)</sup> existe una correlación positiva entre la actividad del músculo geniogloso y la sobremordida, lo que según dichos autores demuestra la hipótesis de que la posición lingual tiene un efecto sobre la forma del arco dental y la posición dental. Así mismo, la sobremordida es la única variable cefalométrica que se correlaciona positivamente con la actividad electromiográfica de los músculos maseteros.

Los pacientes con una retroinclinación de los incisivos, un pequeño resalte y tendencia al apiñamiento mandibular presentan en reposo y en deglución una elevada actividad del pterigoideo externo y digástrico <sup>(33)</sup>.

Un resalte excesivo está asociado con una actividad elevada del músculo temporal posterior durante la masticación y el máximo esfuerzo en máxima intercuspación, y con una activación temprana del pterigoideo externo y del músculo digástrico durante la masticación. En deglución cuanto mayor sea el resalte, mayor es la actividad de los digástricos <sup>(33)</sup>.

### 1.1.3. MALOCLUSIONES DINÁMICAS: Prematuridades e Interferencias oclusales

Sin embargo para algunos autores como Egermark-Eriksson y cols. <sup>(35)</sup>, la existencia de interferencias oclusales son aun más importantes que las maloclusiones morfológicas o estáticas en la etiopatogenia de la DCM. Las interferencias oclusales así como la discrepancia entre MI y RC son la causa de un patrón muscular alterado, siendo las interferencias del lado de no trabajo las que mayores alteraciones producen <sup>(36,37,38,39)</sup>. Tal y como postulan algunos estudios, las interferencias oclusales pueden llegar a producir sintomatología dolorosa y DCM <sup>(22,23,36,38,40,41)</sup>.

Buena prueba de ello es la asimetría funcional que presentan las mordidas cruzadas unilaterales y bilaterales que indica que las interferencias oclusales influyen en la coordinación muscular. Los estudios de Bakke y cols. <sup>(28)</sup>, y de Christensen y cols. <sup>(42,43,44)</sup> demostraron que la inducción de una prematuridad unilateral en el primer molar mandibular induce un aumento de la actividad muscular en el músculo temporal <sup>(45)</sup> y masetero ipsilateral y un descenso de la actividad contralateral en máximo esfuerzo en máxima intercuspación, generando de esa manera un patrón asimétrico.

Según el estudio de Sheikholeslam y cols. <sup>(41)</sup> la introducción de una prematuridad unilateral de aproximadamente 0,5 mm produce una alteración en la simetría del patrón muscular en máximo esfuerzo. Dicha interferencia produce un descenso de la actividad eléctrica de todos los músculos, pero sobretodo del masetero y temporal anterior ipsilateral. Tras la inmediata eliminación de la prematuridad se restablece la normalidad de los valores electromiográficos.

Gracias a los estudios mediante electromiografía se ha demostrado que cuanto más posterior es la introducción de una prematuridad oclusal, la actividad del músculo temporal ipsilateral aumenta, mientras que la actividad del pterigoideo interno ipsilateral y del masetero decrece durante el máximo apretamiento en máxima intercuspación <sup>(46)</sup>.

La existencia de una prematuridad produce un desequilibrio el aparato estomatognático que obliga al cóndilo contralateral a realizar una traslación craneal aumentando la presión a nivel intraarticular y al cóndilo ipsilateral en la mayoría de los casos a rotar posteriormente, se supone que por contracción del temporal posterior y del pterigoideo lateral ipsilateral <sup>(43,42,44,47)</sup>.

La inducción de prematuridades oclusales unilaterales, no sólo produce un patrón asimétrico muscular en los músculos elevadores mandibulares sino además en los músculos de cuello como por ejemplo, el esternocleidomastoideo <sup>(48)</sup>. Learreta y cols. <sup>(49)</sup> demostraron que la inducción de una prematuridad oclusal disminuía la capacidad de contracción de los músculos temporal anterior, masetero y digástrico en máximo esfuerzo, siendo más evidente esta reducción de actividad para el temporal anterior cuando el contacto prematuro se situaba a nivel del segundo molar superior. Por el contrario, la actividad del músculo trapecio aumentaba sobretodo si la prematuridad se colocaba a nivel del primer bicúspide superior. Según dichos autores

se demuestra una actividad sinérgica entre los músculos temporal anterior y el músculo trapecio.

Cuando el máximo esfuerzo se realiza en una posición excéntrica de la mandíbula sobre una interferencia en el lado de no trabajo, se produce una gran alteración del patrón muscular. Aumenta la actividad eléctrica del temporal contralateral, y disminuye en el lado ipsilateral, mientras que la actividad en maseteros no varía <sup>(38,45)</sup>. La presencia de una interferencia en el lado de no trabajo altera el patrón muscular temporal unilateral estableciendo un patrón bilateral, prácticamente simétrico. Dicha alteración muscular favorece una transmisión de fuerzas alterada que provoca una excesiva presión en el cóndilo del lado de trabajo aumentando el espacio intraarticular del cóndilo de no trabajo <sup>(45)</sup>.

Riise y cols. <sup>(23)</sup> encuentran un aumento de la actividad de ambos temporales anteriores 48 horas después de la inserción de una interferencia unilateral, que desaparece inmediatamente después de eliminarla.

Por el contrario, las interferencias en lado de trabajo, no producen prácticamente alteraciones en el patrón muscular durante los movimientos excéntricos de la mandíbula. En estos casos se encuentran pequeñas diferencias de actividad en el masetero ipsilateral y músculo temporal contralateral <sup>(14,51,52)</sup>.

Los estudios de Schaerer y col. <sup>(53)</sup> y De Boever <sup>(54)</sup> demostraron que la introducción de una interferencia mediotrusiva (lado de no trabajo) con una altura indeterminada, no genera una alteración en el patrón EMG de los músculos masticadores durante la masticación, pero sí produce un incremento de los períodos silentes <sup>(22)</sup>. Aunque la función de los períodos silentes no se conoce con exactitud, se sabe que corresponde a un reflejo inhibitorio de la contracción muscular que es más prolongado en pacientes con disfunción craneomandibular <sup>(13,55,56)</sup>.

En el estudio de Ingervall y cols. <sup>(24)</sup> encuentran que la eliminación de una interferencia oclusal mediotrusiva no altera significativamente el patrón muscular en reposo, máximo esfuerzo en máxima intercuspación o masticación; pero sí se aprecia una ligera disminución a nivel del temporal anterior ipsilateral en masticación, y una menor actividad de los músculos elevadores en deglución debido a la falta de contacto oclusal.

#### 1.1.4. GUÍAS DENTARIAS

Gracias a los estudios que comparan la actividad muscular de los individuos con guía canina y otro tipo de guías dentarias, se ha observado que en los movimientos excursivos de la mandíbula, la actividad eléctrica registrada en los músculos durante los distintos movimientos mandibulares es siempre inferior cuando existe contacto dentario ya que los dientes guían y estabilizan la mandíbula <sup>(51)</sup>. Se ha registrado una mayor actividad eléctrica en los músculos maseteros y temporales con función de grupo <sup>(37,57)</sup> u oclusión balanceada bilateral <sup>(58)</sup> que cuando existe una disclusión de los sectores posteriores mediante guía canina. Existen dos métodos de estudio, bien induciendo artificialmente la guías <sup>(38)</sup> o bien mediante el empleo de férulas oclusales <sup>(27,58,59,60)</sup>.

Belser y cols.<sup>(38)</sup> y Baba y cols.<sup>(50)</sup> demostraron que la inducción de una guía canina en pacientes con función de grupo o presencia de interferencias oclusales, produce una reducción de la actividad muscular en los movimientos excursivos mandibulares. En masticación, la presencia de guía canina reduce el ancho del ciclo masticatorio, sobretudo el área cercana a la máxima intercuspación.

Sin embargo, no todos los autores coinciden, Borromeo y cols. <sup>(61)</sup> no encuentran diferencias en la actividad del músculo masetero al comparar, en los mismos sujetos, la guía canina con la función de grupo mediante el empleo de férulas oclusales. Otros como Landulpho y cols. <sup>(60)</sup> encontraron incluso que la actividad del temporal anterior era menor con la existencia de función de grupo que con guía canina.

Williamson y Lundquist <sup>(62)</sup> además consideran que no es sólo la presencia de guía anterior lo que reduce la actividad muscular si no además, la ausencia de contactos posteriores.

Según Kerstein y col. <sup>(63)</sup> una disclusión mandibular corta tiene un efecto terapéutico sobre los músculos temporal y masetero. Estos autores observaron que tras un mes de la introducción de una nueva guía, se aumenta la actividad electromiográfica en máximo esfuerzo. Por tanto la presencia de una guía canina disminuiría la isquemia que se produce a nivel del tejido muscular, al reducirse el tiempo de contacto de los sectores oclusales posteriores y la activación de los mecanorreceptores periodontales. Todo ello encaminado a la preservación de la salud del aparato estomatognático.

## 1.2. MORDIDA ABIERTA ANTERIOR

### 1.2.1. CONCEPTO Y EPIDEMIOLOGÍA

La mordida abierta anterior se define como una alteración de la relación vertical existente entre los dientes de la arcada del maxilar superior y los de la mandíbula. Esta maloclusión se caracteriza por una falta de contacto entre los dientes antagonistas anteriores, es decir, con los dientes posteriores situados en máxima intercuspación, los dientes anteriores no llegan a entrecruzarse entre sí y ni siquiera contactan. Algunos autores también lo denominan sobremordida negativa (64,65,66,67,68,69,70).

Se distinguen dos tipos de mordida abierta anterior, la de origen dental y la de origen esquelético o verdadera. En la de origen dental, sólo los procesos dentoalveolares están afectados. Con una morfología facial normal, la apertura vertical es sólo de origen local. Responden bien al tratamiento ortodóntico interceptivo y en un 80% de los casos mejoran espontáneamente sin ningún tipo de tratamiento (65). Las de origen esquelético responden a un patrón esquelético facial dolicocefalo e hiperdivergente. La relación de los maxilares constituye la base de la maloclusión y no responden tan favorablemente al tratamiento ortodóntico, presentando una alta recidiva (65,66,69,71).

Según los estudios en EEUU, la prevalencia de la mordida abierta anterior es del 3,5% en niños de raza caucásica (69). Según Proffit (72) para la población de entre 8-11 años, la prevalencia de dicha maloclusión es del 3,6%, entre los 12-17 años es del 3,5% y entre los 18-50 años es del 3,3% (73), lo que demuestra una disminución de la incidencia con la edad. Sin embargo, no todos los estudios coinciden, algunos autores por el contrario, observaron un incremento de la prevalencia de dicha maloclusión entre los 12 y los 15 años, coincidiendo con el final de la erupción de la dentición permanente (64). Otros autores presentan valores de prevalencia mucho más elevados en dentición mixta: entre un 17-18% y si ésta se asocia a hábitos de succión la prevalencia aumenta hasta el 36,3% (74). En otro estudio la prevalencia para mordidas abiertas anteriores extremas con un resalte negativo de 4 mm es del 0,1%, para las mordidas abiertas anteriores graves de entre 3 y 4 mm, del 0,5% de la población; y para las mordidas abierta anteriores moderadas de menos de 3 mm, del

2,7 % de la población Norteamericana entre 1989 y 1994. En total estima que un 3,3% de la población presenta una mordida abierta anterior, sin que la prevalencia varíe en función de la edad del sujeto <sup>(72)</sup>.

Pese a que no todos los estudios sobre prevalencia de mordida abierta anterior coinciden, parece existir una tendencia a la reducción de esta maloclusión conforme se avanza en edad. Los factores que justificarían la mayor presencia de mordida abierta en grupos de menor edad serían: un insuficiente crecimiento del reborde alveolar anterior, la presencia de hábitos (fundamentalmente succión digital), el crecimiento diferencial entre los tejidos linfáticos, la lengua y la cavidad oral, y el patrón de crecimiento facial <sup>(65)</sup>.

### 1.2.2. FACTORES ETIOLÓGICOS

La mordida abierta anterior se desarrolla por la interacción de múltiples factores etiológicos, entre los que se incluyen factores hereditarios y ambientales. Los factores ambientales incluyen la alteración de la erupción dentaria y el crecimiento alveolar, disfunciones musculares y/o hábitos de interposición lingual <sup>(64,66,69,71,74)</sup>.

Siguiendo la clasificación de Canut <sup>(65)</sup>, los factores etiológicos de la mordida abierta anterior son:

#### A. Desarrollo dentario:

Cuando se produce un desajuste cronológico en la erupción de los dientes permanentes se producen unas mordidas abiertas transicionales a las que se sobreañade una interposición lingual, pero que en condiciones normales, se autocorrigen de manera gradual con la erupción fisiológica dental.

#### B. Herencia:

En algunos casos las displasias esqueléticas son de origen genético.

#### C. Patología dentaria:

Cualquier condición patológica que obstaculice la erupción dental como: quistes, dientes supernumerarios, macrodoncia, amelogénesis imperfecta, anquilosis alveolodentarias van acompañadas, en algunos casos, de una mordida abierta anterior.

#### D. Patología ósea:

Los grandes síndromes generalizados como la disóstosis craneofacial, las anomalías congénitas y las fisuras labiopalatinas, cursan con mordida abierta anterior.

#### E. Hábitos de succión:

Los hábitos de succión constituyen un aspecto de especial interés en la etiopatogenia de la mordida abierta anterior. Los hábitos duraderos de succión digital o del chupete, inhiben el crecimiento de la apófisis alveolar y la erupción dentaria y en estos casos la mordida abierta anterior se acompaña además, de una protusión maxilar.

Es frecuente que la lengua se interponga en la zona abierta de la maloclusión contribuyendo a su persistencia como mecanismo funcional adaptativo pero no etiológico. Al eliminar el hábito, hay una tendencia a la remisión espontánea. No obstante, hay que tener en cuenta que todo hábito prolongado más allá de los tres primeros años de vida deja una secuela en la oclusión.

Además, el patrón morfogenético tiene una importancia decisiva en la etiología de la mordida abierta anterior. En algunos casos la persistencia de la succión digital no provoca una maloclusión florida ya que el patrón facial de crecimiento compensa la alteración, como ocurre en los casos con tendencia a Clase III o a la sobremordida (74,75).

#### F. Deglución anómala:

La persistencia de deglución infantil en la edad adulta se considera un patrón anómalo de función lingual. Este tipo de deglución anómala se observa en las mordidas abiertas, pero no existe consenso en la literatura sobre su papel en la etiopatogenia de la dismorfia (34,70,71).

La protusión lingual es el modo más frecuente de deglución en niños menores de 10 años y posteriormente, a medida que aumenta la edad, esta proporción va disminuyendo. Se ha postulado que la presencia de la lengua entre las caras oclusales tanto en reposo como en deglución durante el desarrollo, es la causa primaria de las mordidas abiertas esqueléticas. Sin embargo, dicha teoría no ha podido ser corroborada ya que en algunos individuos en edad adulta, persiste el hábito de deglución infantil sin que por ello estos presenten dicha maloclusión.

Además, por otro lado hay que tener en cuenta, que la función se ve alterada por la morfología anómala de las estructuras. Dicha alteración puede manifestarse como un fenómeno adaptativo funcional de la musculatura de los labios y la lengua. Es decir, si el paciente presenta una infraoclusión dentaria, se necesita un sellado oral durante la deglución que se logra merced a una protusión e interposición lingual compensatoria. En estos casos, la función anómala lingual y/o labial favorece y perpetúa la persistencia de la maloclusión.

En el estudio llevado a cabo Lowe y cols. <sup>(70)</sup> se compara la actividad electromiográfica del músculo geniogloso en un grupo de pacientes con mordida abierta anterior y un grupo control. En los pacientes con mordida abierta anterior, observaron un inicio temprano de actividad en dicho músculo, así como una mayor protusión lingual durante la apertura mandibular. Sin embargo la actividad muscular del músculo orbicular no variaba, por lo que plantean que la falta de erupción de los incisivos se mantiene por la interposición lingual de estos pacientes durante la apertura bucal y pero no por el efecto de los músculos labiales.

#### G. Respiración oral:

La obstrucción nasal y el hábito de respiración oral han sido vinculados a una serie de anomalías en la morfología facial, maxilar y dentaria. La persistencia de la boca entreabierta, potencia el crecimiento de las apófisis alveolares por lo que los molares se elongan y aumenta la distancia intermaxilar. Este incremento vertical va acompañado a su vez de una protusión lingual.

La protusión lingual se relaciona además con un aumento del diámetro de la faringe. Con la boca abierta, a medida que la mandíbula rota hacia abajo y atrás, la faringe ve reducido su diámetro por lo que la protusión lingual asegura una mayor permeabilidad de las vías respiratorias <sup>(70)</sup>.

Según la hipótesis planteada por Lowe <sup>(34)</sup> la secuencia temporal en el desarrollo de una mordida abierta anterior comienza con una posible obstrucción de vías respiratorias que conlleva a una rotación posterior mandibular. Como consecuencia la lengua se posiciona anteriormente para facilitar la respiración bucal, lo que provoca una interposición lingual entre los bordes incisales maxilares y mandibulares generando una mordida abierta anterior.

En conclusión podemos decir que aunque es imposible predecir que un hábito respiratorio vaya a provocar una determinada maloclusión, si es razonable decir que en un patrón facial dolicofacial, la coexistencia de la respiración oral, favorece la mordida abierta dental y el crecimiento vertical de los maxilares <sup>(65,74)</sup>.

#### H. Hipotonicidad muscular:

El papel que juega la musculatura orofacial en la morfología facial ha sido ampliamente discutido durante años <sup>(34,65,77,78,79,80,81,82)</sup> y se han realizado diversos estudios tanto clínicos como en animales de experimentación. Se han encontrado correlaciones entre la morfología facial y la actividad eléctrica de los músculos, aunque en la actualidad aún no está claro si dicha correlación se debe a un efecto de la musculatura sobre el crecimiento facial, o si la actividad muscular depende de la morfología facial <sup>(77)</sup>.

Los estudios llevados a cabo en animales de experimentación, reducían las fuerzas de masticación alimentando a los animales exclusivamente mediante una dieta blanda. Como consecuencia de esta reducción de la demanda funcional, se producían cambios estructurales en el tipo y longitud de la fibra muscular, y por tanto en la capacidad contráctil de la musculatura masticatoria <sup>(83,84)</sup>.

En animales de experimentación se comprobó que estos cambios estructurales de la musculatura estaban asociados a alteraciones en la anatomía ósea del maxilar y mandíbula. La reducida demanda funcional por dieta blanda, causaba cambios en la anchura, altura del proceso alveolar, apreciándose una disminución del tamaño alveolar. Además se observaron efectos en los fenómenos de aposición ósea, no sólo en la región en torno a la zona de inserción del músculo sino también en los pilares de refuerzo o arbotantes del hueso <sup>(83)</sup>.

Debido a la imposibilidad de llevar a cabo este tipo de estudios en humanos, se ha estudiado el efecto de la dieta y la presencia de maloclusiones, de manera indirecta. En poblaciones con hábitos de vida primitivos, la prevalencia de maloclusiones es inferior a las poblaciones más civilizadas, y se plantean dos teorías etiológicas: por un lado la pérdida prematura de dientes por caries dental y por otro lado, la hipofunción de la musculatura.

Este tipo de hallazgos no sólo se limitan a la comparativa entre poblaciones a lo largo de la historia. Los pacientes bruxistas con hipertrofia maseterina presentan. no

sólo una menor tendencia a la maloclusión, sino que además se acompaña de un tercio facial disminuido, un ángulo intermaxilar y goníaco disminuido <sup>(82)</sup>.

Resultados similares se han hallado en estudios clínicos donde las diferencias histoquímicas y metabólicas encontradas en la composición de las fibras de los músculos del aparato masticatorio en distintos sujetos se han asociado a la morfología craneofacial, a las relaciones dentoalveolares y a la oclusión dental <sup>(33,39,86)</sup>. Esta variabilidad en la composición de las fibras musculares es el reflejo de un proceso de adaptación del aparato estomatognático.

Según el estudio de Rowleron y cols. <sup>(86)</sup> existe una relación entre el crecimiento vertical facial y el tipo de composición de fibras musculares. Los sujetos que presentan una mordida abierta anterior presentan una menor proporción de fibras tipo II (8%) y un aumento de las fibras intermedias. Al contrario de lo que ocurre en los sujetos con sobremordida donde la proporción de fibras tipo I e intermedias disminuye y aumentan las tipo II. El aumento del número y diámetro de fibras tipo II en el músculo masetero se asocia con una mayor fuerza de mordida.

Numerosos estudios han demostrado que existe una correlación entre la fuerza de mordida y la morfología facial. Se ha visto que cuanto mayor es el ángulo goníaco y la altura del tercio facial inferior, menor es la fuerza que se desarrolla <sup>(7,20,34,65,71,77,82,87,88,89)</sup>, y son los músculos masetero y pterigoideo interno los más afectados por estas características morfológicas, ya que su inserción se localiza en el ángulo de la mandíbula <sup>(86,90)</sup>.

Como demuestra el estudio de Throckmorton y cols. <sup>(91,92)</sup>, la mayor fuerza que ejercen los músculos elevadores en sujetos con un ángulo goníaco menor y una altura del tercio facial inferior disminuido puede deberse a una mayor capacidad mecánica de generar fuerzas. Es decir, que se ejerce la misma fuerza pero con una menor producción electromiográfica.

Por tanto, el aumento de la tonicidad muscular se asocia a una intrusión de la dentición y a la reducción de la altura de la cavidad oral, lo que predispone al acortamiento del tercio facial inferior y a una sobremordida excesiva. Por el contrario, una hipotonía se asocia al crecimiento de los molares, la separación de las bases óseas maxilares y a la mordida abierta anterior.

Se plantea la hipótesis de que la hipotonicidad muscular pueda ser un factor causal de la mordida abierta anterior. Para comprobar la hipótesis de que la hipotonicidad muscular pueda ser un factor causal de la mordida abierta anterior, se compara la fuerza muscular ejercida por individuos con mordida abierta anterior en edad infantil y adulta con respecto a un grupo control. Los resultados son coincidentes tanto para Proffit <sup>(87,93)</sup> como para Miyawaki <sup>(73)</sup>. En niños no existen diferencias entre un grupo control y un grupo con mordida abierta anterior con respecto a la fuerza ejercida, mientras que en los adultos éstos presentan menor fuerza muscular que individuos sin esta maloclusión. Se observa que la potencia muscular no se incrementa con la edad en los niños dolicocefalos mientras que va aumentando en los mesocéfalos hasta llegar a la potencia del adulto.

A la luz de estos resultados parece que la hipotonicidad muscular no es un factor causal de la mordida abierta anterior pero podría ser un factor predisponente <sup>(73)</sup> o bien ser una consecuencia de la falta de estabilidad oclusal que presenta esta maloclusión <sup>(20)</sup>.

#### I. Patrón morfogenético vertical:

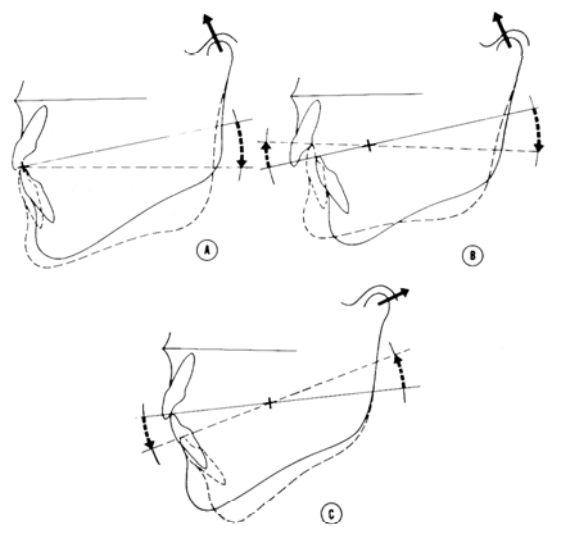
Un factor a tener en cuenta en la etiopatogenia de las mordidas abiertas anteriores es el tipo de crecimiento facial. En las mordidas abiertas de origen esquelético el crecimiento facial es de tipo vertical con tendencia a una posterorrotación de la mandíbula.

Si la suma de los incrementos verticales en el crecimiento de las suturas faciales más anteriores y de reborde dentoalveolar excede al crecimiento condilar, el resultado es una rotación posterior de la mandíbula, lo que puede llegar a generar una mordida abierta anterior <sup>(65,71)</sup>. Por el contrario si el crecimiento vertical del cóndilo supera al crecimiento vertical de la zona dentoalveolar anterior se provoca una anterorrotación de la mandíbula.

Tal y como muestra la figura 1, en situaciones de normalidad, el centro de rotación del crecimiento mandibular se encuentra en una oclusión incisal estable. Cuando dicha oclusión no es estable aparecen las alteraciones en el patrón de crecimiento que desarrollan maloclusiones verticales. En un paciente con un patrón de crecimiento vertical y posterorrotación mandibular el fulcro de dicho movimiento se encuentra mucho más cerca de los cóndilos <sup>(71)</sup>.

La alteración del patrón de crecimiento en estos sujetos no sólo es debida al crecimiento condilar sino también a alteraciones en la altura facial anterior y posterior. Todo ello conlleva a un crecimiento rotacional mandibular y a una alteración postural del mentón. Los factores que influyen en un incremento de la altura facial anterior son la erupción de los sectores posteriores maxilares y mandibulares, y a la cantidad de reducción sutural de la maxila. Por otro lado la altura facial posterior viene determinada por el crecimiento condilar y la reducción en de la fosa temporomandibular <sup>(71)</sup>.

Cuando se realiza un análisis cefalométrico en individuos con mordida abierta anterior esquelética, las variables cefalométricas que les caracterizan son: ángulo ANB amplio, ángulo SNB pequeño, resalte excesivo, sobremordida negativa, ángulo de inclinación de los incisivos inferiores con respecto al eje NB mayor por inclinación vestibular de incisivos inferiores, ángulo interincisal menor, ángulo del plano mandibular es inferior con base craneal anterior pronunciada y cuerpo y rama mandibular pequeños.



**Figura 1:** Esquema sobre el efecto de la maloclusión en el crecimiento condilar. Imagen tomada de ref.71.

La impresión clínica corresponde a una “facies adenoidea” o “síndrome de cara larga”, que se caracteriza por una mayor altura del tercio facial inferior, un patrón de crecimiento condilar posterior y como consecuencia, una hiperdivergencia de los planos horizontales (mandibular, oclusal y palatino), acortamiento de la altura facial posterior y sellado labial incompetente <sup>(65,74)</sup>. En estos pacientes la maloclusión más frecuente es una mordida abierta anterior en combinación con una Clase I o II de Angle, un patrón vertical de erupción de sectores posteriores, e incluso una retroinclinación de sectores anteriores junto a un apiñamiento dental <sup>(34,71)</sup>.

### 1.2.3. RELACIÓN CON LA DISFUNCIÓN CRANEOMANDIBULAR (DCM)

Aunque la relación entre las condiciones oclusales y la DCM sigue siendo un tema muy controvertido, durante muchos años se ha defendido la relación causa efecto entre la oclusión y la aparición de sintomatología. En las últimas décadas numerosos estudios han demostrado que el papel de la oclusión es menos relevante y no está claramente asociado a la aparición de signos y síntomas de DCM <sup>(3,94,95,96,97,98,99)</sup>. En la actualidad podemos afirmar que la oclusión dental es un factor a tener en cuenta en la DCM aunque no esté claro el papel que desempeña.

La DCM es una entidad multifactorial cuya etiopatogenia está directamente relacionada con la capacidad de adaptación de los sistemas biológicos del aparato estomatognático que mediante diversos mecanismos de adaptación y compensación aseguran la normalidad funcional del sistema. Cuando el equilibrio entre los mecanismos de adaptación y compensación, y los factores externos se rompe, aparecen signos y síntomas de DCM. Dichos elementos externos o factores causales pueden intervenir como elementos predisponentes, desencadenantes o perpetuantes de la disfunción craneomandibular <sup>(1,3)</sup>.

La prevalencia de DCM en mordidas abiertas anteriores aumenta con la edad y es más frecuente en mujeres <sup>(100)</sup>.

Los individuos con mordida abierta anterior se caracterizan por presentar una anatomía alterada con una tendencia a un cóndilo más pequeño y por lo tanto a función articular reducida <sup>(101)</sup>.

Se ha observado que la persistencia de sintomatología postoperatoria en cirugías de la ATM en pacientes con mordida abierta anterior y DCM está asociado a factores psicológicos <sup>(100)</sup>, lo que demuestra la etiología multifactorial de esta patología.

Con respecto a la oclusión, Mohlin <sup>(102)</sup> encontró que en pacientes con DCM existía una mayor prevalencia de interferencias en el LNT, mordida cruzada y mordida abierta anterior. Este autor plantea que la posible influencia de la mordida abierta anterior en pacientes con DCM puede deberse a la inestabilidad oclusal por un menor número de contactos dentarios, alterando quizás, el patrón muscular del aparato estomatognático.

En un estudio más reciente realizado por Pullinger y cols. <sup>(94)</sup> se demostró que aunque no existía ningún factor oclusal aislado asociado a la DCM, encontraban un mayor riesgo de padecer esta patología con: mordida abierta anterior, discrepancia entre RC y MI de más de 2 mm, resalte superior a 4 mm y ausencia de más de 5 dientes en sectores posteriores en una hemiarcada.

Estos resultados coinciden con los encontrados por Egermark-Eriksson y cols. <sup>(35)</sup>, en un estudio realizado en 402 niños suecos. Algunas maloclusiones como las interferencias oclusales, la clase II y III de Angle, la presencia de una mordida abierta anterior y la mordida cruzada predisponían a los individuos a presentar signos y síntomas de DCM, sin descartar su etiología multifactorial.

La patología más frecuente asociada a mordida abierta anterior es la osteoartrosis. No queda claro, si dicha maloclusión es un factor causal o una consecuencia del proceso articular degenerativo, ya que la tendencia a desarrollar mordida abierta anterior es del 12% en pacientes con osteoartrosis y desplazamiento discal, del 22% en pacientes con osteoartrosis primaria y del 1% en individuos asintomáticos normales <sup>(94)</sup>. Para poder atribuir a la mordida abierta anterior el papel etiológico de la osteoartrosis, la primera debería estar presente en proporciones similares en el grupo de pacientes con osteoartrosis y en individuos sanos. Por tanto la mordida abierta anterior parece ser secundaria a cambios óseos condilares, y no un factor causal de estos cambios degenerativos <sup>(103,104,105)</sup>.

En la revisión bibliográfica llevada a cabo por Okeson <sup>(3)</sup>, de los 35 artículos revisados, 22 de ellos no encontraron una relación significativa entre los factores

oclusales y la DCM. De los artículos que sí encontraron dicha relación significativa, en un 78% la presencia de mordida abierta anterior se asociaba a la DCM, pero no es posible determinar si como un factor predisponente o como una consecuencia de un proceso degenerativo articular.

Aunque no todos los autores han encontrado relación entre los signos y síntomas de DCM y el aumento o disminución de sobremordida <sup>(106,107,108)</sup>. Según el estudio realizado por Gesch <sup>(98)</sup> la única maloclusión asociada a signos y síntomas de disfunción es la mordida abierta bilateral de más de 3 mm.

La única patología muscular descrita asociada claramente a las maloclusiones es la distrofia muscular progresiva <sup>(109,110)</sup>. Los estudios han demostrado que al seccionar los músculos maseteros en animales de experimentación se produce una sobreerupción de los molares y una mordida abierta anterior <sup>(111)</sup>. Los niños que padecen distrofia muscular tienen una mayor probabilidad de desarrollar maloclusiones como la mordida abierta anterior, resalte excesivo, apiñamiento dental, etc. sin embargo sería necesario realizar un estudio del desarrollo facial para esclarecer la relación entre la debilidad muscular y la mordida abierta anterior <sup>(33)</sup>. Según los hallazgos de Kiliardis <sup>(112)</sup> los individuos que padecen distrofia muscular presentan una menor fuerza muscular y una mayor prevalencia de maloclusiones como la mordida abierta anterior o la mordida cruzada posterior, así como un mayor ángulo intermaxilar goníaco, siendo más pronunciados en aquellos individuos donde el síndrome se instaura tempranamente.

La existencia de una mordida abierta anterior, se asocia con una reducción de la estabilidad oclusal lo que dificulta la función muscular y reduce su fuerza <sup>(64,26)</sup>. Según planteaba Möller <sup>(33)</sup>, la fuerza de los músculos elevadores es uno de los elementos responsables para el crecimiento rotacional de la mandíbula y acentúa el efecto en la patología articular.

En las mordidas abiertas anteriores, la reducida estabilidad oclusal y una morfología facial con aumento de la altura del tercio inferior, están asociados a una musculatura más débil, a una disposición a la sobrecarga y a la aparición de sensibilidad y fatiga muscular <sup>(113)</sup>. Al ser estudiados estos factores se observa en los pacientes con mordida abierta anterior, una correlación positiva entre la actividad del masetero y la estabilidad oclusal, y negativamente, con la altura del tercio inferior facial en máxima contracción voluntaria <sup>(64,88)</sup>.

<b>Autores MA</b>	<b>A DCM</b>	<b>Conclusiones</b>
Egermark-Eriksson y cols. (1983) <sup>(Error! No se encuentra el origen de la referencia.)</sup>	SI	La MAA puede ser un riesgo potencial para la DCM
Riolo y cols. (1987) <sup>(114)</sup>	SI	La MAA está positivamente relacionada con el dolor en la ATM y musculatura mandibular
Seligman y cols. (1989) <sup>(247)</sup>	SI	La oclusión es sólo uno de los múltiples factores implicados en la etiología de la DCM. Existencia de relación entre MAA y osteoartritis
Dworkin y cols. (1990) <sup>(116)</sup>	NO	El desarrollo de la DCM no está relacionada con el tipo de oclusión
Egermark-Eriksson y cols. (1990) <sup>(117)</sup>	NO	No se observa relación entre la MAA y DCM
Pullinger y cols. (1991) <sup>(242)</sup>	SI	La MAA parece ser el resultado de cambios óseos degenerativos en la ATM y no un factor oclusal predisponente
Pullinger y cols. (1993) <sup>(118)</sup>	SI	La MAA parece ser una consecuencia de la osteoartritis
Tanne y cols. (1993) <sup>(119)</sup>	SI	La MAA está asociada con más frecuencia a ruidos articulares
Seligman y cols. (1996) <sup>(120)</sup>	SI	La MAA está relacionada con la osteoartritis
Henrikson y cols. (1997) <sup>(121)</sup>	SI	La MAA está relacionada con dolor y bloqueo articular
Pullinger y cols. (2000) <sup>(207)</sup>	SI	La MAA parece ser la consecuencia de la osteoartritis
Seligman y cols. (2000) <sup>(122)</sup>	SI	Relación entre MAA y osteoartritis
John y cols. (2002) <sup>(123)</sup>	NO	No hay relación entre MAA y sobremordida con DCM
Chen y cols. (2005) <sup>(105)</sup>	SI	La patología articular degenerativa puede producir una MAA adquirida
Hirsch y cols. (2005) <sup>(124)</sup>	NO	La MAA no es un factor de riesgo para el desarrollo de ruidos articulares
Landi y cols. (2004) <sup>(108)</sup>	NO	La MAA no se asocia al dolor miosfacial
Byun y cols. (2005) <sup>(254)</sup>	SI	Las alteraciones discales se asocian con la MAA con una patrón de “cara larga”

**Tabla 1:** Comparativa de los resultados obtenidos al estudiar la relación de la mordida abierta anterior (MAA) y la disfunción craneomandibular (DCM)

### 1.3. ELECTROMIOGRAFÍA

<<La electromiografía (EMG) es un test electrofisiológico a través del cual se registra la actividad eléctrica muscular mediante un sensor>> <sup>(42,126,76,128,129)</sup>. Permite estudiar la naturaleza contráctil de los tejidos, diversos aspectos de la patología muscular y neuromuscular, la función de diversas articulaciones por la coordinación de los músculos agonistas y antagonistas; y de este modo, determinar la función normal muscular, analizando las situaciones patológicas que se apartan de la normalidad <sup>(130,131,132)</sup>.

La acción muscular no puede ser medida directamente, sin embargo la actividad eléctrica de los potenciales de acción, si es registrable y cuantificable. De esta manera, se obtiene una medida indirecta de la fuerza ejercida por un músculo, del inicio de su actividad así como del grado de fatiga muscular <sup>(13,29,33, 130,133,134,135,136)</sup>.

Cuando un músculo se contrae se producen cambios físicos, químicos, térmicos y eléctricos en cada fibra individual. El registro de la actividad eléctrica generada por un músculo activo nos proporciona información de la fuerza o el movimiento realizado, así como del funcionamiento del sistema neuromuscular <sup>(137,138,139,140,141)</sup>.

#### 1.3.1. CLASIFICACIÓN DE LOS ELECTROMIÓGRAFOS

Los tests electrofisiológicos, se diferencian en función del tipo de sensor que emplean. La elección del tipo de sensor va a depender del área a estudiar <sup>(127)</sup>. Se puede analizar desde la actividad eléctrica de una única fibra muscular hasta la actividad global de un músculo. A medida que se aumenta el área de registro las medidas tomadas son cada vez menos selectivas pero más representativas <sup>(76)</sup>. Los sensores se clasifican en función del número de electrodos que lo constituyen:

- **Monopolar:** con un único electrodo activo.
- **Bipolar:** con dos electrodos activos.

- **Multielectrodo:** con más de dos electrodos <sup>(142,143,144,145)</sup>. Actualmente se emplea en HD-sEMG, (electromiografía de superficie de alta densidad), descrito por Masuda y cols. en 1985 <sup>(131,134)</sup>.

Pueden ser invasivos o no, empleando:

- **Electrodos de inserción o de aguja.**
- **Electrodos de superficie:** que se colocan sobre la superficie de la piel, adheridos mediante algún tipo de adhesivo.

#### A. Electrodos monopolares versus bipolares

En los primeros estudios electromiográficos, se empleaban siempre sensores monopolares de superficie <sup>(29,31,67,85,146)</sup> que no estaban exentos de grandes inconvenientes. El mayor problema que presentaban los electrodos monopolares es que al colocarlos de manera aleatoria en un músculo durante una contracción voluntaria suave, se observó que el registro del potencial de acción presentaba una gran variabilidad en cuanto a la duración, amplitud y forma <sup>(128,129,147,148)</sup>.

Este gran inconveniente es debido a que en la técnica monopolar, el voltaje captado por el electrodo de referencia es una fuente de error. Al estar ubicado éste en una zona alejada del músculo a estudiar, capta la actividad eléctrica de los músculos adyacentes y no pudiendo ser eliminada <sup>(149)</sup>. Este fenómeno se denomina *cross talk* <sup>(130)</sup>.

Como demostró el estudio de Möller en 1966 <sup>(33)</sup> cuando se tracciona horizontalmente de la mandíbula, el músculo masetero permanece silente al registrar su actividad con un electrodo de aguja coaxial o con un electrodo bipolar de superficie. Sin embargo, si se empleaba un sensor monopolar de superficie siempre se registraba actividad, la cual corresponde a la actividad del músculo temporal posterior.

Este error se corrige empleando sensores bipolares donde los electrodos se colocan con una distancia entre sí inferior al tamaño del músculo, entonces la actividad generada por los músculos adyacentes es prácticamente igual en ambos extremos, y por tanto eliminada al restar sus valores (CMRR, modo de rechazo común) <sup>(129,130,150,151,152)</sup>.

En los últimos años, la introducción de la nueva EMG de superficie ND, emplea un multielectrodo que nos permite valorar la amplitud del potencial de acción y el

número de unidades motoras activas, que hasta entonces sólo era registrable mediante electrodos de aguja. Lo que nos permite calcular la velocidad de conducción, la localización de la placa motora terminal, clasificar los potenciales de acción de las unidades motoras y calcular el tamaño de las mismas. Esta nueva técnica amplía el campo de las posibilidades que la EMG de superficie convencional nos aporta (76,128,133,134,153,154).

#### B. EMG de superficie versus de aguja

En 1929 Adrian y Bronk introdujeron (138,145,155) el electrodo coaxial de aguja, que consiste en un cable aislado dentro de una cánula. Los potenciales de acción son conducidos entre la cánula y el extremo sin aislar del núcleo interno. Es el electrodo de aguja más adecuado para el estudio de los fenómenos electrofisiológicos a nivel de la unidad motora (67). Posteriormente, en 1962 Basmajian y Stecko, desarrollaron unos electrodos de alambre fino que son menos incómodos y dolorosos que los convencionales de aguja (41,130,156).

Los electrodos de aguja presentan el inconveniente que durante los movimientos mandibulares producen interferencias debido al movimiento de la aguja dentro del músculo (67,157). Si el músculo es muy fino, por ejemplo el milohiideo, es muy difícil lograr mantener una posición correctamente (129,130,150). Además los electrodos de aguja producen una irritación mecánica al ser insertada en las fibras musculares, que se traduce en la aparición de pequeños voltajes negativos monofásicos o difásicos que desaparecen cuando la aguja es desplazada (76,126,158). Por otro lado, se trata de una técnica traumática y dolorosa (134,154) que conlleva la destrucción de fibras musculares al insertar la aguja en el seno del músculo y puede producir infecciones víricas y bacterianas (127,88), aumentando la tensión y espasticidad de los músculos (130,159).

Los estudios con electromiografía de aguja han demostrado una gran variabilidad en los resultados, así como una gran variabilidad intersujeto. La reproducibilidad en los estudios de electromiografía de aguja es menor que con electrodos de superficie ya que pequeñas variaciones en la colocación del electrodo dentro de la masa muscular produce grandes variaciones en la señal EMG (41,129,130,131,156).

Por el contrario, el principal inconveniente que presentan los sensores de superficie, es la resistencia que opone la piel al paso de la corriente eléctrica,

denominada *impedancia natural*. Ésta depende de la cantidad de epidermis y del grosor del tejido conectivo y graso bajo el electrodo (76,127,128,129,131,151,152,154,158,160,161,162). La impedancia natural de la piel actúa como un filtro de frecuencias baja atenuando la señal EMG captada. De manera que cuanto mayor sea el grosor del tejido subcutáneo, menor será la amplitud de la señal registrada. El tejido graso subcutáneo es un tejido de baja conductividad por lo que parte de la señal eléctrica producida por el tejido muscular, se disipa y pierde. Sin embargo, el tejido cutáneo presenta una alta conductividad. Ambos factores biológicos han de tenerse en cuenta para el correcto registro de la actividad electromiográfica (161,162). El efecto de impedancia se compensa con una buena preparación de la piel, y empleando un amplificador con una alta impedancia de entrada (127) que sea 100 veces superior a la impedancia de los electrodos (152). Gracias al desarrollo en los últimos años de amplificadores con una alta impedancia de entrada, el grosor del tejido conectivo es un factor biológico que actualmente ha dejado de ser tanto crítico para la electromiografía de superficie (EMGS) (163).

Debido a las diferencias técnicas que hemos expuesto, los electrodos de aguja obtienen valores de voltaje medios superiores (mV) a los que se obtienen en la misma circunstancia con electrodos de superficie ( $\mu\text{V}$ ) que están muy influidos por los potenciales de baja frecuencia (150). Según Möller (33) las amplitudes de los potenciales de acción con electrodos de aguja coaxiales insertados en el músculo digástrico son tres veces superiores a los obtenidos mediante EMG de superficie.

Otro inconveniente de la EMGS es que al tener una amplia zona de recogida de la señal, tienen más probabilidades de registrar las señales de los músculos adyacentes (*cross-talk*) (13,164,165), y de registrar artefactos producidos por el movimiento de los electrodos sobre la piel (129,130,131,156,166). Gracias a la técnica bipolar en EMGS, las señales de más baja frecuencia son eliminadas mediante el modo rechazo común (CMRR). En la técnica de electrodo coaxial, la diferencia de impedancia entre la cánula y el núcleo exige siempre una elevada impedancia de entrada del amplificador, y así poder eliminar las señales de frecuencias más bajas.

El uso de electrodos de superficie permite el estudio de áreas musculares amplias y poco definidas, mientras que el empleo de electrodos de aguja nos permite estudiar un área muy pequeña del músculo, como una única unidad motora (126). Pero este último tipo de exploración no resulta lo suficientemente representativa del estado

general del músculo <sup>(31,67,127,128,130,153,157)</sup>, ya que se pueden observar grandes diferencias entre dos puntos del mismo músculo <sup>(76,138)</sup>.

Para el estudio de los músculos de la masticación cuando son de fácil acceso se recomienda el uso de electrodos de superficie: masetero, temporal, vientre anterior del digástrico y orbicular <sup>(167,168)</sup>. Otros músculos como los pterigoideos interno y externo, el vientre posterior del digástrico y el milohioideo son músculos que sólo pueden alcanzarse mediante electrodos de aguja <sup>(167,156)</sup>. En cualquier caso, los sujetos deben de ser capaces de masticar, tragar con poca o ninguna interferencia por parte de los electrodos.

Citando las palabras de Perry <sup>(5,31,139)</sup>: “cada técnica tiene su lugar y la elección de un tipo u otro de electrodo y debe ser hecha con un conocimiento muy claro de lo que se quiere estudiar”.

### 1.3.2. FIABILIDAD Y REPRODUCIBILIDAD DE LA EMG DE SUPERFICIE

Según la Academia Americana de Neurología <sup>(165)</sup> se acepta que la EMGS es una herramienta útil en el diagnóstico kinesiológico de alteraciones del movimiento; en la diferenciación de diversas alteraciones como la distonía y mioclonía; para evaluar alteraciones posturales; y para el estudio del efecto de factores psicofísicos durante el movimiento.

En la actualidad, se emplea de manera rutinaria en los campos de neurofisiología clínica y medicina electrodiagnóstica <sup>(88,90,162)</sup>, siendo de especial utilidad en técnicas de tratamiento basadas en biorretroalimentación. Mediante electromiografía se puede discriminar entre un comportamiento muscular ideal y uno anómalo, y por tanto intentar modificarlo de manera voluntaria <sup>(130)</sup>.

La EMGS como herramienta diagnóstica para distintas neuropatías y miopatías según los estudios publicados, presenta una sensibilidad entre 70-82% y una especificidad del 90-98% <sup>(153,154)</sup>. La fiabilidad del registro de la amplitud pico de la señal EMG se ha estudiado para los músculos paralumbares en los movimientos humanos, y se ha obtenido un coeficiente de correlación de  $r=0,92-0,97$ , que es un valor aceptable. Todos los autores coinciden en afirmar su utilidad como herramienta de entrenamiento biofeedback <sup>(13,130,140,162,170,171,172,173)</sup>.

Sin embargo en el campo de la odontología, la reproducibilidad de la EMGS de los músculos masetero y temporal ha sido ampliamente debatido en la literatura, fundamentalmente por la gran variabilidad inter e intrasujetos <sup>(51,128,158,174,175,176)</sup>. Algunos autores no defienden su utilidad como herramienta diagnóstica <sup>(13,172)</sup>. Son pruebas costosas que requieren de mucho tiempo para la obtención de los datos y la experiencia del profesional es el factor muy importante para analizar la calidad del registro y correlacionarlos con los índices electrofisiológicos <sup>(177)</sup>. Debido a esta apreciación subjetiva, la fiabilidad de este método ha sido muy discutida <sup>(37,76,127,138,141,172)</sup>.

Con respecto a la reproducibilidad de la EMGS, existen numerosas publicaciones que han demostrado que se obtiene una mayor reproducibilidad cuando los registros son tomados en un mismo día frente a aquellos obtenidos en días consecutivos <sup>(41,178,179,180)</sup>. Así mismo, se ha observado que la reproducibilidad es mayor cuando se realizan esfuerzos musculares por debajo del máximo esfuerzo que en contracciones máximas <sup>(33,156,175,181)</sup>.

No obstante, el desarrollo de la tecnología en las últimas décadas, ha ido encaminado a la mejora de los sensores y de los sistemas de medida para obtener una mejor interpretación de los registros EMG <sup>(76,133,134)</sup>. En la actualidad, nos permite aplicar la EMG con una elevada fiabilidad para el estudio de la biomecánica humana y el diagnóstico neuromuscular <sup>(158,174,175,181)</sup>.

Se habrán de tener siempre en cuenta que existen una serie de limitaciones tanto técnicas como biológicas inherentes a la técnica electromiográfica, que pueden conducir a una malinterpretación de los resultados obtenidos <sup>(163)</sup>. Por ejemplo, la EMGS no es fiable en el estudio cuantitativo de las contracciones musculares no isométricas. En estos casos la información obtenida sólo nos permite un análisis cualitativo y no cuantitativo de la señal <sup>(133,154,171)</sup>.

En general, las principales aplicaciones de la EMGS son la medición de los tiempos de activación de los músculos, es decir la coordinación muscular durante los distintos movimientos; la relación fuerza/señal y el índice de fatiga muscular <sup>(76,128,140,160,)</sup>.

Concretamente, en el estudio de la musculatura masticatoria la aplicación de la EMGS engloba el estudio de la coordinación muscular de agonistas y antagonistas

durante la función del aparato estomatognático; la capacidad de relajación muscular entre contracciones, como la hiperactividad muscular en reposo o el espasmo muscular; hábitos parafuncionales como el bruxismo; períodos silentes; la relación entre la DCM y la disfunción muscular y la actividad EMG durante el tratamiento mediante férulas de relajación <sup>(13,174)</sup>.

En los últimos años autores como Ferrario y cols. <sup>(81,128,177,182,183,184,185,186,187,188,)</sup> apoyan además su uso en el diagnóstico de los pacientes con DCM y proponen el empleo de un protocolo y un índice clínico estandarizado. Cooper también apoya su uso en el diagnóstico y tratamiento de pacientes con DCM <sup>(189)</sup>. Glaros y cols. <sup>(190)</sup> consideran que la EMGS se podría emplear en el diagnóstico de la DCM siendo necesaria previamente la confección de una base datos que recopile valores electromiográficos de pacientes y sujetos sanos recogidos bajo un protocolo estandarizado.

En la actualidad todos los autores parecen coincidir en que si se aplica un buen método científico, la EMGS nos aporta una información muy importante para el conocimiento de la fisiología del sistema masticatorio tanto a nivel cualitativo <sup>(13)</sup> como cuantitativo <sup>(4,29,130,140,160,172,174,177,179,180)</sup> pero su uso como herramienta diagnóstica queda aún en duda.



# **2 Justificación, Hipótesis y Objetivos**

ESTUDIO ELECTROMIOGRÁFICO DE LOS PATRONES MUSCULARES  
EN PACIENTES CON MORDIDA ABIERTA ANTERIOR

## 2.1. JUSTIFICACIÓN

Los conceptos de normoclusión y maloclusión se han analizado siempre desde un punto de vista anatómico que depende de la relación estática de las estructuras óseas y de la colocación de los dientes en las arcadas <sup>(3)</sup>. No obstante, el aparato estomatognático está compuesto además por el sistema neuromuscular, elemento dinámico encargado de coordinar el movimiento durante las distintas funciones. Este concepto funcional hace que nos planteemos la siguiente pregunta: ¿Existe un patrón de funcionamiento de la musculatura masticatoria que puede reflejar las relaciones anatómicas de las estructuras que conforman el aparato estomatognático?; y por tanto, variaciones en las relaciones dentales: ¿pueden producir patrones de actividad muscular característicos?.

La etiología de la mordida abierta anterior es multifactorial y se asocia a una serie de factores tanto ambientales como genéticos, lo que determina una erupción alterada de la dentición permanente. Como consecuencia estos sujetos presentan en la edad adulta dos características oclusales: por un lado, una reducida estabilidad oclusal ya que existe un menor número de contactos dentales en máxima intercuspación; y por otro lado, al carecer de guías dentarias, se establecen interferencias oclusales durante los movimientos excursivos mandibulares. Ambos factores han demostrado influir en los patrones funcionales de los músculos masticatorios, alterando la coordinación sinérgica de los músculos e incluso desarrollando una disfunción de tipo muscular.

La electromiografía ofrece la posibilidad de explorar el sistema neuromuscular mediante el estudio de la biomecánica humana. Esto permite determinar la función muscular normal y analizar las situaciones patológicas que se apartan de dicha normalidad. La primera aplicación de la electromiografía al campo de la odontología se realizó en 1949 <sup>(29)</sup>. Los trabajos previos a este estudio realizado por Moyers, estudiaban el funcionamiento de la musculatura masticatoria basándose únicamente en observaciones anatómicas en cadáveres. La disección presenta el gran inconveniente de que sólo permite estudiar los músculos de manera individual y no siempre es posible deducir la función de un músculo sólo con la observación de su origen e inserción, perdiéndose información sobre el funcionamiento sinérgico de los músculos.

Además, el avance de la tecnología en las últimas décadas nos permite aplicar la electromiografía de superficie con una elevada fiabilidad y reproducibilidad para el estudio de la función muscular del aparato estomatognático, salvando gran parte de las dificultades técnicas que se presentaban en las primeras décadas.

Con la electromiografía de superficie disponemos de una herramienta muy útil para obtener una medida indirecta de la actividad de los músculos masticatorios, permitiendo estudiar el patrón de funcionamiento muscular no sólo desde un punto de vista estático, sino también desde un punto de vista dinámico.

En este estudio se propone analizar el efecto de la mordida abierta anterior en el patrón muscular del aparato estomatognático mediante pruebas electromiográficas estáticas y dinámicas; y cómo las relaciones oclusales que caracterizan a este tipo de maloclusiones determinan el funcionamiento del sistema neuromuscular y la aparición de un electromiograma característico. La descripción de las características electromiográficas de los sujetos con mordida abierta anterior contribuirían a un mejor entendimiento de los factores etiológicos que predisponen o favorecen el mantenimiento de dicha maloclusión, contribuyendo además, en el diagnóstico y tratamiento de las alteraciones musculares que en ocasiones se asocian a la mordida abierta anterior.



## 2.2. HIPÓTESIS

La hipótesis nula de este trabajo de investigación se formula de la siguiente manera:

**Hipótesis nula ( $H_0$ ):** No existen diferencias en los patrones musculares del aparato estomatognático entre individuos que presentan mordida abierta anterior y los que no presentan dicha maloclusión.

## 2.3. OBJETIVOS

Los objetivos de este trabajo de investigación son:

1.- Analizar las diferencias en los valores de actividad electromiográfica de los músculos masetero superficial, temporal anterior y posterior y el vientre anterior del digástrico, entre sujetos con y sin mordida abierta anterior mediante pruebas estáticas y dinámicas:

- **Pruebas estáticas:**

Actividad postural.

Máxima intercuspación.

Contracción voluntaria máxima en el cierre en máxima intercuspación.

Contracción voluntaria máxima en el cierre en posiciones excéntricas.

Apertura máxima.

- **Pruebas dinámicas:**

Masticación controlada.

Deglución.

2.- Evaluar las diferencias en el grado de asimetría de los músculos masetero superficial, temporal anterior y posterior y el vientre anterior del digástrico entre los sujetos con y sin mordida abierta anterior.

3.- Señalar cuáles son los datos electromiográficos más indicativos para establecer las diferencias.

# **3 Material y Método**

ESTUDIO ELECTROMIOGRÁFICO DE LOS PATRONES MUSCULARES  
EN PACIENTES CON MORDIDA ABIERTA ANTERIOR

**E**l apartado de MATERIAL Y MÉTODO lo hemos estructurado según el siguiente esquema:

- Diseño experimental
- Población del estudio
- Selección de la muestra
- Historia clínica
- Estudio electromiográfico
- Análisis de resultados

Describiremos el diseño experimental, la población del estudio y selección de la muestra, la instrumentación empleada y los estadísticos medidos en este protocolo clínico para evaluar los posibles efectos de la mordida abierta anterior dentaria en el patrón muscular masticatorio.

### **3.1. DISEÑO DEL ESTUDIO**

Se trata de un estudio transversal o de prevalencia, en el que se valoran las variables clínicas y electromiográficas tanto en el grupo experimental como en el control en un mismo tiempo concurrente. Se realiza una comparativa entre ambos grupos valorando las diferencias y la posible asociación de las variables evaluadas.

## 3.2. POBLACIÓN DEL ESTUDIO

En este trabajo pretendemos estudiar la posible existencia de un patrón EMG específico en los individuos que presentan una mordida abierta anterior dentaria. Para ello se seleccionó un total de 78 individuos de raza caucásica, entre los pacientes y los alumnos de la asignatura de Odontología Integrada de Adultos del 5º curso de pregrado, de la Facultad de Odontología de la UCM (Universidad Complutense de Madrid), entre los cursos académicos de 2003-2008. Se distribuyeron en dos grupos:

**GRUPO EXPERIMENTAL:** Constituido por 42 individuos con mordida abierta anterior dentaria: maloclusión que ocurre cuando existe una falta de superposición vertical de los incisivos superiores sobre los inferiores <sup>(74)</sup>.

**GRUPO CONTROL:** Constituido por 36 individuos sanos que presentaban una guía anterior normal: menos de 3mm de resalte y menos de un tercio de la corona de los incisivos inferiores cubiertos por los superiores, así como menos de 3 mm de apiñamiento <sup>(191)</sup>.

Es importante destacar que dada la escasa incidencia de sujetos absolutamente libres de cualquier tipo de signo o síntoma de DCM (en torno a un 10% según Helkimo 1974<sup>(192)</sup>), definimos como sujetos sanos a aquellos que carecen de sintomatología subjetiva de DCM y que por tanto no solicitarían tratamiento alguno. Para poder objetivar dicho criterio se emplea el Índice Clínico de Disfunción propuesto por Helkimo <sup>(193)</sup>.

Todos los sujetos recibieron información sobre la finalidad y posible utilidad del estudio, así como sobre el tipo de exploraciones y pruebas instrumentales a las que se verían sometidos. Para poder participar en el estudio debían, previamente, firmar un consentimiento informado cumpliendo los criterios del código ético de la Asociación Médica Mundial: Declaración de Helsinki en 1964. ([www.wma.net](http://www.wma.net))

Se obtuvo el dictamen favorable del comité ético de investigación clínica del Hospital Clínico San Carlos, para el protocolo de este estudio. (Anexo 1)

### 3.3. SELECCIÓN DE LA MUESTRA

Después de completar la historia médica y dental, los sujetos fueron incluidos en el estudio según los siguientes criterios de inclusión y exclusión. La selección de la muestra se realizó mediante métodos no probabilísticos con un muestreo de casos consecutivos para lograr la máxima aleatoriedad posible.

#### 3.3.1. CRITERIOS DE INCLUSIÓN

En ambos grupos de estudio, casos y controles, todos los individuos deben reunir las siguientes características:

##### A. Edad

Para poder ser incluido en el estudio los sujetos debían tener edades comprendidas entre los 20 y los 50 años, por ser el período de la vida en el que la masa muscular se muestra más estable y menos influenciada por los fenómenos de crecimiento o atrofia <sup>(19,90,172)</sup>.

Desde la infancia, a través de la adolescencia y hasta la edad adulta se producen considerables cambios tanto cuantitativos como cualitativos en los músculos esqueléticos. A medida que el músculo crece en tamaño y fuerza se produce un aumento en la longitud y el diámetro de las fibras musculares <sup>(194)</sup>. Durante la pubertad este hecho se produce con especial rapidez hasta que se estabiliza llegado a la edad adulta. No obstante, los esteroides sexuales, las hormonas de crecimiento y la actividad física están permanentemente influyendo en el mantenimiento de la masa muscular a lo largo de la vida.

En una población sana la actividad eléctrica en contracciones isométricas decrece con la edad, debido a la atrofia muscular donde el número de unidades motoras activas disminuye <sup>(19,79)</sup>, por tanto la amplitud y frecuencia de la señal EMG son menores <sup>(90,195)</sup>. A nivel de los músculos masticadores este fenómeno es menos pronunciado cuanto mayor sea el número de piezas dentales conservadas <sup>(7,196)</sup>.

Al comparar la fuerza muscular ejercida por sujetos menores de 18 años, se comprobó que la fuerza ejercida es menor con dentición mixta que con dentición permanente <sup>(197)</sup>. Por lo que durante la infancia la fuerza muscular aumenta hasta alcanzar la edad adulta <sup>(20)</sup>.

Según los resultados del estudio de Cecilio y cols. en 2010 <sup>(198)</sup>, los niños entre 7 y 12 años presentan mayor actividad electromiográfica en pruebas de reposo y máxima contracción voluntaria en distintas posiciones mandibulares, mientras que el grupo entre 13 y 20 años presenta los valores más bajos. En la población adulta, se produce una ligera disminución de la actividad a medida que aumenta la edad.

#### B. Integridad de las arcadas dentales

Consideramos como individuos objeto de estudio aquellos que presentan las arcadas dentales completas, excluyendo el tercer molar. Se admite como máximo la ausencia de un diente por hemiarcada y pacientes con restauraciones y reposiciones de piezas dentarias mediante prótesis fija; como muestra representativa de la población habitual.

Como ya se ha mencionado en el apartado anterior, existe una relación directa entre la actividad muscular máxima y el número de contactos dentarios. La inestabilidad oclusal provocada por edentulismo, ya sea parcial o total, determina niveles de fuerza y de actividad eléctrica muscular claramente inferiores a los del sujeto totalmente dentado <sup>(7,16,196,199,200)</sup>.

### 3.3.2. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

#### A. Patología sistémica, neurológica o muscular

Excluimos de este estudio a aquellos pacientes que presenten patología sistémica, neurológica o muscular diagnosticada, ante la sospecha de que pudiera condicionar los resultados de las pruebas.

#### B. Malformaciones congénitas o adquiridas

Se excluyen a aquellos sujetos que presentan graves malformaciones o deformidades del tercio facial inferior.

C. Raza

Los sujetos de este estudio pertenecen exclusivamente a la raza caucásica.

D. Tratamiento ortodóntico

No se aceptan aquellos individuos en tratamiento de ortodoncia en el momento del estudio.

E. Patología dentaria

Se excluyen del estudio a aquellos individuos con un tratamiento dental en curso, así como a aquellos que sin estarlo, requieran de algún tipo de actuación odontológica. Quedando excluidos del estudio, sujetos con: caries dentales activas, enfermedad periodontal, o infecciones bucales.

F. Maloclusiones

No se admiten individuos que presenten maloclusiones dentales, excepto en el grupo experimental la mordida abierta anterior dentaria que es objeto de estudio en este protocolo.

De los 78 individuos seleccionados, fueron eliminados nueve, de los cuales cinco pertenecían al grupo de sujetos con mordida abierta anterior, y cuatro al grupo control: dos fueron excluidos por iniciar un tratamiento ortodóntico durante el desarrollo del estudio, y dos individuos del grupo experimental fueron descartados por presentar además de la mordida abierta anterior, mordida cruzada posterior; el resto de sujetos descartados no dieron su consentimiento para participar en el estudio o lo revocaron a lo largo del mismo. El tamaño de la muestra final es un total de 69 individuos: 37 individuos con mordida abierta anterior y 32 individuos control.

### 3.4. HISTORIA CLÍNICA

A todos los sujetos se les realizó una historia clínica y exploración y siguiendo las directrices de los criterios de selección se distribuyeron en los grupos de estudio.

Para la exploración de signos y síntomas de DCM se emplea el índice de disfunción clínica del Test de Helkimo <sup>(192,193)</sup>. Este sistema permite asignar a cada individuo un valor numérico según la sintomatología observada, y clasificarlos en:

**GRADO 0:** Sanos

**GRADO I:** Disfunción leve

**GRADO II:** Disfunción moderada

**GRADO III:** Disfunción severa

En el grupo 0 el individuo carece por completo de síntomas y signos de DCM. Los sujetos del grupo I presentan algún signo o síntoma de DCM que sólo el clínico es capaz de detectar en la exploración. Los sujetos de grado II se caracterizan por notar alguna molestia pero que no se suelen relacionar con la DCM. Sólo los pacientes de grado III son conscientes de la alteración funcional y de la severidad de sus síntomas y acuden a consulta solicitando tratamiento.

En este estudio se considera que el paciente sano, sin patología de DCM (aquel que no requiere tratamiento). Por ello, el grupo control se confecciona con individuos de grado 0 o I del Test de Helkimo.

El test consiste en la exploración de los siguientes signos y síntomas: (Anexo 2)

- 1.- Limitación de movimientos mandibulares.
- 2.- Alteración de la función de la ATM.
- 3.- Dolor a la palpación de los músculos.
- 4.- Dolor a la palpación de las ATM.
- 5.- Dolor en los movimientos mandibulares.

La exploración articular consiste en explorar la presencia de dolor a la palpación de la ATM tanto a nivel del borde lateral de la cápsula articular, como a nivel de los tejidos retrodiscales en los movimientos de apertura y cierre bucal. Se explora además la presencia de ruidos articulares: clics, pops y/o crepitación.

A nivel de la exploración muscular, se palpan los músculos masetero superficial y profundo, temporal anterior, posterior y medio, y el músculo digástrico, y se anota la presencia de dolor o sensibilidad a la palpación, tanto del lado derecho como del izquierdo.

A los pacientes que refieren rechinar nocturno durante la anamnesis y/o presentan facetas de desgaste dentarias en la exploración intraoral, se les considera como pacientes bruxistas.

Un análisis oclusal completa la historia clínica. Se realiza mediante el montaje de modelos de estudio en un articulador semiajustable (Dentatus®). La toma de los modelos de estudio se hace mediante una impresión de alginato (Cavex CA37®) tomada con unas cubetas estándar (ASA). La impresión debe quedar centrada y sin defectos en el material para su posterior vaciado con escayola tipo piedra (Kerr Hawe Vel-Mix Stone®).

Se emplea un arco facial para la transferencia craneomaxilar del modelo superior al articulador. La posición de trabajo del articulador es de  $ITC=40^\circ$  (inclinación de la trayectoria condílea) y  $AB=20^\circ$  (ángulo de Bennett). El modelo inferior se monta en relación céntrica con la toma de tres registros de cera Moyco en boca. Posteriormente se comprueba el correcto montaje con los registros de cera sobrantes y con la técnica de la base partida. (Figura 2)



**Figura 2:** Montaje de modelos de estudio de escayola en un articulador semiajustable Dentatus®.

Se toman entonces unos registros de cera Moyco del paciente realizando una protusiva. Tras enfriarlos en agua, se comprueba la exactitud de la protusiva registrada, para ello debe haberse realizado un movimiento de entre 3 y 6 mm en ambas articulaciones, siendo la discrepancia entre ambos no superior a 1,5 mm. Se liberan los tornillos de céntrica y el ángulo de la ITC se coloca en 0°, interponiendo las ceras tomadas, se individualiza la ITC. El ángulo de Bennett se calcula mediante la fórmula de Hanau:

$$AB = \frac{ITC}{8} + 12$$

Se realiza un análisis oclusal de cada individuo, analizando el tipo de disclusión que presenta en lateralidades y protusiva, y la presencia de interferencias. En el grupo control, no existen dichas interferencias y la disclusión en lateralidades es de tipo guía canina: cuando sólo entran en contacto los caninos del lado de trabajo e incluso el grupo anterior; o de tipo función de grupo: cuando además de los anteriormente mencionados, entran en contacto otras piezas dentarias más posteriores, aceptando hasta la cúspide mesiovestibular del primer molar permanente superior. El grupo de estudio con mordida abierta anterior presenta en todos los casos interferencias durante los movimientos excursivos de la mandíbula por la ausencia de guía dentaria anterior.

Por último, para completar la historia clínica, a cada sujeto del estudio se le realizan unos registros fotográficos intraorales y extraorales.

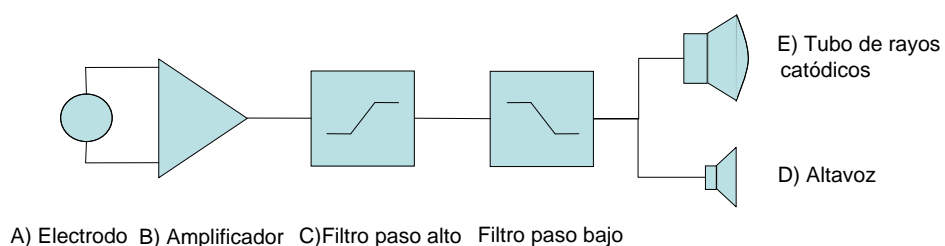
### 3.5. REGISTROS ELECTROMIOGRÁFICOS

Para lograr que la disciplina tenga una base científica sólida es muy importante conocer cuáles son las limitaciones de la técnica en electromiografía de superficie <sup>(160,161,172)</sup>. En este sentido la Unión Europea reunió a 16 grupos de trabajo que elaboraron entre 1996 y 1999 el proyecto SENIAM (EMG de superficie para la evaluación no invasiva de los músculos), financiado por BIOMED 2 que establece unas recomendaciones metodológicas a seguir para el uso de la EMG de superficie <sup>(151)</sup>. Sus conclusiones han sido además aceptadas por la ISEK (Sociedad Internacional de Electromiografía y Kinesiología) <sup>(76)</sup>. Para la metodología de este estudio se han seguido las recomendaciones del proyecto SENIAM.

#### 3.5.1. ELECTROMIÓGRAFO

El estudio neuromuscular se realizó con un Myotronics K6-i Diagnostic System® (Myotronics Research, Inc. Seattle, WA), disponible en el departamento de Rehabilitación y Electromiografía de la Facultad de Odontología de la UCM. Se trata de un sistema informático integrado que consta de un electromiógrafo, kinesiógrafo y sonógrafo, conectados a un ordenador IBM PC 386 con un software versión 2.11.

Un electromiógrafo está compuesto básicamente por los siguientes componentes, como se muestra en el siguiente esquema:



**Figura 3:** Esquema de un electromiógrafo: los sensores (A) captan la actividad eléctrica y la conducen a un amplificador (B), los filtros (C) de baja y alta frecuencia eliminan los artefactos de la señal. La señal resultante puede ir a un altavoz (D) o ser procesada por medio de un convertidor de señal analógico a digital. Por último un tubo de rayos catódicos procesa la señal para su análisis visual (E).

Al ser una señal de muy baja intensidad y además mezclada con otras señales no deseadas, habrá que realizar siempre una amplificación y filtrado, para posteriormente llevar a cabo la cuantificación de la señal <sup>(28,165)</sup>. El K6-i Myotronics, entonces, amplifica, filtra, rectifica y digitaliza la señal obtenida.

Las características técnicas del amplificador diferencial son <sup>(201)</sup>:

- Modo de rechazo común (CMRR): 90 dB (superior a 100.000:1) <sup>(203,160,129)</sup>
- Impedancia de entrada: 12 M $\Omega$
- Espectro de amplitudes (pico a pico): 0-1000  $\mu$ V
- Espectro de frecuencias: 25-500 Hz <sup>(165,130,203,160,129,151,152,156)</sup>
- Factor de amplificación: 13000
- Relación de señal ruido: < 2  $\mu$ V

Se rectifica la señal a media onda y se digitaliza con un conversor A/D de 16 bits <sup>(203,151,152,129)</sup>. La señal es entonces transferida y almacenada en un ordenador para su posterior análisis. El programa informático permite visualizar la señal en un monitor con una resolución de 0,1  $\mu$ V. Para cada tipo de prueba, el software del K6-i tiene diseñado un tipo de pantalla o "scan", con una sensibilidad predeterminada, que puede variarse para lograr interpretar el dibujo de la señal <sup>(33)</sup>.

Los "scans" elegidos para este estudio son: "scan" 9 para las pruebas de actividad postural en reposo, en máxima intercuspación, deglución y masticación controlada; "scan" 11 para la máxima contracción voluntaria en el cierre en máxima intercuspación y en posiciones excéntricas mandibulares.

El K6-i divide a los músculos en varios grupos, el grupo A compuesto por el temporal anterior y el masetero; y el grupo B compuesto por temporal posterior y digástrico; y un último grupo C, compuesto por el esternocleidomastoideo y el trapecio, que no son objeto de estudio en este protocolo.

De los músculos del sistema masticatorio, se elige registrar la actividad de los músculos del grupo A y B, porque son los más accesibles a la EMG de superficie por su longitud y superficialidad <sup>(204)</sup>.

### 3.5.2. COLOCACIÓN DE LOS ELECTRODOS

Se colocan en la zona en la que se obtiene una señal electromiográfica estable y de mayor calidad. Los factores que más afectan a la estabilidad de la señal son: la presencia de puntos motores, zonas tendinosas y la actividad de otros músculos adyacentes. Por tanto, los electrodos deben situarse siempre entre la placa motora y el tendón, siempre paralelos a la dirección de las fibras musculares y con una orientación perpendicular a las mismas.

La ubicación exacta de los electrodos se determina mediante la palpación de los músculos a estudiar en contracción. La localización correcta del electrodo de superficie es la zona intermedia entre la zona de inervación de los músculos y el tendón muscular. Cuando el electrodo se ubica en una zona demasiado próxima al tendón, la señal registrada es de muy baja amplitud. En EMG de superficie la localización de los electrodos es crítica <sup>(163,179,202,205)</sup>, sin embargo en el caso de los músculos masticadores, la longitud de las fibras musculares es pequeña y además las zonas de inervación están diseminadas a lo largo de la anatomía del musculo, por lo tanto este factor no se tendrá en cuenta al estudiar los músculos del aparato estomatognático.

Otro de los factores críticos en la técnica de electromiografía de superficie es lograr reducir al máximo la *impedancia* natural que presenta la piel del sujeto al paso de la corriente eléctrica. El componente capacitivo de los electrodos influye en el rango de frecuencias de la señal EMG. La impedancia varía ampliamente dependiendo del tipo de electrodo, del material y de la localización del mismo, y de la preparación de la piel. Se debe asegurar en todo momento, un contacto íntimo y estable entre el electrodo y la piel, para no alterar la calidad de la señal registrada <sup>(163)</sup>.

Para reducir dicha resistencia, antes de la ubicación de los electrodos, se prepara la piel eliminando la existencia de vello facial mediante rasurado, abrasionando ligeramente el estrato córneo con soluciones abrasivas como una crema exfoliante que remueve tanto las impurezas, como los excesos de grasa y las células muertas de la capa más superficial de la epidermis (Nuprep®) e incorporando a los electrodos una pasta conductora (Ten20 conductive®) que facilite la transmisión de la señal <sup>(48,129,130,131,152,160,171,203,205)</sup>. De este modo, mediante estos procedimientos se logra reducir hasta en un 70% <sup>(33)</sup> la impedancia de la piel, y esta debe ser siempre inferior a los 500  $\Omega$  <sup>(130)</sup>. (Figuras 9 AyB)



**Figura 4:** A) Electrodos de superficie de Ag-AgCl.  
B) Pasta limpiadora y conductora.

Además los electrodos que han de emplearse deben estar confeccionados en materiales nobles para asegurar una buena conducción de la electricidad <sup>(157)</sup>. Se colocan electrodos bipolares circulares de Ag/AgCl que es un material que proporcionan una transición estable con bajo ruido <sup>(130,151,203)</sup>. Éstos se adhieren a la piel mediante cinta adhesiva cubriendo los músculos que pretendemos monitorizar para evitar el movimiento del electrodo sobre la piel lo que se traduciría en interferencias de la señal registrada <sup>(160)</sup>.

La amplitud y frecuencia de la señal EMG de superficie, varía en función de la distancia entre electrodos, su posición sobre el músculo y el tamaño de los electrodos, influyendo en la representatividad de la señal para el músculo completo <sup>(151)</sup>. Cuanto mayor sea el área del electrodo y la distancia entre las superficies de detección, mayor será el número de fibras cubiertas y mayor será la amplitud de la señal EMG <sup>(160)</sup>. No existen diferencias importantes respecto a la forma de los electrodos (rectangular, cuadrado, ovalado...) sin embargo el tamaño sí que influye en el registro de la señal, con un descenso de las señales de alta frecuencia, conforme aumenta el tamaño del electrodo. Se recomienda que no superen los 10 mm en la dirección del músculo <sup>(130,156)</sup>.

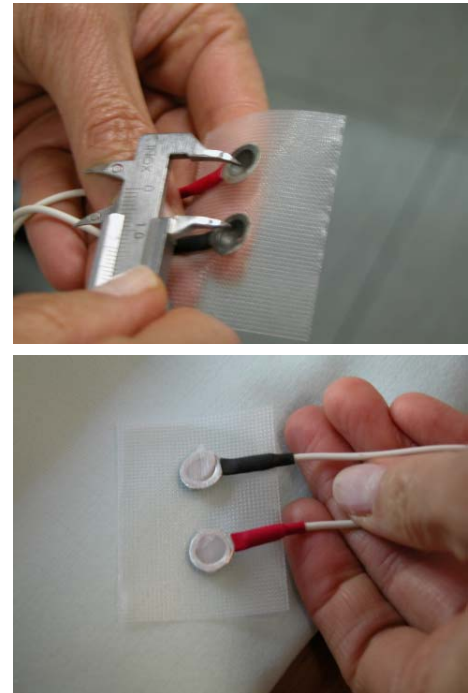
Es importante colocar los electrodos paralelos a la dirección de las fibras musculares y con una orientación perpendicular con respecto al músculo (33,67,128,129,130,151,204,206). Deben situarse a la mitad, entre la zona más distal de la placa motora terminal y el tendón distal <sup>(151)</sup>, en la línea media del vientre del músculo para evitar la superposición de señales que provienen de los músculos adyacentes <sup>(129,130,156,160)</sup>.

La posición del electrodo influye en gran medida en la señal EMG registrada ya que pequeñas variaciones de aproximadamente 2,5 mm en esta posición, producen grandes variaciones en la señal registrada <sup>(173,179)</sup>. Otros autores, sin embargo, no encuentran dicha variación en la actividad electromiográfica al mover el electrodo 1 cm <sup>(150,176,209)</sup>. No obstante, el estudio de Castroflorio y cols. <sup>(202)</sup>, demostró que a medida que se aumenta la distancia interelectrodo, aumenta la amplitud de la señal registrada disminuyendo su frecuencia hasta que la distancia es de 25-30 mm, a partir de la cual se mantiene constante <sup>(160)</sup>. Además la variabilidad de la señal también disminuye cuanto mayor es la distancia interelectrodo y mayor es el tamaño de electrodo, ya que el área de registro bajo el electrodo se ve aumentado <sup>(210)</sup>.

La distancia interelectrodo debe ser de 20 mm medido con un calibre o bien usando sensores prefabricados <sup>(4,33,129,130,156,171,179 184,202,210)</sup> y nunca debe superarse el tamaño del músculo para no captar la actividad de los músculos adyacentes, lo que se conoce como fenómeno de "cross talk" <sup>(129,130)</sup>.(Figura 5A).

A cada electrodo se le coloca una pequeña cantidad de pasta conductora, y se adhiere a la piel mediante el uso de una cinta adhesiva (Figura 5B). El objetivo de la pasta conductora es disminuir la impedancia natural, mejorando la conductividad de la señal <sup>(162,163,205)</sup>.

Lograr una posición estable de los electrodos sobre la superficie de la piel es complejo <sup>(150)</sup>. La técnica que garantiza un menor desplazamiento es la fijación mediante cinta adhesiva <sup>(163)</sup>, aunque es inevitable que se produzca un ligero desplazamiento por la flexibilidad de la piel y esta movilidad altere la señal EMG registrada <sup>(129,130)</sup>. Se evitará generar tensión sobre la piel y se aconseja revisar la adhesión del sensor a lo largo de las pruebas electromiográficas.



**Figura 5:**  
 A) Medición mediante calibre de la distancia interelectrodo.  
 B) Colocación de pasta conductora.

En la habitación donde se realizan los registros electromiográficos, no debe existir ningún otro tipo de aparato eléctrico que aumenten las interferencias electromagnéticas ambientales (televisores, monitores, etc.). El paciente debe situarse a no menos de un metro de distancia del ordenador. Dichas interferencias no sólo provienen del ambiente sino que también son producidas por los propios cables que conforman los sensores, por ello los cables de los electrodos de un sensor siempre se entrecruzan y se aíslan con plástico. Los primeros estudios en los años 50 requerían incluso del uso de una cámara de Faraday para aislar al sujeto de estudio de las interferencias ambientales no deseadas <sup>(67,85,141,150)</sup>, pero en los electromiógrafos modernos dichas interferencias son eliminadas gracias a la técnica del factor común de rechazo junto al uso del electrodo tierra, por lo que las cámaras de Faraday en EMG de superficie dejaron de emplearse.

Como norma general, para la ubicación de los electrodos seguimos las recomendaciones de Macaluso y De Laat en 1995 <sup>(211)</sup> cuyo esquema ha sido aceptado recientemente por varios autores como el más válido <sup>(81,89,127,128,132,184)</sup>.

**A. Músculo Masetero Superficial:**

Para palpar el músculo se pide al sujeto que en máxima intercuspación realice un máximo esfuerzo. Los electrodos se colocan paralelos a la dirección de las fibras musculares, con el polo superior sobre la intersección de dos líneas que van desde el trago a la comisura labial, y desde el gonión al exocanto. La zona antero-inferior del músculo es la más adecuada para el registro de la actividad eléctrica, a 2,5 cm del ángulo mandibular <sup>(177,179,203,211,212,213)</sup>.

**B. Músculo Temporal Anterior:**

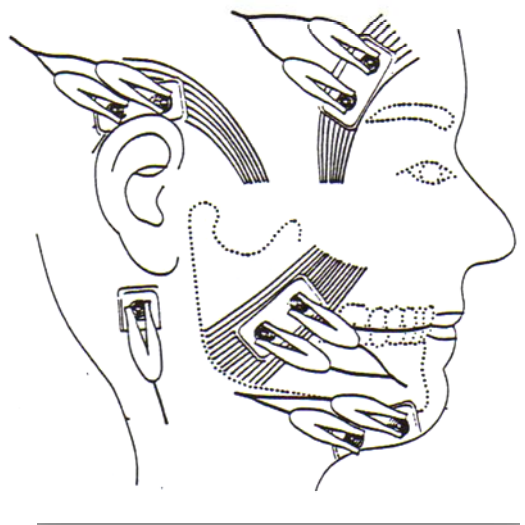
Se pide al paciente que realice un máximo esfuerzo en máxima intercuspación. Los electrodos se sitúan verticalmente en el borde anterior del músculo, a nivel de la sutura coronal, a 2 cm por encima del arco cigomático <sup>(177,179,212,213)</sup>.

**C. Músculo Temporal Posterior:**

Para la palpación del músculo pedimos que coloque la lengua en el cielo del paladar y ejerza presión. Los electrodos se colocan paralelos a la dirección de las fibras del músculo, horizontalmente sobre la oreja <sup>(212)</sup>.

**D. Músculo Digástrico:**

Se palpa el vientre anterior del músculo digástrico pidiendo al sujeto que degluta o que coloque la lengua en el paladar y presione <sup>(177,212)</sup>.



**Figura 6:** Esquema sobre la colocación de los electrodos bipolares de superficie.

El electrodo tierra se colocará siempre sobre un tejido eléctricamente inactivo (huesos o tendones) <sup>(129,130,156)</sup> y se comporta como una antena captando los campos eléctricos cercanos, de aproximadamente 50Hz <sup>(118)</sup>. Éste electrodo de superficie se coloca en la región de la nuca, en la línea media de la espalda sobre el relieve que marca la séptima vértebra cervical o primera dorsal. (Figura 6)

Los electrodos se colocan sobre el músculo relajado y se espera entre tres y cinco minutos antes de comenzar las pruebas para que la pasta conductora sea absorbida correctamente.

Durante este tiempo se va colocando al paciente en la posición correcta. El paciente debe estar sentado en una silla de respaldo recto, sin reposacabezas, las rodillas flexionadas a 90° y los pies apoyados en el suelo mientras que las extremidades superiores relajadas, descansan sobre los brazos de la silla. La cabeza que no tiene apoyo alguno se mantiene con el plano de Frankfurt paralelo al suelo <sup>(33,81,132,183)</sup>, los ojos deben permanecer cerrados durante el registro para evitar contorsiones faciales <sup>(13,28,179,215)</sup>.

Con los ojos cerrados se reduce hasta en un 50% la actividad muscular captada a nivel del músculo temporal anterior. Puede ser debido a que la estimulación visual aumenta el tono muscular, o bien, porque con los ojos abiertos, se registra la actividad de los músculos adyacentes a la zona de registro del temporal anterior, lo que se denomina fenómeno de "cross-talk". (Figura 7)



**Figura 7:** Paciente con los electrodos del K6i.

La postura del sujeto es fundamental para lograr precisión en el registro de la actividad eléctrica de los músculos del sistema masticatorio. Como han demostrado numerosos estudios, cambios en la posición de la cabeza provocan importantes variaciones electromiográficas <sup>(67,203,215)</sup>, ya que la actividad de los músculos de la nuca están relacionados con los del sistema masticatorio <sup>(13,216,217,218,219)</sup>. Por ejemplo, la extensión de la cabeza produce una temprana actividad del músculo digástrico durante el movimiento de apertura.

Otro de los factores que influyen en la señal electromiográfica registrada es el estado psico-emocional del individuo, el estrés aumenta el tono muscular <sup>(13,173,220,221,222)</sup>. Se plantea la teoría de que el estrés actúa a nivel de los centros superiores del SNC produciendo un aumento en la actividad gammaeferente, induciendo una contracción muscular anómala en las fibras intrafusales del huso muscular <sup>(39,158)</sup>. Además asociado al estrés se han encontrado una serie de cambios hemodinámicos en la fisiología muscular regulado por el sistema nervioso simpático.

Hidaka y cols. <sup>(223)</sup> observaron que la inducción de estrés mental produce notables cambios hemodinámicos tanto en el músculo masetero como en el temporal anterior. A nivel EMG el estrés produce un claro aumento de la actividad del temporal, pero no en el músculo masetero.

Cecere y cols. <sup>(176)</sup> registraron la actividad EMG en tres momentos distintos de una jornada laboral, encontraron diferencias entre los registros tomados a primera hora del día y los obtenidos tras siete horas de trabajo, concluyendo que los factores psico-emocionales influyen en la actividad eléctrica muscular.

Por ello es importante que los registros EMG se realicen en las condiciones adecuadas de silencio, luz tenue y temperatura agradable. Las explicaciones sobre los procedimientos que se llevarán a cabo a lo largo de la prueba, se darán al sujeto siempre con una voz suave y pausada, asegurándole que no va a sentir dolor para disminuir el grado de ansiedad del individuo.

Una vez que el sujeto con los ojos cerrados se encuentra lo suficientemente relajado, se inicia el registro. El sistema K6-i incorpora un test de prueba que se aplica en esta fase del estudio para cerciorar que no hay ninguna avería y que no se han cometido errores en la colocación de los electrodos. En primer lugar, este test mide el ruido ambiental a nivel de los electrodos, para comprobar la correcta limpieza de la

piel, la calidad de los electrodos, el estado de los cables, y que la señal eléctrica de ruido sea baja ( $< 1\mu\text{V}$ ). Y en segundo lugar, mide la actividad muscular, para confirmar la correcta conexión de los electrodos.

El software del sistema avisa si existe algún error, y recomienda subsanarlo comprobando que el paciente esté relajado, que los electrodos estén correctamente conectados. Si fuese necesario, se limpiará la zona de registro y colocarán de nuevo los electrodos. En el caso de que fallen varios canales, la causa puede ser un electrodo tierra defectuoso mal conectado o que en la cercanía del K6-i exista alguna fuente de ruido elevada.

Si el sistema K6-i no detecta fallos y la actividad a nivel de los electrodos supera los  $30\ \mu\text{V}$ , toma el valor registrado como "baseline" o valor base y luego calcula el valor pico del registro con respecto a este valor.

Las pruebas electromiográficas se pueden dividir en: pruebas estáticas y dinámicas<sup>(140)</sup>. En el grupo de pruebas estáticas realizadas en este trabajo se incluye el registro de la actividad postural de reposo clínico y en máxima intercuspación, máxima contracción voluntaria en el cierre en máxima intercuspación y en posiciones excéntricas mandibulares, y finalmente en apertura máxima.

En el grupo de pruebas dinámicas se incluyen la masticación controlada y deglución. Nos permite analizar alteraciones en la coordinación de los movimientos como las asimetrías, co-contracciones y fasciculaciones<sup>(140)</sup>.

### 3.5.3. PRUEBAS ESTÁTICAS

#### 3.5.3.1. Registro de actividad postural

El objetivo de este registro es obtener un valor de referencia del estado de reposo muscular que puede conseguir el paciente por sus propios medios, simplemente obedeciendo a la orden de relajarse.

El paciente mantiene los ojos cerrados y evita todo contacto dentario mientras intenta relajarse lo más posible. Se obtiene de este modo la posición clínica de reposo.

Para el registro se emplea el "scan" 9 del sistema de diagnóstico K6-i, la escala de presentación está predeterminada a 30  $\mu\text{V}$ / división (amplitud) y a 1seg/división (velocidad) <sup>(177,202)</sup>. El electromiógrafo capta la señal de la actividad muscular en reposo durante aproximadamente cinco segundos. La actividad eléctrica es promediada en función del tiempo (5 segs). Se descartan los dos primeros registros para asegurarnos de que el paciente esté relajado y damos por válidos los dos siguientes.

Obtenemos para cada músculo monitorizado dos registros de la actividad media absoluta de reposo clínico, expresados en microvoltios ( $\mu\text{V}$ ). (Figura 8)

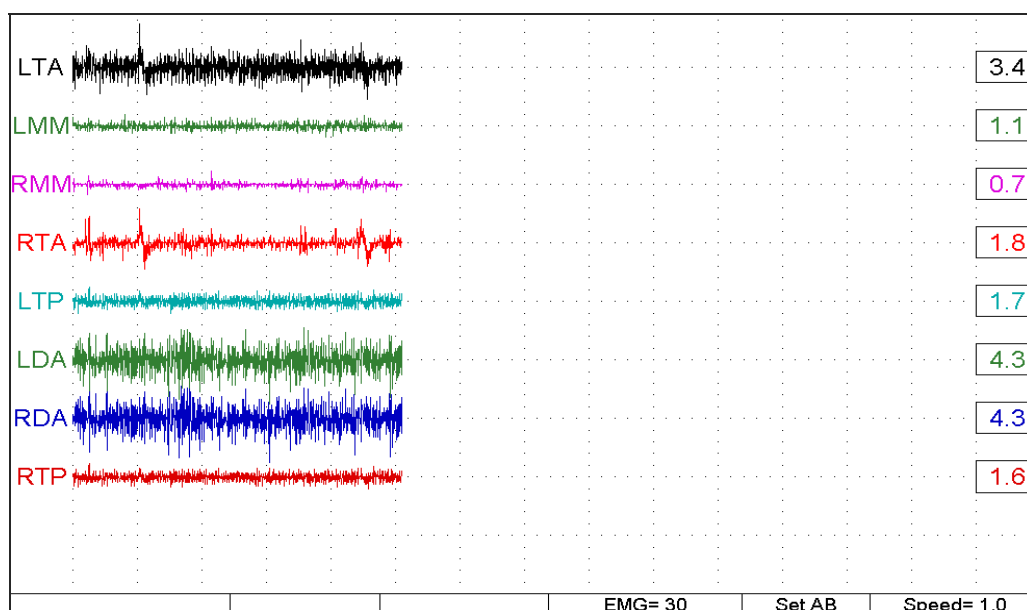


Figura 8: Registro de actividad postural en reposo clínico

### 3.5.3.2. Registro en máxima intercuspación

Se coloca al paciente según lo especificado en el apartado anterior con los ojos cerrados en su oclusión habitual de máxima intercuspación, lo más relajado posible pero sin perder el contacto dentario.

Se registra de igual modo mediante el "scan" 9<sup>(177,204)</sup>, durante un período de tiempo de aproximadamente cinco segundos. Se descartan los dos primeros registros para asegurarnos de que no esté ejerciendo presión, y se guardan los dos posteriores.

En esta prueba se obtienen dos valores medios absolutos de cada músculo monitorizado en oclusión habitual ( $\mu\text{V}$ ). (Figura 9)

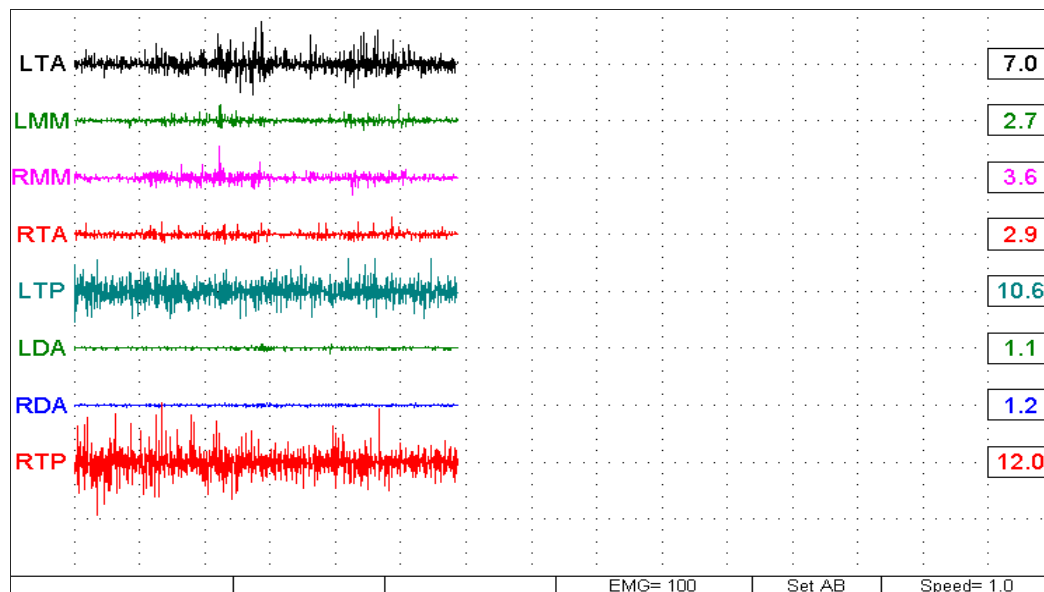


Figura 9: Registro en máxima intercuspación

### 3.5.3.3. Registro de contracción voluntaria máxima en el cierre en máxima intercuspación

Al sujeto, en las mismas condiciones que para los registros previos, se le insta a que realice el máximo esfuerzo posible en la posición de máxima intercuspación.

Para este registro el K6-i tiene diseñado el "scan" 11 que presenta y cuantifica la máxima fuerza realizada en el cierre mediante datos EMG procesados. Por defecto, el calibrado de la retícula de este "scan" se hace a 100  $\mu\text{V/división}$  y 1 seg/división (velocidad), sin embargo para que el registro sea visualmente legible, se cambia la sensibilidad de la pantalla a 500  $\mu\text{V/división}$  (amplitud) <sup>(177,204)</sup>.

Para obtener un registro significativo es necesario que el sujeto parta de un estado de reposo y bastará con que la contracción se mantenga durante aproximadamente dos segundos, se repite este mismo esfuerzo tres veces. Entre cada registro y cada esfuerzo se permite al paciente descansar durante unos segundos para evitar en lo posible la aparición de fenómenos de fatiga muscular <sup>(4,224)</sup>.

Se obtiene un valor medio absoluto, expresados en  $\mu\text{V}$ , para cada músculo en cada uno de los seis esfuerzos de tres segundos que el sujeto ha realizado. (Figura 10)

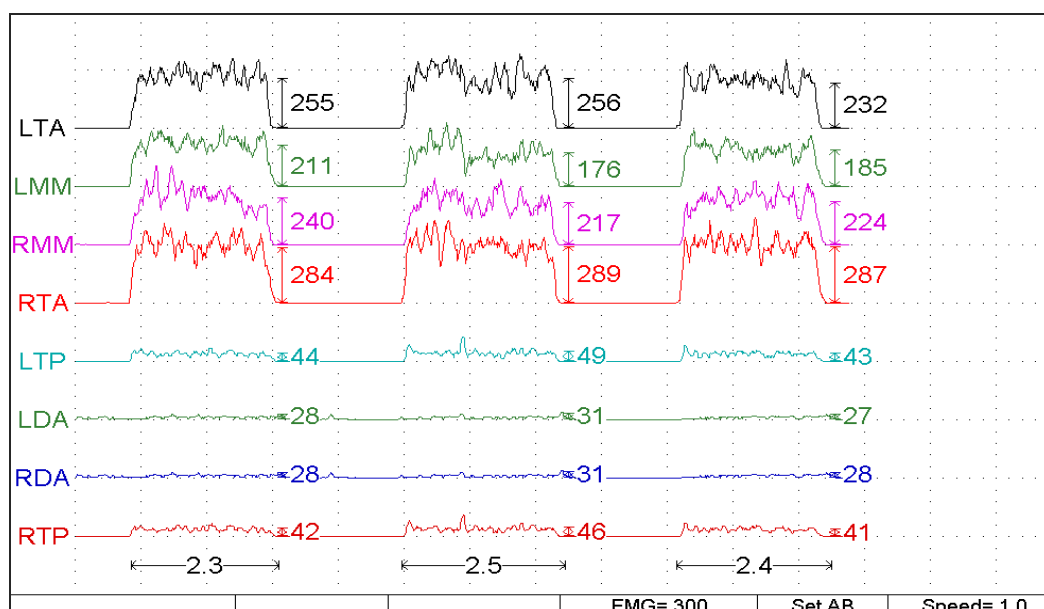


Figura 10: Registro de máxima contracción voluntaria en el cierre en máxima intercuspación (CVM en MI).

#### **3.5.3.4. Registro de contracción voluntaria máxima en el cierre en posiciones excéntricas**

Se realiza una máxima contracción voluntaria en el cierre tanto lateralidades como protusiva, manteniendo siempre un contacto dentario estable. En grupo control la posición mandibular se estabiliza con las guías dentarias anteriores (canina e incisiva); sin embargo, en el grupo de mordida abierta anterior la ausencia de dichas guías obliga a estabilizar la mandíbula mediante el contacto dentario sobre las interferencias oclusales.

Durante el desarrollo de las pruebas se constató que las posiciones de lateralidad en sujetos con mordida abierta anterior son fácilmente reproducibles, sin embargo la posición de protusión es muy variable. La ausencia de una guía dentaria anterior impide el posicionamiento mandibular en protusiva de manera estable y reproducible: Se decide entonces eliminar el registro de protusiva del estudio y mantener dos registros de máxima contracción voluntaria en el cierre en posiciones excéntricas laterales mandibulares.

Se usa el "scan" 11, con un calibrado de retícula de 100  $\mu\text{V}$ /división (amplitud) y 1 seg/división (velocidad). Se pide al sujeto que ejerza una contracción voluntaria máxima de aproximadamente dos segundos. El paciente vuelve a relajar la musculatura durante treinta segundos sin perder la posición y repite la contracción. Se obtienen los valores medios absolutos de cada una de las contracciones expresados en microvoltios ( $\mu\text{V}$ ). (Figura 11)

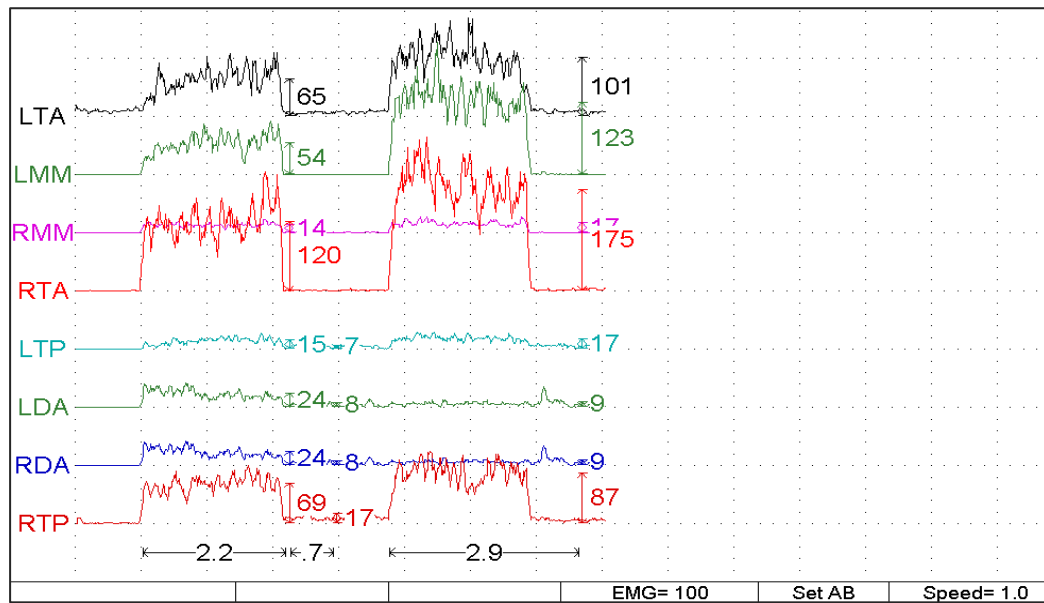


Figura 11: Registro de contracción voluntaria máxima en el cierre en lateralidades

### 3.5.3.5. Registro de máxima apertura

Se pide al sujeto realice una apertura bucal máxima manteniendo dicho esfuerzo durante unos 2 segundos. Se repite el ejercicio dos veces dejando unos 30 segundos de reposo para evitar que aparezcan fenómenos de fatiga muscular.

Se emplea el scan 11, con un calibrado de retícula de 100  $\mu\text{V}$ /división (amplitud) y 1 seg/división (velocidad). En posición de lateralidad partiendo del reposo, se pide al sujeto que ejerza contracción durante tres segundos, el paciente vuelve a relajar la musculatura durante treinta segundos, sin perder la posición y repite la contracción.

Se obtienen los valores medios absolutos de cada uno de las contracciones expresados en microvoltios ( $\mu\text{V}$ ). (Figura 12)

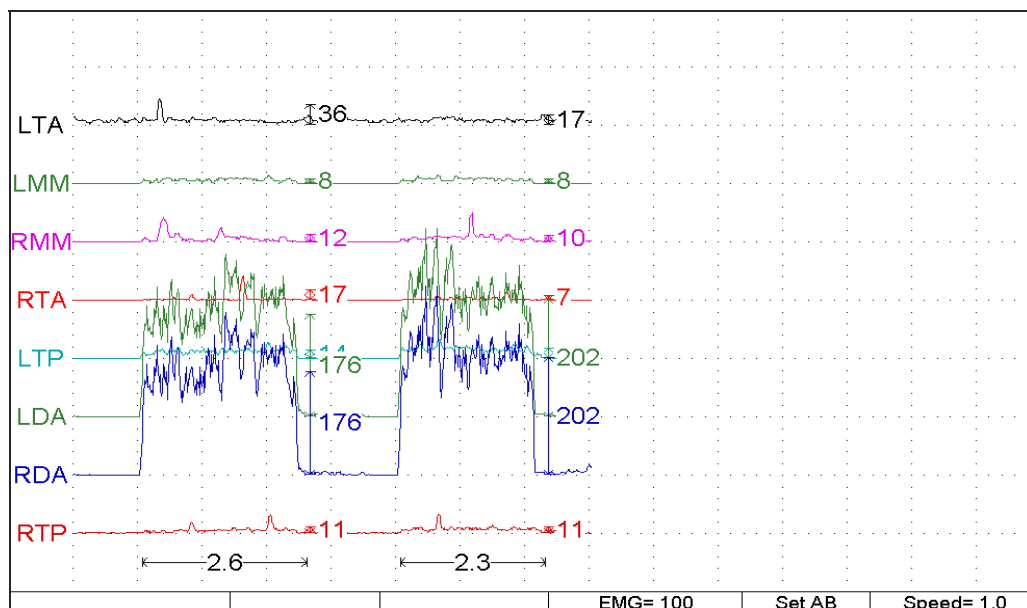


Figura 12: Registro de máxima apertura

### 3.5.4. PRUEBAS DINÁMICAS

En el grupo de pruebas dinámicas se incluyen la masticación controlada y deglución.

#### 3.5.4.1. Registro de masticación controlada

Para el registro de la actividad muscular en masticación, hay que tener en cuenta que influye tanto el tamaño, como la consistencia del alimento a mascar. Para este protocolo seleccionamos patatas fritas de bolsa que partimos en tres pedazos, de modo que el paciente puede introducir de manera completa en la cavidad oral.

Cuando el sujeto vuelve a adoptar la posición correcta de registro, se le pide que comience a masticar el alimento para lograr homogeneizarlo. Se emplea el "scan" 9 calibrando la retícula a 500  $\mu\text{V}$ /división (amplitud) y se mantiene el factor tiempo en 1 seg/división (velocidad). Tras dos segundos de masticación, se comienza a registrar la señal durante aproximadamente cinco segundos. Dicho ejercicio se repite dos veces.

Se obtienen tras el registro dos cifras del valor medio absoluto de la actividad eléctrica de los músculos estudiados que ha generado la masticación de un alimento durante aproximadamente cinco segundos ( $\mu\text{V}$ ). (Figura 13)

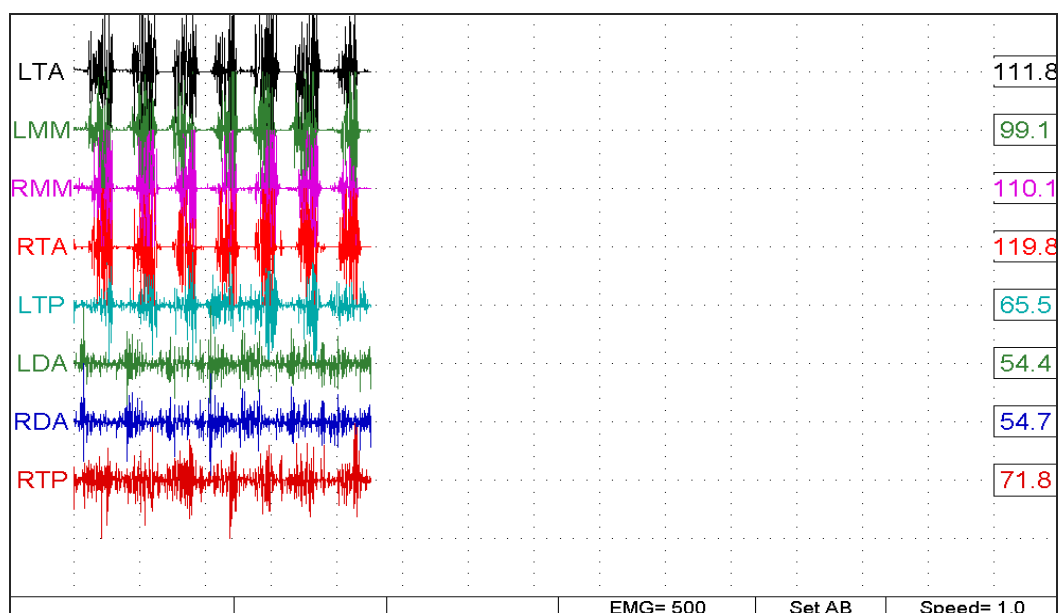


Figura 13: Registro de masticación controlada

### 3.5.4.2. Registro de deglución

Para este registro se le presenta al paciente un vaso con agua, debe sorber una pequeña cantidad y mantenerla en la cavidad oral. Cuando la postura corporal vuelve a ser la indicada, comenzamos el registro.

El "scan" empleado es el número 9, el calibrado de la retícula se cambia a 200  $\mu\text{V}$ /división (amplitud), respetando 1seg/división en velocidad. Se comienza a registrar la actividad y tras un segundo (una división), se le pide al sujeto que degluta, se mantiene un segundo más y se termina el registro. Se repite el ejercicio dos veces. Se obtiene dos valores medios absolutos de todos los músculos monitorizados durante el tiempo que ha durado el registro ( $\mu\text{V}$ ). (Figura 14)

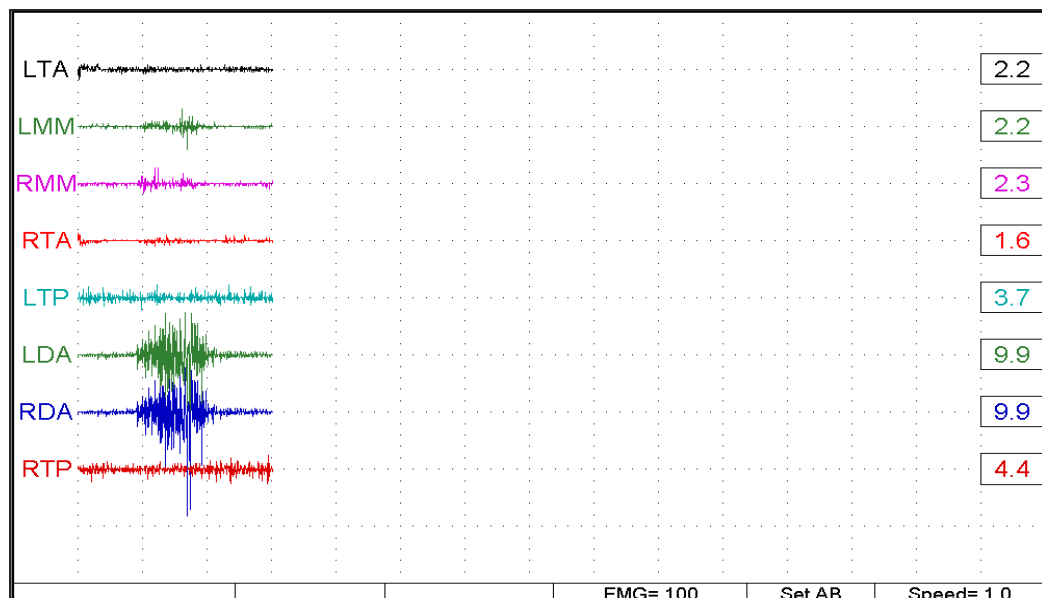


Figura 14: Registro de deglución

### 3.5.5. TEST DE REPRODUCIBILIDAD

Para evaluar la reproducibilidad de los registros electromiográficos se compararon los resultados de mediciones tomadas en cinco individuos, en cinco días consecutivos <sup>(177,206,225)</sup>. Se reprodujo el protocolo utilizado en la toma de registros para la actividad postural en reposo clínico y la máxima contracción voluntaria en el cierre en máxima intercuspación, para los músculos temporal anterior y masetero <sup>(181)</sup>. Puesto que la colocación de los electrodos es un factor muy importante en la reproducibilidad de los registros electromiográficos de superficie <sup>(150,173,176,177,178,179)</sup>, se realizaron marcas de tinta a modo de tatuajes temporales en la zona de ubicación de los electrodos para poder reproducir con exactitud la localización de los electrodos <sup>(209)</sup>.

### 3.6. VARIABLES RESPUESTA

Con los datos obtenidos de la historia clínica y de los registros electromiográficos se confecciona una hoja de cálculo con el programa Microsoft Office Excel.

En dicha hoja de cálculo, se incluye: edad, sexo, clase molar de Angle, índice clínico de disfunción del test de Helkimo, la presencia de dolor muscular y/o articular, ruidos articulares y hábitos parafuncionales (bruxismo), y los valores electromiográficos de actividad eléctrica media obtenidos.

De cada prueba electromiográfica realizada se obtiene al menos dos valores de la actividad electromiográfica que desarrolla cada músculo durante el tiempo de registro, excepto para la máxima contracción voluntaria en el cierre en máxima intercuspación del que se obtienen seis valores de actividad media correspondientes a cada esfuerzo. En todos los casos se calcula la media ponderada para cada prueba.

Para la normalización de los datos se emplea el valor electromiográfico de actividad electromiográfica media en la máxima contracción voluntaria en el cierre en máxima intercuspación. Para cada músculo este valor de referencia corresponde al 100% de la actividad, y el resto de valores se expresa como un porcentaje del valor de referencia, es decir como valores normalizados y no absolutos <sup>(12,81,183,187)</sup>:

$$Valor = \frac{EMG_{\mu V}}{EMG_{MCVenMI}} \cdot 100$$

Además, se calcula el índice de asimetría para cada par de músculo y se empleando el índice descrito por Naijie, Mac Carroll y Weijs en 1989 <sup>(16)</sup>:

$$AI = \frac{EMG_{dcho} - EMG_{izdo}}{EMG_{dcho} + EMG_{izdo}} \cdot 100$$

Cuando se obtiene un valor positivo indica el predominio de la actividad en el lado derecho, por el contrario un valor negativo indica un predominio de la actividad del lado izquierdo <sup>(50)</sup>.

### **3.7. ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

El análisis estadístico se elabora introduciendo la hoja de cálculo en un programa estadístico SPSS 17.0 para Windows.

Para el test de reproducibilidad se emplea el análisis ANOVA de medidas repetidas con dos factores: factor intrasujeto (5 días consecutivos) y factor intersujeto (reposo y máximo esfuerzo), y si fuera necesario se recurrirá a las pruebas post-hoc Student-Newman-Keuls (SNK) <sup>(181)</sup>.

En primer lugar, se realiza un estudio descriptivo de las variables estudiadas; y en segundo lugar, para el análisis inferencial, cuando las variables estudiadas son cualitativas se aplica la prueba Chi-cuadrado para las variables de sexo, presencia de dolor y/o ruidos articulares y hábitos parafuncionales.

Antes de comenzar el estudio de las variables respuesta cuantitativas se analiza la distribución de normalidad de la muestra mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov. En función del resultado de esta prueba, se emplean tests paramétricos cuando se cumple dicha normalidad, y en caso contrario tests no paramétricos.

En la comparación de medias de dos variables, se elige el test paramétrico de la T de Student para muestras independientes o el no paramétrico de U-Mann Whitney.

Cuando las variables cuantitativas son más de dos en el caso de la comparación de medias en función de la presencia de dolor, se emplea el test ANOVA de un factor, y a posteriori para comparaciones múltiples la prueba de Bonferroni. El test no paramétrico empleado en este caso es de Kruskal-Wallis.

Para el estudio de la correlación de las variables, se aplica la prueba de correlación de Pearson. Puesto que ambas variables estudiadas tienen un tamaño superior a 30 datos, están protegidas por el teorema de límite central y participan de

las propiedades de la distribución normal independientemente de cual sea su distribución <sup>(258)</sup>. Para valorar la calidad del coeficiente de correlación de Pearson se emplean los criterios de Guilford o de Carrasco. (Tabla 2)

Criterios de Guilford		Criterios de Carrasco	
< 0,4	Pequeña	< 0,5	Rechazable
0,4-0,7	Considerable	0,6	Medianamente aceptable
0,7-0,9	Alta	0,7	Aceptable
0,9-1	Muy alta	0,8	Bueno
		0,9	Magnífico

**Tabla 2:** Calidad del coeficiente de correlación de Pearson

En todos los casos se considera que existen diferencias estadísticamente significativas cuando  $p < 0,05$ , con un nivel de confianza del 95%.



# 4 Resultados

ESTUDIO ELECTROMIOGRÁFICO DE LOS PATRONES MUSCULARES  
EN PACIENTES CON MORDIDA ABIERTA ANTERIOR

## 4.1. ESTUDIO DESCRIPTIVO DE LA MUESTRA

La muestra está constituida por un total de 69 individuos divididos en dos grupos: un grupo de mordida abierta anterior con  $n=37$  y una edad media de  $31,08 \pm 11,60$  años, y un grupo control de  $n=32$ , con edad media de  $23,93 \pm 3,57$  años.

Tras el análisis de la distribución de la variable sexo podemos concluir que con el tamaño muestral de nuestro estudio no hay diferencias estadísticas entre el grupo de mordida abierta anterior y el grupo control. Al aplicar la prueba de Chi-cuadrado no existen diferencias estadísticamente significativas al 95% ( $p=0,063$ ). Los hombres constituyen el 10,8% del grupo de estudio (4 hombres) y el 28,1% de los controles (9 hombres), siendo más prevalente el sexo femenino con un 89,2% (33 mujeres) y 71,9% (23 mujeres) respectivamente. Por tanto, los participantes de este estudio conforman dos grupos homogéneos con respecto al género. (Tabla 3)

En el caso de la edad, podemos observar que existen diferencias estadísticamente significativas ( $p<0,000$ ). La edad del grupo mordida abierta anterior tiene mayor variabilidad que el grupo control. (Tabla 3)

La clase molar de Angle se distribuye de manera no homogénea en los grupos control y mordida abierta anterior ( $p=0,021$ ). En el grupo control existe un claro predominio de Clase molar de Angle I. (Tabla 4)

<i>VARIABLE</i>	<i>GRUPO CONTROL</i> ( <i>n=32</i> )	<i>GRUPO MAA</i> ( <i>n=37</i> )	<i>Comparación valor-p</i>
Edad ( $X \pm S^a$ )	23,93 $\pm$ 3,57	31,08 $\pm$ 11,60	0,000 <sup>b</sup>
Sexo ♀	23 (71,9%)	33 (89,2%)	0,063 <sup>c</sup>
Sexo ♂	9 (28,1%)	4 (10,8%)	

a: Media $\pm$ desviación típica

b: Prueba de la T de Student

c: Prueba de la Chi-cuadrado

**Tabla 3:** Características de la población del estudio

			Clase de Angle			Total
			I	II	III	
Grupo	Control	Recuento	21	3	8	32
		% dentro de Grupo	65,6%	9,4%	25,0%	100,0%
		Residuos corregidos	2,5	-2,3	-,7	
MAA	MAA	Recuento	13	12	12	37
		% dentro de Grupo	35,1%	32,4%	32,4%	100,0%
		Residuos corregidos	-2,5	2,3	,7	
Total		Recuento	34	15	20	69
		% dentro de Grupo	49,3%	21,7%	29,0%	100,0%

**Tabla 4:** Distribución de la variable Clase Molar de Angle en la población del estudio.

## 4.2. TEST DE REPRODUCIBILIDAD

Antes de comenzar a analizar los valores EMG obtenidos en este estudio es importante demostrar la reproducibilidad de la prueba empleada. Para ello se elabora un test en el que se analiza los valores EMG bilaterales del músculo temporal anterior y del músculo masetero en una muestra de cinco sujetos. Se registra la actividad EMG en reposo y en máxima contracción voluntaria en el cierre en máxima intercuspación de cada sujeto ( $n=5$ ) en cinco pruebas realizadas en cinco días consecutivos.

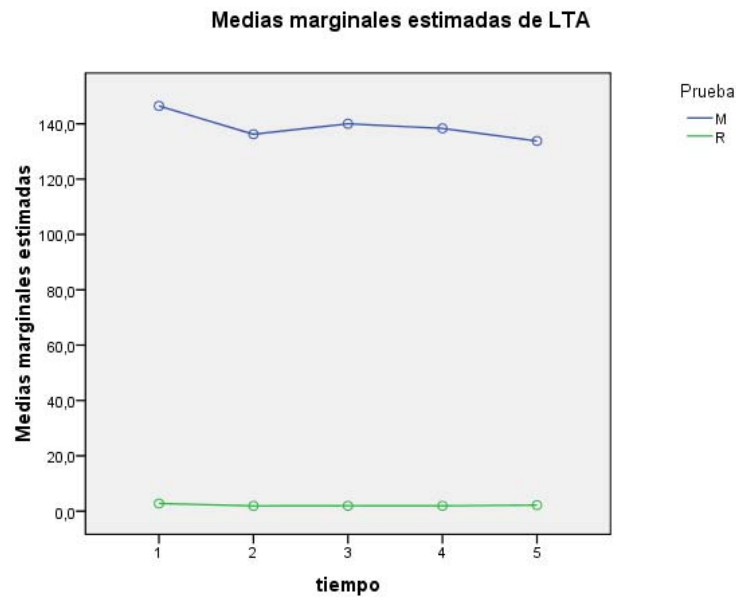
Con los valores obtenidos se aplica un ANOVA de medidas repetidas. Mediante esta prueba estadística, en primer lugar, se observa que no hay diferencias entre el comportamiento de la prueba de actividad postural en reposo y máxima contracción voluntaria en el cierre en máxima intercuspación en los cinco días. En segundo lugar, se comprueba que no hay diferencias estadísticamente significativas para los músculos temporal anterior y masetero entre los cinco días analizados. Por lo que podemos concluir que con estos resultados se demuestra la reproducibilidad del método, del operador y del instrumento.

Para el músculo LTA en la prueba de Greenhouse-Geisser se demuestra que no existen diferencias estadísticamente significativas al 95% ( $p=0,575$ ) en el comportamiento de las pruebas a lo largo de los cinco días. Por tanto se aplica un segundo test de Greenhouse-Geisser que demuestra que no existen diferencias estadísticamente significativas al 95% ( $p=0,499$ ) entre los valores obtenidos entre los distintos días ni el test de reposo, ni el de máximo esfuerzo. Por último mediante dicha prueba se demuestra que sí existen diferencias estadísticamente significativas al 95% ( $p<0,001$ ) entre los valores de la prueba de reposo y máximo esfuerzo. (Gráfica 1)

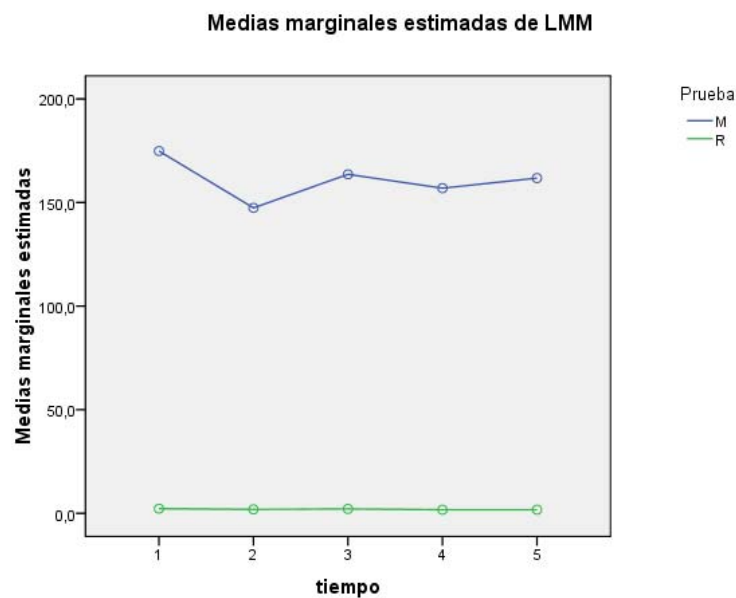
El resto de músculos analizados presentan el mismo comportamiento (Anexo 4). El músculo LMM demuestra que no existen diferencias estadísticamente significativas al 95% ( $p=0,294$ ) en el comportamiento de las pruebas a lo largo del tiempo, y que no existen diferencias estadísticamente significativas al 95% ( $p=0,274$ ) entre los días; pero sí existen diferencias estadísticamente significativas al 95% ( $p<0,001$ ) entre los valores de la prueba de reposo y máximo esfuerzo en máxima intercuspación (Gráfico 2).

Para el músculo RMM se repiten los mismos resultados: no existen diferencias estadísticamente significativas al 95% ( $p=0,198$ ) en el comportamiento de las pruebas a lo largo del tiempo, y que no existen diferencias estadísticamente significativas al 95% ( $p=0,125$ ) entre los días; pero sí existen diferencias estadísticamente significativas al 95% ( $p<0,001$ ) entre los valores de la prueba de reposo y máximo esfuerzo en máxima intercuspación (Gráfico 3).

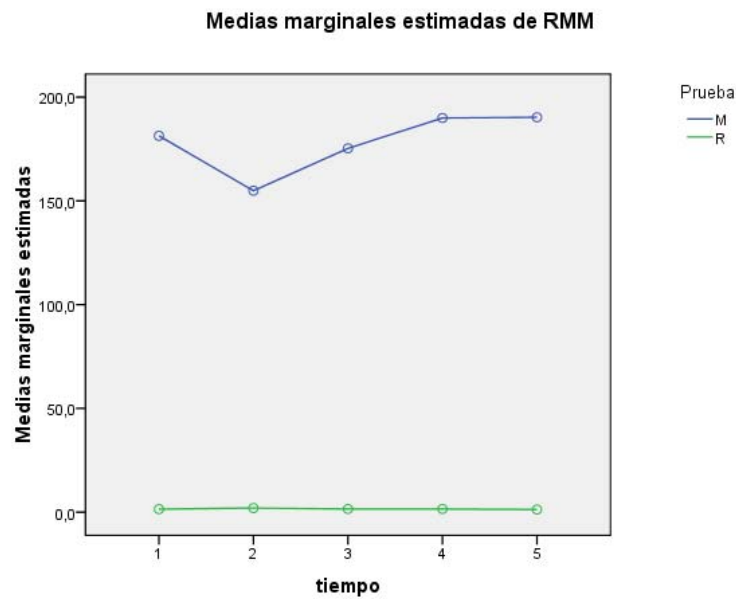
El último músculo analizado es RTA, y se obtienen los mismos resultados: no existen diferencias estadísticamente significativas al 95% ( $p=0,790$ ) en el comportamiento de las pruebas a lo largo del tiempo, y que no existen diferencias estadísticamente significativas al 95% ( $p=0,815$ ) entre los días; pero sí existen diferencias estadísticamente significativas al 95% ( $p<0,001$ ) entre los valores de la prueba de reposo y máximo esfuerzo en máxima intercuspación.



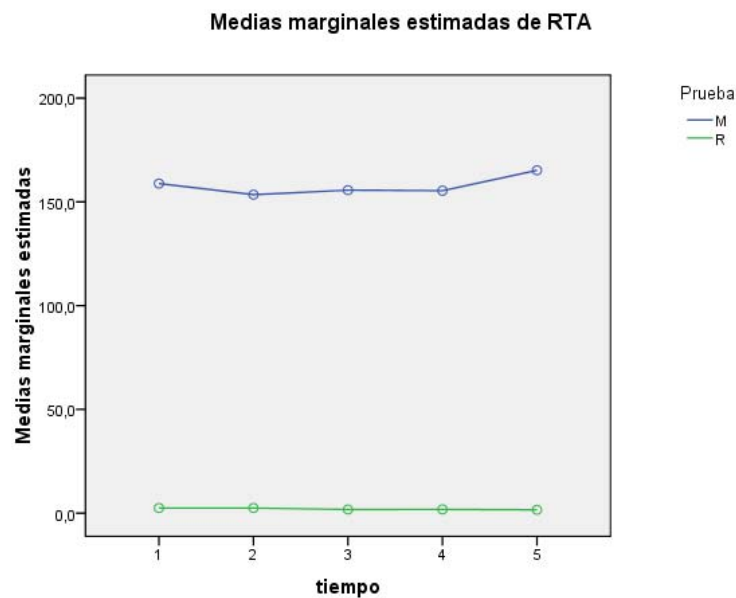
**Gráfica 1:** Gráfico de perfil del análisis ANOVA de medidas repetidas con dos factores para el músculo LTA en las pruebas de reposo (R) y máximo esfuerzo (M) a lo largo de cinco días consecutivos (1,2,3,4,5).



**Gráfica 2:** Gráfico de perfil del análisis ANOVA de medidas repetidas con dos factores para el músculo LMM en las pruebas de reposo (R) y máximo esfuerzo (M) a lo largo de cinco días consecutivos (1,2,3,4,5).



**Gráfica 3:** Gráfico de perfil del análisis ANOVA de medidas repetidas con dos factores para el músculo RMM en las pruebas de reposo (R) y máximo esfuerzo (M) a lo largo de cinco días consecutivos (1,2,3,4,5).



**Gráfica 4:** Gráfico de perfil del análisis ANOVA de medidas repetidas con dos factores para el músculo RTA en las pruebas de reposo (R) y máximo esfuerzo (M) a lo largo de cinco días consecutivos (1,2,3,4,5).

**E**n cada uno de los registros tanto estáticos como dinámicos presentamos, en primer lugar, los valores absolutos de actividad electromiográfica media.

Sin embargo, los valores absolutos no representan el esfuerzo muscular ya que influyen multitud de factores técnicos y biológicos. Para poder llevar a cabo la comparación intra e interindividuo, se requiere una normalización de los datos obtenidos. En este estudio se emplea como valor normalizador, el valor medio absoluto de la onda eléctrica registrada en la máxima contracción voluntaria en el cierre en máxima intercuspación <sup>(48,129)</sup>.

En el caso del registro de máxima contracción voluntaria en el cierre en máxima intercuspación, para poder establecer una comparativa entre el grupo control y el grupo mordida abierta anterior, se emplean directamente los valores absolutos de actividad electromiográfica media. Todos los valores normalizados de este registro tienen un valor igual a 1 y por tanto inútiles para la comparación de medias.

En segundo lugar, se analiza la distribución de normalidad de los valores normalizados para cada músculo, para determinar el tipo de test, paramétrico o no paramétrico, que se debe emplear en la comparación de medias.

Los índices de asimetría no requieren de una normalización previa, pero sí de un estudio de normalidad. Por tanto se aplica, al igual que anteriormente, el test de Kolmogorov-Smirnov para posteriormente emplear un test paramétrico o no para establecer diferencias en los índices de asimetría entre el grupo control y el grupo mordida abierta anterior.

Y por último se hace un estudio de correlaciones entre los valores de actividad electromiográfica obtenidos de los distintos músculos en un mismo registro.

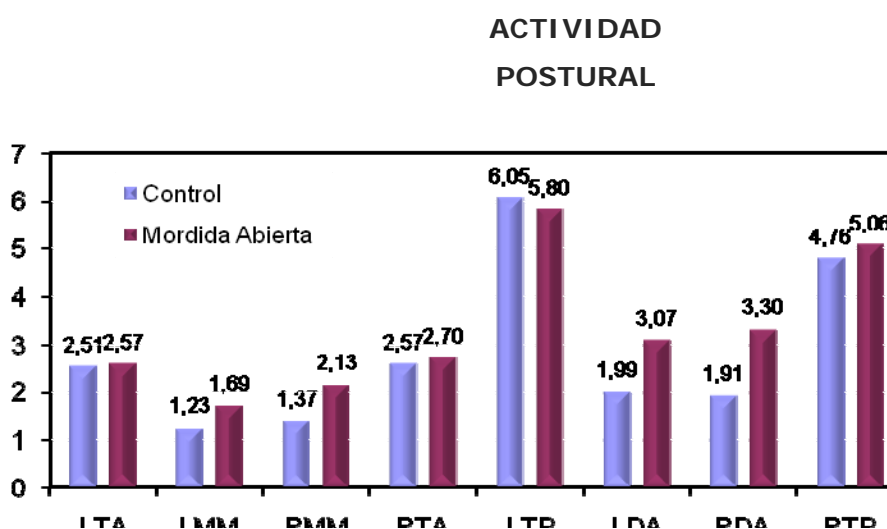
### 4.3. PRUEBAS ESTÁTICAS

#### 4.3.1. REGISTRO DE ACTIVIDAD POSTURAL EN REPOSO

Grupo		N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
LTA	Control	32	1,5190625	1,43646151	,25393292
	Mordida abierta	37	2,7143243	3,68131584	,60520460
LMM	Control	32	1,0881250	1,85455575	,32784224
	Mordida abierta	37	1,6835135	1,38869486	,22830003
RMM	Control	32	1,1371875	1,75365284	,31000495
	Mordida abierta	37	1,8500000	2,10570653	,34617602
RTA	Control	32	1,8512500	2,72922977	,48246422
	Mordida abierta	37	4,6416216	15,18256301	2,49599798
LTP	Control	32	7,0100000	5,46196703	,96554848
	Mordida abierta	37	19,8462162	66,19877413	10,88301143
LDA	Control	32	9,7390625	7,44253094	1,31566602
	Mordida abierta	37	17,2910811	28,55693842	4,69473176
RDA	Control	32	8,9990625	8,27595092	1,46299525
	Mordida abierta	37	17,7262162	29,32373445	4,82079225
RTP	Control	32	6,2287500	6,04776992	1,06910478
	Mordida abierta	37	8,2991892	10,91834780	1,79496532

**Tabla 5:** Estadística descriptiva de los valores normalizados de actividad postural en reposo clínico (% MCV en MI). En rojo los grupos musculares que presentan diferencias estadísticamente significativa ( $p < 0,005$ ) a un nivel de confianza del 95%. Existen diferencias para el músculo masetero.

Se analiza, en primer lugar, si la distribución de la variable normalizada cumple los criterios de normalidad para cada músculo. Para ello se realiza el test de Kolmogorov-Smirnov y se comprueba que se rechazan los criterios de normalidad en el grupo control para la variable LMM ( $p=0,006$ ), RMM ( $p=0,009$ ), RDA ( $p=0,013$ ) y RTA ( $p=0,019$ ); y en el grupo mordida abierta anterior para todos los músculos excepto LMM ( $p=0,185$ ). Por tanto para la comparación de medias se recurre a las pruebas no paramétricas de la U-Mann Whitney. Se encuentran diferencias estadísticamente significativas para el músculo masetero LMM ( $p=0,001$ ) y RMM ( $p=0,005$ ). (Tabla 5)



Gráfica 5: Representación de los valores absolutos de actividad electromiográfica media ( $\mu\text{V}$ ) en el registro de actividad postural, para los músculos temporal anterior y posterior, masetero y digástrico tanto del grupo control como del grupo mordida abierta anterior.

Como se puede observar en la gráfica (Gráfica 5), los valores de actividad electromiográfica son más elevados para el grupo mordida abierta anterior en la mayoría de los casos excepto para el temporal posterior izquierdo (LTP). En ambos grupos el músculo que presenta mayor actividad en reposo es el temporal posterior, y el que presenta el mayor grado de asimetría (Tabla 6). En el grupo control el siguiente

par más activo, son los temporales anteriores, a diferencia del grupo mordida abierta anterior, en el que los digástricos presentan una mayor actividad.

### ÍNDICES DE ASIMETRÍA

Grupo		N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
TA	Control	32	,1175	27,9237	4,9362
	Mordida abierta	37	-,2149	29,5341	4,8553
TP	Control	32	- 6,8424	40,5852	7,1745
	Mordida abierta	37	5,0301	41,5287	6,8272
MM	Control	32	3,2149	22,4322	3,9654
	Mordida abierta	37	1,0032	26,7824	4,4030
DA	Control	32	-4,2871	14,1870	2,5079
	Mordida abierta	37	,8604	23,0844	3,7950

**Tabla 6:** Índices de asimetría para los músculos TA (temporal anterior), TP (temporal posterior), MM (masetero) y DA (digástrico) en el registro de actividad postural.

Los valores de actividad eléctrica están correlacionados positivamente para todos los músculos. En el grupo control esta correlación es significativa para ambos temporales anteriores con RTP ( $r_s=0,40$  para RTA y  $0,43$  para LTA), RTA con ambos digástricos ( $r_s=0,44$  para RDA y  $0,38$  para LDA). Los músculos maseteros están correlacionados con el temporal posterior izquierdo ( $r_s=0,37$  para RMM y  $0,36$  para LMM), y con el RMM y RTP ( $r_s=0,50$ ); así mismo con RDA ( $r_s=0,30$  para RMM y  $0,36$ ) y masetero izquierdo con LDA ( $r_s=0,50$ ). El temporal posterior con el digástrico (LTP y RDA  $r_s=0,35$ ).

En el grupo de mordida abierta anterior, los músculos temporales anteriores y posteriores están correlacionados significativamente ( $r_s=0,39$ ), y el masetero y digástrico derechos ( $r_s=0,57$ ). (Anexo 4)

## 4.3.2. REGISTRO DE MÁXIMA INTERCUSPACIÓN

Al aplicar el Test de Kolmogorov-Smirnov a los valores normalizados, se rechaza el criterio de normalidad para todos los músculos del grupo control; y en el grupo mordida abierta anterior para RTA ( $p=0,005$ ), para LTP ( $p<0,00$ ), RDA ( $p=0,006$ ) y LDA ( $p=0,021$ ).

Por tanto para la comparación de medias se emplea el test no paramétrico de la U de Mann-Whitney. Se encuentran diferencias estadísticamente significativas para el músculo masetero RMM ( $p=0,002$ ) y LMM ( $p=0,003$ ) y el temporal anterior derecho RTA ( $p=0,024$ ). (Tabla 7)

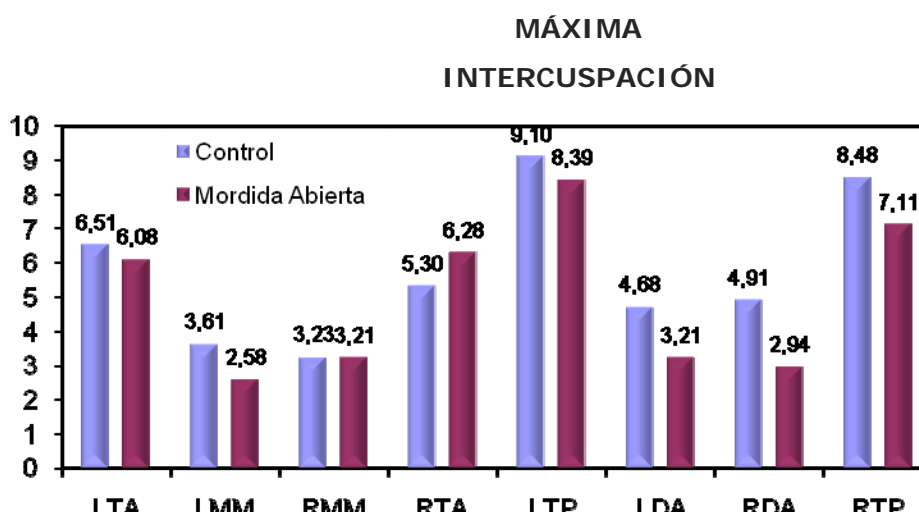
Grupo		N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
LTA	Control	32	3,9945625	4,32620617	,76477243
	Mordida abierta	37	4,7406216	4,43627600	,72931928
LMM	Control	32	7,8849062	38,22102729	6,75658690
	Mordida abierta	37	2,5513784	2,77219476	,45574601
RMM	Control	32	4,4573438	17,91022815	3,16611094
	Mordida abierta	37	2,4280811	1,97718669	,32504749
RTA	Control	32	3,9760625	5,61380745	,99239033
	Mordida abierta	37	6,2277027	10,07087442	1,65564156
LTP	Control	32	12,1389062	21,85938574	3,86422997
	Mordida abierta	37	22,9338378	48,82337642	8,02651364
LDA	Control	32	23,6496875	76,67472824	13,55430507
	Mordida abierta	37	18,8162432	26,51651286	4,35928786
RDA	Control	32	27,7751563	99,35242237	17,56319290
	Mordida abierta	37	16,3058378	25,73091123	4,23013575
RTP	Control	32	12,6138438	24,08784806	4,25817018
	Mordida abierta	37	10,4232162	9,18516083	1,51003114

**Tabla 7:** Estadística descriptiva de los valores normalizados de actividad postural en máxima intercuspación (% MCV en MI). En rojo los grupos musculares que presentan diferencias estadísticamente significativa ( $p < 0,005$ ) a un nivel de confianza del 95%. Existen diferencias para el músculo masetero y el temporal anterior derecho.

En la prueba de máxima intercuspación pasiva, a diferencia de la prueba de reposo, los valores son más elevados en el grupo control, excepto para el músculo temporal anterior derecho. El músculo más activo es el temporal posterior izquierdo. (Gráfica 6)

Si se compara con el registro de reposo, el temporal anterior es el que más se ha activado en proporción al resto de los grupos musculares. Y es el par muscular que mayor índice de asimetría presenta en el grupo control, aunque no se establecen diferencias estadísticamente significativas entre los índices de asimetría de ambos grupos.

En el grupo control todos los músculos están correlacionados positivamente a un nivel de confianza del 99% ( $p < 0,01$ ). En el grupo mordida abierta anterior, las únicas correlaciones significativas son entre LTA y LMM ( $r_s = 0,34$ ), el resto no son significativas o incluso negativas ( $r_s = -0,07 - 0,31$ ). (Anexo 4)



**Gráfica 6:** Representación de los valores absolutos de actividad electromiográfica media ( $\mu V$ ) en el registro de máxima intercuspación pasiva para los músculos temporal anterior y posterior, masetero y digástrico tanto del grupo control como del grupo mordida abierta anterior.

### ÍNDICES DE ASIMETRÍA

Grupo		N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
TA	Control	32	-10,1418	33,2931	5,8854
	Mordida abierta	37	1,1452	38,5292	6,3341
TP	Control	32	1,8972	40,6615	7,1880
	Mordida abierta	37	3,0935	39,7215	6,5301
MM	Control	32	-,9433	25,4902	4,5060
	Mordida abierta	37	5,3995	36,6266	6,0213
DA	Control	32	-,85	13,746	2,430
	Mordida abierta	37	-4,54	22,7999	3,748

**Tabla 8:** Índices de asimetría para los músculos TA (temporal anterior), TP (temporal posterior), MM (masetero) y DA (digástrico) en el registro de máxima intercuspación pasiva.



### 4.3.3. REGISTRO DE CONTRACCIÓN VOLUNTARIA MÁXIMA EN EL CIERRE EN MÁXIMA INTERCUSPACIÓN

Grupo	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
LTA Control	32	195,829	61,6475	10,8978
LTA Mordida abierta	37	153,781	64,3116	10,5728
LMM Control	32	189,439	76,0924	13,4514
LMM Mordida abierta	37	131,921	65,7001	10,8010
RMM Control	32	195,459	78,6989	13,9121
RMM Mordida abierta	37	143,584	74,3063	12,2159
RTA Control	32	194,180	74,4578	13,1624
RTA Mordida abierta	37	148,905	58,6838	9,6476
LTP Control	32	107,282	57,9308	10,2408
LTP Mordida abierta	37	74,960	48,5964	7,9892
LDA Control	32	29,950	21,8462	3,8619
LDA Mordida abierta	37	38,417	34,7748	5,7169
RDA Control	32	33,125	26,4174	4,6700
RDA Mordida abierta	37	37,109	31,4463	5,1697
RTP Control	32	109,265	58,5310	10,3469
RTP Mordida abierta	37	83,826	43,5340	7,1569

**Tabla 9:** Estadística descriptiva de los valores medios absolutos del registro de contracción voluntaria máxima en el cierre en máxima intercuspación (CVM en MI). En rojo los grupos musculares que presentan diferencias estadísticamente significativa ( $p < 0,005$ ) a un nivel de confianza del 95%. Existen diferencias para los músculos temporal anterior, posterior y masetero.

El análisis estadístico de las variables EMG del registro de máximo esfuerzo en máxima intercuspación difiere con respecto al resto de variables. La normalización de los datos es fundamental para poder comparar los valores de distintos individuos entre sí, de distintos registros, etc. se calcula empleando como valor de referencia el valor de la variable obtenida al realizar el máximo esfuerzo posible ya que representa el máximo grado de actividad que la mayoría de los individuos puede alcanzar <sup>(33)</sup>. Dicho valor se considera el 100% de la actividad realizada, y el resto de valores se expresan como un porcentaje con respecto a este valor de referencia.

Por tanto si aplicamos la normalización a la variable EMG de máximo esfuerzo en máxima intercuspación, obtenemos un único valor para cada sujeto igual a 100% y la comparación entre grupos se hace imposible. En consecuencia, para poder estudiar las diferencias en los patrones musculares del grupo control y del grupo mordida abierta anterior se deben comparar directamente los valores absolutos de actividad electromiográfica media.

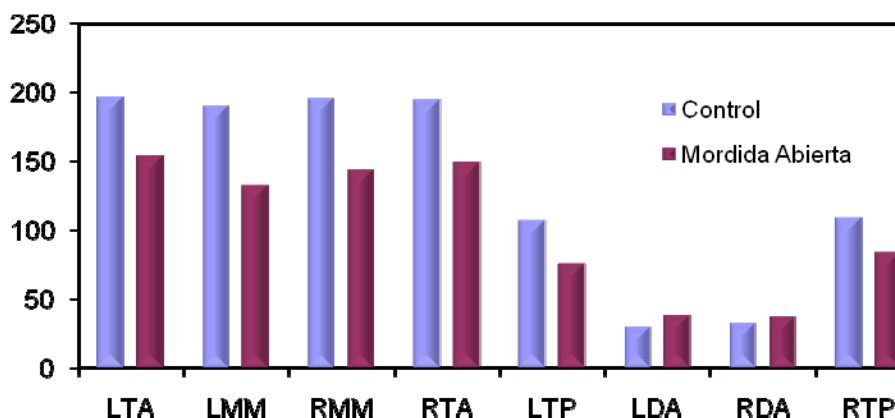
Siguiendo la metodología establecida, en primer lugar, se analiza la distribución de normalidad de las variables. Al aplicar el Test de Kolmogorov-Smirnov se comprueba que se cumplen los criterios de normalidad para todas las variables. Por tanto se selecciona el test paramétrico de la T de Student para la comparación de medias y se comprueba que existen diferencias estadísticamente significativas para RTA ( $p=0,006$ ), LTA ( $p=0,007$ ), RMM ( $p=0,006$ ), LMM ( $p=0,001$ ), RTP ( $p=0,043$ ) y LTP ( $p=0,014$ ). (Tabla 9)

El grupo control obtiene valores superiores a los obtenidos por el grupo mordida abierta anterior para todos los músculos, excepto los digástricos. (Gráfica 7)

Existen diferencias estadísticamente significativas entre los índices de asimetría del músculo temporal posterior en máximo apretamiento ( $p=0,043$ ).

En el grupo control, los músculos temporales y masetero están correlacionados significativamente. El músculo digástrico no presenta correlación, incluso negativa para RTP ( $r_s=0,01$ ). En el grupo mordida abierta anterior el temporal anterior y posterior están correlacionados positivamente. El músculo masetero izquierdo se correlaciona con todos los músculos excepto con RTP ( $r_s=0,27$ ), por el contrario el masetero derecho sólo se correlaciona con RTA ( $r_s=0,46$ ). (Anexo 4)

## CVM en MI



**Gráfica 7:** Representación de los valores medios absolutos de actividad electromiográfica media ( $\mu\text{V}$ ) en el registro de contracción voluntaria máxima en el cierre en máxima intercuspación para los músculos temporal anterior y posterior, masetero y digástrico tanto del grupo control como del grupo mordida abierta anterior.

## ÍNDICES DE ASIMETRÍA

Grupo		N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
TA	Control	32	-2,4751	14,9325	2,6397
	Mordida abierta	37	-1,0034	25,0857	4,1240
<b>TP</b>	<b>Control</b>	<b>32</b>	<b>-,0233</b>	<b>15,4162</b>	<b>2,7252</b>
	<b>Mordida abierta</b>	<b>37</b>	<b>10,3782</b>	<b>25,7393</b>	<b>4,2315</b>
MM	Control	32	1,5640	15,4469	2,7306
	Mordida abierta	37	3,8858	23,1059	3,7986
DA	Control	32	3,4635	13,0870	2,3134
	Mordida abierta	37	-,9751	9,6854	1,5922

**Tabla 10:** Índices de asimetría para los músculos TA (temporal anterior), TP (temporal posterior), MM (masetero) y DA (digástrico) en el registro de contracción voluntaria máxima en el cierre en máxima intercuspación (CVM en MI). Existen diferencias para el músculo temporal posterior.

#### 4.3.4. REGISTRO DE CONTRACCIÓN VOLUNTARIA MÁXIMA EN EL CIERRE EN LATERALIDADES

##### 4.3.4.1. Lateralidad derecha

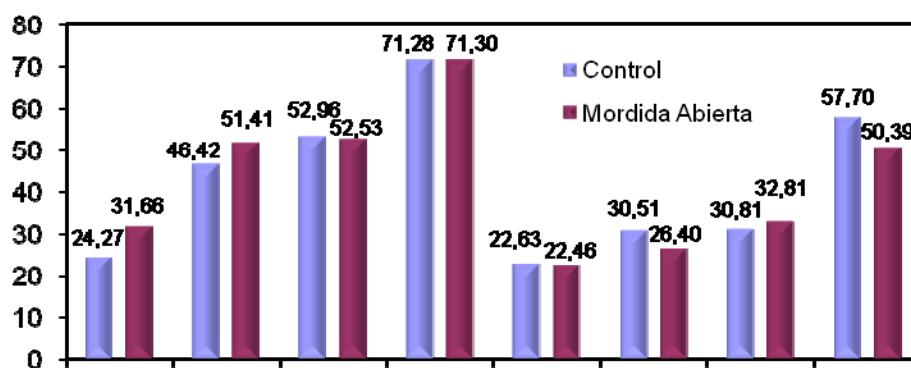
Grupo	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
LTA Control	32	11,5193125	11,92528100	2,10811177
LTA Mordida abierta	37	24,1588649	28,55901839	4,69507370
LMM Control	32	26,8994687	19,77881537	3,49643362
LMM Mordida abierta	37	46,3720000	36,28962390	5,96597742
RMM Control	32	28,8439063	19,58792256	3,46268822
RMM Mordida abierta	37	45,4197568	34,62571765	5,69243292
RTA Control	32	38,5010000	38,40355259	6,78885311
RTA Mordida abierta	37	52,5227297	32,14800603	5,28509963
LTP Control	32	24,2919375	17,52349428	3,09774541
LTP Mordida abierta	37	37,3259730	30,24661846	4,97251344
LDA Control	32	135,3198750	1,50973670	26,68862643
LDA Mordida abierta	37	100,6434324	66,91230358	11,00031495
RDA Control	32	124,7165937	1,44741873	25,58698992
RDA Mordida abierta	37	132,6504054	1,33943499	22,02017566
RTP Control	32	62,8694687	42,29907593	7,47749086
RTP Mordida abierta	37	75,3775135	62,03766732	10,19892968

**Tabla 11:** Estadística descriptiva de los valores normalizados en máxima contracción voluntaria en el cierre en lateralidad derecha (% MCV en MI). En rojo los grupos musculares que presentan diferencias estadísticamente significativa ( $p < 0,005$ ) a un nivel de confianza del 95%. Existen diferencias para el músculo masetero y el temporal izquierdo.

Al aplicar el test de Kolmogorov-Smirnov no se cumplen los criterios de normalidad en el grupo control para RDA ( $p=0,015$ ) y LDA ( $p=0,004$ ). En el grupo mordida abierta anterior no cumplen los criterios de normalidad LTA ( $p=0,016$ ). Por tanto, se emplearán tests paramétricos y no paramétricos en función de las variables comparadas.

Se encuentran diferencias estadísticamente significativas para el músculo RMM  $p=0,011$  y LMM  $p=0,007$ , para LTP  $p=0,008$  al aplicar el test paramétrico de la T de Student. Y también se encuentran diferencias estadísticamente significativas para LTA  $p=0,039$  al aplicar la U de Mann-Whitney.

### CVM EN LATERALIDAD DERECHA



Gráfica 8: Representación de los valores absolutos de actividad electromiográfica media ( $\mu V$ ) en el registro de contracción voluntaria máxima en el cierre en lateralidad derecha para los músculos temporal anterior y posterior, masetero y digástrico tanto del grupo control como del grupo mordida abierta anterior.

En el grupo mordida abierta anterior el músculo más activo es el temporal anterior ipsilateral, seguido de ambos maseteros y del temporal posterior ipsilateral. Se establece una semejanza con los resultados obtenidos por el grupo mordida abierta anterior en la prueba de lateralidad izquierda. Con respecto al grupo control, en lateralidad derecha es el músculo temporal posterior ipsilateral el que presenta mayor actividad, siendo superior a la de ambos maseteros. (Gráfica 8)

El músculo que presenta mayor grado de asimetría es el músculo temporal, pero no se establecen diferencias en el grado de asimetría entre el grupo control y el grupo mordida abierta anterior. (Tabla 12)

### ÍNDICES DE ASIMETRÍA

Grupo		N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
TA	Control	32	41,55	45,257	8,000
	Mordida abierta	37	38,55	59,029	9,704
TP	Control	32	42,3275	30,9704	5,4748
	Mordida abierta	37	36,1808	51,3297	8,4385
MM	Control	32	4,5222	35,1480	6,2133
	Mordida abierta	37	-,6170	27,5576	4,5304
DA	Control	32	2,3266	25,5998	4,5254
	Mordida abierta	37	4,423	28,6301	4,7067

**Tabla 12:** Índices de asimetría para los músculos TA (temporal anterior), TP (temporal posterior), MM (masetero) y DA (digástrico) en el registro de contracción voluntaria máxima en el cierre en lateralidad derecha.

Con respecto a las índices de correlación, en el grupo control, el músculo temporal anterior izquierdo, se correlaciona positivamente con todos los músculos excepto con RDA ( $r_s=0,28$ ). El músculo temporal anterior derecho se correlaciona positivamente con RMM ( $r_s=0,63$ ) y RTP ( $r_s=0,41$ ). El músculo temporal posterior derecho se correlaciona positivamente con todos los músculos excepto los digástricos. Por el contrario, el temporal posterior izquierdo sólo se correlaciona con el LTA ( $r_s=0,48$ ) y LDA ( $r_s=0,40$ ). Por tanto los músculos digástricos no están correlacionados con el resto de músculos, excepto el digástrico izquierdo con el temporal anterior y posterior izquierdos.

En el grupo mordida abierta anterior cabe destacar que RTA y LTA no se correlacionan significativamente ( $r_s=0,41$ ), y lo únicos músculos que presentan correlación son los músculos digástricos con los maseteros, y negativamente con RTA ( $r_s=0,11$  para RDA y  $0,16$  para LDA). (Anexo 4)

#### 4.3.4.2. Lateralidad izquierda

Grupo		N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
LTA	Control	32	34,0028750	26,83174463	4,74322714
	Mordida abierta	37	63,9517297	45,41128103	7,46556861
LMM	Control	32	23,1877813	19,44521432	3,43746073
	Mordida abierta	37	54,2451622	36,30857927	5,96909366
RMM	Control	32	31,3926563	22,33954743	3,94911137
	Mordida abierta	37	40,0397297	26,59938621	4,37291216
RTA	Control	32	12,7903750	12,52872505	2,21478661
	Mordida abierta	37	21,7025405	20,08714774	3,30230675
LTP	Control	32	48,0921875	42,76846101	7,56046720
	Mordida abierta	37	81,3288108	91,82711915	15,09628540
LDA	Control	32	105,6620625	1,14977284E2	20,32530434
	Mordida abierta	37	118,2491892	92,96273476	15,28297945
RDA	Control	32	81,8985625	81,06706210	14,33076733
	Mordida abierta	37	127,6940000	95,95261815	15,77451325
RTP	Control	32	25,3469375	33,74586514	5,96548252
	Mordida abierta	37	33,9798919	25,30152306	4,15954477

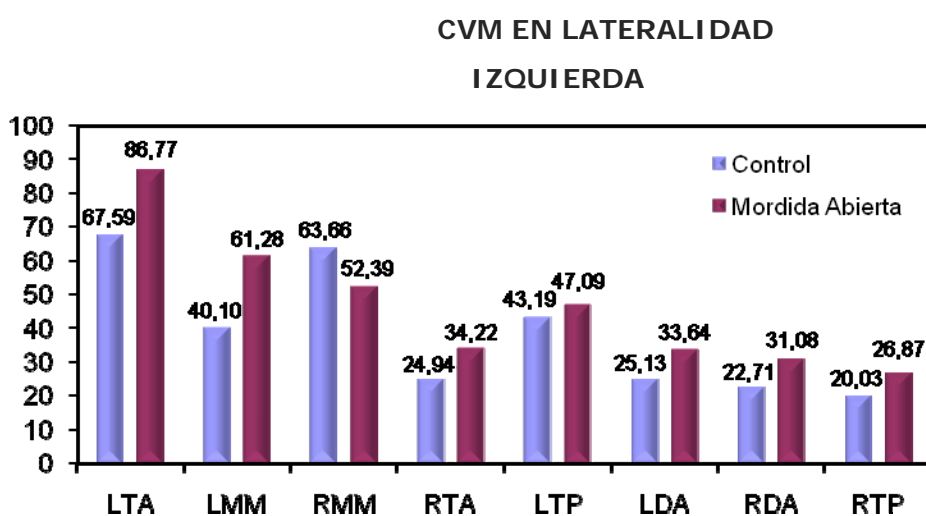
**Tabla 13:** Estadística descriptiva de los valores normalizados del registro de contracción voluntaria máxima en el cierre en lateralidad izquierda (% MCV en MI). En rojo los grupos musculares que presentan diferencias estadísticamente significativa ( $p<0,005$ ) a un nivel de confianza del 95%. Existen diferencias para el músculo masetero ipsilateral, temporal anterior y posterior, y digástrico contralateral.

Mediante el test de Kolmogorov-Smirnov se comprueba que no cumplen los criterios de normalidad en el grupo control el músculo RTP ( $p=0,015$ ) y en el grupo mordida abierta anterior el músculo LTP ( $p=0,036$ ).

Se encuentran diferencias estadísticamente significativas, al aplicar el test paramétrico de la T de Student para RTA ( $p=0,034$ ), LTA ( $p=0,002$ ), LMM ( $p<0,000$ ) y RDA ( $p=0,037$ ). El temporal posterior también presenta diferencias estadísticamente significativas entre el grupo control y mordida abierta anterior. Se aplica el test no paramétrico de la U de Mann-Whitney RTP ( $p=0,034$ ) y LTP ( $p=0,023$ ).

En ambos grupos el músculo elevador más activo es el temporal posterior izquierdo, seguido del temporal posterior derecho. En el grupo mordida abierta anterior el siguiente músculo más activo es el masetero ipsilateral mientras que en el grupo control es el masetero contralateral. Y por último el músculo elevador menos activo es el temporal anterior contralateral. Los valores electromiográficos son más elevados en el grupo mordida abierta anterior, excepto para el músculo RMM. (Gráfica 9)

Existen diferencias estadísticamente significativas para los índices de asimetría del grupo control y mordida abierta anterior para el músculo masetero en lateralidad izquierda ( $p=0,015$ ). Siendo mucho más asimétrica la actividad del masetero en el grupo control que en el grupo mordida abierta anterior. (Tabla 13)



**Gráfica 9:** Representación de los valores absolutos de actividad electromiográfica media ( $\mu V$ ) en el registro de contracción voluntaria máxima en el cierre en lateralidad izquierda para los músculos temporal anterior y posterior, masetero y digástrico tanto del grupo control como del grupo mordida abierta anterior.

En el grupo control, no hay correlación entre LTP y RTP ( $r_s=0,16$ ). Los músculos maseteros, temporal anterior, y temporal posterior izquierdo están correlacionados (excepto RMM y LTP  $r_s=0,28$ ). Los músculos digástricos y el músculo temporal derecho no presentan una correlación significativa. Por el contrario, el grupo mordida abierta anterior presenta una correlación positiva para todos los músculos

### ÍNDICES DE ASIMETRÍA

Grupo		N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
TA	Control	32	-44,86	42,381	7,492
	Mordida abierta	37	-48,49	36,081	5,932
TP	Control	32	-32,89	44,405	7,850
	Mordida abierta	37	-30,29	48,701	8,006
MM	Control	32	14,6281	37,2955	6,5929
	Mordida abierta	37	-9,0631	41,1241	6,7607
DA	Control	32	-,53	34,020	6,014
	Mordida abierta	37	4,25	30,084	4,946

**Tabla 14:** Índices de asimetría para los músculos TA (temporal anterior), TP (temporal posterior), MM (masetero) y DA (digástrico) en el registro de máximo esfuerzo en lateralidad izquierda.

#### 4.3.5. REGISTRO DE APERTURA MÁXIMA

No se cumplen los criterios de normalidad, en el grupo mordida abierta anterior porque LTA presenta una  $p=0,001$ , RTA  $p<0,000$  y RTP  $p=0,044$  en el test de Kolmogorov-Smirnov. Según el test de la T de Student existen diferencias

estadísticamente significativas para RMM  $p < 0,000$ , LMM  $p = 0,013$  y LTP  $p = 0,012$  entre el grupo control y el grupo mordida abierta anterior. (Tabla 15)

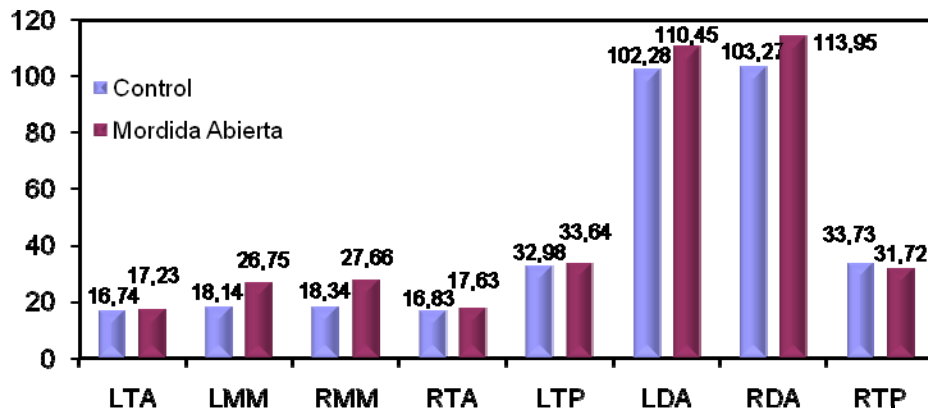
Con diferencia, los músculos más activos son los digástricos. Los temporales posteriores también son más activos con respecto al resto de pares musculares. El grupo mordida abierta anterior alcanza valores electromiográficos más elevados que el grupo control para todos los músculos, excepto para RTP. (Gráfica 10)

En el grupo control sólo el músculo temporal anterior no se correlaciona con los digástricos. Y en el grupo mordida abierta anterior el músculo temporal izquierdo se correlaciona negativamente con el temporal posterior derecho.

Grupo		N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
LTA	Control	32	9,1352500	6,59434194	1,16572598
	Mordida abierta	37	18,6367027	34,32284198	5,64264046
LMM	Control	32	11,5773750	10,95360006	1,93634122
	Mordida abierta	37	26,5936757	28,52545014	4,68955512
RMM	Control	32	10,3461563	7,32418143	1,29474459
	Mordida abierta	37	24,3251892	21,17774627	3,48160004
RTA	Control	32	10,7070937	8,03160027	1,41979975
	Mordida abierta	37	18,1089459	31,35446212	5,15464182
LTP	Control	32	38,4052813	30,21516040	5,34133620
	Mordida abierta	37	66,5721622	57,40121410	9,43670147
LDA	Control	32	464,3094688	3,23234899E2	57,14039719
	Mordida abierta	37	496,9913243	4,09168328E2	67,26685883
RDA	Control	32	455,4393125	3,90339440E2	69,00291619
	Mordida abierta	37	537,8700000	4,28840180E2	70,50089125
RTP	Control	32	44,8092813	49,25686525	8,70746586
	Mordida abierta	37	46,3899459	32,98861446	5,42329481

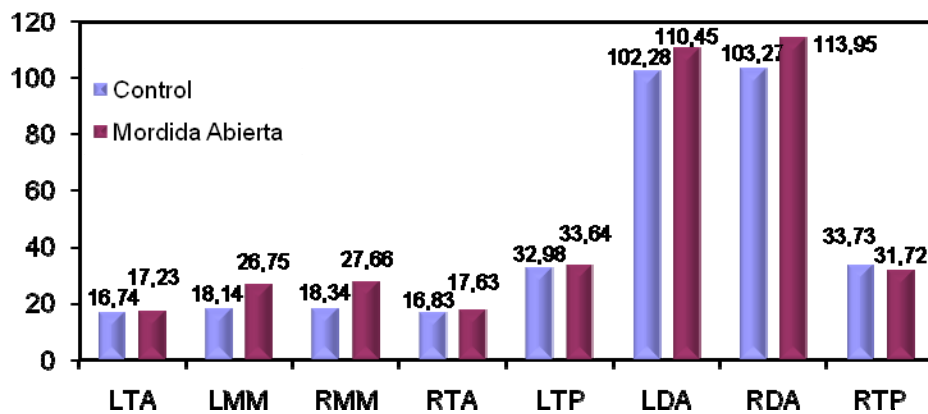
**Tabla 15:** Estadística descriptiva de los valores normalizados del registro de apertura máxima (% MCV en MI). En rojo los grupos musculares que presentan diferencias estadísticamente significativa ( $p < 0,005$ ) a un nivel de confianza del 95%. Existen diferencias para el músculo masetero y el temporal posterior izquierdo.

### APERTURA MÁXIMA



Gráfica 10: Representación de los valores absolutos de actividad electromiográfica media ( $\mu\text{V}$ ) en el registro de apertura máxima para los músculos temporal anterior y posterior, masetero y digástrico tanto del grupo control como del grupo mordida abierta anterior.

### ÍNDICES DE ASIMETRÍA



**Tabla 16**  
(masetero

Grupo	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
TA Control	32	6,5308	37,5262	6,6337
Mordida abierta	37	8,9474	44,0281	7,2381
TP Control	32	,7312	24,5168	4,3340
Mordida abierta	37	,2918	27,1296	4,5216
MM Control	32	6,2289	31,6924	5,6024
Mordida abierta	37	2,4604	29,5402	4,8563
DA Control	32	,3750	23,7924	4,2059
Mordida abierta	37	2,9598	21,1963	3,4846

erior), MM

## 4.4. PRUEBAS DINÁMICAS

### 4.4.1. REGISTRO DE MASTICACIÓN CONTROLADA

Grupo		N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
LTA	Control	32	41,8505937	19,49777763	3,44675269
	Mordida abierta	37	51,0088649	49,95755921	8,21297214
LMM	Control	32	47,1957813	32,00107961	5,65704510
	Mordida abierta	37	50,6681892	24,46850048	4,02259670
RMM	Control	32	49,5672500	33,18032654	5,86550847
	Mordida abierta	37	41,8691351	20,99238035	3,45112607
RTA	Control	32	44,3096562	49,10904494	8,68133467
	Mordida abierta	37	54,3662703	70,78488549	11,63696349
LTP	Control	32	51,2574687	33,04811134	5,84213591
	Mordida abierta	37	64,8604324	58,89016738	9,68148388
LDA	Control	32	157,7857188	86,73220416	15,33223243
	Mordida abierta	37	170,5966757	1,52716156E2	25,10638143
RDA	Control	32	148,9928125	94,98744401	16,79156645
	Mordida abierta	37	182,5262703	1,67532631E2	27,54219490
RTP	Control	32	54,4688750	42,57971682	7,52710163
	Mordida abierta	37	51,5206757	29,16913467	4,79537620

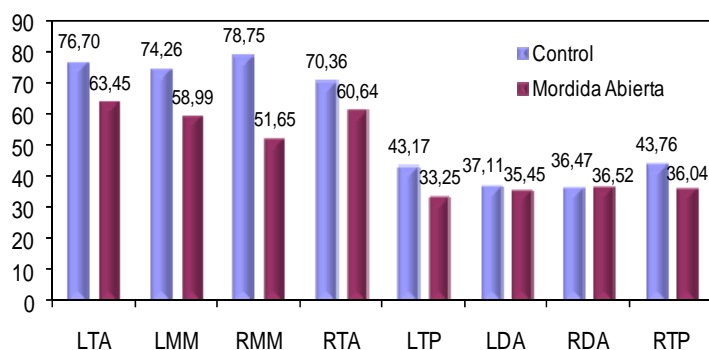
**Tabla 17:** Estadística descriptiva de los valores normalizados del registro de masticación (% MCV en MI). En rojo los grupos musculares que presentan diferencias estadísticamente significativa ( $p < 0,005$ ) a un nivel de confianza del 95%. Existen diferencias para el músculo masetero y el temporal posterior izquierdo.

En valores normalizados no se cumplen los valores de normalidad para RTA ( $p < 0,000$ ), RMM ( $p = 0,019$ ) y RTP ( $p < 0,021$ ) en el grupo control. En el grupo mordida abierta anterior no se cumplen los criterios de normalidad para los músculos RTA ( $p < 0,000$ ), LTA ( $p = 0,001$ ) y LTP ( $p = 0,028$ ).

No se encuentran diferencias estadísticamente significativas entre el grupo control y el grupo mordida abierta anterior. (Tabla 17)

Según se observa en la gráfica, todos los valores electromiográficos son superiores para el grupo control, excepto para el músculo digástrico derecho que obtiene un mismo valor similar en ambos grupos. Los músculos más activos son los maseteros y temporales anteriores. (Gráfica 11)

### MASTICACIÓN



**Gráfica 11:** Representación de los valores normalizados de actividad electromiográfica media (% MCV) en el registro de masticación para los músculos temporal anterior y posterior, masetero y digástrico tanto del grupo control como del grupo mordida abierta anterior.

No hay diferencias entre los grados de asimetría del grupo control y de grupo mordida abierta anterior. (Tabla 18)

Los músculos están correlacionados positivamente en el grupo control, no siendo significativa dicha correlación para LMM y LDA ( $r_s = 0,19$ ), RMM y RTA ( $r_s = 0,21$ ),

RTA y digástricos ( $r_s=0,14$  para RDA y  $0,09$  para LDA), y para los digástricos con RTP ( $r_s=0,19$  para RDA y  $0,33$  para LDA) y LTP y RDA ( $r_s=0,21$ ).

En el grupo de mordida abierta para los músculos digástricos no se encuentra una correlación positiva, siendo incluso negativa, en el lado izquierdo con el temporal anterior ( $r_s=-0,05$ ), temporal posterior derecho ( $r_s=0,17$ ) e izquierdo ( $r_s=-0,40$ ) y en lado derecho RDA con LTP ( $r_s=-0,049$ ). El resto de grupos musculares están correlacionados significativamente. (Anexo 4)

### ÍNDICES DE ASIMETRÍA

Grupo	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	
TA	Control	32	-4,9779	18,2080	3,2187
	Mordida abierta	37	-,9265	20,2604	3,3308
TP	Control	32	1,3829	17,4978	3,0932
	Mordida abierta	37	5,6880	24,4997	4,0277
MM	Control	32	3,9813	19,5573	3,4572
	Mordida abierta	37	-5,9042	23,0913	3,7961
DA	Control	32	-,0517	11,3970	2,0147
	Mordida abierta	37	1,2997	12,7173	2,0907

**Tabla 18:** Índices de asimetría para los músculos TA (temporal anterior), TP (temporal posterior), MM (masetero) y DA (digástrico) en el registro de masticación.

## 4.4.2. REGISTRO DE DEGLUCIÓN

Al aplicar el test de Kolmogorov-Smirnov se comprueba que no se cumplen los criterios de normalidad para el músculo RMM ( $p=0,013$ ) y LMM ( $p=0,004$ ) en el grupo control. En el grupo mordida abierta anterior los músculos que no cumplen los criterios de normalidad son: RTA y LTA ( $p<0,000$ ), RMM ( $p=0,014$ ), LMM ( $p=0,041$ ) y LTP ( $p=0,002$ ).

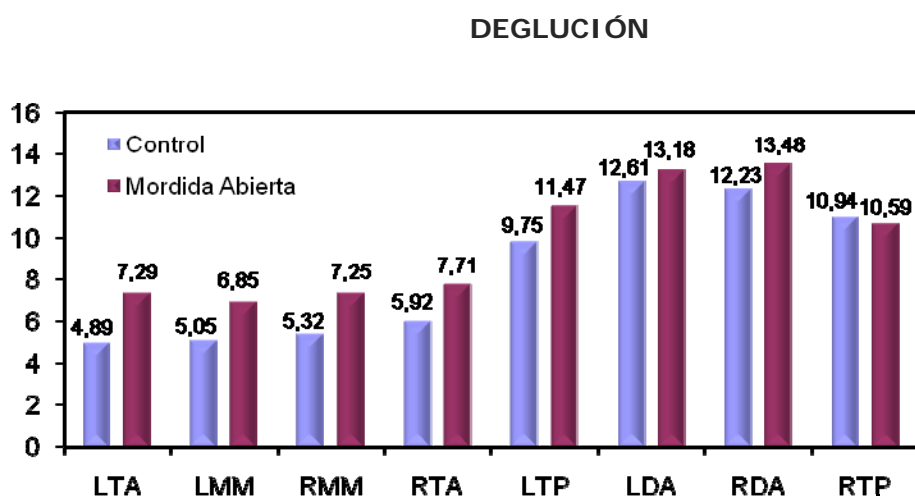
Se encuentran diferencias estadísticamente significativas para RMM ( $p=0,012$ ) y LMM ( $p=0,034$ ) al aplicar el test de la U de Mann-Whitney. (Tabla 19)

Grupo		N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
LTA	Control	32	2,8684687	2,54398748	,44971770
	Mordida abierta	37	6,0282703	10,40062426	1,70985210
LMM	Control	32	3,9348125	4,59103333	,81158770
	Mordida abierta	37	5,9311892	7,09251464	1,16600222
RMM	Control	32	3,8097500	4,45262673	,78712064
	Mordida abierta	37	5,4904324	5,69219890	,93579173
RTA	Control	32	3,6796875	3,25493959	,57539746
	Mordida abierta	37	8,1034324	21,13217278	3,47410780
LTP	Control	32	12,9116563	11,68448612	2,06554484
	Mordida abierta	37	26,8938919	41,51212077	6,82455062
LDA	Control	32	62,7053438	48,58955870	8,58950161
	Mordida abierta	37	64,2075676	55,21529498	9,07733858
RDA	Control	32	57,8489063	45,02417067	7,95922410
	Mordida abierta	37	66,6197027	65,55510225	10,77719242
RTP	Control	32	15,0595938	18,24675057	3,22560027
	Mordida abierta	37	14,9960541	13,38326705	2,20019555

**Tabla 19:** Estadística descriptiva de los valores normalizados del registro de deglución (% MCV en MI). En rojo los grupos musculares que presentan diferencias estadísticamente significativa ( $p<0,005$ ) a un nivel de confianza del 95%. Existen diferencias para el músculo masetero.

Como podemos observar en la gráfica, los músculos más activos son los digástricos, seguidos por los temporales posteriores. El grupo mordida abierta anterior alcanza valores más elevados que el grupo control en todos los músculos excepto en el RTP. (Gráfica 12)

En el grupo control la correlación positiva es significativa entre los músculos masetero y temporal anterior ( $r_s=0,46-0,84$ ), siendo no significativa e incluso negativa para el temporal posterior. El músculo RTA presenta una correlación negativa con la actividad de ambos digástricos ( $r_s=-0,17$  para RDA y  $-0,15$  para LDA). Los músculos digástricos tampoco presentan correlación. Sin embargo el grupo mordida abierta presenta una correlación positiva significativa entre todos los pares de músculos. (Anexo 4)



**Gráfica 12:** Representación de los valores absolutos de actividad electromiográfica media ( $\mu V$ ) en el registro de deglución para los músculos temporal anterior y posterior, masetero y digástrico tanto del grupo control como del grupo mordida abierta anterior.

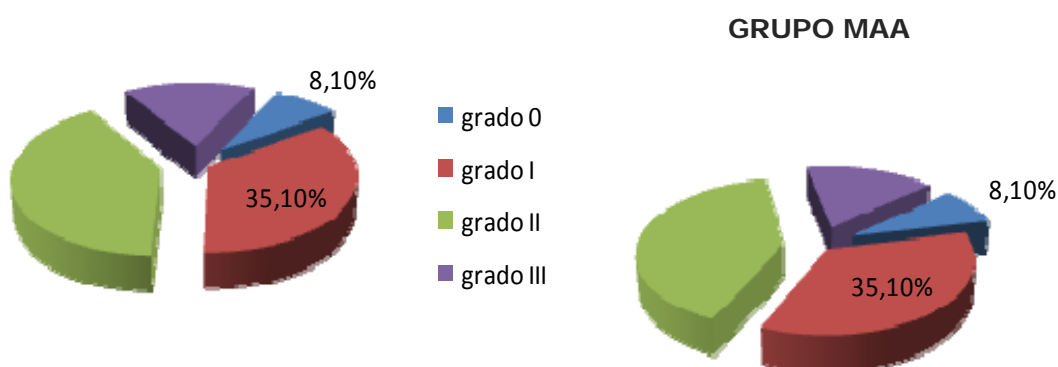
### ÍNDICES DE ASIMETRÍA

Grupo		N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
TA	Control	32	-3,275	27,2732	4,8213
	Mordida abierta	37	-3.723	26,6939	4,3884
TP	Control	32	6,4638	27,0610	4,7837
	Mordida abierta	37	3,0370	35,2839	5,8006
MM	Control	32	,8125	17,8779	3,1603
	Mordida abierta	37	3,9093	23,6175	3,8827
DA	Control	32	-1,4710	7,2004	1,2728
	Mordida abierta	37	-,6995	16,1231	2,6506

**Tabla 20:** Índices de asimetría para los músculos TA (temporal anterior), TP (temporal posterior), MM (masetero) y DA (digástrico) en el registro de deglución.

#### 4.5. PREVALENCIA DE DCM

Para el diagnóstico clínico de la DCM, se emplea el índice de disfunción clínica descrito por Helkimo (Anexo 2). Según este índice los sujetos se clasifican en función del grado de severidad de los síntomas; grado 0 y I, corresponde a los individuos que consideramos sanos; y grado II y III son los individuos que requieren de un tratamiento. Uno de los criterios de exclusión del grupo control es la presencia de patología por lo que aquellos individuos que presentan grado II y III quedan descartados. Es lógico por tanto, que existan diferencias estadísticamente significativas entre el grupo control y grupo mordida abierta anterior con respecto al índice de disfunción clínica de Helkimo ( $p < 0,000$ ). (Gráfica 13)



**Gráfica 13:** Distribución de la variable índice de disfunción clínica en los grupos control y mordida abierta anterior (MAA).

A continuación se analiza la prevalencia de los distintos signos y síntomas de DCM en ambos grupos de estudio. Al analizar la presencia de sintomatología articular observamos que no existen diferencias estadísticamente significativas entre el grupo mordida abierta anterior y el grupo control. En torno a un 20% de la muestra presenta ruidos articulares y/o dolor articular. Sin embargo, sí se encuentran diferencias estadísticamente significativas entre el grupo control y el grupo mordida abierta anterior para la presencia de sintomatología muscular. (Tabla 21)

<i>VARIABLE</i>	<i>GRUPO CONTROL</i> (n=32)	<i>GRUPO MAA</i> (n=37)	<i>Comparación valor-p</i>
Ruido ATM dcha	5 (15,6%)	7 (18,9%)	0,406
Ruido ATM izda	5 (15,6%)	14 (37,8%)	0,088
Dolor ATM dcha	5 (15,6%)	4 (10,8%)	0,406
Dolor ATM izda	5 (15,6%)	10 (27%)	0,198
Dolor muscular dcha	2 (6,3%)	17 (45,9%)	0,000 <sup>a</sup>
Dolor muscular izda	3 (9,4%)	14 (37,8%)	0,006 <sup>a</sup>
Sensibilidad dcha	2 (6,3%)	19 (51,4%)	0,000 <sup>a</sup>
Sensibilidad izda	2 (6,3%)	15 (40,5%)	0,001 <sup>a</sup>
Bruxismo	21 (65,6%)	25 (67,6%)	0,533

<sup>a</sup> Prueba de la Chi-Cuadrado  $p < 0,05$

**Tabla 21:** Distribución de signos y síntomas de DCM en la población del estudio.

Con el objetivo de analizar la posible asociación del factor dolor con la actividad electromiográfica de los músculos masticatorios la muestra se divide en tres subgrupos: subgrupo control (sin patología), subgrupo mordida abierta anterior sin dolor ni muscular, ni articular y subgrupo mordida abierta anterior con dolor articular y/o muscular.

De este modo la muestra queda segmentada en un grupo control (n=32) con edad media de  $23,91 \pm 3,57$  años, y una proporción de 28,1% de hombres. El subgrupo mordida abierta anterior sin dolor o sano (n=16), con una edad media de  $26,44 \pm 6,76$  y 25% de hombres. Por último el subgrupo mordida abierta anterior con dolor (n=21) con una edad media de  $33,14 \pm 10,41$  y un 100% de mujeres, ya que los hombres no presentaron sintomatología dolorosa. (Tabla 22)

<i>VARIABLE</i>	<i>Subgrupo CONTROL</i> (n=32)	<i>Subgrupo MAA sano</i> (n=16)	<i>Subgrupo MAA dolor</i> (n=21)
Edad (X±S <sup>a</sup> )	23,93±3,57	26,44±6,76	33,14±10,41
Sexo ♀	23 (71,9%)	12 (75%)	21 (100%)
Sexo ♂	9 (28,1%)	4 (25%)	0%

**Tabla 22:** Datos demográficos de los subgrupos control, mordida abierta anterior (MAA) sano y con dolor.

Para poder realizar la comparación de medias se recurre al test ANOVA de tres categorías. Cuando la  $p < 0,05$  se aplican las pruebas post hoc de comparaciones múltiples de Bonferroni para comprobar las diferencias intergrupos. (Anexo 4)

No encontramos diferencias estadísticamente significativas en las pruebas de actividad postural en reposo, en máxima intercuspación, en máxima contracción voluntaria en el cierre en máxima intercuspación, en masticación controlada ni en deglución.

Sin embargo si hay diferencias estadísticamente significativas en máxima contracción voluntaria en el cierre en lateralidades. En lateralidad izquierda  $p < 0,000$  en el test de ANOVA para el músculo LMM, según el test de Bonferri dichas diferencias se encuentran entre el subgrupo control y el subgrupo MAA sano y el subgrupo MAA con dolor, pero no entre los subgrupos de mordida abierta anterior sano y con dolor. El músculo RDA también presenta diferencias estadísticamente significativas ( $p = 0,020$ ) entre el subgrupo control y subgrupo MAA sano. En lateralidad derecha ( $p = 0,015$ ) al aplicar el test ANOVA para LTA entre los subgrupos control y MAA sano. Para LMM ( $p = 0,027$ ) entre los subgrupos control y MAA con dolor.

En la prueba de apertura máxima, se encuentran diferencias estadísticamente significativas para LMM ( $p = 0,020$ ) entre los subgrupos control y MAA sano; RMM ( $p = 0,030$ ) entre el subgrupo control y los subgrupos MAA sano y con dolor, pero no entre MAA con dolor y sano.

En todos los casos, las diferencias encontradas se dan entre el subgrupo control y los subgrupos mordida abierta anterior, pero no entre estos mismos, por

tanto no hay una asociación del factor dolor con las diferencias electromiográficas encontradas.

Por último, la presencia de hábitos parafuncionales se distribuye de manera homogénea en ambos grupos de estudio ( $p>0,05$ ) según el test de la Chi-Cuadrado. En el grupo control un 65,6% de los sujetos y un 67,6% en el grupo mordida abierta anterior son pacientes bruxistas.



# 5 **Discusión**

ESTUDIO ELECTROMIOGRÁFICO DE LOS PATRONES MUSCULARES  
EN PACIENTES CON MORDIDA ABIERTA ANTERIOR

## 5.1. METODOLOGÍA EMPLEADA

El problema paradójico de la EMG de superficie es que se trata de una de las señales electrofisiológicas más fáciles de medir pero es, al mismo tiempo, una de las más difíciles de interpretar de manera cuantitativa <sup>(131,151,160,200)</sup>.

Múltiples son los factores biológicos y técnicos que afectan a la validez, reproducibilidad, sensibilidad y especificidad de la EMG de superficie como herramienta diagnóstica <sup>(172)</sup>. Como se demuestra en el estudio de Lindauer en 1991 <sup>(175)</sup> la electromiografía es una prueba con una fiabilidad y sensibilidad aceptables para poder cuantificar la actividad funcional del aparato estomatognático. Sin embargo, la falta de estudios con un correcto diseño, bien randomizados y controlados en la literatura pone en entredicho su uso como prueba diagnóstica.

Existen multitud de estudios publicados en la literatura cuyas muestras no alcanzan el rango adecuado para poder extrapolar los resultados a la población, no existe un protocolo estandarizado, cada estudio presenta una metodología diferente y son muy pocos los estudios longitudinales a largo plazo. En la actualidad no existe consenso entre los autores en cuanto a los valores electromiográficos fisiológicos, ni a los indicadores de patología muscular <sup>(37)</sup>.

Son múltiples los factores biológicos y técnicos que influyen en el registro de la actividad eléctrica muscular y que han de tomarse en cuenta para poder interpretar correctamente la señal electromiográfica <sup>(151,160,163,172)</sup>. (Tabla 23)

FACTORES BIOLÓGICOS	FACTORES TÉCNICOS
Variabilidad fisiológica	Localización electrodos
Edad	Orientación electrodos
Sexo	Distancia interelectrodo
Factores psicológicos	Cross-Talk
Presencia de dolor	
Morfología facial	
Hábitos parafuncionales	
Movimientos de cabeza	
Grosor del tejido adiposo	

**Tabla 23:** Factores biológicos y técnicos que afectan a la técnica de EMGS

### 5.1.1. NORMALIZACIÓN DE DATOS

Para anular la variabilidad causada por estos factores biológicos y/o técnicos se necesita realizar una normalización de los datos electromiográficos obtenidos. Todos los valores se expresan respecto a un valor de referencia obtenido por los mismos electrodos en la misma sesión. De este modo se pueden comparar los valores electromiográficos entre sí en diferentes movimientos, posiciones y entre distintos individuos <sup>(129,130,156,210)</sup>.

Existe cierta controversia en cuanto a cómo se debe registrar dicho valor de referencia. Algunos autores propugnan el empleo del máximo esfuerzo voluntario, mientras que otros consideran este máximo esfuerzo debe ser medido mediante el uso de un dinamómetro, ya que demuestran que por encima del 80% de contracción máxima la señal EMG se vuelve inestable <sup>(130,224)</sup>. En sujetos con patología neuromuscular, se aconseja emplear como valor de referencia la actividad electromiográfica durante el reposo, pese a no ser un valor de referencia suficientemente preciso <sup>(156)</sup>.

Así mismo, para la normalización de datos se puede emplear como valor de referencia el pico máximo de actividad electromiográfica o incluso calcular el valor promedio de varios picos máximos. El inconveniente que presenta esta técnica de normalización radica, en que el operador debe escoger dichos valores <sup>(130)</sup>. Otro método de normalización es el uso del valor medio absoluto, con el que se calcula el valor de la amplitud de la señal en función del tiempo.

En cualquiera de los casos, hay que tener en cuenta que una vez normalizados los datos, la señal electromiográfica registrada ha sido transformada y parte de la información se pierde durante el proceso <sup>(129,130,156,226)</sup>.

Según las recomendaciones de la SENIAM se aconseja elegir el valor medio absoluto más alto de entre tres intentos consecutivos de alcanzar el valor máximo de contracción voluntaria <sup>(180)</sup>. La contracción debe ser lo más isométrica posible, breve en el tiempo (en torno a los 5 segs) con períodos de descanso de unos 2 min para que no disminuya la contribución de las fibras rápidas a la fuerza, es decir, para que no aparezcan signos de fatiga muscular.

Ferrario y cols. <sup>(12)</sup> propugnan un método de normalización mediante la toma de un primer registro de máxima contracción voluntaria en el cierre sobre dos rollos de algodón interpuestos entre los sectores posteriores. Los resultados del resto de registros se expresan como un porcentaje con respecto a éste. Esta técnica puede ser cuestionable ya que al insertar unos rollos de algodón entre las arcadas dentales, se aumenta la dimensión vertical, lo que conlleva un estiramiento de las fibras musculares y una alteración en la distancia interelectrodo. Estos autores, sin embargo, defienden que este aumento de dimensión vertical se puede considerar insignificante ya que el grosor final de los rollos de algodón es muy fino <sup>(81,183)</sup>.

Tal y como propugnan Lobbezoo y cols. <sup>(210)</sup>, y siguiendo el protocolo propuesto por SENIAM, en este estudio se toma como valor de referencia el valor de actividad electromiográfica media obtenido de los registros de máxima contracción voluntaria en máxima intercuspación mantenidos durante 2 segundos. El resto de valores de actividad media absoluta obtenidos en los distintos registros se expresan como un porcentaje con respecto a este valor de referencia elegido.

La comparación de resultados entre estudios es muy problemática por la falta de estandarización de los protocolos y las distintas metodologías empleadas <sup>(133,153)</sup>,

sobretudo en cuanto al tipo de sensor empleado, localización, distancia interelectrodo y el empleo de distintos sistemas de registro <sup>(134)</sup>. Debido a la gran variabilidad en los protocolos de medida y en la estimación de los parámetros, no es siempre posible comparar la información obtenida en distintos estudios. Es fundamental la normalización de datos para poder comparar los resultados de distintos estudios publicados en la literatura.

### 5.1.2. SEXO

Uno de los factores biológicos que afecta a la correcta interpretación de la señal electromiográfica es el género. La capacidad de generar fuerza es directamente proporcional al tamaño del músculo <sup>(16)</sup>, y los músculos masticatorios de los hombres presentan un 40-50% más de área media de sección que las mujeres <sup>(199)</sup>. La fuerza generada por un hombre es entre un 20-30% superior a la de una mujer <sup>(195,196)</sup>.

Estas diferencias sexuales dependen del diámetro y del número de fibras musculares, influyendo en la masa total del músculo. Los varones presentan mayor número de fibras musculares, de mayor diámetro y con velocidades de conducción superiores, lo que se traduce en una mayor frecuencia de la señal EMG <sup>(160)</sup>.

La menor capacidad mecánica de las mujeres se observa durante un esfuerzo isométrico a carga constante. Las mujeres presentan patrones EMG con amplitudes mayores durante un mismo ejercicio físico que los hombres <sup>(90,195,227)</sup>, mayores niveles de fatiga y períodos de tiempo mayores para lograr la recuperación muscular <sup>(162)</sup>.

El estudio de Ferrario y cols. <sup>(182)</sup> demuestra que los varones pueden generar mayores fuerzas en máxima contracción voluntaria en máxima intercuspación que las mujeres. Según estos autores este dimorfismo sexual podría explicarse no sólo porque los hombres presentan mayor masa muscular, sino además porque el tamaño dental es superior <sup>(228)</sup>. Otros autores han demostrado que durante la masticación, los hombres presentan una mayor frecuencia en los ciclos masticatorios <sup>(184)</sup>, pese a que los valores EMG sean equivalentes a las mujeres <sup>(229)</sup>.

En nuestro estudio el género no es un criterio de exclusión pero las pruebas estadísticas aplicadas demuestran que no hay diferencias estadísticamente significativas en la distribución del género entre ambos grupos. Por tanto podemos

concluir, que dicha variable se distribuye de manera homogénea en la muestra seleccionada.

### 5.1.3. TEST DE REPRODUCIBILIDAD

Antes de comenzar el estudio, se analiza la reproducibilidad de la prueba EMG realizada en el Servicio de Rehabilitación y EMG de la Facultad de Odontología de Madrid. Se demuestra que los registros obtenidos, tanto con el método como el material empleado son reproducibles al no encontrar diferencias estadísticamente significativas entre los valores de actividad electromiográfica en cinco días consecutivos en cinco sujetos distintos.

Sin embargo no todos los estudios coinciden en afirmar que la EMGS sea una prueba con una buena reproducibilidad. En un estudio llevado a cabo por Cecere y cols. <sup>(176)</sup> los registros tomados a un mismo sujeto en distintas sesiones presentaban grandes diferencias, un error del 27,2% al registrar la actividad del masetero y un 20% al registrar el temporal anterior; siendo mayor, la variabilidad en la prueba de máximo esfuerzo en máxima intercuspación. Estos valores de error tan elevados se pueden explicar ya que como los mismos autores plantean, no se controlaron los factores posturales, y por tanto cambios en la posición de la cabeza pudieron influir negativamente en la reproducibilidad de la señal electromiográfica de los músculos masticatorios.

En el estudio realizado por Burdette y Gale en 1990 <sup>(178)</sup> pese al empleo de una plantilla plástica para la recolocación de los electrodos se encuentra una gran variabilidad en el músculo temporal anterior al estudiar una población de pacientes disfuncionales en reposo. La variabilidad entre los registros obtenidos en una misma sesión era menor que cuando se realizan en distintas sesiones. En este caso, es el músculo temporal el que presenta una mayor variabilidad debido a que es el más activo durante las actividades posturales mandibulares, a diferencia de lo que ocurre en el estudio previo realizado en máxima contracción voluntaria donde el masetero es el más activo.

Tras la revisión bibliográfica llevada a cabo en 2006 por Klasser y Okeson <sup>(172)</sup>, estos autores concluyen que la EMGS es una herramienta muy eficaz en investigación siempre y cuando se emplee una técnica meticulosa y un protocolo estandarizado,

logrando aportar una gran información sobre la actividad muscular. No obstante, en la actualidad no ha demostrado ser una herramienta diagnóstica que ayude a implementar el diagnóstico o tratamiento de la DCM, excepto el uso de la EMG en las técnicas de biofeedback <sup>(37,103,172,230,231,232)</sup>.

Según Castroflorio y cols. <sup>(135)</sup> la falta de fiabilidad y sensibilidad que en muchos estudios previamente publicados ha demostrado la EMGS, se debe a errores metodológicos. Además estos autores afirman que gracias a los avances en el registro y procesamiento de la señal electromiográfica se ha mejorado la calidad de la información que puede ser obtenida mediante EMGS. Demuestran la reproducibilidad de la EMGS para los músculos masetero y temporal anterior en reposo <sup>(4,179)</sup> y en máximo esfuerzo en máxima intercuspación <sup>(233)</sup> siempre y cuando se emplee una regleta para el reposicionamiento de los electrodos y la distancia interelectrodo sea siempre constante entre 10 y 30 mm, ya que ambos factores influyen en gran medida en la variabilidad de los registros electromiográficos <sup>(208)</sup>.

Por otro lado, Ferrario y cols. han demostrado la reproducibilidad de datos EMG normalizados siempre que se emplee un protocolo correcto para la localización de electrodos, tanto al repetir el segundo registro tras una semana <sup>(183,184)</sup>, como después de 15 días <sup>(177)</sup>. Tras los resultados obtenidos, estos autores propugnan el uso de la EMGS no sólo como instrumento de investigación sino como herramienta diagnóstica de la DCM <sup>(132,186,187,188)</sup>.

Según los hallazgos de Lindauer y cols. <sup>(175)</sup> existe una gran variabilidad intersujeto al estudiar la actividad electromiográfica de los músculos; pero con un método estandarizado, se pueden obtener medidas EMG cuantitativas reproducibles. Demuestran que cuanto mayor es esfuerzo muscular estudiado se mejora la reproducibilidad de los datos.

Teniendo en cuenta estos hallazgos, en el diseño de este estudio, el test de reproducibilidad no sólo se realiza con registros de máxima contracción voluntaria en el cierre en máxima intercuspación (que son más reproducibles), sino también, con los de actividad postural en reposo clínico; demostrando en ambos casos la buena reproducibilidad de la EMGS empleada para este estudio.

En un estudio más reciente, realizado por Suvinen y cols. en 2009 <sup>(181)</sup>, empleó un protocolo similar al test de reproducibilidad propuesto en este estudio, realizando

las pruebas en dos días distintos. Los resultados obtenidos demostraron que la EMGS es una prueba fiable y reproducible. Sin embargo, constataron que los registros de reposo presentaban una mayor variabilidad que los de máximo esfuerzo.

En nuestro estudio, ambas pruebas no presentan diferencias de comportamiento durante los cinco días. La diferencia en cuanto a la variabilidad de los valores EMG del estudio de Suvinen y cols., puede deberse al hecho de que se comparan los registros de sólo dos días, mientras que un mayor número de registros (5 en total) permiten estudiar con mayor precisión la variabilidad intrasujeto.

Los estudios llevados a cabo durante la década de los noventa empezaron a demostrar la reproducibilidad de la EMGS en distintas pruebas <sup>(231,184)</sup>. Por ejemplo, Akagawa en 1992 <sup>(235)</sup> encuentra una buena reproducibilidad en los registros electromiográficos durante la masticación de 6 sujetos durante 3 días consecutivos, empleando para la reubicación de los electrodos una guía acrílica. En el mismo año, Visser y cols. <sup>(209)</sup> demuestran la reproducibilidad de los índices de actividad electromiográfica y de asimetría en la electromiografía de superficie. En 1993 Balkhi y cols. <sup>(213)</sup> presentan un estudio que demuestra la fiabilidad de los registros electromiográficos de los músculos masetero y temporal anterior durante la masticación unilateral en sujetos asintomáticos.

Throckmorton <sup>(236)</sup> estudia la reproducibilidad del electromiógrafo BioPack system® y comprueba que existe una gran variabilidad en los registros electromiográficos entre sesiones cuando la señal registrada supera los 60 Hz porque el sistema carece de un filtrado adecuado de la señal electromiográfica. Por ello la SENIAM aconseja un filtro de 10-20 Hz <sup>(151)</sup>. El sistema K-6i consta de un filtro de paso alto de 25 Hz por lo que se previene la variabilidad en los registros electromiográficos que el sistema BioPack® presenta.

En otros campos de la medicina, la EMGS del músculo trapecio ha demostrado ser un método fiable y reproducible para el diagnóstico de patología muscular torácica y cervical <sup>(237)</sup>. Se ha demostrado también la fiabilidad de los registros de actividad electromiográfica del vasto lateral del cuádriceps cuando estos se toman en una misma sesión o bien en distintos días <sup>(226)</sup>.

## 5.2. PRUEBAS ESTÁTICAS

Las pruebas electromiográficas se pueden dividir en: pruebas estáticas y dinámicas. En el grupo de pruebas estáticas realizadas en este trabajo se incluye el registro de la actividad en posición postural de reposo clínico, máxima intercuspación, máxima contracción voluntaria en máxima intercuspación y en lateralidades y apertura máxima; las pruebas dinámicas incluyen la masticación controlada y deglución.

El estudio de la actividad postural en reposo mediante electromiografía nos permite analizar la hiperactividad de los músculos, mientras que las pruebas dinámicas nos permiten analizar alteraciones en la coordinación de los movimientos como las asimetrías, co-contracciones y fasciculaciones <sup>(140)</sup>.

### 5.2.1. REGISTRO DE ACTIVIDAD POSTURAL EN REPOSO

La posición de reposo se define como: la relación postural de la mandíbula con respecto al maxilar cuando el paciente se encuentra en una posición de reposo de pie y los cóndilos se hallan en una posición neutra en la cavidad glenoidea. <sup>(238,239)</sup>.

La mandíbula está colgada del cráneo por los músculos masticadores y los ligamentos, especialmente los de la ATM. La posición mandibular en reposo está genéticamente determinada por la longitud de reposo de los músculos maseteros, pterigoideos internos y temporales. Se mantiene por la alternancia de contracción de unidades motoras individuales moduladas por un arco reflejo cuya activación contrarresta la fuerza de la gravedad. La mandíbula es mantenida en el espacio con un mínimo de gasto energético a la espera de activarse <sup>(5,217)</sup>. Los estímulos aferentes que controlan la posición mandibular provienen en su mayoría de los husos musculares localizados a nivel del músculo temporal y masetero. Pequeños desplazamientos mandibulares producidos por la fuerza de la gravedad desencadenan potenciales de acción postsinápticos a nivel de la  $\alpha$  motoneuronas <sup>(210)</sup>.

Muchos de los primeros autores como Smith en 1934 <sup>(240)</sup> y Adrian y Bronk en 1929 <sup>(158)</sup> consideraban que los músculos en reposo no producían potenciales de

acción. En 1949 cuando se aplica por primera vez la electromiografía al campo de la odontología, se mide la actividad eléctrica muscular necesaria para estabilizar la mandíbula cuando el sujeto está en reposo. Durante la década de los 50 la existencia de dicha actividad fue ampliamente discutida. Algunos autores como Shpuntoff y col. en 1956 <sup>(241)</sup>, Jarabak en 1957 <sup>(242)</sup> y Perry <sup>(31,139)</sup> no encontraron actividad postural cuando la mandíbula se halla en posición de reposo y lo consideran una posición de relativa inactividad eléctrica. Por el contrario autores como Moyers <sup>(29,67)</sup>, Mac Dougall y col. en 1953 <sup>(157)</sup> y Latif en 1957 <sup>(148)</sup> registran diminutos potenciales de acción en músculos masticadores en reposo que se corresponden con un mantenimiento del tono postural.

A partir de la década de los 60 la mejora en la tecnología de los electromiógrafos permite la captación de las señales eléctricas de menor magnitud. En la actualidad, la mayoría de los autores coinciden en afirmar que en reposo existe siempre un tono postural que genera una actividad eléctrica moderada en los músculos masticatorios. No obstante, no es el caso del estudio presentado por Koole y cols. en 1991 <sup>(169)</sup>.

Según los resultados obtenidos en nuestro estudio en reposo existe una actividad electromiográfica que se corresponde con la actividad postural de la mandíbula. La porción posterior del músculo temporal es la más activa, seguido de la porción anterior de dicho músculo. La porción anterior del músculo digástrico presenta mayor actividad que el músculo masetero que es, el menos activo en el mantenimiento del tono postural de la mandíbula.

Estos resultados concuerdan con la mayoría de los estudios que corroboran la función eminentemente posicionadora del músculo temporal posterior, y por tanto la diferenciación funcional del músculo temporal en una porción anterior y una posterior <sup>(9,77,90,167,179,210,243)</sup>. Algunos autores, sin embargo, postulan que no existen diferencias entre la actividad de la porción anterior y posterior de este músculo en reposo <sup>(29,33,148)</sup>.

Según el estudio llevado a cabo por Latif en 1957 <sup>(148)</sup>, aunque prevalece la actividad del temporal posterior en reposo, ésta no se distribuye de manera uniforme en la población. En un 84% de los casos el temporal posterior es el músculo más activo, en un 6% de los casos la actividad del temporal anterior es superior al

posterior, y en el 10% restante de los casos el temporal posterior y anterior presentan el mismo nivel de actividad en reposo.

Dichos resultados son similares a los obtenidos por Möller en 1966 <sup>(33)</sup>. Este autor observa que aunque ocasionalmente, en reposo están más activas las fibras del temporal posterior que las anteriores, en la gran mayoría de los casos la actividad es similar en ambas partes del músculo temporal.

La comparación de los resultados obtenidos en distintos estudios es muy poco fiable debido a la falta de un protocolo estandarizado en la metodología y a las diferencias en el instrumental empleado. Son pocos los estudios que presentan sus resultados mediante una normalización de los valores electromiográficos. Sin embargo, de manera aproximada podemos comparar los valores absolutos publicados en estudios previos con los obtenidos en este estudio.

Cooper en 2004 <sup>(174)</sup> mediante una encuesta realizada a 55 profesionales que habitualmente emplean el electromiógrafo de la casa Myotronics trata de establecer unos parámetros fisiológicos para el aparato estomatognático. Como conclusiones del estudio, se establece unos valores fisiológicos de reposo en torno a 2  $\mu\text{V}$  llegando a considerarse dentro de la normalidad hasta 2,5  $\mu\text{V}$ .

Los valores obtenidos en nuestro estudio coinciden con estos hallazgos excepto para el temporal posterior cuya mayor actividad se debe a su función posicionadora de la mandíbula. De mayor a menor actividad, el temporal posterior presenta valores de: RTP =  $4,76 \pm 3,88 \mu\text{V}$ , LTP =  $6,05 \pm 6,17 \mu\text{V}$ ; para el músculo temporal anterior: RTA =  $2,57 \pm 1,87 \mu\text{V}$ , LTA =  $2,51 \pm 1,89 \mu\text{V}$ ; para el músculo digástrico: RDA =  $1,91 \pm 1,31 \mu\text{V}$ , LDA =  $1,99 \pm 1,15 \mu\text{V}$ ; para el músculo masetero: RMM =  $1,37 \pm 1,12 \mu\text{V}$ , LMM =  $1,22 \pm 0,75 \mu\text{V}$ .

Sin embargo, Svensson en 2001 <sup>(158)</sup> coincide en afirmar que la actividad de los músculos masticadores en reposo es baja, pero considera fisiológico valores entre 3 y 5  $\mu\text{V}$ , en sujetos sanos sin dolor. Son valores superiores a los obtenidos en nuestro estudio.

Es interesante destacar el estudio de Castroflorio y cols. en 2005 <sup>(179)</sup> ya que se emplea el mismo electromiógrafo, un K6i de la casa Myotronics®. Los valores que obtienen coinciden en gran medida con los de nuestro estudio. Para el temporal

anterior en reposo se encuentran en torno a 2,5  $\mu\text{V}$  con los ojos abiertos y a 2  $\mu\text{V}$  con los ojos cerrados. Para el músculo masetero los valores están en torno a los 1,8  $\mu\text{V}$ .

Otro estudio destacable por la coincidencia en la metodología empleada, es el trabajo de Ferrario y cols. en 1991 <sup>(177)</sup>. Pese a que el electromiógrafo es un modelo diferente, el protocolo aplicado es muy similar al de este estudio. Obtienen en la prueba de reposo valores electromiográficos en torno a 2  $\mu\text{V}$  para el temporal anterior, 1,50  $\mu\text{V}$  para el masetero y 2,5  $\mu\text{V}$  para el músculo digástrico. Al compararlos con los obtenidos en este estudio son valores ligeramente superiores para el músculo masetero y sobretodo para el músculo digástrico <sup>(164)</sup>.

Lund y cols. en 1989 <sup>(90)</sup> encontró que los valores de actividad electromiográfica en reposo para el músculo temporal anterior y el digástrico variaban entre 1,5 y 2,5 $\mu\text{V}$ , y los del músculo masetero entre 1 y 2  $\mu\text{V}$ .

Bakke y cols. en 1992 <sup>(9)</sup> no especifican el modelo y marca del electromiógrafo de superficie empleado pero encuentran en reposo para el músculo temporal anterior  $4\pm 2$   $\mu\text{V}$ , para el temporal posterior  $6\pm 4$   $\mu\text{V}$  y  $2\pm 1$   $\mu\text{V}$  para el músculo masetero. Exceptuando los valores del temporal posterior, los del músculo masetero y temporal anterior son ligeramente superiores a los obtenidos en este estudio. Puesto que la metodología y el instrumental empleados no son los mismos no es posible establecer una comparativa fiable.

Según el estudio de Rilo y cols. en 1997 <sup>(244)</sup> en reposo los valores más altos corresponden al músculo temporal anterior (2,43  $\mu\text{V}$ ) y los más bajos al músculo masetero (1,65  $\mu\text{V}$ ); y el músculo digástrico (2,20  $\mu\text{V}$ ). Estos valores coinciden prácticamente con los de este estudio.

Una vez que se acepta que en reposo se produce una contracción suave y alterna de los músculos elevadores y depresores para el mantenimiento de la mandíbula en el espacio, y que dicha actividad es registrable mediante un electromiógrafo suficientemente sensible a pequeños potenciales de acción, la cuestión que se plantean los autores es si es posible determinar la posición de reposo mediante electromiografía.

Determinar la posición fisiológica de reposo es fundamental al realizar rehabilitaciones protésicas, ya que estas nunca deben invadir el espacio libre interoclusal. La metodología de obtención de la posición de reposo ha sido

ampliamente discutida ya que ninguno de los métodos empleados hasta la actualidad son lo suficientemente precisos y objetivos para determinar dicha posición. La introducción de la electromiografía planteó la posibilidad de objetivar numéricamente la posición de reposo clínico.

Según el glosario de términos prostodónticos <sup>(68)</sup> la posición postural se define como la posición en la que se genera el mínimo de actividad muscular. Según este mismo glosario, la posición de reposo se define como la posición postural de la mandíbula cuando el paciente está descansando en una posición levantada y los músculos presentan una menor actividad contráctil.

Hickey en 1961 <sup>(245)</sup> determina electromiográficamente que en reposo se produce la menor actividad eléctrica de los músculos masticadores. Sin embargo, en 1962, Garnick y Ramjford <sup>(239)</sup>, encuentran que la actividad del temporal y del masetero disminuye a medida que aumenta la apertura bucal y hasta los 11 mm de apertura, distancia a partir de la cual la actividad de los elevadores comienza a aumentar de nuevo.

Por tanto, se demuestra que la distancia interoclusal en reposo es menor que la dimensión vertical a la cual la actividad EMG es mínima <sup>(239,246,247,248)</sup>. El reposo clínico se establece entre 0,9 mm y 3,8 mm, mientras que sólo a partir de 8 mm según algunos autores <sup>(249)</sup> o a partir de 10 mm para otros <sup>(32,58,246)</sup> es cuando aparece el silencio eléctrico en maseteros. Algunos autores establecen para el músculo masetero un rango de apertura entre 4,5 y 12,6 mm con una media de 8,6 y la actividad electromiográfica mínima es de 1,1-1,8  $\mu\text{V}$  <sup>(238)</sup>. Otros encuentran que la mínima actividad eléctrica del músculo masetero se da a los 15,4 mm de apertura, oscilando el rango entre 5,5 y 22,5 mm <sup>(250)</sup>. Para el músculo temporal anterior se ha calculado una apertura bucal a partir de 13 mm y de 16 mm para el músculo temporal posterior <sup>(239,246,249)</sup>.

Gracias a los estudios de electromiografía, se demuestra que la posición de reposo clínico no coincide con la posición de reposo electromiográfico, por lo que se rechaza la hipótesis planteada de determinar electromiográficamente la posición de reposo clínico. Por tanto, el término posición postural de la mandíbula es mucho más correcto que referirse a la posición de reposo <sup>(37,85,90,175,231,247,251,252,254)</sup>.

La hipótesis de trabajo de este estudio es comprobar si existen diferencias entre los patrones musculares de un grupo control sin maloclusión y de un grupo de sujetos con una mordida abierta anterior. Para poder estudiar los valores electromiográficos obtenidos, en primer lugar se deben tratar estos datos mediante una normalización y de ese modo poder establecer diferencias entre individuos.

Los resultados del análisis estadístico establecen diferencias estadísticamente significativas para el músculo masetero. Los sujetos con mordida abierta anterior presentan una mayor actividad postural del masetero que el grupo control.

En la literatura revisada existen pocos estudios previos que analicen la actividad de los patrones musculares en individuos con mordida abierta anterior. Los trabajos publicados además, carecen de una metodología estandarizada y adecuada <sup>(151,160,201)</sup> por lo que resulta difícil establecer similitudes con los hallazgos obtenidos en este estudio.

El estudio realizado por Bakke y cols. en 1991 <sup>(26)</sup> comparaba la actividad electromiográfica de los músculos temporales y maseteros en un grupo de sujetos con mordida abierta anterior con un grupo control sin dicha maloclusión. Los resultados de dicho estudio encontraban diferencias para el músculo masetero al igual que en nuestro estudio, pero la actividad del masetero en el grupo de pacientes con mordida abierta anterior estaba disminuido. Sin embargo los resultados para el músculo temporal si son similares a los de este estudio ya que los valores coinciden y además no se establecen diferencias entre los grupos. En el grupo mordida abierta anterior en el estudio de Bakke y cols. se obtuvieron valores electromiográficos de  $3,2 \pm 1,6$   $\mu$ V para el temporal anterior, y de  $5,5 \pm 2,7$   $\mu$ V para el temporal posterior, para el masetero el valor era de  $1,6 \pm 0,6$   $\mu$ V; en el grupo control los valores eran de  $3,8 \pm 1,7$   $\mu$ V,  $6,3 \pm 3,5$   $\mu$ V y  $2,3 \pm 0,9$   $\mu$ V, respectivamente.

Discrepamos con los resultados de Bakke y cols. <sup>(26)</sup> ya que la tendencia de la actividad postural de los sujetos con mordida abierta anterior es a presentar una mayor actividad en reposo que los sujetos que no presentan dicha maloclusión. Es decir, son sujetos que presentan una hiperactividad muscular, la cual mantenida en el tiempo podría inducir a fenómenos de fatiga muscular y ser un factor etiopatogénico de DCM.

Esta tendencia a una mayor actividad postural se hace más evidente en los músculos digástricos, pese a que no se establecen diferencias estadísticamente significativas. Este músculo está mucho más activo en el grupo mordida abierta anterior que el músculo temporal anterior, todo lo contrario de lo que ocurre en el grupo control. Es decir, que la existencia de esta maloclusión produce una alteración en la coordinación de los músculos agonistas y antagonistas en la posición postural mandibular, que afecta al temporal anterior y digástrico.

La posición de la lengua ha demostrado ser un factor que influye en la actividad electromiográfica de los músculos elevadores y suprahioides. El estudio de Takahashi y cols. <sup>(255)</sup> comprobó que la actividad del masetero aumenta cuando la lengua se encuentra en una posición anterior, y que tanto el músculo temporal anterior como la musculatura suprahiodea presentan una mayor actividad cuando la lengua se encuentra en posición superior dentro de la cavidad oral.

Los individuos con mordida abierta anterior presentan disfunción lingual, existe una gran controversia en cuanto así dicha disfunción es causa o efecto de la mordida abierta anterior. En cualquier caso la terapia miofuncional que va encaminada a corregir dicha disfunción lingual, es habitual en los tratamientos de ortodoncia y de DCM <sup>(255)</sup>.

Según estas premisas, los pacientes que presentan una mordida abierta anterior mantienen una posición lingual adelantada durante el reposo que justificaría el aumento de actividad en el músculo masetero y del músculo digástrico, desequilibrando el patrón muscular con respecto al temporal anterior.

Para estudiar en profundidad la interrelación de los músculos masticadores que conforman el patrón muscular del aparato estomatognático se analiza estadísticamente las correlaciones entre las variables EMG obtenidas de cada músculo. Corroborando lo anteriormente planteado, la función sinérgica del aparato masticatorio se hace más evidente en el grupo control que en el grupo mordida abierta anterior ya que la amplitud de la actividad eléctrica de los músculos está correlacionada positivamente. En el grupo control, los músculos temporales posterior están correlacionados significativamente con los maseteros, digástricos y temporales anteriores. Los únicos músculos no correlacionados en el grupo control son los temporales anteriores y maseteros. Estos resultados difieren con los obtenidos por Bakke y cols. <sup>(9)</sup>, donde el temporal anterior estaba significativamente correlacionado

con el masetero ( $r_s=0,40-0,62$ ). En el grupo mordida abierta anterior sólo los músculos temporales están correlacionados entre sí, así como los maseteros y digástricos.

Estos resultados se corresponde con los obtenidos por Ingervall y col. <sup>(77)</sup> que encuentra una correlación positiva entre los músculos temporal anterior y posterior en reposo en un grupo de niños.

Con respecto a los índices de asimetría no se establecen diferencias entre el grupo control y el grupo mordida abierta anterior. El músculo que presenta una mayor índice de asimetría es el músculo temporal posterior, debido seguramente, a la función posicionadora que este músculo ejerce en el mantenimiento de la mandíbula.

#### 5.2.2. REGISTRO DE MÁXIMA INTERCUSPACIÓN

La actividad eléctrica muscular registrada cuando el sujeto mantiene ambas arcadas dentales en contacto sin ejercer ninguna contracción presenta unos valores electromiográficos ligeramente superiores a los registrados en posición postural, aunque son de baja magnitud.

Al pasar de la posición postural de la mandíbula a su posición en oclusión dental se aprecia un ligero aumento de la actividad de todos los músculos. El par muscular que aumenta en mayor medida su actividad con respecto a la posición de reposo es el músculo temporal anterior: RTA aumenta de  $1,85\pm 2,73\%$  de MCV a  $3,97\pm 5,61\%$  y LTA aumenta de  $1,52\pm 1,44\%$  a  $3,97\pm 4,37\%$ . En segundo lugar el músculo que presenta un mayor incremento de actividad es la porción posterior del músculo temporal: RTP aumenta de  $6,23\pm 3,88\%$  a  $12,61\pm 24,09\%$  y LTP aumenta de  $7,01\pm 5,46\%$  a  $12,13\pm 21,85\%$ .

Nuestros resultados coinciden con los obtenidos por Möller en 1966 <sup>(33)</sup> el cual observa un aumento en el tono del músculo temporal tanto en su porción anterior (aumenta de  $5\pm 0,2\mu V$  a  $8\pm 0,6\mu V$ ) como en su porción posterior (de  $5,5\pm 0,3\mu V$  a  $7\pm 0,5\mu V$ ). Los valores de reposo del temporal anterior son superiores a los encontrados en este estudio, sin embargo el incremento es proporcional. Los valores de temporal posterior son muy similares en posición postural, pero en oclusión los valores alcanzados por el temporal posterior son inferiores.

Möller <sup>(21)</sup> también estudia otros músculos masticadores como el pterigoideo externo, que también aumenta su actividad al cambiar de posición; mientras que el masetero, pterigoideo interno, digástrico, milohioideo y orbicular mantienen los mismos valores de actividad electromiográfica. Estos resultados no coinciden con los encontrados por Miralles y cols. en 2007 <sup>(254)</sup> que demuestran que tanto la actividad del temporal como la de la musculatura suprahioidea aumenta desde la posición postural de la mandíbula a la de oclusión dental.

Es interesante señalar como el comportamiento del grupo control concuerda con los resultados de Miralles y cols. <sup>(254)</sup> donde hay un claro aumento de la actividad del músculo digástrico: RDA de  $8,99 \pm 8,27\%$  aumenta desde el reposo de  $27,77 \pm 99,35\%$  y LDA de  $9,74 \pm 7,44\%$  aumenta a  $23,65 \pm 76,67\%$ . Sin embargo, en el grupo mordida abierta anterior el comportamiento concuerda con los resultados de Möller <sup>(33)</sup> ya que no se produce un incremento de la actividad eléctrica del músculo digástrico cuando la mandíbula pasa de una posición postural a un contacto interdentario en oclusión dental.

A la vista de estos resultados podemos suponer que en el grupo control la lengua interviene de manera activa en la fijación de la posición mandibular en oclusión mediante un aumento de la actividad del digástrico. Sin embargo, en el grupo mordida abierta anterior debido a la disfunción lingual no se aprecian variaciones en la actividad del digástrico entre el reposo y la oclusión dental.

Todos los autores coinciden en afirmar que el músculo más activo en el mantenimiento de la oclusión dental es el músculo temporal, muy superior a la activación del músculo masetero <sup>(148,157)</sup> y a medida que se aumenta el esfuerzo muscular va aumentando la actividad del músculo masetero y superando al músculo temporal <sup>(16)</sup>. En un estudio se señala que la porción menos activa es la posterior <sup>(30)</sup>, lo que contradice los resultados de este estudio donde es precisamente el músculo temporal posterior, el más activo.

Al contrario de lo que ocurría en el registro de actividad postural, en la prueba de oclusión los valores de actividad electromiográfica media del grupo control son superiores a los del grupo mordida abierta anterior, excepto para el temporal anterior derecho.

La oclusión es el acto de cierre de ambas arcadas dentales <sup>(68)</sup>. Tal y como se ha demostrado en los estudios previos se establece una correlación positiva entre número de contactos dentarios y el nivel de actividad electromiográfica, sobretodo para el músculo masetero <sup>(7,13,14,15,16,17)</sup>. Por tanto, la menor estabilidad oclusal que presentan los pacientes con mordida abierta anterior se ve reflejada en una menor activación de los músculos del aparato estomatognático cuando ambas arcadas dentales entran en contacto en oclusión dental.

Existen diferencias estadísticamente significativas entre el grupo control y el grupo mordida abierta anterior para los músculos masetero y temporal anterior. La falta de estabilidad oclusal que presentan las mordidas abiertas anteriores reduce la capacidad de activación de los músculos elevadores responsables del mantenimiento de la mandíbula en oclusión dental.

La máxima intercuspación es la posición de máxima estabilidad oclusal en la que existe un mayor número de contactos dentarios, y es la posición elegida por el sistema nervioso central para desarrollar la mayor fuerza muscular. Probablemente regulado por la acción de los reflejos que emergen de los mecanorreceptores periodontales <sup>(7,18,28,199,257)</sup>.

Por otro lado, la inducción de prematuridades artificiales ha demostrado disminuir la capacidad de contracción de los músculos elevadores y crear un patrón asimétrico muscular <sup>(43,44,45,46,47,49,177)</sup>.

Del estudio de las correlaciones en la prueba de oclusión se obtienen importantes diferencias entre ambos grupos. En el grupo control los valores de actividad electromiográfica están fuertemente correlacionados positivamente con un alto nivel de significación. Sin embargo en el grupo mordida abierta prácticamente ningún músculo está correlacionado entre sí, llegando a obtener incluso valores de correlación negativos. El grupo control mantiene un patrón muscular con una función sinérgica más coordinada que el grupo de sujetos con mordida abierta anterior.

No se establecen diferencias estadísticamente significativas entre los índices de asimetría de ambos grupos. El músculo que obtiene un mayor grado de asimetría es el temporal anterior dentro del grupo control.

La variabilidad fisiológica es algo común a todos los individuos. Dicha variabilidad inter e intrasujeto también se presenta durante la actividad muscular <sup>(77)</sup>,

estableciéndose en muchos casos, patrones musculares asimétricos fisiológicos. La simetría perfecta no sólo no existe, sino que sería un error convertirla en criterio de normalidad <sup>(6,13,32,90,173,258,259)</sup>.

La asimetría en los patrones musculares del aparato estomatognático es una consecuencia del uso predominante de uno de los lados al masticar. Un 70-88% de la población afirma tener un lado de preferencia durante la masticación <sup>(37,258,81,183,260,200)</sup>. Por tanto, se acepta la asimetría muscular como algo fisiológico y se consideran aceptables índices de asimetría en torno al 18% <sup>(261)</sup>.

Tal y como explica Ferrario y cols. en 2000 <sup>(12)</sup>, la asimetría muscular siempre es más evidente a niveles de contracción muscular bajos, es decir en los registros de actividad postural y de oclusión dental <sup>(16,262,264,265)</sup>.

### 5.2.3. REGISTRO DE MÁXIMA CONTRACCIÓN VOLUNTARIA EN EL CIERRE EN MÁXIMA INTERCUSPACIÓN

La máxima intercuspación se define como aquella posición en la que existe el mayor número posible de contactos oclusales entre las arcadas dentarias. Fisiológicamente, esta posición está caracterizada por ser aquella en la que se consigue la máxima actividad de los músculos elevadores en el cierre y por tanto una mayor estabilidad de la mandíbula <sup>(7,8)</sup>, todo ello regulado por los mecanismos de retroalimentación de los mecanorreceptores periodontales <sup>(9,12,257)</sup>.

Cooper <sup>(174)</sup> afirma que los valores electromiográficos mínimos fisiológicos aceptados para los músculos elevadores en máximo esfuerzo son de 125  $\mu$ V. En nuestro estudio dicho valor se cumple para el músculo temporal anterior y masetero; sin embargo el músculo temporal posterior no alcanza dichos valores de actividad lo que corrobora que es un músculo cuya función primordial es el posicionamiento de la mandíbula y no como elevador. Como se puede observar, el músculo temporal posterior era el más activo en reposo al igual que en oclusión dental, pese a que el temporal anterior comenzaba a cobrar importancia; y a medida que aumentamos el esfuerzo muscular en dicha posición, los músculos temporal anterior y masetero aumentan en mayor proporción que el resto, siendo los principales músculos elevadores <sup>(16,58,266)</sup>.

Por tanto se rechazan los resultados obtenidos por algunos autores que afirman que la actividad del músculo temporal en máximo esfuerzo presenta una distribución uniforme entre ambas porciones <sup>(148)</sup>. No hay duda del predominio de actividad de la porción anterior del músculo temporal <sup>(33,168)</sup>, llegando incluso a alcanzar valores de actividad electromiográfica superiores a los alcanzados por el músculo masetero <sup>(9,51,177,198)</sup>.

Al igual que en el estudio de Cecilio y cols. en 2010 <sup>(198)</sup> en máxima contracción voluntaria en máxima intercuspación el músculo temporal anterior presenta una actividad electromiográfica ligeramente superior a la del músculo masetero. Estos hallazgos difieren con la mayoría de estudios donde el músculo más activo en máximo esfuerzo es el músculo masetero. Se debe tener en cuenta que en la generación de fuerza muscular, influyen no solo la activación eléctrica, sino otros factores como el tamaño muscular, de manera que a igual tensión los músculos más pequeños presentarán mayor actividad eléctrica.

La fuerza máxima que un músculo puede ejercer está en función de su número total de fibras y cuanto mayor es el grosor del músculo, mayor es la actividad eléctrica y mayor la fuerza que genera <sup>(16,19,200)</sup>. La eficiencia muscular va a depender de factores como el tamaño del músculo, pero también de la ventaja mecánica que se define como el cociente entre la tensión muscular y fuerza generada. Tal y como demuestra el estudio de Throckmorton <sup>(199)</sup> el músculo masetero presenta una mayor ventaja mecánica que el temporal anterior, lo que supone que para producir la misma tensión muscular, el músculo temporal anterior debe generar mayor actividad eléctrica que el músculo masetero. Por ello al estudiar los valores electromiográficos de ambos músculos en máximo esfuerzo, no sorprende que el músculo temporal anterior sea más activo que el masetero.

Son pocos los estudios con una metodología adecuada que presentan sus resultados normalización los datos electromiográficos. La gran mayoría de los estudios presentan los valores absolutos de actividad electromiográfica media lo que imposibilita la comparación entre estudios. Sin embargo, a continuación, vamos a señalar algunos estudios y tratar de aproximar sus resultados con los valores absolutos obtenidos en este estudio.

El estudio Bakke y cols. <sup>(9)</sup> no especifica modelo y marca del electromiógrafo de superficie empleado y los valores electromiográficos obtenidos en máximo esfuerzo

para el músculo temporal anterior son de  $243 \pm 57 \mu\text{V}$ , para el temporal posterior  $196 \pm 71 \mu\text{V}$  y  $220 \pm 97 \mu\text{V}$  para el músculo masetero. Son valores superiores a los de este estudio pero teniendo en cuenta el desconocimiento sobre el instrumental empleado estos resultados no son representativos. Es interesante resaltar que estos autores también encuentran que el temporal anterior está más activo que el masetero.

Todo lo contrario a los resultados que obtienen Ferrario y cols. <sup>(177)</sup>. La metodología empleada es similar, pese a que el instrumental no es el mismo. En máximo esfuerzo en máxima intercuspación, el músculo con mayor actividad electromiográfica es el masetero con  $200 \mu\text{V}$ . Son valores similares a los de este estudio (RMM =  $195,45 \pm 78,69 \mu\text{V}$  y LMM =  $189,44 \pm 76,09$ ). Sin embargo la actividad que registran para el músculo temporal anterior es inferior, en torno a los  $150 \mu\text{V}$ . Para los músculos digástricos obtienen aproximadamente  $20 \mu\text{V}$ , algo inferior a los resultados de este estudio.

Otro autor que también encuentra mayor actividad de temporal anterior que el músculo masetero es Rilo y cols. <sup>(244)</sup>. Los valores de actividad electromiográfica más elevados los presentan los músculos elevadores, en primer lugar el músculo temporal anterior (RTA= $154,33 \mu\text{V} \pm 116,06$  y LTA= $122,72 \mu\text{V} \pm 88,94$ ) y en segundo lugar, el músculo masetero (RMM= $121,92 \mu\text{V} \pm 99,70$  y LMM= $126,58 \mu\text{V} \pm 102,75$ ). Los valores EMG más bajos los presenta el músculo digástrico (RDA= $14,11 \mu\text{V} \pm 6,70$  y LDA= $14,41 \mu\text{V} \pm 6,41$ ).

Al comparar los valores normalizados del grupo control y el grupo mordida abierta anterior en máximo esfuerzo durante la máxima intercuspación, se encuentran diferencias estadísticamente significativas para los músculos: masetero, temporal anterior y posterior. Tal y como ocurre en el registro de oclusión el grupo control obtiene valores electromiográficos superiores a los obtenidos por el grupo mordida abierta anterior, excepto para los digástricos. El músculo digástrico sigue presentando un patrón alterado en los sujetos con mordida abierta anterior, lo que podría estar relacionado con una disfunción lingual.

Al igual que en el registro de oclusión dental, la actividad electromiográfica depende directamente de la estabilidad oclusal y del número de contactos dentarios posteriores <sup>(7,13,14,15,16,17)</sup>. A mayor número de contactos dentarios, mayor es la capacidad del músculo para generar fuerza. En máxima intercuspación se alcanza la mayor fuerza posible por un mecanismo de retroalimentación positiva mediado por los

mecanorreceptores periodontales, que aumentan la frecuencia de los estímulos aferentes de los husos musculares, aumentando la actividad eléctrica y mecánica de los músculos<sup>(7,28,199,257)</sup>.

Según el estudio de Bakke y cols.<sup>(26)</sup> donde se compara la actividad en máxima contracción voluntaria entre un grupo de individuos con mordida abierta anterior y un grupo control, se encuentra que los sujetos con dicha maloclusión presentan valores electromiográficos menores que el grupo control. Los valores obtenidos para el temporal anterior son de  $121,9 \pm 83 \mu\text{V}$ , para el temporal posterior de  $82,3 \pm 60,3 \mu\text{V}$  y para el masetero de  $72,2 \pm 59,1 \mu\text{V}$ . En el grupo control los valores son de  $258,4 \pm 116,3 \mu\text{V}$ ,  $204,4 \pm 93,2 \mu\text{V}$  y de  $232,6 \pm 93,8 \mu\text{V}$  respectivamente. Estos valores absolutos no coinciden con los obtenidos en este estudio, pero para poder establecer una comparativa se necesitaría una normalización de los datos. No obstante un análisis cualitativo demuestra que los valores del grupo mordida abierta anterior son inferiores a los del grupo control. Según estos autores existe una correlación negativa entre el nivel de contracción muscular y el número de contactos posteriores.

En el estudio llevado a cabo en población infantil de Faria y cols.<sup>(267)</sup> los sujetos con mordida abierta anterior esquelética presentaban una menor actividad de maseteros y temporales que los sujetos con mordida abierta anterior dentaria y el grupo control.

La máxima actividad del músculo masetero y del temporal está claramente influida por el número, la distribución y la localización de los contactos oclusales<sup>(28)</sup>. Es decir, los contactos en sectores posteriores contribuyen a una mayor actividad que aquellos contactos en premolares y caninos. Los sujetos con mordida abierta anterior no carecen de contactos en sectores posteriores pero sí, en algunos casos, de contactos a nivel de premolares y caninos. Se reduce por tanto, el número de mecanorreceptores periodontales activados por contacto oclusal y se mantiene el mecanismo positivo de biofeedback, reduciéndose su actividad aferente y como consecuencia, la activación de los músculos elevadores temporal anterior y masetero.

En un caso de mordida abierta anterior dentaria Tanaka y cols.<sup>(64)</sup> comparan la actividad electromiográfica de los músculos masetero y temporal anterior, antes y 2 años después de haber corregido la maloclusión mediante tratamiento de ortodoncia. Se comprueba que los músculos elevadores actúan de manera más armónica y su actividad muscular es superior tras el tratamiento de ortodoncia.

Gracias a los resultados de este estudio podemos demostrar que las afirmaciones de estos autores son correctas. Los pacientes con mordida abierta anterior presentan por un lado, menor actividad de los músculos elevadores que el grupo control y por otro, un patrón muscular con un mayor grado de asimetría.

El grupo mordida abierta anterior presenta un mayor grado de asimetría para el músculo temporal posterior. Al igual que en el estudio de Möller <sup>(33)</sup> el temporal posterior es el músculo que presenta mayor asimetría.

La simetría muscular es un factor muy importante en el normal funcionamiento del aparato estomatognático <sup>(16,183,262)</sup>. La hiperactividad presenten en la posición postural de la mandíbula, una menor capacidad muscular para ejercer fuerza muscular, junto con la presencia de un patrón muscular asimétrico, son todos factores que predisponen a la DCM <sup>(3)</sup>.

Por último, en nuestro estudio los músculos maseteros y temporales actúan de manera sinérgica y están correlacionados. Estos resultados ( $r_s=0,56-0,85$ ) coinciden con el estudio de Bakke y cols. <sup>(9)</sup> ( $r_s=0,50-0,57$ ). Sin embargo, el músculo digástrico no está correlacionado lo cual es un hallazgo lógico ya que su función principal es depresora de la mandíbula. Se establecen algunas diferencias entre el grupo mordida abierta anterior y control, ya que la actividad es mucho menos equilibrada, como demuestra la poca correlación entre los músculos <sup>(42)</sup>.

#### 5.2.4. REGISTRO DE MÁXIMA CONTRACCIÓN VOLUNTARIA EN EL CIERRE EN LATERALIDADES

Cuando se realiza una máxima contracción voluntaria en una oclusión distinta a la máxima intercuspación se produce una drástica reducción de la actividad muscular <sup>(18,33,38)</sup> y según la posición en la que se encuentre la mandíbula se produce un patrón muscular determinado, que está relacionado con el número de contactos oclusales <sup>(7,17,263)</sup>.

Tal y como demuestran Venegas y cols. <sup>(18)</sup> la actividad del masetero se reduce desde la MCV en MI hacia una posición excéntrica mandibular. Según estos autores dicha reducción se produce por la acción moduladora de los estímulos aferentes del trigémino provenientes de los receptores periodontales, que al modificar el número de

contactos dentarios modifica el área periodontal activada. Los estímulos aferentes también provienen de estructuras como las ATM por un cambio en la rotación y en la carga en la articulación; y de los husos musculares, por cambios en la posición mandibular. En este estudio, la actividad del masetero en posiciones excéntricas varía entre un 35-45% de la actividad alcanzada en MI. Estos valores se obtienen en un grupo de 34 adultos sin DCM con Clase molar de Angle tipo I. Son resultados coincidentes con los obtenidos en el grupo control de este estudio que varían entre un 25-35%, a diferencia del grupo MA que se aproxima al 45%-55%.

Tal y como demuestra el estudio de Ferrario y cols. <sup>(182)</sup> demuestra que la fuerza máxima se ejerce al morder sobre el primer molar, mientras que la fuerza ejercida sobre los incisivos es entre un 40-48% menor. Throckmorton <sup>(263)</sup> obtiene valores muy similares de descenso de actividad de un 35% para el temporal anterior y de casi un 50% para el músculo masetero al morder sobre sectores posteriores o sobre incisivos. Según estos autores se debe al efecto inhibitorio de los mecanorreceptores periodontales al entrar en contacto ambos caninos.

Para poder realizar un movimiento mandibular de lateralidad se contrae unilateralmente el pterigoideo, y la mandíbula se mueve lateralmente hacia el lado contrario. Este movimiento está guiado por las cúspides y por el cóndilo de dicho lado que está fijado por la porción media y posterior del temporal <sup>(51)</sup>. Se activan además los músculos suprahioides <sup>(164)</sup> y el masetero, pero intervienen de manera secundaria <sup>(29)</sup>. Lo que explica la presencia de actividad a nivel del vientre anterior del músculo digástrico que en este estudio es entorno a un 80-135% de la actividad en MCV en MI.

Durante la generación del movimiento se presenta mucha actividad en temporal posterior ipsilateral, y un poco menos de actividad en temporal anterior ipsilateral, y una ligera actividad durante un breve período de tiempo del temporal anterior y posterior contralateral <sup>(148,168,268)</sup>. Según algunos estudios en la máxima contracción voluntaria en la posición lateralizada mandibular la porción anterior del temporal ipsilateral aumenta su actividad eléctrica superando a la del temporal posterior <sup>(46)</sup>. Sin embargo en este estudio la porción posterior del temporal posterior es la más activa en máxima contracción voluntaria en el cierre en lateralidades.

Dicho hallazgo demuestra la hipótesis planteada por Kerstein <sup>(14)</sup> según la cual, el músculo temporal controla los movimientos excursivos de la mandíbula de forma

independiente al músculo masetero, cuya actividad disminuye en cuanto se produce la disclusión mandibular.

Así mismo, el patrón muscular de lateralidad va a depender del número de contactos oclusales. Cuando el máximo esfuerzo se realiza sobre una lateralidad estable sobre los caninos del lado de trabajo, se induce un patrón asimétrico con una reducción de actividad en el temporal contralateral y del masetero ipsilateral con respecto a la máxima contracción voluntaria en máxima intercuspación <sup>(7,17)</sup>.

Con respecto al grado de activación con respecto a la máxima contracción voluntaria el temporal posterior ipsilateral es el más activo, seguido del temporal anterior. La diferencia que se establece entre ambos grupos en ambas lateralidades es con respecto a la actividad del músculo masetero. En el grupo mordida abierta anterior el masetero más activo es el masetero ipsilateral, mientras que en el grupo control es masetero contralateral. En resumen, la presencia de mordida abierta anterior altera el patrón muscular del músculo masetero en lateralidades.

Throckmorton y cols. <sup>(199)</sup> analizan la regresión lineal entre el valor de actividad electromiográfica y la fuerza muscular producida en distintas oclusiones. Calculan para el músculo temporal anterior un 35% de la posición máxima intercuspación a la de lateralidad, siendo mayor este descenso para el lado contralateral que el ipsilateral. El músculo masetero decrece en torno a un 50-60% y el temporal posterior contralateral decrece un 16-49% mientras que el ipsilateral llega a registrar un aumento de la actividad. Por tanto concluyen que la dirección de aplicación de las fuerzas varía en función de la posición mandibular. La máxima intercuspación es una posición mandibular en la que se obtiene una mayor eficiencia muscular que en las posiciones excursivas mandibulares.

Como demuestra el estudio de Manns y cols. <sup>(59)</sup> la inducción de una guía canina o de una función de grupo en lateralidades, reduce la actividad eléctrica de los músculos elevadores. Según estos autores el músculo que mayor disminución presenta es el músculo temporal anterior contralateral, lo que coincide con los resultados del presente estudio.

El estudio de Williamson y Lundquist <sup>(62)</sup> también demuestra que la ausencia de guía anterior y canina, produce una elevada actividad de los músculos temporal y masetero. Estos autores comprueban que al inducir una guía canina mediante una

férula oclusal se produce un descenso de la actividad eléctrica de los músculos masticadores, pero sobretodo en el lado contralateral. Lo que coincide con los hallazgos obtenidos en este estudio en el que se establecen diferencias estadísticamente significativas en ambas pruebas de lateralidad (derecha e izquierda) para los músculos temporal anterior y posterior contralateral.

Con respecto al patrón muscular Greenfield y Wike <sup>(168)</sup> observaron en lateralidades una mayor actividad del masetero profundo y del temporal anterior y posterior ipsilateral; y en el lado contralateral, mayor actividad del masetero superficial, y muy poca actividad en el músculo temporal. Así mismo al estudiar a individuos con maloclusiones tipo Clase III, observaron una alteración en la activación de músculo masetero durante las lateralidades. En este estudio el músculo masetero, tanto ipsilateral como contralateral, presenta diferencias estadísticamente significativas entre el grupo control y el grupo mordida abierta anterior.

Los sujetos con mordida abierta anterior en los movimientos excursivos mandibulares, no presentan ni guía canina ni función de grupo por la presencia de interferencias oclusales. Como consecuencia, la reducción en la actividad electromiográfica es menor que la del grupo control. Además de esta diferencia de actividad electromiográfica, el músculo masetero ipsilateral es más activo que el contralateral en el grupo mordida abierta anterior, al contrario de lo que ocurre en el grupo control. A la luz de estos resultados podemos afirmar que la presencia de interferencias durante las posiciones excéntricas mandibulares altera la actividad muscular del masetero.

Los sujetos con mordida abierta anterior carecen de guías dentarias durante los movimientos excursivos de la mandíbula, como se demuestra en este estudio, los valores de actividad eléctrica son superiores. Esto se explica ya que la activación de los mecanorreceptores periodontales en lateralidades induce un reflejo inhibitorio a nivel de las motoneuronas de la musculatura masticatoria, con el objetivo de minimizar las fuerzas nocivas <sup>(269)</sup>. Cuanto menor es el área de contacto dentario, menor es la magnitud de la actividad eléctrica a nivel de los músculos. Por tanto los sujetos con una mordida abierta anterior presentan durante las disclusiones un mayor área de contacto oclusal que induce una mayor actividad eléctrica muscular.

Los valores absolutos de actividad electromiográfica media que presentan en el estudio de Rilo y cols. <sup>(244)</sup> se corresponde a la actividad muscular durante la

generación del movimiento de lateralidad, y por tanto no son comparables a los obtenidos en máxima contracción voluntaria en lateralidad. Estos autores obtienen el valor más alto para el temporal anterior ipsilateral (RTA= 20,39 $\mu$ V $\pm$ 19,71; LTA=19,94 $\mu$ V $\pm$ 17,32), mientras que el temporal anterior contralateral presenta (RTA=7,25 $\mu$ V $\pm$ 4,95; LTA=6,29 $\mu$ V $\pm$ 1,41). La actividad del masetero es ligeramente superior en el lado ipsilateral (RMM=11,48  $\mu$ V $\pm$ 7,66; LMM=11,32  $\mu$ V $\pm$ 9,69), mientras que el masetero contralateral presenta (RMM=11,58  $\mu$ V $\pm$ 10,80; LMM=12,15 $\mu$ V $\pm$ 8,19). El músculo digástrico también presenta actividad ligeramente superior en el lado ipsilateral (RDA=19,05  $\mu$ V $\pm$ 13,10; LDA=18,14  $\mu$ V $\pm$ 9,83) que en el lado contralateral (RDA=16,63  $\mu$ V $\pm$ 11,21; LDA=15,01  $\mu$ V $\pm$ 8,16).

En lateralidades, en el grupo control, los músculos digástricos y el temporal posterior contralateral no se correlacionan con la actividad del resto de músculos, que de una manera más o menos coordinada trabajan sinérgicamente. En el grupo mordida abierta anterior, aunque en la lateralidad izquierda todos los músculos presentan una actividad correlacionada positivamente, en la lateralidad derecha dicha correlación no existe para todos los casos. Las diferencias que se establecen con el grupo control, es que los digástricos si están correlacionados con los maseteros pero no con los temporales anteriores.

#### 5.2.5. REGISTRO DE APERTURA MÁXIMA

Tal y como demostró el estudio de Moyers <sup>(67)</sup>, durante la fase de depresión mandibular en la apertura bucal, el primer músculo en activarse es el pterigoideo externo que enseguida alcanza valores máximos de actividad muscular y los mantiene hasta completar el movimiento, y por tanto es el principal músculo depresor. Los músculos suprahioides también intervienen en este movimiento de apertura, y aunque la amplitud de la actividad no es tan elevada, sin ellos no se podría completar de manera armónica la apertura bucal total. El vientre anterior del digástrico se activa posteriormente, 1,48 segundos después de que el músculo pterigoideo alcance su máxima actividad.

Según este mismo autor, cuando la actividad del digástrico es muy elevada nos indica que existe un desequilibrio en la actividad de otros grupos musculares. Por ejemplo, si la cabeza se encuentra en hiperextensión o si se realiza una apertura contra resistencia, el valor del músculo digástrico aumenta.

Los músculos supra e infrahioides tienen la función de fijar el hueso hioides durante los movimientos mandibulares, el habla o la deglución. Una vez fijado el hueso hioides y creada una plataforma estable para poder traccionar<sup>(200)</sup>, los músculos pterigoideos externos inician el movimiento y el digástrico juega un papel importante en completar el movimiento.

Los registros electromiográficos en máxima apertura bucal obtenidos en este estudio, muestran una elevada actividad del músculo digástrico<sup>(242)</sup>, mientras que la actividad de los elevadores como el masetero y temporal es mínima. La poca activación de los músculos masetero y temporal es sobretodo más evidente en las primeras fases de la apertura bucal, a medida que la mandíbula alcanza la última fase del movimiento se va incrementando su actividad. En la fase final de apertura el músculo elevador se encuentra distendido y el paciente comienza a percibir una sensación dolorosa que ayuda a prevenir los daños estructurales tanto musculares como articulares, por ejemplo la luxación mandibular<sup>(148,157,246,270)</sup>.

El estudio de Lowe<sup>(70)</sup> demuestra que los sujetos con mordida abierta anterior se caracterizan por presentar una baja actividad del músculo geniogloso durante la apertura bucal, y se correlaciona negativamente con sobremordidas negativas, infraerupción de incisivos y baja altura facial. Por otro lado, el músculo masetero presenta baja actividad en los sujetos con mordida abierta anterior.

De acuerdo con Lowe<sup>(70)</sup> y según los resultados de nuestro estudio consideramos que la actividad lingual está relacionada con la mordida abierta anterior. Este autor plantea que una posición protruida de la lengua en este tipo de maloclusiones, altera la erupción normal de los incisivos; así mismo, demuestra que dicha alteración de la posición lingual se asocia con una baja actividad del músculo geniogloso. Según nuestros hallazgos dicha alteración de la posición lingual queda reflejada como un aumento en la actividad del vientre anterior del digástrico.

En el presente estudio se observa una mayor actividad de los músculos maseteros en máxima apertura en el grupo mordida abierta anterior que en grupo control. Lo que contradice los resultados de Lowe<sup>(70)</sup> que correlaciona positivamente la sobremordida con el músculo masetero durante la apertura bucal. Estas discrepancias en los resultados podrían ser debidas a que en la metodología de dicho autor se valora la actividad electromiográfica durante la apertura bucal y la expresa como un porcentaje con respecto al valor en máxima apertura (masetero=58,3-89,8%;

geniogloso=2,4-88,6%). Es decir, en la normalización de los datos se toma como valor de referencia la actividad electromiográfica en máxima apertura. En nuestro estudio la normalización de los datos se obtiene tomando como valor de referencia la máxima contracción voluntaria en máxima intercuspación.

El músculo temporal posterior también presenta una mayor actividad en el grupo mordida abierta anterior que en el grupo control. Es un músculo eminentemente posicionador, y es el más activo después del digástrico. Por tanto su función es de mantenimiento de la posición de la mandíbula durante la apertura bucal. La mayor actividad de la porción posterior del músculo podría explicarse también por la dirección de las fibras. Según el estudio de Moyers <sup>(29)</sup> los individuos que presentan una retroversión mandibular con anteversión maxilar o una anteversión maxilar total, presentan una hiperactividad del temporal posterior debido a la posición mandibular forzada lo que sobrecarga la musculatura masticatoria, siendo las del temporal posterior las más contraídas. Estas maloclusiones pueden cursar con una mordida abierta anterior.

La máxima actividad del músculo digástrico se da en la máxima apertura bucal <sup>(164)</sup>. Según el estudio de Rilo y cols. <sup>(244)</sup> en máxima apertura la mayor actividad la presentan los músculos digástricos (RDA=111,21±65,60µV; LDA=106,53 ±51,64 µV), el resto de músculos presentan muy poca actividad (RTA=13,02±11,03µV; LTA=16,77±11,06µV) (RMM=29,28±24,95 µV; LMM=35,26±30,55 µV). Estos valores absolutos de actividad electromiográfica media, pese a la diferencia en la metodología empleada, son similares a los obtenidos en este estudio, excepto para el músculo masetero que presenta valores superiores a los de este estudio.

## 5.3. PRUEBAS DINÁMICAS

### 5.3.1. REGISTRO DE MASTICACIÓN CONTROLADA

La masticación es un complejo proceso neuromuscular donde un elemento extrínseco, el bolo alimenticio, produce una respuesta intrínseca en los músculos masticadores y en las glándulas salivales <sup>(184)</sup>.

Se considera que cuando los valores de pico de actividad no superan los 160  $\mu$ V existen condiciones patológicas <sup>(90)</sup>. En este estudio, se valoran la actividad electromiográfica media de los ciclos masticatorios que se establecen al masticar patatas fritas durante unos cinco segundos. La información acerca de los ciclos masticatorios queda muy limitada, ya que no es posible establecer la duración, ni la amplitud pico de actividad máxima de cada ciclo. Sería muy conveniente que en estudios posteriores se analice más en detalle las características de los ciclos masticatorios de un grupo de sujetos con mordida abierta anterior <sup>(271,272)</sup>. La información obtenida mediante EMGS en esta prueba de masticación es muy limitada, sólo permite un análisis cualitativo de los resultados y no cuantitativo.

Según la muestra seleccionada y la metodología aplicada en este estudio, en la prueba de masticación no se establecen diferencias electromiográficas entre los patrones musculares del grupo control y del grupo mordida abierta anterior. No obstante se puede apreciar una tendencia de los valores de actividad eléctrica superiores para el grupo control que el grupo mordida abierta anterior, lo que induce a pensar que la eficacia masticatoria de los sujetos que presentan una mordida abierta anterior es inferior a la de un sujeto sin dicha maloclusión. Tal y como se ha discutido previamente, la fuerza muscular que un individuo es capaz de ejercer está directamente relacionada con la estabilidad oclusal <sup>(7 más adelante,13,14 más adelante,15,16,17,28)</sup>. Los sujetos con mordida abierta anterior presentan una menor estabilidad oclusal que redundan en una menor capacidad de los músculos masticadores en la fase de trituración de la masticación.

El grado de actividad durante la masticación está positivamente correlacionado con la estabilidad oclusal en máxima intercuspación. Los rangos de estabilidad en los contactos laterales están negativamente correlacionados con la duración del ciclo. Además, la estabilidad en posiciones de lateralidad influye en la elección del lado de preferencia al masticar. Cuanta más estabilidad se presente en la lateralidad se producirán breves contracciones intensas acompañadas de largos períodos de reposo, lo que resulta más favorable al aparato estomatognático para prevenir la aparición de síntomas de dolor y fatiga; por el contrario, cuanto menos estabilidad, se producen contracciones más largas con menos períodos de descanso.

La estimulación de los presorreceptores del ligamento periodontal producido por el contacto dentario se ha considerado como un elemento importante en la inervación recíproca de los músculos elevadores y depresores. A diferencia de los movimientos excursivos, durante la fase de trituración, el contacto dentario no desactiva a los músculos elevadores, por el contrario permite aumentar hasta alcanzar la tensión necesaria para reducir el bolo alimenticio. Por otro lado, la correlación entre la máxima actividad del músculo temporal y el inicio de la actividad en los digástricos, apunta a la activación de los receptores ubicados en los tendones y en los músculos, que inhiben a los elevadores y activan los depresores <sup>(33)</sup>.

Sabemos que el contacto dentario se produce en 3 etapas: un primer contacto molar, en segundo lugar un contacto en todas las áreas y por último un contacto reducido a la región incisal. La actividad en los músculos elevadores alcanza el máximo un poco antes de que se alcance el contacto dentario y cesa durante la primera parte del intervalo de contacto, es decir, el contacto dentario dura más que la actividad de los elevadores <sup>(33)</sup>. Los músculos milohioideos se activan un poco antes y los músculos digástricos al tiempo que se produce el contacto dentario; la actividad primaria en el músculo pterigoideo externo empieza un poco antes de la pérdida de contacto dentario.

El contacto de los dientes maxilares y mandibulares ocurre en un 60-90% de los ciclos masticatorios, en el lado de trabajo y de no trabajo. Este contacto tiene una duración de entre 100 y 250 mseg en cada ciclo masticatorio, aproximadamente un 20-25% de la duración del ciclo, y el contacto oclusal es más frecuente en molares que en caninos. Durante el cierre los contactos el primer contacto se realiza sobre los molares del lado de trabajo, y después en el resto de la arcada, al final del movimiento el contacto está limitado por el sector anterior, alcanzando la máxima

intercusación<sup>(7,33)</sup>. El lado de preferencia de masticación depende de la estabilidad oclusal en intercusación y de los movimientos de lateralidad<sup>(17)</sup>.

Otro factor oclusal a tener en cuenta es la presencia de guías dentarias. Se ha demostrado que la actividad de los músculos masticadores viene determinada en la fase previa al contacto dental por la morfología oclusal de la guía dentaria que dirige el movimiento de la mandíbula<sup>(273)</sup>. Aquellos pacientes con una guía anterior más marcada presentarán menor actividad muscular que los individuos con una guía anterior más plana. Los sujetos con mordida abierta anterior carecen de guías dentarias anteriores en los movimientos mandibulares, por lo que en la fase previa al contacto oclusal presentarán mayor actividad que los sujetos del grupo control. La metodología propuesta en este estudio es limitada ya que no es posible medir la actividad eléctrica en una fase concreta del ciclo masticatorio, los valores obtenidos corresponden a la actividad eléctrica media de todas las fases del ciclo masticatorio y de varios ciclos masticatorios.

En el estudio de Bakke y cols.<sup>(26)</sup> se compara la actividad electromiográfica en la masticación de una manzana y la duración de la contracción en cada ciclo masticatorio de un grupo de pacientes con mordida abierta anterior y un grupo control. Los valores obtenidos para el temporal anterior es de  $103,1 \pm 49 \mu\text{V}$ , para el temporal posterior de  $62,6 \pm 34,5 \mu\text{V}$  y para el masetero de  $65,7 \pm 24,7 \mu\text{V}$ . Mientras que el grupo control presenta  $136,9 \pm 49,3 \mu\text{V}$ ,  $100 \pm 45,3 \mu\text{V}$  y  $95,2 \pm 39,2 \mu\text{V}$ , respectivamente<sup>(164)</sup>. En el estudio de Bakke, los sujetos con mordida abierta anterior presentan menor actividad para los músculos temporal y maseteros; mientras que para el temporal posterior presentan mayor actividad que el grupo control.

En el estudio llevado a cabo en población infantil de Faria y cols.<sup>(267)</sup> los sujetos con mordida abierta anterior esquelética presentaban una menor actividad de maseteros y temporales que los sujetos con mordida abierta anterior dentaria y el grupo control.

Según los resultados obtenidos en este estudio tanto los músculos masetero, temporal anterior como temporal posterior presentan valores de actividad eléctrica muscular más elevados en el grupo control que en el grupo de sujetos con mordida abierta anterior, excepto para el músculo masetero derecho.

En cuanto comienza el movimiento de cierre mandibular, la actividad del digástrico cesa y sólo permanecen activos los músculos temporal y masetero. Cuando se alcanza un ligero contacto dentario, en un primer momento se activan las fibras del temporal anterior y medio, para seguidamente activarse las del temporal posterior. Se inicia entonces la fase isométrica y a medida que aumenta el esfuerzo se van reclutando más unidades motoras y comienza también el aumento de actividad en el masetero <sup>(242)</sup>.

Según un estudio previo en masticación se ha demostrado que los músculos temporal anterior y posterior están correlacionados positivamente al igual que en máximo esfuerzo en máxima intercuspación <sup>(77)</sup>. En nuestro estudio los músculos elevadores del aparato estomatognático están correlacionados positivamente en la prueba de la masticación. Por el contrario, el músculo digástrico no presenta dicha correlación positiva lo que se corresponde con la función depresora del músculo. En el grupo de mordida abierta anterior esta acción antagonista del digástrico se hace más evidente que en el grupo control.

Bakke y cols. <sup>(9)</sup> encontraron siempre una correlación positiva ( $r_s=0,40-0,62$ ) entre el temporal anterior y masetero, en este estudio los resultados concuerdan ( $r_s=0,44-0,69$ ) excepto para RMM y RTA en el grupo control ( $r_s=0,21$ ). Estos autores también encuentran una correlación durante la masticación de manzana entre los temporales ( $r_s=0,41-0,62$ ). Aunque en nuestro estudio el tipo de alimento no coincide los valores de correlación son similares ( $r_s=0,37-0,69$ ). Y entre el masetero y temporal posterior ( $r_s=0,50-0,57$ ), los valores obtenidos en este estudio para estos músculos son más variables ( $r_s=0,35-0,64$ ).

Según Ingervall <sup>(77)</sup> hay una correlación positiva entre los temporales y el masetero en masticación. Lo que coincide con los resultados obtenidos en nuestro estudio donde no se establecen diferencias entre los valores electromiográficos de masetero y temporal anterior para ambos grupos.

Según el estudio de Christensen y cols. <sup>(258)</sup> la correlación entre los maseteros en la masticación unilateral era de  $r=0,99$ . En nuestro estudio la masticación es natural es decir el sujeto alterna la masticación entre el lado derecho e izquierdo, y los valores de correlación del masetero son inferiores a los encontrados por estos autores, siendo  $r=0,57$  en el grupo control y  $r=0,69$  en el grupo mordida abierta anterior.

### 5.3.2. REGISTRO DE DEGLUCIÓN

Para poder llevar a cabo la función de deglución es fundamental estabilizar la mandíbula durante la deglución. Los músculos elevadores se activan y las arcadas dentales entran en contacto mientras que los labios se encargan de sellar la cavidad oral. Posteriormente los músculos de la lengua empujan la punta hacia el paladar para poder empujar el bolo alimenticio hacia la faringe. En el proceso de acomodación del bolo también intervienen los músculos buccinadores <sup>(255,274)</sup>.

El reflejo de deglución se adquiere tempranamente durante el desarrollo prenatal del feto. Se trata de un reflejo fundamental para la vida del neonato ya que en la fase postnatal la alimentación dependerá de la capacidad de succión. En el neonato la estabilización de la mandíbula se realiza mediante la musculatura facial y la lengua, manteniendo siempre una separación de los rebordes alveolares. Por tanto el patrón muscular de deglución infantil en las primeras fases de la vida, es distinto al de un individuo adulto. Los músculos empleados para la deglución infantil están inervados por el séptimo par craneal. Posteriormente, con la oclusión funcional, el patrón de la deglución cambia y predominan los músculos inervados por el quinto par craneal.

Sin embargo, se ha estudiado que algunos pacientes en edad adulta (11% de los adolescentes y un 15% de la población <sup>(87)</sup>) mantienen un patrón de deglución infantil. Aquellos individuos que presentan mordida abierta anterior mantienen en la edad adulta un patrón de deglución infantil con interposición lingual entre ambas arcadas dentales. Según algunos autores este patrón de deglución podría ser la causa de la mordida abierta anterior, el empuje lingual que se produce alteraría la erupción dental causando una anoclusión de los sectores anteriores. Pese a la multitud de estudios publicados, dicha hipótesis no ha logrado ser demostrada <sup>(34,70,71)</sup>.

Otros autores opinan que no es posible que las fuerzas generadas, de aproximadamente 20 N ejercidas durante unos 30 minutos al día, que es el tiempo estimado de contacto lingual, sean capaces de generar una maloclusión por sí mismas. Estos autores demuestran que serían necesarias fuerzas de estas magnitudes pero aplicadas entre 8 y 14 horas diarias <sup>(200)</sup>.

Además del estudio de la actividad de los músculos linguales, es importante analizar la influencia de los músculos labiales <sup>(75)</sup>. Se ha comprobado que en aquellos

sujetos que presentan un buen sellado labial con los maxilares en máxima intercusación, prácticamente no presentan actividad a nivel de los músculos labiales. En estos casos el sellado de la cavidad oral necesario para la deglución, lo producen el contacto entre ambas arcadas dentarias <sup>(77)</sup>. A medida que se produce una mayor incompetencia labial, electromiográficamente se comprueba una fuerte actividad en los músculos labiales previa a la activación del músculo milohioideo <sup>(33)</sup>, sobretodo a nivel del labio inferior <sup>(275)</sup>.

En aquellos casos más severos de incompetencia labial, no se obtiene un sellado de la cavidad oral ni con las arcadas dentarias en contacto, ni mediante el sellado labial. En estos casos la actividad de los músculos labiales es menor y se presenta simultáneamente con la actividad de los músculos elevadores. En estos casos la actividad del milohioideo precede a la de los elevadores <sup>(77,84)</sup>. Debido a la falta de sellado labial, los sujetos con incompetencia labial presentan una mayor dificultad masticatoria que se refleja en una menor duración de la actividad del masetero <sup>(274)</sup>, lo que coincide con los resultados obtenidos en este estudio por el grupo mordida abierta anterior durante el registro de masticación.

En el estudio de Takahasi y cols. <sup>(255)</sup> durante la deglución se produce una activación del músculo masetero previo al inicio de actividad en la musculatura suprahioidea ( $0,1 \pm 0,3$  seg), su función es la de estabilizar la mandíbula mientras la musculatura fija el hueso hioides <sup>(274)</sup>. Tras la activación de la musculatura suprahioidea ( $0,6 \pm 0,4$  seg) la actividad del masetero decae, según este autor por un reflejo inhibitorio por estimulación de las estructuras intraorales durante la deglución.

Con los resultados obtenidos en el registro de deglución de este estudio, podemos observar que el músculo masetero presenta los valores de actividad electromiográfica más bajos. Se establecen diferencias estadísticamente significativas para este músculo entre el grupo control y el grupo mordida abierta anterior. Los sujetos con mordida abierta anterior presentan una mayor activación del músculo masetero.

No obstante, no es posible determinar cronológicamente la activación de los músculos sólo con el estudio de los valores de actividad eléctrica media. Sería interesante ampliar el estudio incluyendo también la variable tiempo para estudiar las diferencias del patrón de deglución en los individuos con mordida abierta anterior y los del grupo control.

Muchos autores coinciden en afirmar que la falta de contacto oclusal durante la deglución se traduce en una menor actividad de los músculos elevadores <sup>(24,87)</sup>, sin embargo en este estudio los sujetos con mordida abierta anterior que presentan una mayor inestabilidad oclusal presentan valores electromiográficos superiores a los del grupo control.

La duración total de la actividad eléctrica de los músculos involucrados en la deglución es muy breve, la duración es de 1,25 seg. La mayor actividad la encontramos en los músculos digástricos. Los músculos temporales posteriores también presentan elevada actividad, al contrario de la que presentan los músculos maseteros y temporales anteriores <sup>(33)</sup>. La función de los músculos elevadores es la de estabilización mandibular que se consigue con bajos niveles de actividad <sup>(62)</sup>. El digástrico muestra los valores más elevados ya que es la musculatura responsable de posicionar y deglutir el bolo alimenticio <sup>(164)</sup>.

Pese a que Bakke y cols. <sup>(9)</sup> no especifican el modelo y marca del electromiógrafo de superficie empleado pero encuentran en deglución para el músculo temporal anterior  $17 \pm 20 \mu\text{V}$ , para el temporal posterior  $14 \pm 14 \mu\text{V}$  y  $17 \pm 19 \mu\text{V}$  para el músculo masetero. Los valores absolutos obtenidos no se pueden comparar, sin embargo en este estudio para el músculo temporal anterior se obtiene (RTA= $5,91 \pm 4,79 \mu\text{V}$  y LTA= $4,89 \pm 3,92 \mu\text{V}$ ), el músculo temporal posterior (RTP= $10,94 \pm 8,14 \mu\text{V}$  y LTP= $9,75 \pm 6,86 \mu\text{V}$ ) y para el músculo masetero (RMM= $5,32 \pm 4,59 \mu\text{V}$  y LMM= $5,05 \pm 3,50 \mu\text{V}$ ). Los resultados de ambos estudios no coinciden ya que en el estudio de Bakke y cols., los tres músculos presentan valores electromiográficos similares, mientras que en este estudio hay una clara diferencia en la actividad del temporal posterior con respecto al masetero y temporal anterior en el grupo control.

En nuestro estudio encontramos grandes diferencias en la coordinación de los patrones musculares durante la deglución. Aunque Bakke y cols. <sup>(164)</sup> encontraron una correlación positiva entre el temporal anterior y el posterior ( $r_s = 0,41-0,68$ ) en nuestro estudio ni el temporal posterior ni el digástrico están correlacionados con la actividad del resto de los músculos. Sólo los temporales anteriores y los maseteros presentan coeficientes de correlación superiores a los hallados por estos autores ( $r_s = 0,46-0,85$  frente a  $0,42-0,65$ ). Por el contrario los sujetos con mordida abierta anterior presentan una correlación significativa para todos los músculos.

## 5.4. PREVALENCIA DE DCM

El índice de disfunción clínica de Helkimo nos permite clasificar a los sujetos en función del grado de severidad de los signos y síntomas de DCM <sup>(192,193)</sup>. Según dicho test, los sujetos que no presentan ningún signo ni síntoma se clasifican en grado 0. El grado 1 corresponde a aquellos individuos con algún signo de DCM. Tanto a los de grado 0 o como a los de grado 1 se les considera sujetos no disfuncionales, es decir sanos, ya que en la población prácticamente ningún individuo presenta una ausencia total de signos de DCM. Por el contrario, el grado 2 y 3 de disfunción clínica demuestra la presencia de síntomas de gravedad moderada o severa.

Al aplicar el índice de disfunción clínica de Helkimo al grupo control, la mitad de la muestra presenta un grado 1 (43,80%), por tanto presentan algún signo aislado de disfunción como ruidos articulares, o dolor a la palpación en alguna estructura aislada. Sin embargo no se consideran como pacientes disfuncionales y son incorporados al grupo control. En el grupo mordida abierta anterior un 56,7% presenta un grado 2 y 3 de disfunción clínica, lo que implica una mayor severidad de los síntomas de DCM.

El test de Helkimo es un índice muy sencillo de aplicar que identifica a los sujetos con y sin DCM, sin embargo no nos aporta ninguna información con respecto a la naturaleza de la patología, por ejemplo si es de origen articular o muscular. Para obtener una información más precisa se analiza por separado la prevalencia de ruidos articulares, de dolor en la articulación y/o músculos, etc. No se encuentran diferencias estadísticamente significativas con respecto a la presencia de ruidos articulares o dolor a la palpación de la ATM. Un 15% del grupo control presenta algún signo articular, grado 1 del Test de Helkimo. No se establecen diferencias estadísticamente significativas con el grupo mordida abierta anterior aunque la prevalencia es superior (en torno a un 20%). Por tanto podemos concluir que la muestra no presenta alteraciones intraarticulares relevantes.

Con respecto a la patología muscular se establecen diferencias entre ambos grupos tanto al explorar la sensibilidad a la palpación como la presencia de dolor en la estructuras musculares; un 2% de los sujetos del grupo control frente a un 15% de los individuos con mordida abierta anterior. Podemos deducir que el grado 2 y 3 de disfunción de Helkimo en nuestra muestra, está constituido por sujetos con mordida abierta anterior y sintomatología muscular.

#### 5.4.1. PRESENCIA DE DOLOR

Los resultados obtenidos en este estudio muestran un incremento de la actividad electromiográfica en el grupo de sujetos con mordida abierta anterior durante el registro de actividad postural en reposo, en máxima contracción voluntaria en el cierre en lateralidades, en deglución y en máxima apertura. Por el contrario, los sujetos con mordida abierta anterior en máxima intercuspación la actividad postural y la máxima contracción voluntaria presentan una menor actividad electromiográfica.

Es interesante tener en cuenta, que estos hallazgos electromiográficos coinciden con los obtenidos en estudios previos sobre la presencia de dolor en los músculos masticatorios. Según el modelo de adaptación al dolor propuesto por Lund y cols. en 1991<sup>(277)</sup> en presencia de dolor la actividad de los músculos agonistas se ve reducida mientras que la actividad de los antagonistas aumenta, por ejemplo, la actividad de los músculos elevadores disminuye en el cierre en máxima intercuspación y aumenta durante la apertura bucal.

Numerosos estudios han demostrado que la presencia de dolor altera los patrones electromiográficos. En reposo estos sujetos presentarán una mayor actividad<sup>(278,279)</sup>, mientras que en actividades funcionales como la masticación o el máximo esfuerzo la actividad electromiográfica es menor<sup>(7,15,25,26,27,37,90,129,139,158,167,173,186,189,196,222,280,281,282)</sup> y la duración de los ciclos masticatorios será mayor<sup>(21,159,200)</sup>.

A su vez, esta hiperactividad muscular en reposo incrementa el fenómeno de isquemia del músculo que perpetua las condiciones de fatiga y dolor, por lo que se genera un círculo vicioso<sup>(90,158,183,264)</sup>.

La presencia de dolor se traduce en un descenso de la frecuencia de la señal electromiográfica, y una menor fuerza en esfuerzos musculares<sup>(281,283)</sup>. Tras haber realizado un máximo esfuerzo los pacientes disfuncionales presentan una menor capacidad para relajar la musculatura<sup>(284)</sup> por lo que los fenómenos de fatiga están muy relacionados con el dolor. El estímulo nociceptivo aferente causa la inhibición de la contracción voluntaria mediado por el sistema nervioso central (SNC)<sup>(158,285,286)</sup>, aunque otros autores encuentran también una activación en algunos casos<sup>(222)</sup>.

La inducción de dolor experimental mediante la inyección de solución salina en humanos ha demostrado incrementar la actividad postural, sin embargo dicho incremento solo se mantenía durante un breve período tras la infusión <sup>(158)</sup>.

En el estudio llevado a cabo por Glaros y cols. <sup>(287)</sup> en reposo los pacientes con dolor miofascial presentan mayor actividad electromiográfica que los sujetos sanos; pero se demuestra que el uso de los valores de actividad electromiográfica para diferenciar ambos grupos no es lo suficientemente preciso.

Según algunos estudios, el músculo más susceptible a presentar hiperactividad en reposo en pacientes disfuncionales es el masetero <sup>(21,27,132,281,288)</sup>, mientras que otros autores encuentran una mayor actividad en el músculo temporal <sup>(278,281)</sup>, otros autores ni siquiera encuentran esta hiperactividad en el músculo temporal <sup>(253)</sup>.

Los estudios de Donaldson y cols. <sup>(140)</sup> de la musculatura paraespinal han demostrado que existe una diferencia de 20% de los niveles de actividad muscular asociada a la presencia de dolor.

Aunque no todos los autores encuentran diferencias en la actividad EMG entre los pacientes con dolor y sin dolor <sup>(253,282)</sup>. Algunos estudios consideran que estos incrementos de actividad eléctrica en la actividad muscular de reposo de la mandíbula son pequeños por lo que podrían ser producidos por la actividad registrada de los músculos adyacentes y no por la presencia de dolor <sup>(158)</sup>.

Lobezoo y cols. <sup>(282)</sup> demuestran que los pacientes con dolor miofascial o neuropático presentan un incremento en la actividad electromiográfica de los músculos masetero y temporal en comparación con el grupo control o con los individuos con desplazamientos discales, y el reflejo maseterino disminuido tras recibir un ligero golpe en el mentón.

En condiciones normales, un estímulo eléctrico o mecánico induce un reflejo inhibitorio en los nociceptores aferentes de los músculos elevadores mandibulares que se traduce en un período de silencio eléctrico. En pacientes disfuncionales este período es inferior a sujetos sanos, lo que contribuye a mantener una mayor rigidez de los músculos masticatorios reduciendo la movilidad mandibular <sup>(158,170,200,282)</sup>.

Otra de las características de los pacientes disfuncionales es una mayor asimetría en la actividad de los músculos del aparato estomatognático y del cuello

debido a un fenómeno de compensación dirigido a obtener una mayor estabilidad del sistema durante la función fisiológica <sup>(37)</sup>. Se encuentran diferencias estadísticamente significativas en la simetría de los músculos masetero y esternocleidomastoideo <sup>(264)</sup>, o del temporal anterior en reposo <sup>(179)</sup>, en pacientes con sintomatología muscular.

Uno de los criterios de exclusión para el grupo control es la presencia de dolor a nivel articular y/o muscular. Sin embargo en el grupo experimental 21 sujetos presentaban sintomatología dolorosa. Para analizar la asociación de este factor a las diferencias encontradas, el grupo experimental se divide en sujetos sin dolor (sanos) y con dolor. No se encuentran diferencias entre los subgrupos mordida abierta anterior sano y con dolor para ninguno de los músculos estudiados en ninguna de las pruebas analizadas. Por tanto podemos concluir que las diferencias electromiográficas obtenidas en estudio no están asociadas a la presencia de dolor articular y/o muscular. Sin embargo estos resultados no son concluyentes ni representativos ya que el tamaño muestral es pequeño.

## **5.5. POSIBLES FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN**

Aunque no existe una evidencia científica clara, se ha encontrado en la literatura una mayor prevalencia de signos y síntomas de disfunción craneomandibular de los sujetos con mordida abierta anterior. Sería interesante realizar un estudio para poder analizar las posibles diferencias electromiográficas entre sujetos con mordida abierta anterior que presentan signos y síntomas de disfunción craneomandibular y sujetos que con la misma maloclusión no presentan dicha patología.

La actividad de los músculos masticatorios varía en función de la morfología facial, por lo que individuos con un tercio facial inferior disminuido presentan una mayor actividad muscular, sobretodo en masticación y máximo esfuerzo en el cierre. Por ello, sería interesante la realización de estudios que analicen las diferencias electromiográficas entre la mordida abierta anterior esquelética y la dentoalveolar, estableciendo un índice de correlación entre la sobremordida negativa de los sujetos con mordida abierta con los valores de actividad electromiográfica.

Además, desde un punto de vista dinámico, proponemos también analizar en las contracciones isotónicas el componente temporal de la coordinación muscular durante el movimiento mandibular. En este estudio no se han encontrado diferencias electromiográficas en los valores promedio en la prueba dinámica de masticación, por lo que creemos que se deberían analizar las diferencias electromiográficas en duración y actividad máxima durante los ciclos masticatorios.

# 6 Conclusiones

ESTUDIO ELECTROMIOGRÁFICO DE LOS PATRONES MUSCULARES  
EN PACIENTES CON MORDIDA ABIERTA ANTERIOR

Según los objetivos planteados, con la muestra seleccionada y el método aplicado y las limitaciones del estudio, podemos concluir:

1.- En relación a la actividad electromiográfica de los músculos masticatorios, los sujetos con mordida abierta anterior presentan una mayor actividad muscular en reposo, en contracción voluntaria máxima en el cierre en lateralidades, en deglución y en apertura máxima. Mientras que en máxima intercuspación pasiva y en contracción voluntaria máxima en el cierre en máxima intercuspación presentan menor actividad muscular que los sujetos sin mordida abierta anterior.

2.- En relación a su comportamiento funcional, los grupos musculares estudiados en los sujetos con mordida abierta anterior durante los diferentes movimientos y posiciones, indican una asimetría muscular funcional.

3.- De todos los músculos estudiados, es el músculo masetero superficial el que presenta mayores diferencias en los valores electromiográficos entre los sujetos con mordida abierta anterior y los que no presentan dicha maloclusión. Y de todas las pruebas realizadas, es la de máxima contracción voluntaria en el cierre en máxima intercuspación, en la que se ha mostrado de forma más evidente las diferencias entre los sujetos con mordida abierta anterior y los que no la presentan dicha maloclusión.





# 7 Bibliografía

ESTUDIO ELECTROMIOGRÁFICO DE LOS PATRONES MUSCULARES  
EN PACIENTES CON MORDIDA ABIERTA ANTERIOR

- 1 Orthlieb JD, Chossegras C, Cheynet F, Giraudeau A, Mantou B, Perez C, Re JP. Occlusodontologie, Faculté Cadre diagnostique des dysfonctionnements de l'appareil manducateur (DAM). *L'information dentaire* 2004;19(4):1196-203.
- 2 Miralles R, Hervia R, Contreras L, Carvajal R, Bull R, Manns A. Patterns of electromyographic activity in subjects with different skeletal facial types. *Angle Orthod* 1991;61(4):277-84.
- 3 Okeson JP. Tratamiento de oclusion y afecciones temporomandibulares. 6ªed. Amsterdam. Elsevier: 2008.
- 4 Castroflorio T, Titolo C, Deregibus A, Debernadi C, Bracco P. The orthodontic treatment of TMD patients: EMG effects of a functional appliance. *Cranio* 2007;25(3):206-12.
- 5 Perry HT, Harris SC. Role of the neuromuscular system in functional activity of the mandible. *J Am Dent Assoc* 1954;48(6):665-73.
- 6 Abekura H, Kotani H, Tokuyama H, Hamada T. Asymmetry of masticatory muscle activity during intercuspal maximal clenching in healthy subjects and subjects with stomatognathic dysfunction syndrome. *J Oral Rehabil* 1995;22(9):699-704.
- 7 Bakke M. Mandibular elevator muscles: physiology, action, and effect of dental occlusion. *Scand J Dent Res* 1993;101(5):314-21.
- 8 Hannam AG, De Cou RE, Scott JD, Wood WW. The relationship between dental occlusion, muscle activity and associated jaw movement in man. *Arch Oral Biol* 1977;22(1):252-32.
- 9 Bakke M, Michler L, Moller E. Occlusal control of mandibular elevator muscles. *Scand J Dent Res* 1992;100(5):284-91.
- 10 Iwasaki LR, Petsche PE, Mc Call WD Jr, Marx D, Nickel JC. Neuromuscular objectives of the human masticatory apparatus during static biting. *Arch Oral Biol* 2003;48(11):767-77.

- 11 Nickel JC, Iwasaki LR, Walker RD, McLachlan KR, McCall WD Jr. Human masticatory muscle forces during static biting. *J Dent Res* 2003;82(3):212-7.
- 12 Ferrario VF, Sforza C, Tartaglia GM, Dellavia C. Immediate effect of a stabilization splint on masticatory muscle activity in temporomandibular disorder patients. *J Oral Rehabil* 2000;29(9):810-5.
- 13 Widmalm SE, Lee YS, McKay DC. Clinical use of qualitative electromyography in the evaluation of jaw muscle function: a practitioner's guide. *Cranio* 2007;25(1):63-73.
- 14 Kerstein RB. Combining technologies: a computerized occlusal analysis system synchronized with a computerized electromyography system. *Cranio* 2004;22(2):96-109.
- 15 Bakke M, Michler L, Moller E. Clinical significance of isometric bite force versus electrical activity in temporal and masseter muscles. *Scand J Dent Res* 1989;79(6):539-51.
- 16 Naeije M, McCarroll RS, Weijs WA. Electromyographic activity of the human masticatory muscles during submaximal clenching in the inter-cuspal position. *J Oral Rehabil* 1989;16(1):63-70.
- 17 Möller E, Bakke M. Occlusal harmony and disharmony: frauds in clinical dentistry. *Int Dent J* 1988;38(1):7-18.
- 18 Venegas M, Valdivia J, Fresno MJ, Miralles R, Gutiérrez MF, Valenzuela S, Fuentes A. Clenching and grinding: effect on masseter and sternocleidomastoid electromyographic activity in healthy subjects. *Cranio* 2009;27(3):159-66.
- 19 Bakke M, Tuxen A, Vilmann A, Toft M. Ultrasound image of human masseter muscle related to bite force, electromyography, facial morphology, and occlusal factors. *Scand J Dent Res* 1992;100(3):164-71.
- 20 Ingervall B, Minder C. Correlation between maximum bite force and facial morphology in children. *Angle Orthod* 1997;67(6):415-22.

- 21 Möller E, Sheikholeslam A, Lous J. Response of elevator activity during mastication to treatment of functional disorders. *Scand J Dent Res* 1984;92(1):64-83.
- 22 Hannam AG, Wood WW, De Cou RE, Scott JD. The effects of working-side occlusal interferences on muscle activity and associated jaw movements in man. *Arch Oral Biol* 1981;26(5):387-92.
- 23 Riise C, Sheikholeslam A. The influence of experimental interfering occlusal contacts on the postural activity of the anterior temporal and masseter muscles in young adults. *J Oral Rehabil* 1982;9(5):419-25.
- 24 Ingervall B, Carlsson GE. Masticatory muscle activity before and after elimination of balancing side occlusal interferences. *J Oral Rehabil* 1982;9(3):183-92.
- 25 Dahlström L, Haraldson T. Immediate electromyographic response in masseter and temporal muscles to bite plates and stabilization splints. *Scand J Dent Res* 1989;97(6):533-8.
- 26 Bakke M, Michler L. Temporalis and masseter muscle activity in patients with anterior open bite and craniomandibular disorders. *Scand J Dent Res* 1991;99(3):219-28.
- 27 Sheikholeslam A, Möller E, Lous J. Pain, tenderness and strength of human mandibular elevators. *Scand J Dent Res* 1980;88(1):60-6.
- 28 Bakke M, Moller E. Distortion of maximal elevator activity by unilateral premature tooth contact. *Scand J Dent Res* 1980;88(1):67-75.
- 29 Moyers RE. Temporomandibular muscle contraction patterns in Angle Class II, division I malocclusions; an electromyographic analysis. *Am J Orthod* 1949;35(11):837-57.
- 30 Grossman WJ, Greenfield BE, Timms DJ. Electromyography as an aid in diagnosis and treatment analysis. *Am J Orthod* 1961;47(7):481-97.

- 31 Perry HT Jr. Functional electromyography of the temporal and masseter muscles in Class II, division I malocclusion and excellent occlusion. *Angle Orthod* 1955;25(1):49-58.
- 32 Garrett FA, Angelone L, Allen WI. The effect of bite opening, bite pressure and malocclusion on the electrical response of the masseter muscles. *Am J Orthod* 1964;50(6):435-44.
- 33 Moller E. The chewing apparatus. An electromyographic study of the muscles of mastication and its correlation to facial morphology. *Acta Physiol Scand Suppl* 1966;280:1-229.
- 34 Lowe AA. Correlations between orofacial muscle activity and craniofacial morphology in a sample of control and anterior open-bite subjects. *Am J Orthod* 1980;78(1):89-98.
- 35 Egermark-Eriksson I, Ingervall B, Carlsson GE. The dependence of mandibular dysfunction in children on functional and morphologic malocclusion. *Am J Orthod* 1983;83(3):187-94.
- 36 Christensen LV, Rassouli NM. Experimental occlusal interferences. Part IV. Mandibular rotations induced by a pliable interference. *J Oral Rehabil* 1995;22(11):835-44.
- 37 Suvinen TI, Kempainen P. Review of clinical EMG studies related to muscle and occlusal factors in healthy and TMD subjects. *J Oral Rehabil* 2007;34(9):631-44.
- 38 Belser UC, Hannam AG. The influence of altered working-side occlusal guidance on masticatory muscles and related jaw movement. *J Prosthet Dent* 1985;53(3):406-13.
- 39 Ramfjord SP. Bruxism, a clinical and electromyographic study. *J Am Dent Assoc* 1961;62(1):21-44.
- 40 Clark GT, Alder RC. A critical evaluation of occlusal therapy: occlusal adjustment procedures. *J Am Dent Assoc* 1985;110(5):743-50.

- 41 Sheikholeslam A, Riise C. Influence of experimental interfering occlusal contacts on the activity of the anterior temporal and masseter muscles during submaximal bite in the intercuspal position. *J Oral Rehabil* 1983;10(3):207-14.
- 42 Christensen LV, Rassouli NM. Experimental occlusal interferences. Part I. A review. *J Oral Rehabil* 1995;22(7):515-20.
- 43 Christensen LV, Rassouli NM. Experimental occlusal interferences. Part II. Masseteric EMG responses to an intercuspal interference. *J Oral Rehabil* 1995;22(10):521-31.
- 44 Christensen LV, Rassouli NM. Experimental occlusal interferences. Part V. Mandibular rotations versus hemimandibular translations. *J Oral Rehabil* 1995;22(12):865-76.
- 45 Baba K, Akishiga S, Yaka T, Ai M. Influence of alteration of occlusal relationship on activity of jaw closing muscles and mandibular movement during submaximal clenching. *J Oral Rehabil* 2000;27(9):793-801.
- 46 Mac Donald JWC, Hannam AG. Relationship between occlusal contacts and jaw-closing muscle activity during tooth clenching: Part I. *J Prosthet Dent* 1984;52(5):718-28.
- 47 Rassouli NM, Christensen LV. Experimental occlusal interferences. Part III. Mandibular rotations induced by a rigid interference. *J Oral Rehabil* 1995;22(10):781-90.
- 48 Ferrario VF, Sforza C, Dellavia C, Tartaglia GM. Evidence of an influence of asymmetrical occlusal interferences on the activity of the sternocleidomastoid muscle. *J Oral Rehabil* 2003;30(1):34-40.
- 49 Learreta JA, Beas J, Bono AE, Durst A. Muscular activity disorders in relation to intentional occlusal interferences. *Cranio* 2007;25(3):193-9.
- 50 Baba K, Ai M, Mizutani H, Enosawa S. Influence of experimental occlusal discrepancy on masticatory muscle activity during clenching. *J Oral Rehabil* 1996;23(1):55-60.

- 51 Woefel JB, Hickey JC, Stacy RW, Rinear LL. Electromyographic analysis of jaw movements. *J Prosthet Dent* 1960;10(4):688-97.
- 52 Bigland B, Lippold OC. Motor unit activity in the voluntary contraction of human muscle. *J Physiol* 1954;125(2):322-35.
- 53 Schaerer P, Stallard RE, Zander HA. Occlusal interferences and mastication: an electromyographic study. *J Prosthet Dent* 1967;17(5):438-49.
- 54 De Boever J. Experimental occlusal balancing-contact interference and muscle activity. *Parodontologie* 1969;23(2):59-69.
- 55 De Laat A, Van der Glas W, Weytjens JLF, Van Steenberghe D. The masseteris post-stimulus electromyographic-complex in people with dysfunction of the mandibular joint. *Arch Oral Biol* 1985;30(2):177-80.
- 56 Widmalm SE, Ash MM. The refractory period of the masseteric cutaneous silent period. *J Oral Rehabil* 1985;12(4):331-6.
- 57 Christensen LV, Hutchins MO. Methodological observations on positive and negative work (teeth grinding) by human jaw muscles. *J Oral Rehabil* 1992;19(4):399-411.
- 58 Grubwieser G, Flatz A, Grunert I, Kofler M, Ulmer H, Gausch K, Kulmer S. Quantitative analysis of masseter and temporalis EMGs: a comparison of anterior guidance versus balanced occlusal concepts in patients wearing complete dentures. *J Oral Rehabil* 1999;26(9):731-6.
- 59 Manns A, Chan C, Miralles R. Influence of group function and canine guidance on electromyographic activity of elevator muscles. *J Prosthet Dent* 1987;57(4):494-501.
- 60 Landulpho AB, E Silva WA, E Silva FA, Vitti M. Electromyographic evaluation of masseter and anterior temporalis muscles in patients with temporomandibular disorders following interocclusal appliance treatment. *J Oral Rehabil* 2004;31(2):95-8.

- 61 Borromeo GL, Suvinen TI, Reade PC. A comparison of the effects of group function and canine guidance interoclusal device on masseter muscle electromyographic activity in normal subjects. *J Prosthet Dent* 1995;74(2):174-80.
- 62 Williamson EH, Lundquist DO. Anterior guidance: Its effect on electromyographic activity of the temporal and masseter muscles. *J Prosthet Dent* 1983;49(6):816-23.
- 63 Kerstein RB, Radke J. The effect of disclusion time reduction on maximal clench muscle activity levels. *Cranio* 2006;24(3):156-65.
- 64 Tanaka E, Iwabe T, Watanabe M, Kato M, Tanne K. An adolescent case of anterior open bite with masticatory muscle function. *Angle Orthod* 2003;73(5):608-13.
- 65 Canut JA. Mordida abierta. En: Canut Brusola JA *Ortodoncia clínica y terapéutica*. 2ªed.Barcelona: Masson;2000.p.495-514.
- 66 García-Sanmartí G, Vázquez-Delgado E, Vázquez-Rodríguez E, Gay-Escoda C. La mordida abierta anterior y su relación con los trastornos temporomandibulares. En: *Deformidades dentofaciales y articulación temporomandibular*. SEDCYDO 2007: Sociedad Española de Disfunción Craneomandibular y Dolor Orofacial; 2007 Abr 25-26; Baiona, Pontevedra, España. España:Victoria 2007.
- 67 Moyers RE. An electromyographic analysis of certain muscles involved in temporomandibular movements. *Am J Orthod* 1950;36(7):481-515.
- 68 Preston JD. Glossary of prosthodontic terms. *J Prosthet Dent* 1987;58(6):713-62.
- 69 Cozza P, Mucedero M, Bacetti T, Franchi L. Early orthodontic treatment of skeletal open-bite malocclusion: A systematic review. *Angle Orthod* 2005;75(5):707-13.
- 70 Lowe AA, Johnston WD. Tongue and jaw muscle activity in response to mandibular rotations in a sample of normal and anterior open-bite subjects. *Am J Orthod* 1979;76(5):565-76.

- 71 Nielsen IL. Vertical malocclusions: etiology, developmet, diagnosis and some aspects of treatrment. *Angle Orthod* 1991;81(4):247-60.
- 72 Proffit WR, Fields HW, Sarver DM. *Ortondoncia contemporánea*. 4ªed.Barcelona:Elsevier España S.L.;2008.
- 73 Miyawaki S, Araki Y, Tanimoto Y, Katayama A, Fujii A, Imai M, Takano-Yamamoto T. Occlusal force and condilar motion in patients with anterior open bite. *J Dent Res* 2005;84(2):133-7.
- 74 Lentini-Oliveira D, Carvalho FR, Quingsong Y, Junjie L, Saconato H, Machado MAC, Prado LBF, Prado GF. Tratamiento ortodóntico y ortopédico para la mordida abierta anterior en niños (revisión Cochrane traducida). En: *La Biblioteca Cochrane Plus* 2007 número 4. Oxford: Update software Ltd.www.update-software.com.
- 75 Baril C, Moyers RE. An electromyographic analysis of the temporalis muscles and certain facial musces in the thumb- and finger-sucking patients. *J Dent Res* 1960;39(3):536-53.
- 76 Rau G, Schulte E, Disselhorst-Klug C. From cell to movement: to what answers does EMG really contribute?. *J Electromyogr Kinesiol* 2004;14(5):611-7.
- 77 Ingervall B, Thilander B. Relation between facial morphology and activity of the masticatory muscles. *J Oral Rehabil* 1974;1(2):131-47.
- 78 Bong K, Chun-Hi K, Seung-Hak B. Skeletal sagittal and vertical facial types and electromyographic activity of the masticatory muscle. *Angle Orthod* 2006;77(3):463-70.
- 79 Fogle LL, Glaros AG. Contributions of facial morphology, age and gender to EMG activity under biting and resting conditions: a canonical correlation analysis. *J Dent Res* 1995;74(1):1496-500.
- 80 Thompson DJ, Throckmorton GS, Buschang PH. The effects of isometric excise on maximum voluntary bite forces and jaw muscle strength and endurance. *J Oral Rehabil* 2001;28(10):909-17.

- 81 Ferrario VF, Tartaglia GM, Galletta A, Grassi GP, Sforza C. The influence of occlusion on jaw and neck muscle activity: a surface EMG study in healthy young adults. *J Oral Rehabil* 2006;33(5):341-8.
- 82 Kiliardis S. Masticatory influence on craniofacial growth. *Acta Odontol Scand* 1995;53(3):196-202.
- 83 Yamada K, Kimmel DB. The effect of dietary consistency on bone mass and turnover in the growing rat mandible. *Arch Oral Biol* 1991;36(2):129-38.
- 84 Beecher RM, Corrucini RS. Effects of dietary consistency on maxillary arch and breadth macaques. *J Dent Res* 1981;60(1):68.
- 85 Ramjford SP. Bruxism, a clinical and electromyographic study. *J Am Dent Assoc* 1961;62(1):21-44-
- 86 Rowlerson A, Raoul G, Daniel Y, Close J, Maurage CA, Ferri J, Sciote JJ. Fiber-type differences in masseter muscle associated with different facial morphologies. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005;127 (1):37-46.
- 87 Proffit WR, Fields HW, Nixon WL. Occlusal forces in normal- and long-face adults. *J Dent Res* 1983;62(5):566-70.
- 88 Raj PP. Tratamiento práctico del dolor. 3ª ed. Madrid:Harcourt:2002.
- 89 Ringquist M. Isometric bite force and its relation to dimensions of the facial skeleton. *Acta Odontol Scand* 1973;31(1):35-42.
- 90 Lund JP, Widmer CG. An evaluation of the use of surface electromyography in the diagnosis, documentation and treatment of dental patients. *J Craniomand Disord* 1989;3(3):125-37.
- 91 Throckmorton GS, Ellis E 3rd, Buschang PH. Morphologic and biomechanical correlates with maximum bite forces in orthognathic surgery patients. *J Oral Maxillofac Surg* 2000;58(5):515-24.

- 92 Throckmorton GS, Finn RA, Bell WH. Biomechanics of differences in lower facial height. *Am J Orthod* 1980;77(4):410-20.
- 93 Proffit WR, Fields HW. Occlusal forces in normal- and long-face children. *J Dent Res* 1983;62 (5):571-4.
- 94 Pullinger AG, Seligman DA, Gorbein JA. A multiple logistic regression analysis of the risk and relative odds of temporomandibular disorders as a function of common occlusal factors. *J Dent Res* 1993;72(6):968-79.
- 95 Pullinger AG, Seligman DA. Quantification and validation of predictive values of occlusal variables in temporomandibular disorders using a multifactorial analysis. *J Prosthet Dent* 2000; 83(1):66-75.
- 96 Seligman DA, Pullinger AG. Analysis of occlusal variables, dental attrition and age for distinguishing healthy controls from female patients with intracapsular temporomandibular disorders. *J Prosthet Dent* 2000;83(1):76-82.
- 97 Celic R, Jerolimov V, Panduric J. A study of the influence of occlusal factors and parafunctional habits on the prevalence of signs and symptoms of TMD. *Int J Prosthodont* 2002;15(1):43-8.
- 98 Gesch D, Bernhardt O, Kocher T, John U, Hensel E, Alte D. Association of malocclusion and functional occlusion with signs of temporomandibular disorders in adults: results of the population-based study of health in Pomerania. *Angle Orthod* 2004;74(4):512-20.
- 99 Gersch D, Bernhardt O, Kirbschus A. Association of malocclusion and functional occlusion with temporomandibular disorders (TMD) in adults: A systematic review of population based studies. *Quintessence Int* 2004;35(3):211-21.
- 100 Aghabeigi B, Hiranaka D, Keith DA, Kelly JP, Crean SJ. Effect of orthognathic surgery on the temporomandibular joint in patients with anterior open bite. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg* 2001;16(2):153-60.
- 101 Koak JY, Kim KN, Heo SJ. A study on the mandibular movement of anterior openbite patients. *J Oral Rehabil* 2000;27(9):817-82.

- 102 Mohlin B, Kopp S. A clinical study on the relationship between malocclusions, occlusal interferences and mandibular pain and dysfunction. *Swed Dent J* 1978;2(4):105-12.
- 103 Baba K, Tsukiyama Y, Clark GT. Reliability, validity, and utility of various occlusal measurements methods and techniques. *J Prosthet Dent* 2000;83(1):83-9.
- 104 Pullinger AG, Selligman DA. Overbite and overjet characteristics of refined diagnostic groups of temporomandibular disorder patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1991;100(5):401-15.
- 105 Chen YJ, Shih TT, Wang JS, Wang HY, Shiau YY. Magnetic resonance images of the temporomandibular joints of patients with acquired open bite. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2005;99 (6):734-42.
- 106 John MT, Hirsch C, Drangsholt MT, Mancl LA, Setz JM. Overbite and Overjet are not Related to Self-report of Temporomandibular Disorder Symptoms *J Dent Res* 2002;81(3):164-9.
- 107 Hirsch C, John MT, Drangsholt MT, Mancl MT, Mancl LA. Relationship between overbite/overjet and clicking or crepitus of the temporomandibular joint. *J Orofac Pain* 2005;19(3):218-25.
- 108 Landi N, Manfredini D, Tognini F, Romagnoli M, Bosco M. Quantification of the relative risk of multiple occlusal variables for muscle disorders of the stomatognathic system. *J Prosthet Dent* 2004;92(2):190-5.
- 109 White RA, Sackler AM. Effect of progressive muscular dystrophy on occlusion. *J Am Dent Assoc* 1954;49(4):449-54.
- 110 Houston KD, Buschang PH, Duffy D, Iannaccone ST, Seale NS. Occlusal characteristics of children with spinal muscular atrophy. *Pediatr Dent* 1994;16(1):59-61.
- 111 Horowitz SL, Shapiro HH. Modification of skull and jaw architecture following removal of the masseter muscle in the rat. *Am J Phys Anthropol* 1955;13(2):301-8.

- 112 Kiliardis S, Mejersjö C, Thilander B. Muscle function and craniofacial morphology: a clinical study in patients with myotonic dystrophy. *Eur J Orthod* 1989;11(2):131-8.
- 113 Farella M, Bakke M, Michelotti A, Rapuano A, Martina R. Masseter thickness, endurance and exercise induced pain in subjects with different vertical craniofacial morphology. *Eur J Oral Sci* 2003;111(3):183-8.
- 114 Riolo ML, Brandt D, TenHave TR. Associations between occlusal characteristics and signs and symptoms of TMJ dysfunction in children and young adults. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1987;92(6):467-77.
- 115 Seligman DA, Pullinger AG. Association of occlusal variables among refined TM patients diagnostic groups. *J Craniomand Pract* 1989;3(1):227-36.
- 116 Dworkin SF, Huggins KH, LeResche L, Von Korff M, Howard J, Truelove E, Sommers E. Epidemiology of signs and symptoms in temporomandibular disorders:clinical signs in cases and controls. *J Am Dent Assoc* 1990;120(3):273-81.
- 117 Egermark-Eriksson I, Carlsson GE, Magnusson T, Thilander B. A longitudinal study on malocclusion in relation to signs and symptoms of cranio-mandibular disorders in children and adolescents. *Eur J Orthod* 1990;12(4):339-407.
- 118 Pullinger AG, Seligman DA, Gornbein JA. A multiple logistic regression analysis of the risk and relative odds of temporomandibular disorders as a function of common occlusal features. *J Dent Res* 1993;72(6):968-79.
- 119 Tanne K, Tanaka M, Sakuda M. Association between malocclusion and temporomandibular disorders in orthodontic patients before treatment. *J Orofac Pain* 1993;7(2):156-62.
- 120 Seligman DA, Pullinger AG. A multiple stepwise logistic regression analysis of trauma history and dental cofactors in females with temporomandibular disorders. *J Orofac Pain* 1996;10(4):351-61.
- 121 Henrikson T, Ekberg EC, Nilner M. Symptoms and signs of temporomandibular disorders in girls with normal occlusion and class II malocclusion. *Acta Odontol Scand* 1997;55(4):229-35.

- 122 Seligman DA, Pullinger AG. Analysis of occlusal variables, dental attrition, and age for distinguishing healthy controls from female patients with intracapsular temporomandibular disorders. *J Prosthet Dent* 2000;83(1):76-82.
- 123 John MT, Hirsch C, Drangsholt MT, Mancl LA, Setz JM. Overbite and overjet are not related to self-report of temporomandibular disorder symptoms. *J Dent Res* 2002;81(3):164-9.
- 124 Hirsch C, John MT, Drangsholt MT, Mancl LA. Relationship between overbite/overjet and clicking or crepitus of the temporomandibular joint. *J Orofac Pain* 2005;19(3):218-25.
- 125 Byun ES, Ahn SJ, Kim TW. Relationship between internal derangement of the temporomandibular joint and dentofacial morphology in women with anterior open bite. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005;128(1):87-95.
- 126 Godaux E. *Électromyographie: séméiologie et physiopathology*. 1st ed. Paris: Masson; 1989.
- 127 Hogrel JY. Clinical applications of surface electromyography in neuromuscular disorders. *Neurophysiol Clin* 2005;35(2-3):59-71.
- 128 Zwarts MJ, Stegeman DF. Multichannel surface EMG: basic aspects and clinical utility. *Muscle Nerve* 2003;28(1):1-17.
- 129 Rash GS. Electromyographic fundamentals. GCMAS (Gait and Clinical Movement Analysis Society) Instructional documents. [www.gcmas.org](http://www.gcmas.org).
- 130 Villarroya MA. Electromiografía cinesiología. *Rehabilitación* 2005;39(6):255-64.
- 131 Ferdjallah M, Wertsch JJ. Anatomical and technical considerations in surface electromyography. *Phys Med Rehabil Clin N Am* 1998;9(4):925-31.

- 132 Felício CM, Sidequersky FV, Tartaglia GM, Sforza C. Electromyographic standardized indices in healthy Brazilian young adults and data reproducibility. *J Oral Rehabil* 2009;36(8):577-83.
  
- 133 Reger SI, Shah A, Adams TC, Endredi J, Ranganathan V, Yue GH, Sahgal V, Finneran MT. Classification of paraspinal muscle impairments by surface electromyography. *J Electromyogr Kinesiol* 2006;16(4):392-401.
  
- 134 Drost G, Stegeman DF, van Engelen BG, Zwarts MJ. Clinical applications of high-density surface EMG: A systematic review. *J Electromyogr Kinesiol* 2006;16(6):586-602.
  
- 135 Castroflorio T, Bracco P, Farina D. Surface electromyography in the assessment of jaw elevator muscles. *J Oral Rehabil* 2008;35(8):638-45.
  
- 136 Abbink JH, Van der Bilt A, Van der Glas HW. Detection of onset and termination of muscle activity in surface electromyograms. *J Oral Rehabil* 1998;25(5):36-9.
  
- 137 De Mingo P. Fundamentos y utilidad de la electromiografía. *Selección* 2002;11(5):340-4.
  
- 138 Ibarra JI, Perez E, Fernandez C. Electromiografía clínica. *Rehabilitación* 2005;39(6):265-76.
  
- 139 Perry HT Jr. Facial, cranial and cervical pain associated with dysfunctions of the occlusion and articulation of the teeth. *Angle Orthod* 1956;26(3):121-8.
  
- 140 Donaldson S, Donaldson M, Snelling L. SEMG Evaluations: An Overview. *Appl Psychophysiol Biofeedback* 2003;28(2):121-7.
  
- 141 Cocero Oviedo E, Recuero Fernández E. Introducción a la electromiografía y a la conducción eléctrica del nervio periférico. 1ª ed. Madrid: Imp. Graphia; 1971.

- 142 Buchtal F, Guld C, Rosenfalck P. Volume conduction of the spike of the motor unit potential investigated with a new type of multielectrode. *Acta Physiol Scand* 1957;38:331-54.
- 143 Buchtal F, Guld C, Rosenfalck P. Multielectrode study of the territory of a motor unit. *Acta Physiol Scand* 1957;39:83-104.
- 144 Buchtal F, Erminio F, Rosenfalck P. Motor unit territory in different human muscles. *Acta Physiol Scand* 1959;45:72-87.
- 145 Ekstedt J. Human single muscle fiber action potentials. Extracellular recording during voluntary and chemical activation with some comments on end-plate physiology and on the fiber arrangement of the motor unit. *Acta Physiol Scand Suppl* 1964;226.
- 146 Hickey JC, Williams BH, Woelfel JB. Stability of mandibular rest position. *J Prosthet Dent* 1961;11(3):566-72.
- 147 Buchtal F, Guld C, Rosenfalck P. Action potential parameters in normal human muscle and their dependence on physical variables. *Acta Physiol Scand* 1954;32(2-3):200-18.
- 148 Latif A. An electromyographic study of the temporalis muscle in normal persons during selected positions and movements of the mandible. *Am J Orthod* 1957;43(8):577-91.
- 149 Hickey JC, Woelfel JB, Stacy RW, Rinear LL. Electromyography in dental research: Part I. Geometric placement of reference electrodes. *J Prosthet Dent* 1958;8(2):351-61.
- 150 Ahlgren J. Mechanism of mastication. A quantitative cinematographic and electromyographic study of masticatory movements in children, with special referente to occlusion of the teeth. *Acta Odontol Scand* 1966;24 suppl:44.
- 151 Stegeman DF, Hermens HJ. Criterios para la electromiografía de superficie: Proyecto europeo "EMG de superficie para la evaluación no invasiva de los músculos (SENIAM)"1996-1999. [www.seniam.org](http://www.seniam.org).

- 152 Clancy EA, Morin EL, Merletti R. Sampling, noise-reduction and amplitude estimation issues in surface electromyography. *J Electromyogr Kinesiol* 2002;12:1-16.
- 153 Meekins GD, So Y, Quan D. American Association of Neuromuscular & Electrodiagnostic Medicine evidenced-based review: use of surface electromyography in the diagnosis and study of neuromuscular disorders. *Muscle Nerve* 2008;38 (4):1219-24.
- 154 Fuglsang-Frederiksen A. The role of different EMG methods in evaluating myopathy. *Clin Neurophysiol* 2006;117(6):1173-89.
- 155 Adrian ED, Bronk DW. The discharge of impulses in motor nerve fibres: Part II. The frequency of discharge in reflex and voluntary contractions. *J Physiol* 1929;67(2):13-151.
- 156 Soderberg G, Knutson LM. A guide for use and interpretation of kinesiologic electromyographic data. *Phys Ther* 2000;80(5):485-98.
- 157 MacDougall JD, Andrew BL. An electromyographic study of temporalis and masseter muscles. *J Anat* 1953;87(1):37-45.
- 158 Svensson P, Graven-Nielsen T. Craniofacial muscle pain: review of mechanisms and clinical manifestations. *J Orofac Pain* 2001;15(2):117-45.
- 159 Shiau YY, Peng CC, Wen SC, Lin LD, Wang JS, Lou KL. The effects of masseter muscle pain on biting performance. *J Oral Rehabil* 2003;30(10):978-84.
- 160 De Luca C. The use of surface electromyography in biomechanics. *J Appl Biomech* 1997;13:135-63.
- 161 Disselhorst-Klug C, Schmitz-Rode T, Rau G. Surface electromyography and muscle force: Limits in sEMG-force relationship and new approaches for applications. *Clin Biomech* 2009;24(3):225-35.

- 162 Stegeman DF, Blok JH, Hermens HJ, Roeleveld K. Surface EMG models: properties and applications. *J Electromyogr Kinesiol* 2000;10(5):313-26.
- 163 Hermens HJ, Freriks B, Disselhorst-Klug C, Rau G. Development of recommendations for SEMG sensors and sensor placement procedures. *J Electromyogr Kinesiol* 2000;10 (5):361-74.
- 164 Widmalm SE, Lillie JH, Ash MM. Anatomical and electromyographic studies of the digastric muscle. *J Oral Rehabil* 1988;15(1):3-21.
- 165 Widmalm SE, Nemeth P, Ash MM, Lillie JH. The anatomy and electrical activity of the platysma muscle. *J Oral Rehabil* 1985;12(1):17-22.
- 166 Pullman SL, Goodin DS, Marquinez MD, Tabbal S, Rubin M. Clinical utility of surface EMG. *Neurology* 2000;55(2):171-7.
- 167 Möller E. Clinical electromyography in dentistry. *Int Dent J* 1969;19(2):250-66.
- 168 Greenfield BE, Wyke BD. Electromyographic studies of some of the muscles of mastication. *Br Dent J* 1956;100(5):129-43.
- 169 Koole P, de Jongh HJ, Boering G. A comparative study of electromyograms of the masseter, temporalis, and anterior digastric muscles obtained by surface and intramuscular electrodes: raw-EMG. *Cranio* 1991;9(3):228-40.
- 170 Dahlström L. Electromyographic studies of craniomandibular disorders: a review of the literature. *J Oral Rehabil* 1989;16(1):1-20.
- 171 Felici F. Neuromuscular responses to exercise investigated through surface EMG. *J Electromyogr Kinesiol* 2006;16(6):578-85.
- 172 Klasser GD, Okeson JP. The clinical usefulness of surface electromyography in the diagnosis and treatment of temporomandibular disorders. *J Am Dent Assoc* 2006;137(6):763-71.

- 173 Cram JR. The history of surface electromyography. *Appl Psychophysiol Biofeedback* 2003;28(2):81-91.
- 174 Cooper BC. Parameters of an optimal physiological state of the masticatory system: the results of a survey of practitioners using computerized measurement devices. *Cranio* 2004;22(3):220-33.
- 175 Lindauer SJ, Gay T, Rendell J. Electromyographic-force characteristics in the assesment of oral function. *J Dent Res* 1991;70(11):1417-21.
- 176 Cecere F, Ruf S, Pancherz H. Is quantitative electromyography reliable?. *J Orofac Pain* 1996;10(1):38-47.
- 177 Ferrario VF, Sforza C, D'Abbona A, Miani A Jr. Reproducibility of electromyographic measures: a statistical analysis. *J Oral Rehabil* 1991;18(6):513-21.
- 178 Burdette BH, Gale EN. Reliability of surface electromyography of the masseteris and anterior temporal areas. *Arch Oral Biol* 1990;35(9):747-51.
- 179 Castroflorio T, Icardi K, Torsello F, Deregibus A, Debernardi C, Bracco P. Reproducibility of surface EMG in the human masseter and anterior temporalis muscle areas. *Cranio* 2005;23(2):130-7.
- 180 Dahan J, Boitte C. Comparison of the reproducibility of EMG signals recorded from human masseter and lateral pterygoid muscles. *J Dent Res* 1986;65(3):441-7.
- 181 Suvinen TI, Malmberg J, Forster C, Kemppainen P. Postural and dynamic masseter and anterior temporalis muscle EMG repeatability in serial assessments. *J Oral Rehabil* 2009;36 (11):814-20.
- 182 Ferrario VF, Sforza C, Serrao G, Dellavia C, Tartaglia GM. Single tooth bite forces in healthy young adults. *J Oral Rehabil* 2004;31(1):18-22.

- 183 Ferrario VF, Sforza C, Colombo A, Ciusa V. An electromyographic investigation of masticatory muscles symmetry in normo-occlusion subjects. *J Oral Rehabil* 2000;27(1):33-40.
- 184 Ferrario VF, Sforza C. Coordinated electromyographic activity of the human masseter and temporalis anterior muscles during mastication. *Eur J Oral Sci* 1996;104(5-6):511-7.
- 185 Ferrario VF, Sforza C, Zanotti G, Tartaglia GM. Maximal bite forces in healthy young adults as predicted by surface electromyography. *J Dent* 2004;32(6):451-7.
- 186 Tartaglia GM, Moreira Rodrigues da Silva MA, Bottini S, Sfoza C, Ferrario VF. Masticatory muscle activity during maximum voluntary clench in different research diagnostic criteria for temporomandibular disorders (RCD/TMD) groups. *Man Ther* 2008;13(5):434-40.
- 187 Ferrario VF, Tartaglia GM, Luraghi FE, Sforza C. The use of electromyography as a tool in differentiating temporomandibular disorders from neck disorders. *Man Ther* 2007;12(4):372-9.
- 188 Ferrario VF, Sforza C, Tartaglia M. Commentary to Suvinen and Kempainen (JOR 2007;34:631-4). *J Oral Rehabil* 2009;36(1):9-10.
- 189 Cooper BC. The role of bioelectronic instruments in documenting and managing temporomandibular disorders. *J Am Dent Assoc* 1996;127(11):1611-4.
- 190 Glaros AG, McGlynn FD, Kapel L. Sensitivity, specificity, and the predictive value of facial electromyographic data in diagnosing myofascial pain-dysfunction. *Cranio* 1989;7(3):189-93.
- 191 Toro A, Buschang PH, Throckmorton G, Roldan S. Masticatory performance in children and adolescents with Class I and II malocclusions. *Eur J Orthod* 2006;28(2):112-9.
- 192 Helkimo M. Studies on function and dysfunction of the masticatory system. I. An epidemiological investigation of symptoms of dysfunction in Lapps in the north of Finland. *Proc Finn Dent Soc* 1974;70 (2):37-49.

- 193 Helkimo M. Studies on function and dysfunction of the masticatory system. II. Index for anamnestic and clinical dysfunction and occlusal state. *Sven Tandlak Tidskr* 1974;67 (2):101-21.
- 194 Guyton AC, Hall JE. *Tratado de fisiología médica*. 11ª ed. Madrid: Elsevier; 2006.
- 195 Visser SL, De Rijke W. Influence of sex and age on EMG contraction pattern. *Eur Neurol* 1974;12:229-35.
- 196 Bakke M, Möller E. Craniomandibular disorders and masticatory muscle function. *Scand J Dent Res* 1992;100(1):32-8.
- 197 Pereira LJ, Pastore MG, Bonjardmin LR, Castelo PM, Graviao MB. Molar bite force and its correlation with signs of temporomandibular dysfunction in mixed and permanent dentition. *J Oral Rehabil* 2007;34(10):759-66.
- 198 Cecilio FA, Regalo CH, Palinkas M, Issa JP, Siessere S, Hallak JE, Machado-de-Sousa JP, Semprini M. Ageing and surface EMG activity patterns of masticatory muscles. *J Oral Rehabil* 2010;37(2):1-8.
- 199 Throckmorton GS, Dean JS. The relationship between jaw-muscle mechanical advantage and activity levels during isometric bites in humans. *Arch Oral Biol* 1994;39(5):429-37.
- 200 Miles T, Naunthofe B, Svensson P. *Clinical Oral Physiology*. 1ª ed. Copenhagen: Quintessence; 2004.
- 201 Standards for reporting EMG Data. *J Electromyogr Kinesiol* 1997;7:I-II.
- 202 Castroflorio T, Farina D, Bottin A, Debernadi C, Bracco P, Merletti R, Anastasi G, Bramanti P. Non-invasive assessment of motor unit anatomy in jaw-elevator muscles. *J Oral Rehabil* 2005;32(10):708-13.
- 203 Fridlund AJ, Cacioppo JT. Guidelines for human electromyographic research. *Psychophysiology* 1986;23(5):567-89.

- 204 Manual de instrucciones del K6I Myotronics.
- 205 Lippold OC. The relation between integrated action potentials in a human and its isometric tension. *J Physiol* 1952;117(4):492-9.
- 206 Ahlgren J, Henrikson T. A comparison of electromyographic recorded parallel and transverse to the fibers of the anterior and posterior temporalis muscles in man. *Arch Oral Biol* 1987;32(10):685-7.
- 207 Koh H, Robinson PG. Ajuste oclusal para el tratamiento y prevención de trastornos de la articulación temporomandibular (revisión Cochrane traducida) En: La Biblioteca Cochrane Plus 2007 número 4. Oxford:update software Ltd.www.update-software.com.
- 208 Castroflorio T, Farina D, Bottin A, Piancino MG, Bracco P, Merletti R. Surface EMG of jaw elevator muscles: effect of electrode location and inter-electrode distance. *J Oral Rehabil* 2005;32(6):411-7.
- 209 Visser A, Mc Carroll RS, Naeijie M. Masticatory muscle activity in different jaw relations during submaximal clenching efforts. *J Dent Res* 1992;71(2):372-9.
- 210 Lobbezoo F, van der Glas HW, Buchner R, van der Bilt A, Bosman F. Gain and threshold of the jaw-jerk reflex in man during isometric contraction. *Exp Brain Res*. 1993;93(1):129-38.
- 211 Macaluso GM, De Laat A. The influence of the position of surface recording electrodes on the relative uptake of the masseteric and temporal M-responses in man. *Eur J Oral Sci* 1995;103(6):345-50.
- 212 Gay T, Pieuch JF. An electromyographic analysis of jaw movements in man. *Electromyogr Clin Neurophysiol* 1986;26(5-6):365-84.
- 213 Balkhi KM, Tallents RH, Katzberg RW, Murphy W, Proskin H. Activity of anterior temporalis and masseter muscles during deliberate unilateral mastication. *J Orofac Pain* 1993;7(1):89-97.

- 214 Widmalm SE, Ericsson SG. The influence of eye closure on muscle activity in the anterior temporal region. *J Oral Rehabil* 1983;10(1):25-9.
- 215 Häggman-Henrikson B, Nordth E, Zafar H, Eriksson PO. Head immobilization can impair jaw function. *J Dent Res* 2006;85(11):1001-5.
- 216 Clark GT, Browne PA, Nakano M, Yang Q. Co-activation of sternocleidomastoid muscles during maximal clenching. *J Dent Res* 1993;72(11):1499-502.
- 217 Peña JM, Maestro A, Cerceda CH, Cueto M, Fernández A, Villa MA. Contracción sincrónica de los músculos de la nuca, los temporales y los maseteros durante la función masticatoria. *Av Odontoestomatol* 1996;42:379-83.
- 218 Eriksson PO, Häggman-Henrikson B, Nordh E, Zafar H. Co-ordinated mandibular and head-neck movements during rhythmic jaw activities in man. *J Dent Res* 2000;79(6):1378-84.
- 219 Kibana Y, Ishijama T, Hirai T. Occlusal support and head posture. *J Oral Rehabil* 2002;29(1):58-63.
- 220 Tsai CM, Chou SL, Gale EN, McCall WD Jr. Human masticatory muscle activity and jaw position under experimental stress. *J Oral Rehabil* 2002;29(1):44-51.
- 221 Turk DC. Psychosocial and behavioural assessment of patients with temporomandibular disorders: Diagnostic and treatment implications. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1997;83 (1), pp. 65-71.
- 222 Schroeder H, Sigmund G, Santibáñez H, Kluge A. Causes and signs of temporomandibular joint pain and dysfunction: an electromyographical investigation. *J Oral Rehabil* 1991;18(4):301-10.
- 223 Hidaka O, Yanagi M, Takada K. Mental stress-induced physiological changes in human masseter muscle. *J Dent Res* 2004;83(3):227-31.

- 224 Ericsson PO, Thornell LE. Histochemical and morphological muscle-fibre characteristics of the human masseter, the medial pterygoid and the temporal muscles. *Arch Oral Biol* 1983;28(9):781-95.
- 225 Martín Alvaro MC. Características neuromusculares de la mordida cruzada posterior unilateral [tesis doctoral]. Madrid: Universidad Complutense;2003.
- 226 Carreño JA, Cortadellas J, Calbete AL. Fiabilidad de las medidas de electromiografía superficial en esfuerzos estáticos y dinámicos. *Selección* 2003;12(1):10-7.
- 227 Tate GS, Throckmorton GS, Ellis E 3rd, Sinn DP, Blackwood DJ. Estimated masticatory forces in patients before orthognatic surgery. *J Oral Maxillofac Surg* 1994;52(2):130-6.
- 228 Kiliardis S, Käbebo P. Masseter muscle thickness measured by ultrasonography and its relation to facial morphology. *J Dent Res* 1991;70(9):1262-5.
- 229 Youssef RE, Throckmorton GS, Ellis E 3rd, Sinn DP. Comparison of habitual patterns in men and women using a custom computer program. *J Prosthet Dent* 1997;78(2):179-86.
- 230 Clark GT, Tsukiyama Y, Baba K, Simmons M. The validity and utility of disease detection methods and of occlusal therapy for temporomandibular disorders. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1997;83(1):101-6.
- 231 Watkinson AC. Biofeedback and mandibular rest position. *J Dent* 1987;15(1):16-22.
- 232 Baba K, Tsukiyama Y, Yamazaki M, Clark GT. A review of temporomandibular disorder diagnostic techniques. *J Prosthet Dent* 2001;86(2):184-94.
- 233 Castroflorio T, Icardi K, Becchino B, Merlo E, Debernardi C, Bracco P, Farina D. Reproducibility of surface EMG variables in isometric submaximal contractions of jaw elevator muscles. *J Electromyogr Kinesiol* 2006;16(5):498-505.

- 234 Shi CS, Quyang G, Gua TW. Relationship between mean power frequency and potential of human masticatory muscles at rest position and clenching. *J Oral Rehabil* 1993;20(3):301-10.
- 235 Akagawa Y, Komiyama Y. Reproducibility of electromyogram of human masseter and anterior temporal muscles during chewing. *The Journal of Hiroshima University Dental School* 1992;24(2):299-301.
- 236 Throckmorton GS, Teemier TJ, Ellis E 3rd. Reproducibility of mandibular motion and muscle activity levels using a commercial computer recording system. *J Prosthet Dent* 1992;68(2):348-54.
- 237 Aaras A, Ro O. Electromyography (EMG)-Methodology and application in occupational health. *Int J Ind Ergon* 1997;20:207-14.
- 238 Rugh JD, Drago CJ. Vertical dimension: a study of clinical rest position and jaw muscle activity. *J Prosthet Dent* 1981;45(6):670-5.
- 239 Garnick j, Ramfjord SP. Rest position: an electromyographic and clinical investigation. *J Prosthet Dent* 1962;12(5):895-911.
- 240 Smith OC. Action potentials from single motor units in voluntary contractions. *Am J Physiol* 1934;108:629-38.
- 241 Shpuntoff H, Shpuntoff W. A study of physiologic rest position and centric position by electromyography. *J Prosthet Dent* 1956;6(5):621-8.
- 242 Jarabak JR. An electromyographic analysis of muscular behaviour in mandibular movements from rest position. *J Prosthet Dent* 1957;7(5):682-710.
- 243 Ahlgren J. Emg pattern of temporalis in normal occlusion. *Eur J Orthod* 1986;8(3):185-91.
- 244 Rilo B, Santana V, Mora MJ, Cadarso M. Myoelectrical activity of clinical rest position and jaw muscle activity in young adults. *J Oral Rehabil* 1997;24(10):735-40.

- 245 Hickey JC, Stacy RW, Rinear LL. Electromyographic studies of mandibular muscles in basic jaw movements. *J Prosthet Dent* 1957;7:565-70.
- 246 Manns A, Miralles R, Guerrero F. The changes in electrical activity of the postural muscles of the mandible upon varying the vertical dimension. *J Prosthet Dent* 1981;45(4):438-45.
- 247 Michelotti A, Farella M, Vollaro S, Martina R. Mandibular rest position and electrical activity of the masticatory muscles. *J Prosthet Dent* 1997;78(1):48-53.
- 248 Krajicek DD, Jones PM, Radyminski SF, Rose DL, Unti E. Clinical and electromyographical study of mandibular rest position. *J Prosthet Dent* 1961;11(5):826-31.
- 249 Plesh O, McCall WD Jr, Gross A. The effect of prior jaw motion on the plot of electromyographic amplitude versus jaw position. *J Prosthet Dent* 1988;60(3):369-73.
- 250 Suvinen T, Reade P, Könönen M, Kemppainen P. Vertical jaw separation and masseter muscle electromyographic activity: a comparative study between symptomatic controls and patients with temporomandibular pain and dysfunction. *J Oral Rehabil* 2003;30(8):765-72.
- 251 Morimoto T, Abekura H, Tomiyama H, Hamada T. Alteration in the bite force and EMG activity with changes in the vertical dimension of edentulous subjects. *J Oral Rehabil* 1996;23(5):336-41.
- 252 Ormianer Z, Gross M. A 2-year follow-up of mandibular posture following an increase in occlusal vertical dimensions beyond the clinical rest position with fixed restorations. *J Oral Rehabil* 1998;25(11):877-83.
- 253 Majewski RF, Gale EN. Electromyographic activity of anterior temporal area pain patients and non-pain subjects. *J Dent Res* 1984;63(10):1228-31.
- 254 Fresno MJ, Miralles R, Valdivia J, Fuentes A, Valenzuela S, Ravera MJ, Santander H. Electromyographic evaluation of anterior temporal and suprahyoid muscles using habitual methods to determine clinical rest position. *Cranio* 2007;25(4):257-63.

- 255 Takahashi S, Kuribayashi G, Ono T, Ishiwata Y, Kuroda T. Modulation of masticatory muscle activity by tongue position. *Angle Orthod* 2005;75(1):35-9.
- 256 Christensen LV, Kundiger KK. Activity index and isometric contraction velocity of human jaw muscles. *J Oral Rehabil* 1991;18(6):555-61.
- 257 Okada Y, Kamijo Y, Okazaki K, Masuki S, Goto M, Nose H. Pressor responses to isometric biting are evoked by somatosensory receptors in periodontal tissue in humans. *J Appl Physiol* 2009;107:531-9.
- 258 Christensen LV, Mohamed SE. Bilateral masseteric contractile activity in unilateral gum chewing: differential calculus. *J Oral Rehabil* 1996;23(9):638-47.
- 259 Botelho AL, Melchior Mde O, da Silva AM, da Silva MA. Electromyographic evaluation of neuromuscular coordination of subject after orthodontic intervention. *Cranio* 2009;27(3):152-8.
- 260 Devlin H, Wastell DG, Duxbury AJ, Grant AA. Chewing side preference and muscle quality in complete denture-wearing subjects. *J Dent* 1987;15(1):23-5.
- 261 López A, Ardizzone G, Sánchez T, Martínez JM, García FA. Estudio de la asimetría muscular mediante registros electromiográficos en disfunción craneomandibular. *Rev Int Protes Estomatol* 2002; 4(5):327-33.
- 262 Pruzansky S, Pesek M, Osborn LF. Quantitative analysis of the electromyogram in masticatory chewing gums of varying toughness. *Am J Orthod* 1958;44(1):149.
- 263 Throckmorton GS, Groshan GJ, Boyd SB. Muscle activity patterns and control of temporomandibular joint loads. *J Prosthet Dent* 1990;63(6):685-95.
- 264 Ries LG, Alves MC, Bérzin F. Asymmetric activation of temporalis, masseter, and sternocleidomastoid muscles in temporomandibular disorder patients. *Cranio* 2008;26 (1):59-64.

- 265 McCarroll RS, Naeije M, Hansson TL. Balance in masticatory muscle activity during natural chewing and submaximal clenching. *J Oral Rehabil* 1989;16(5):441-6.
- 266 Ingervall B, Egermark-Eriksson I. Function of temporal and masseter muscles in individuals with dual bite. *Angle Orthod* 1979;49(2):131-40.
- 267 Ciccone de Faria TD, Hallak Regalo SC, Thomanzhino A, Vitti M, Felicio CM. Masticatory muscle activity in children with a skeletal or dentoalveolar open bite. *Eur J Orthod* 2010 Jan 20.
- 268 Abekura H, Kotani H, Tokuyama H, Hamada T. Effects of occlusal splints on the asymmetry of masticatory muscle activity during maximal clenching. *J Oral Rehabil* 1995;22(10):747-52.
- 269 Orthlieb JD, El Zhorbhi A, Kordi M, Perez C. La fonction de guidage Un modèle biomécanique pour un concept thérapeutique. *Les cahiers de prothèse* 2004; 128:1-11.
- 270 Isberg A, Widmalm SE, Ivarsson R. Clinical, radiographical and electromyographical study of patients with internal derangement of the temporomandibular joint. *Am J Orthod* 1985;88(6):453-60.
- 271 Ardizzone I, Celemin A, Aneiros F, del Rio J, Sanchez T, Moreno I. Electromyographic study of activity of the masseter and anterior temporalis muscles in patients with temporomandibular joint (TMJ) dysfunction: comparison with the clinical dysfunction index. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2010;5 (1):e14-9.
- 272 Ardizzone I. Estudio de los patrones electromiográficos de una población controlada con disfunción craneomandibular [tesis doctoral]. UCM;1999.
- 273 Kimoto K, Tamaki K, Yoshino T, Toyoda M, Celar AG. Correlation between elevator muscle activity and direction of sagittal closing pathway during unilateral chewing. *J Oral Rehabil* 2002;29(5):430-4.
- 274 Miralles R, Gutiérrez C, Zuchino G, Cavada G, Carvajal R, Valenzuela S, Palazzi C. Body position and jaw posture effects on supra- and infrahyoid electromyographic activity in humans. *Cranio* 2006;24(2):106-13.

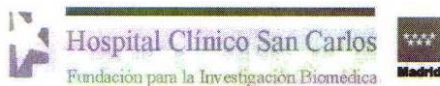
- 275 Tomiyama N, Ichida T, Yamaguchi K. Electromyographic activity of lower lip muscles when clenching with the lips in contact and apart. *Angle Orthod* 2004;74(1):31-6.
- 276 Findlay IA, Kilpatrick SJ. An analysis of myographic records of swallowing in normal and abnormal subjects. *J Dent Res* 1960;39(3):629-37.
- 277 Lund JP, Donga R, Widmer CG, Stohler CS. The pain-adaptation model: a discussion of the relationship between chronic musculoskeletal pain and motor activity. *Can J Physiol Pharmacol* 1991;69(5):683-94.
- 278 Gervais RO, Fitzsimmons GW, Thomas NR. Masseter and temporalis electromyographic activity in asymptomatic, subclinical, and temporomandibular joint dysfunction patients. *Cranio* 1989;7(1):52-7.
- 279 Chandu A, Suvinen TI, Reade PC, Borrromeo GL. The effect of an interocclusal appliance on bite force and masseter electromyography in asymptomatic subjects and patients with temporomandibular pain and dysfunction. *J Oral Rehabil* 2004;31(6):530-7.
- 280 Shi CS, Wang HY. Postural and maximum activity in elevators during mandible pre- and post-occlusal splint treatment of temporomandibular joint disturbance syndrome. *J Oral Rehabil* 1989;16(2):155-61.
- 281 Liu ZJ, Yamagata K, Kasahara Y, Ito G. Electromyographic examination of jaw muscles in relation to symptoms and occlusion of patients with temporomandibular joint disorders. *J Oral Rehabil* 1999;26(1):33-47.
- 282 Lobbezoo F, van Selms MK, Naeije M. Masticatory muscle pain and disordered jaw motor behavior: literatura review over the past decade. *Arch Oral Biol* 2006;51(9):713-20.
- 283 Molin C. Vertical isometric muscles forces of the mandibule. A comparative study of subjects with and without manifest mandibular pain dysfunction syndrome. *Acta Odontol Scand* 1972;30(4):485-99.

- 284 Lyons MF, Basendale RH. Masseter muscle relaxation rate in volunteers with a myogenous craniomandibular disorder. *J Oral Rehabil* 1995;22(5):355-64.
- 285 Maillou P, Cadden SW. Effects of remote deep somatic noxious stimuli on a jaw reflex in man. *Arch Oral Biol* 1997;42(4):323-7.
- 286 Wang K, Arendt-Nielsen L, Jensen T, Svensson P. Reduction of clinical temporomandibular joint pain associated with a reduction of the jaw-stretch reflex. *J Orofac Pain* 2004;18(1):33-40.
- 287 Glaros AG, Glass EG, Brockman D. Electromyographic data from TMD patients with myofascial pain from matched control subjects: evidence for statistical, not clinical, significance. *J Orofac Pain* 1997;11(2):125-9.
- 288 Christensen LV, Tran KT. Predictability of jaw muscle pair from surface electromyograms. *J Oral Rehabil* 1996;23(4):283-8.



# 8 Anexos

ESTUDIO ELECTROMIOGRÁFICO DE LOS PATRONES MUSCULARES  
EN PACIENTES CON MORDIDA ABIERTA ANTERIOR



**Informe Dictamen Protocolo Favorable**

C.P. - N.E. - - - C.I. E-06/300

4 de diciembre de 2006

**CEIC Area 7**

Dra. Mar García Arenillas  
Secretaria del CEIC Area 7 - Hospital Clínico San Carlos

**CERTIFICA**

1º. Que ha evaluado la propuesta del promotor referida al estudio:

**Título: " Estudio del patrón muscular de pacientes con mordida abierta anterior mediante registros electromiográficos".**

**Código Interno:** E-06/300  
**Investigadora:** Dra. Isabel Moreno Hay.

2º. Considera que

- Se respetan los principios éticos básicos y es adecuado el procedimiento para obtener el consentimiento informado.
- Se cumple la legislación aplicable.

3º. Por lo que este CEIC emite un **DICTAMEN FAVORABLE.**

## TEST DE HELKIMO

### ÍNDICE DE DISFUNCIÓN CLÍNICA

#### 1.- Limitación de los movimientos mandibulares:

La movilidad de la mandíbula se estima en base a medidas de máxima apertura, movimientos de máxima lateralidad y de máxima protusión, y se asigna la siguiente puntuación:

<b>A. Máxima apertura*</b>	
≥ 40 mm	0
30-39 mm	1
< 30 mm	5
<b>B. Máxima lateralidad derecha</b>	
≥ 7 mm	0
4-6 mm	1
0-3 mm	5
<b>C. Máxima lateralidad izquierda</b>	
≥ 7 mm	0
4-6 mm	1
0-3 mm	5
<b>D. Máxima protusión</b>	
≥ 7 mm	0
4-6 mm	1
0-3 mm	5
<b>E. Suma A+B+C+D</b>	
<b>F. Índice de movilidad según código</b>	

\* Se mide la distancia entre los bordes de incisivos superior e inferior y se añade la sobremordida.

#### CÓDIGO:

0 puntos	Índice de movilidad 0 = movilidad mandibular normal
1-4 puntos	Índice de movilidad 1 = movilidad mandibular limitada
5-20 puntos	Índice de movilidad 5 = movilidad severamente limitada

## 2.- Alteración de la función de la ATM

Se valora asignando la siguiente puntuación:

- 0 puntos:** Cuando no se observan desviaciones laterales ni ruidos articulares en los movimientos de apertura y cierre mandibular.
- 1 punto:** Cuando se aprecia cualquier tipo de ruido en una o en ambas ATM y/o existe una desviación lateral de más de 2 mm en los movimientos de apertura y cierre mandibular.
- 5 puntos:** Cuando existe bloqueo o luxación de una o ambas ATM clínicamente demostrable en los movimientos mandibulares.

## 3.- Dolor a la palpación de los músculos

Se considera que este síntoma está presente solamente si existe una clara sensibilidad en los músculos durante la palpación, confirmada por una reacción evidente de dolor (como puede ser un reflejo palpebral), o si el paciente asegura notar una clara diferencia de sensibilidad a la palpación entre el músculo afectado y las estructuras adyacentes o el músculo homónimo correspondiente al otro lado.

Los músculos explorados en ambos lados son: masetero profundo y superficial; temporal anterior y posterior; pterigoideo interno y externo. Y se asignan:

- 0 puntos:** Cuando ninguno de los músculos examinados resulta ser sensible a la palpación.
- 1 punto:** Cuando aparece dolor de una a tres áreas palpadas.
- 5 puntos:** Cuando aparece dolor en cuatro o más áreas palpadas.

#### 4.- Dolor a la palpación de las ATM

Las articulaciones deben palparse colocando los dedos en la zona preauricular, así como introduciendo el dedo meñique en el conducto auditivo externo. Al igual que en la palpación muscular sólo se acepta si existe una clara reacción de dolor, y se asignan:

**0 puntos:** Si el paciente no refiere dolor a la palpación.

**1 punto:** Si se presenta dolor en la palpación lateral de una o ambas ATM.

**5 puntos:** Si se presenta dolor en la palpación posterior, a través del conducto auditivo externo (y se ha descartado patología otológica).

#### 5.- Dolor en los movimientos mandibulares

El paciente realiza libremente movimientos de apertura y cierre, lateralidad y profusión, y debe referir a examinador la aparición de dolor en cualquiera de ellos. Se asignan:

**0 puntos:** Si se pueden realizar todos los movimientos sin sentir ningún dolor.

**1 punto:** Cuando el dolor aparece en un único movimiento.

**5 puntos:** Cuando aparece dolor en dos o más movimientos.

Para obtener el ÍNDICE DE DISFUNCIÓN CLÍNICO se suman los valores obtenidos en los distintos apartados, asignando un valor numérico.

<b>D 0</b>	Grupo de disfunción 0	<b>0 puntos</b>	Libres de síntomas
<b>D 1</b>	Grupo de disfunción 1	<b>1-4 puntos</b>	Disfunción leve
<b>D 2</b>	Grupo de disfunción 2	<b>5-9 puntos</b>	Disfunción moderada
<b>D 3</b>	Grupo de disfunción 3	<b>10-25 puntos</b>	Disfunción severa

## RESUMÉE:

# ÉTUDE ÉLECTROMYOGRAPHIQUE DU SCHÉMA MUSCULAIRE DE L'APPAREIL MANDUCATEUR D'UN GROUPE DE PATIENTS AVEC UNE BÉANCE ANTÉRIEURE.

## INTRODUCTION

L'électromyographie de surface (EMGS) est une méthode non invasive qui enregistre l'activité électrique des muscles. L'action musculaire ne peut pas être mesurée directement. Cependant, l'activité électrique des potentiels d'action est enregistrable et quantifiable. De cette façon, une mesure indirecte de la force exercée par un muscle, au début de son activité ainsi que le degré de fatigue musculaire<sup>1</sup> est obtenu. Depuis 1949 cette technique est appliquée à l'étude des muscles de l'appareil manducateur, bien que son utilité, comme outil de diagnostic et de recherche, ne soit pas exempt d'une certaine controverse.

Selon l'Académie Américaine de Neurologie, en médecine il est reconnu que l'EMGS, est un outil utile dans le diagnostic des troubles kinésiologiques d'altérations du mouvement, dans la différenciation de divers troubles tels que la dystonie et les myoclonies, pour évaluer des altérations posturales et pour l'étude de l'effet de facteurs psychophysiques pendant le mouvement. Tous les auteurs reconnaissent son utilité comme outil d'entraînement de biofeedback.

Toutefois, dans le domaine de l'odontologie, la reproductibilité de l'EMGS dans l'étude des muscles masséter et temporal a été largement débattue dans les publications. Alors que certains auteurs remettent en question la fiabilité de la technique, et rejettent son utilisation comme outil de diagnostic, Ferrario et al., par exemple, proposent un protocole et un indice clinique standardisé pour pouvoir utiliser l'EMGS dans le diagnostic des troubles musculaires du dysfonctionnement de l'appareil manducateur (DAM).

Aujourd'hui, grâce aux progrès technologiques des dernières décennies, les études montrent qu'avec une bonne méthode scientifique, un protocole normalisé et une technique minutieuse, l'EMGS nous donne une information fiable et reproductible pour la compréhension de la physiologie de l'appareil manducateur aussi bien au niveau qualitatif que quantitatif. Donc, son utilisation est acceptée dans la recherche pour étudier les patrons musculaires de l'appareil manducateur bien qu'aujourd'hui, il n'existe aucun consensus quant à son utilisation comme outil de diagnostic.

L'EMGS est appliquée pour la première fois en odontologie, lors de l'étude de l'influence des malocclusions sur le schéma musculaire de l'appareil manducateur. Cette première étude électromyographique a été réalisée par Moyers en 1949 avec un groupe de sujets ayant une malocclusion classe II division 1. Au cours des décennies suivantes, les études d'électromyographie ont démontré que les sujets avec différentes malocclusions présentent des électromyogrammes différents.

L'occlusion dentaire joue un rôle important dans la fonction de l'appareil manducateur, et vice versa. Des études ont démontré que l'occlusion influe à la fois dans la position de repos, comme dans la position mandibulaire en déglutition ainsi que dans la cinématique mandibulaire. Puisque l'occlusion influe dans ces fonctions, il est logique de penser qu'une malocclusion peut produire DAM, et se reflète par une altération des schémas musculaires.

La béance antérieure est une altération de la relation verticale qui existe entre les dents de l'arcade du maxillaire supérieure et la mâchoire, et se caractérise par un manque de contact entre les dents antérieures antagonistes. Avec les dents postérieures situées en occlusion intercuspidie maximale (OIM), les dents antérieurs ne se croisent pas les uns avec les autres et n'ont même pas de contact, ce qui est également appelé surplomb négatif.

L'étiologie de la béance antérieure est multifactorielle et est associée à un certain nombre des facteurs aussi bien environnementaux que génétiques, ce qui entraîne une éruption altérée de la dentition permanente. En conséquence, ces sujets présentent à l'âge adulte deux caractéristiques occlusales: d'une part, une perte de calage au niveau de contacts dentaires antérieurs et d'autre part, la présence d'interférences occlusales lors des excursions mandibulaires par manque de guidage

dentaire. Ces deux facteurs se sont révélés avoir une influence sur les schémas fonctionnels des muscles de l'appareil manducateur, modifiant la coordination synergique des muscles et même développant DAM.

Cette étude propose d'analyser l'effet de la béance antérieure dans le schéma musculaire de l'appareil manducateur par le moyen de tests électromyographiques statiques et cinématiques, déterminent un électromyogramme caractéristique. La description des caractéristiques électromyographiques des sujets avec béance antérieure contribueront à une meilleure compréhension des facteurs étiologiques qui prédisposent ou favorisent le maintien de cette malocclusion, tout en contribuant au diagnostic et au traitement des troubles musculaires, qui sont parfois associés à une béance antérieure.

## HYPOTHÈSE

L'hypothèse nulle de ce travail de recherche se formule comme suit:  
**Hypothèse nulle (H<sub>0</sub>):** Il n'existe pas des différences dans les schémas musculaires de l'appareil manducateur entre les individus qui présentent une béance antérieure et ceux qui ne présentent pas cette malocclusion.

## OBJECTIFS

Les objectifs de ce travail de recherche sont:

1. Utilisant deux groupes de sujets, avec deux types d'organisations occlusales: guidage antérieur normal versus béance antérieure, nous allons analyser les valeurs d'activité électromyographique bilatérale des muscles masséter superficiel, temporal et digastrique antérieure. Différentes positions et différentes fonctions seront comparées:

### 1.1. TESTS STATIQUES:

- A) Repos.
- B) Occlusion intercuspidie maximale passive (OIMP).
- C) Occlusion intercuspidie maximale active (OIMA).
- D) Occlusion en positions excentriques.

E) Ouverture maximale.

1.2. TESTS CINÉMATIQUES:

A) Mastication

B) Déglutition

2. Evaluer les différences du grade d'asymétrie des muscles masséter superficiel, temporal et digastrique entre les sujets avec béance antérieure et ceux qui ne présentent pas cette malocclusion.
3. Signaler quelles sont les données électromyographiques les plus significatives qui permettront d'établir les différences.

## MATÉRIEL ET MÉTHODE

Un total de 78 sujets ont été sélectionné parmi les patients et étudiants de la Faculté d'Ontologie de l'Université Complutense de Madrid (UCM) au cours des années 2003-2008. Les sujets sont divisés en deux groupes: un groupe expérimental composé de sujets avec béance antérieure et un autre groupe contrôle constitué par de sujets présentant un guidage antérieur normal et sans DAM (grade 0 et 1 du test Helkimo).

Pour être inclus dans cette étude les sujets devaient être âgés entre 20 et 50 ans, période de vie durant laquelle la masse musculaire est plus stable et moins influencée par les phénomènes de croissance ou d'atrophie.

L'instabilité occlusale causée par l'édentement partiel ou total, détermine les niveaux de force et l'activité électrique musculaire qui sont nettement inférieurs à ceux présentés par des sujets totalement dentés. C'est pourquoi nous considérons que les sujets aptes pour cette étude sont ceux qui présentent les arcades dentaires complètes, à l'exclusion de la troisième molaire. Il est admis au maximum l'absence d'une dent par demi arcade et les patients avec restaurations et remplacements de dents. Ceux-ci représenteront l'échantillon de la population.

Sont exclus de l'étude, les patients atteints de maladies systémiques ou neuromusculaires, avec malformations congénitales ou acquises, en traitement orthodontique, avec pathologie dentaire active les maladies dentaires active ou présentant un autre type de malocclusion béance antérieure.

Pour participer a cette étude, tous les sujets ont du, au préalable, signer un formulaire de consentement afin de répondre aux critères du code d'éthique de la Déclaration de l'Association Médicale Mondiale d'Helsinki en 1964. ([www.wma.net](http://www.wma.net)). Le protocole de cette étude a obtenu l'assentiment du Comité d'éthique de l'Hôpital Clínico San Carlos.

Tous les sujets seront soumis à un histoire clinique, au test d'Helkimo et à la mise en articulateur des moulages d'étude.

Sur les 78 personnes sélectionnées, neuf ont été éliminés, dont cinq appartenaient au groupe des sujets présentant une béance antérieure, et quatre du groupe contrôle. Deux sujets ont été exclus pour initier un traitement orthodontique au cours de l'étude, et deux pour présentent en plus de la béance antérieure une autre malocclusion, le reste des sujets ont été rejetées car ils n'ont pas donné leur consentement pour participer à cette étude ou l'ont révoqué a posteriori. La taille de l'échantillon final est un total de 69 sujets: 37 dans le groupe expérimental et 32 dans le groupe contrôle

### **Enregistrements électromyographiques**

Les recommandations du projet SENIAM (Surface Electromyography for the Non-Invasive Assessment of Muscles) ont été appliqués pour la méthodologie de cette étude. Le projet a été réalisé entre 1996-1999 et financé par l'Union Européenne dans le cadre du programme Biomed. Le protocole SENIAM établit des lignes méthodologiques à suivre dans l'utilisation de l'EMGS et ses recommandations ont été acceptées par l'ISEK (Internacional Society of Electrophysiology and Kinesiology).

Il a été utilisé un électromyographe de la maison Myotronics ® (CMRR: 90 dB ci-dessus 100.000:1), impédance d'entrée de 12 M $\Omega$ , le spectre d'amplitude (crête a crête): 0-1000  $\mu$ V; bande passante:25-500 Hz, facteur d'amplification: 13000; relation du signal bruit: < 2  $\mu$ V). Les capteurs utilisés sont bipolaires de Ag/AgCl. de

dôme et 10 mm de diamètre. Les muscles objet de cette étude, le masséter, temporal antérieur et postérieur et digastrique sont localisés par palpation.

Avant le placement des électrodes de surface, la peau est nettoyée des impuretés au moyen d'alcool et l'utilisation d'une crème exfoliante. Cela permettra un meilleur contact entre l'électrode et la peau, réduisant l'impédance naturelle de la peau au passage du courant.

Les électrodes sont placées parallèlement à la direction des fibres musculaires et orientées perpendiculairement au muscle. La distance idéale interélectrodes est de 20mm. Ces électrodes sont maintenues à l'aide d'une bande adhésive. Une petite quantité de gel conducteur est appliquée sur chaque électrode afin d'améliorer la conductivité du signal.

En règle générale, les recommandations de Macaluso y De Laat en 1995 ont été suivies pour l'emplacement des électrodes. Ces schémas ont été acceptés récemment par plusieurs auteurs et reconnu comme étant les plus valables.

Les électrodes sont placées sur le muscle détendu et les tests commencent seulement après trois à cinq minutes, afin que le gel conducteur soit absorbée correctement.

Pendant ce temps, le patient se place dans une bonne position. Il doit être assis sur un fauteuil muni d'un dossier droit, sans appui-tête, les genoux pliés à 90 degrés et les pieds à plat sur le sol et les membres supérieurs détendus reposant sur les bras du fauteuil. La tête, qui n'a pas de soutien, est maintenue avec le plan de Francfort parallèle au sol. Les yeux doivent rester fermés durant l'enregistrement pour éviter les contorsions faciales.

Les tests électromyographiques peuvent se diviser en test statique et cinématique. Dans le groupe des tests statiques effectués dans cette étude, il est inclus: l'enregistrement pendant environ 5 secondes de l'activité posturale de repos, en OIMP et en ouverture maximale. Dans ce même groupe, l'activité en OIMA et en positions excentriques mandibulaire est enregistrée maintenant l'effort environ 2 secondes avec des périodes de repos de 30 secondes entre chaque effort. Dans le

groupe des tests cinématiques il est inclus la mastication de chips pendant 5 secondes et la déglutition d'eau.

### **Test de reproductibilité**

Avant d'initier l'analyse des valeurs EMG obtenus dans cette étude, il est important de démontrer la reproductibilité du test employé. Dans ce but, un test est développé, dans lequel on analyse les valeurs EMG bilatérales du muscle temporal antérieur et du muscle masséter dans un échantillon de 5 sujets. L'activité EMG est enregistrée au repos et lors de OIMA en chacun des sujets (n=5), au cours de cinq tests, durant cinq jours consécutifs. Etant donné que le positionnement des électrodes est un facteur très important dans la reproductibilité des enregistrements électromyographiques de surface, des marques d'encre sont faites par voie de tatouages temporaires dans la zone de localisation des électrodes afin de reproduire l'emplacement exact des électrodes.

### **Analyse statistique**

Chaque test électromyographique fournit, au moins, deux valeurs moyennes d'activité électromyographique, sauf pour l'OIMA pour laquelle six valeurs moyennes d'activité électrique sont obtenus de chaque effort. Dans tous les cas, la moyenne pondérée de ces valeurs est calculée pour chaque test.

Pour la normalisation des données, il est utilisé comme valeur de référence, la valeur obtenue dans l'enregistrement en OIMA. Pour chaque muscle, cette valeur de référence correspond à 100% de l'activité et le restant des valeurs se représente en pourcentage par rapport à la valeur de référence, c'est-à-dire, comme une valeur normalisée et non absolue.

L'indice d'asymétrie pour chaque paire de muscle est calculé avec la formule proposée par Naijie, Mac Carroll y Weijs en 1989.

Les données de l'histoire clinique ainsi que les tests électromyographiques sont introduites dans une feuille de données Excel pour une postérieure analyse statistique utilisant le programme SPSS 17.0 pour Windows.

Pour le test de reproductibilité, l'analyse ANOVA des mesures répétées avec deux facteurs est utilisée, et s'il s'avère nécessaire les tests post-hoc Student-Newman-Keuls (SNK) seront utilisés.

Suite à l'étude descriptive des variables analysées, une analyse inférentielle est effectuée en utilisant le test de la Chi-Scare lorsque les variables analysées sont du type qualitatif. Avant de commencer l'étude des variables de réponse quantitative, la distribution normale de l'échantillon par le test de Kolmogorov-Smirnov est analysée. Selon les résultats de ce test, lorsque les critères de normalité sont complies, des tests paramétriques (T-test pour échantillons indépendants) sont utilisées et dans le cas contraire, des tests no paramétriques sont appliqués (Test de Mann-Whitney).

Lorsqu'il y a plus que deux variables quantitatives, le test ANOVA est utilisé et a posteriori le test de Bonferroni pour comparaisons multiples est appliqué. Dans ce cas, le test non paramétrique employé est le test de Kruskal-Wallis.

Dans tous les cas, il est considéré qu'il existe des différences statistiquement significative lorsque  $p < 0,05$  avec un niveau de confiance de 95%.

## RÉSULTATS

### Étude descriptive de l'échantillon

L'échantillon se compose d'un total de 69 patients répartis en deux groupes: un groupe de béance antérieure avec  $n=37$ , âge moyen  $31,08 \pm 11,60$  années, et un groupe de contrôle  $n=32$ , âge moyenne de  $23,93 \pm 3,57$  années.

Après l'analyse de la distribution de la variable sexe, il est possible de conclure, qu'avec la taille de l'échantillon de notre étude, il n'y a aucune différence statistique entre le groupe de béance antérieure et le groupe contrôle. En appliquant le test de Chi-Square, il n'existe aucune différence statistiquement significatives au 95% ( $p=0,063$ ). Les hommes représentent 10,8% du groupe d'étude (4 hommes) et 28,1% du groupe contrôle (9 hommes), étant plus nombreuses les femmes avec un 89.2% (33 femmes) et 71,9 % (23 femmes), respectivement. Par conséquent, les

participants de cette étude forment deux groupes homogènes en ce qui concerne la variable sexe (Table 1).

Dans le cas de l'âge, nous voyons qu'il y a des différences statistiquement significatives ( $p < 0,000$ ). L'âge du groupe béance a une plus grande variabilité que le groupe contrôle. (Table 1)

### **Test de reproductibilité**

Avec les valeurs obtenues des cinq volontaires, durant cinq jours consécutifs du muscle masséter et temporal antérieur au repos et OIMA, l'application d'un test ANOVA à mesures répétées est utilisé. Ce test statistique permet, tout d'abord, de remarquer qu'il n'y a aucune différence dans les comportements du test d'activité posturale au repos et du test d'OIMA durant les cinq jours. Ensuite, il se trouve qu'il n'existe aucune différence statistiquement significative pour les muscles temporal antérieur et masséter entre cinq jours analysés. Donc, nous pouvons conclure que ces résultats ont démontré la reproductibilité de la méthode, de l'opérateur et de l'instrument.

Pour tous les muscles (temporal antérieur droit: RTA et gauche: LTA, masséter droit: RMM et gauche: LMM), le test de Greenhouse-Geisser a démontré qu'il n'existe aucune différence statistiquement significative au 95% ( $p < 0,05$ ) dans le comportement des essais le long des cinq jours.

### **Test statiques**

Dans l'enregistrement d'activité posturale au repos sont obtenus différences statistiquement significatives entre les valeurs électromyographique normalisées des muscles RMM ( $p = 0,005$ ) et LMM ( $p = 0,001$ ) appliquant le test Mann-Whitney.

Dans la plupart des cas, les valeurs d'activité électromyographique au repos sont plus élevées pour le groupe de béance antérieure, à la exception du LTP. Dans les deux groupes le muscle qui présente la plus grande activité au repos est le temporal postérieur, et c'est celui qui a le plus haut degré d'asymétrie. Dans le groupe contrôle la suivante paire de muscles plus active sont les temporaux antérieurs, à la différence du groupe béance antérieur, ou les digastriques ont une activité plus importante.

Dans l'enregistrement de l'OIMP, des différences significatives ont été trouvés pour le muscle masséter RMM ( $p=0,002$ ) et LMM ( $p=0,003$ ) et le temporal antérieur droit RTA ( $p=0,024$ ), appliquant le test Mann-Whitney aux valeurs électromyographiques normalisées.

Par rapport à l'enregistrement de repos, le temporal antérieur est celui qui est le plus largement activé en proportion avec le reste des groupes musculaires. C'est la paire de muscle qui présente le plus grand indice d'asymétrie dans le groupe contrôle, bien qu'aucune différence n'est statistiquement significative entre les indices de l'asymétrie des deux groupes. Le groupe contrôle a présenté des valeurs plus élevées.

Dans l'enregistrement de l'OIMA la normalisation des données ne s'applique pas et la comparaison des moyennes se réalise par le test de Student car toutes les valeurs analysées respectent les critères de normalité. Il existe des différences statistiquement significatives ( $p<0,05$ ) entre le groupe contrôle et béance antérieure pour tous les muscles sauf le digastrique.

Le groupe contrôle a des valeurs plus élevées que celles obtenues par le groupe de béance antérieur pour tous les muscles sauf le digastrique (RDA et LDA). Les muscles les plus actifs sont le temporal antérieur suivie du muscle masséter.

En ce qui concerne l'indice de l'asymétrie, des différences statistiquement importantes sont détectées entre le groupe contrôle et le groupe béance antérieure en ce qui concerne le muscle temporal postérieur ( $p=0,043$ ).

Dans l'enregistrement de la diduction droite, des différences statistiquement significatives ont été trouvées pour le muscle RMM ( $p=0,011$ ) et LMM ( $p=0,007$ ) pour les LTP ( $p=0,008$ ) lors de l'application du test paramétrique T de Student. Et aussi, des différences statistiquement significatives sont détectées pour les LTA ( $p=0,039$ ) lors de l'application du test Mann-Whitney.

Dans l'enregistrement de la diduction gauche, il existe des différences statistiquement significatives lors de l'application du test paramétrique test de Student pour RTA ( $p=0,034$ ), LTA ( $p=0,002$ ), LMM ( $p<0,000$ ) et RDA ( $p=0,037$ ). Le temporal

postérieur présente également des différences statistiquement significatives entre le groupe contrôle et le groupe béance antérieure quand le test non paramétrique de Mann-Whitney est appliqué, RTP ( $p = 0,034$ ) et LTP ( $p = 0,023$ ).

Dans les diductions, le muscle le plus actif est le temporal ipsilatéral. Dans la plupart des cas la portion antérieure du muscle est plus actif que la postérieure. En même temps, la portion postérieure a un niveau d'activité similaire au muscle masséter ipsilatéral et contralatéral.

Enfin, lors de l'enregistrement de l'ouverture maximale, le muscle le plus actif dans les deux groupes est le muscle digastrique. Des différences statistiquement significatives sont détectées dans les valeurs normalisées de l'activité électromyographique pour RMM ( $p < 0,000$ ), LMM ( $p = 0,013$ ) et LTP ( $p = 0,012$ ) en appliquant le Test de Student. Le groupe de béance antérieur est celui qui présente les valeurs les plus élevées.

### Tests cinématiques

L'enregistrement de la mastication ne présente pas des différences statistiquement significatives entre le groupe contrôle et le groupe béance antérieur. Mais il présente une tendance de valeurs de l'activité musculaire plus élevée.

Par contre, l'enregistrement de la déglutition a établi des différences statistiquement significatives au niveau des valeurs normalisées de l'activité électromyographique pour RMM ( $p = 0,012$ ) et LMM ( $p = 0,034$ ) lors de l'application du test Mann-Whitney. De même que dans le cas de mastication, le groupe contrôle présente des valeurs de l'activité électromyographique plus élevées que le groupe béance antérieure.

## DISCUSSION

Le problème paradoxal de l'EMGS, c'est qu'il s'agit d'un des signaux électrophysiologiques des plus facile à mesurer, mais c'est en même temps l'un des plus difficiles à interpréter quantitativement. Multiples facteurs biologiques et techniques affectent la validité, la reproductibilité, la sensibilité et la spécificité de l'EMGS comme outil de diagnostic. Pour annuler la variabilité causée par ces facteurs il est nécessaire d'effectuer une normalisation des données obtenues. De cette façon, il

est possible comparer les valeurs électromyographiques entre elles dans les différents mouvements, positions et entre les différents individus. Et seulement quand les données sont normalisés, la comparaison de résultats entre les études est possible.

Un des facteurs biologiques qui influe sur la correcte interprétation du signal électromyographique, est le sexe du sujet. La force générée par un homme est entre un 20-30% plus élevé que celui d'une femme. Dans cette étude, le sexe n'est pas un critère d'exclusion, mais les tests statistiques appliqués démontrent qu'il n'y a pas de différences statistiquement significatives dans la répartition des sexes entre les groupes. Donc, nous pouvons conclure que cette variable se distribue de manière uniforme dans l'échantillon sélectionné.

Avant d'initier cette étude, la reproductibilité du test EMGS, fait au Service de Réhabilitation et EMG de la Faculté d'Odontologie de Madrid, est également analysée. Il est démontré que les enregistrements obtenus, avec la méthode et le matériel utilisé sont reproductibles, ne trouvant pas de différences statistiquement significatives entre les valeurs de l'activité EMGS durant cinq jours consécutifs sur cinq sujets différentes. Ces résultats concordent avec ceux obtenus dans des études antérieures

### **Tests statiques**

En ce qui concerne l'étude de l'activité posturale au repos, à l'heure actuelle, la plupart des auteurs affirmant qu'au repos, il existe toujours un tonus postural qui génère une activité électrique modérée dans les muscles de la mastication qui maintient la position de la mâchoire par rapport au crâne, face contre les forces de gravité. Bien que la comparaison des résultats non normalisés obtenus dans les différentes études est peu fiable, les valeurs physiologiques de l'activité électromyographique se situent entre 2 et 3  $\mu$ V.

Selon les résultats obtenus dans cette étude, au repos la portion postérieure du muscle temporal est la plus active suivi de la portion antérieur de ce même muscle. Ces résultats concordent avec la majorité des études qui corroborent la fonction éminemment positionnelle du muscle temporal postérieur, corroborant ainsi la différence fonctionnelle du muscle temporel dans une portion antérieure et postérieure.

Selon les résultats de l'analyse statistique de cette étude, les sujets avec béance antérieure présentent une plus grande activité posturale du masséter, statistiquement significatif. Par contre dans l'étude réalisée par Bakke et al. en 1991 le muscle masséter était plus faible dans les sujets avec une béance antérieure.

Il a été démontré que la position de la langue est un facteur qui influe dans l'activité électromyographique des muscles élévateurs et supra hyoïdes. Selon l'étude de Takahashi et al. l'activité du masséter augmente lorsque la langue se trouve dans une position antérieure.

Par ailleurs, les sujets qui présentent une béance antérieure ont une tendance à présenter une plus grande activité, en situation de repos. Les muscles digastriques sont beaucoup plus actifs dans le groupe de béance antérieur bien qu'il n'existe pas de différences statistiquement significatives (Graphique 5).

Selon ces prémisses, les patients qui présentent une béance antérieure maintiennent une position linguale avancée durant le repos, ce qui justifierait l'augmentation de l'activité du muscle masséter et du muscle digastrique, déséquilibrant la relation synergique avec le muscle temporal antérieur.

L'activité électrique musculaire enregistrée lorsque le sujet maintient les deux arcades dentaires en contact sans exercer aucune contraction (OIMP), présente des valeurs électromyographiques légèrement supérieures à celles enregistrées en position posturale, bien qu'elles soient de faible magnitude.

Il est intéressant de remarquer comment le comportement du groupe contrôle coïncide avec les résultats de Miralles et al. où il existe une très nette augmentation de l'activité du muscle digastrique. Cependant, le comportement du groupe béance antérieure coïncide avec les résultats de Möller, étant donné qu'il ne se produit pas d'augmentation de l'activité électrique du muscle digastrique lorsque la mâchoire passe d'une position posturale de repos clinique à l'OIM.

A partir de ces résultats, nous pouvons supposer que, dans le groupe contrôle, la langue intervient de façon active dans la fixation de la position mandibulaire en OIM. Ceci se traduit par une augmentation de l'activité du digastrique. Cependant,

dans le groupe de béance antérieur, du à la dysfonction linguale, les variations dans l'activité du digastrique entre le repos et l'OIM ne sont pas appréciées

Entre le groupe contrôle et le groupe béance antérieure, il existe des différences statistiquement significatives pour les muscles masséter et temporal antérieur. Ce qui nous fait penser que la perte de calage que les béances présentent au niveau antérieure, réduit la capacité d'activation des muscles éleveurs responsable du maintien de la mâchoire en occlusion dentaire.

L'OIM est la position de maximum stabilité occlusale dans laquelle il existe un plus grand nombre de contacts dentaires. C'est la position choisie par le système nerveux centrale pour développer la plus grande force musculaire, régularise par l'action des réflexes qui proviennent des mécanismes récepteurs parodontaux. Dans le cas de perte de calage, il se produit une modification des schémas proprioceptifs. Lorsque des prématurités sont artificiellement induites, il a été démontré que la capacité des muscles éleveurs diminue, créant une asymétrie fonctionnelle musculaire.

Tous les auteurs coïncident, affirmant que le muscle le plus actif dans le maintien de l'occlusion dentaire est le muscle tempore, étant nettement supérieur a l'activation du muscle masséter. Tandis que l'effort musculaire augmente, l'activité du muscle masséter s'incrémente et supère le muscle tempore, comme il est démontré dans le test de occlusion intercuspidie maximale active.

Par conséquent, sont rejetés les résultats obtenus par certains auteurs qui affirment que l'activité du muscle tempore en maximum effort présente une distribution uniforme entre chacune des portions. Il n'y a pas de doutes sur la prédominance de l'activité de la portion antérieure du muscle tempore, celui-ci atteignant des valeurs de l'activité électromyographique supérieures a celles atteintes par le muscle masséter.

De même que dans l'étude de Cecilio et cols. en 2010, dans l'OIMA, le muscle tempore antérieur présente une activité électromyographique légèrement supérieure a celle du muscle masséter. Ces découvertes diffèrent avec la plus part des étude ou le muscle le plus actif en OIMA est le muscle masséter. Cependant, dans la génération

de force musculaire, non seulement influe l'activité électrique sinon qu'interviennent d'autres facteurs comme la taille musculaire. Pour développer une même force musculaire, les muscles plus petits une activité plus importante.

Comparant les valeurs normalisées du groupe contrôle et du groupe béance antérieure en OIMA, il apparaît des différences statistiquement significatives pour les muscles masséter, temporal antérieur et postérieur. Comme il apparaît dans l'enregistrement de l'OIMP, le groupe de contrôle obtient des valeurs électromyographiques supérieures à celles obtenues par le groupe de béance antérieure, à l'exception du muscle digastrique. Le muscle digastrique continue à présenter un modèle modifié chez les sujets avec béance antérieure, ce qui pourrait avoir une relation avec une dysfonction linguale.

L'activité électromyographique dépend directement de la stabilité occlusale et du nombre de contacts dentaires postérieurs. Plus le nombre de contacts dentaires est élevé, plus grande est la force générée par le muscle. En OIM on obtient la plus grande force possible avec un mécanisme de retroalimentation positive fournit par les mécanorécepteurs parodontaux. Ceux-ci augmentent la fréquence des stimulations afférentes des fuseaux musculaires, augmentant l'activité électrique et mécanique des muscles.

Des nombreuses études ont démontré que la corrélation entre les contacts dentaires et le niveau d'activité électromyographique en OIMA est positif, surtout pour le muscle masséter avec un coefficient autour de 0,44 à 0,73. D'autres études ont également corréler positivement le nombre de contacts occlusaux avec l'épaisseur du muscle masséter ainsi qu'avec la force musculaire exercée.

Dans l'étude centrée sur une population infantile de Faria et al. les sujets avec béance antérieure squelettique présentait une activité moins élevée du masséter et temporal que les sujets avec béance antérieure dentaire et groupe contrôle.

Tanaka et al. comparent l'activité électromyographique des muscles masséter et temporal antérieur, avant et 2 années après avoir corrigé la béance antérieure à l'aide d'un traitement d'orthodontie. Les muscles élévateurs agissent d'une façon plus harmonique et leur activité musculaire est supérieure après le traitement.

Comparant les indices d'asymétrie pendant l'OIMA des deux groupes, le muscle temporal postérieur du groupe béance antérieure présente un plus grand niveau d'asymétrie. Ce résultat coïncide avec celui obtenu par Möller pour ce même muscle.

Lors d'une maximum contraction volontaire dans une occlusion différente a l'OIM (occlusion en positions excentriques) il se produit une réduction drastique de l'activité musculaire. Comme démontre Venegas et al. l'activité du masséter en position excentriques varie entre un 35-45% de l'activité atteint en OIM, coïncidant avec les résultats obtenus dans cette étude. Dans le groupe contrôle, les valeurs d'activité électromyographique du muscle masséter varient entre un 25-35%, à la différence du groupe béance antérieure qui s'approche d'un 45%-55%.

De plus, selon la position dans laquelle se trouve la mâchoire, il se produit un schéma musculaire déterminé qui a une relation avec le nombre de contacts occlusaux. Lorsque le maximum effort a lieu sur une diduction stable (les canines du côté travaillant) il se produit un schéma asymétrique avec une réduction de l'activité du temporale contralateral et du masséter ipsilateral par rapport a l'OIMA.

Un des objectifs de cette étude consiste à analyser la différence d'activité électromyographique entre les sujets avec béance antérieure et ceux qui ne présentent pas cette malocclusion dans un maximum effort volontaire en propulsion ainsi qu'en diductions. Cependant, durant la réalisation du test, il a été vérifié que les sujets avec béance antérieure ne présentent pas une position de propulsion stable et reproductible. Par conséquent, l'étude de positions excentriques se réduit aux diductions.

Selon les résultats de cette étude, en diduction, la présence de béance antérieure modifie le schéma musculaire du muscle masséter ipsilatéral. Dans les mouvements mandibulaires excentriques, les sujets avec béance antérieure ne présentent pas de guidage canine, ni fonction de groupe, du a la présence d'interférences occlusales. Par conséquent, la réduction de l'activité électromyographique es inférieure a celle du groupe contrôle. En plus de cette différence d'activité électromyographique, le muscle masséter contralatéral est moins actif que le muscle ipsilatéral dans le groupe de béance antérieure, au contraire de ce qui se passe dans le groupe de contrôle. A partir de ces résultats, nous pouvons

affirmer que la présence de prématurités, durant les positions excentriques mandibulaires, modifie l'activité musculaire du masséter.

Enfin, dans le test d'ouverture maximale, ce sont les muscles supra et infra hyoïdes qui ont la fonction de fixer l'os hyoïde durant les mouvements de la mâchoire, la parole ou au cours de la déglutition. Une fois fixe l'os hyoïde et crée une plateforme stable pour permettre un mouvement de traction, les muscles ptérygoïdes latéraux initient le mouvement. Le digastrique joue un rôle important complétant le mouvement.

Selon Moyers, une activité du digastrique élevé nous indique qu'il existe un déséquilibre dans l'activité d'autres groupes musculaires. Selon Lowe (*Error! No se encuentra el origen de la referencia.*) une position avancée de la langue s'associe à une faible activité du muscle génioglosse. Sur la base de nos résultats, la modification de la position de la langue se traduit par une augmentation de l'activité du digastrique antérieur.

La présente étude a révélé une activité, du muscle masséter en ouverture maximale, dans le groupe béance antérieure que dans le groupe contrôle. Ceci contredit les conclusions de Lowe qui corrèle positivement le surplomb avec l'activité électrique du masséter pendant l'ouverture buccale. Ces divergences dans les résultats obtenus pourraient être dues à la méthodologie de normalisation des données de l'auteur qui évalue l'activité électromyographique utilisant comme valeur de référence l'activité en ouverture maximale.

### **Tests cinématiques**

En ce qui concerne le test de mastication, l'activité électromyographique moyenne des cycles de mastication est établie mâchant des chips pendant environ cinq secondes. L'information sur les cycles de mastication est très limitée, car il n'est pas possible d'établir la durée, ni l'amplitude de l'activité maximale de chaque cycle. Ceci permet d'obtenir une analyse qualitative des résultats et non quantitative. Il serait hautement souhaitable que dans de futures études, les caractéristiques des cycles de mastication d'un groupe de sujets ayant une béance antérieure soit examinée plus en détail.

Conformément à la méthodologie utilisée, dans le test de la mastication, il n'existe pas de différences électromyographiques entre les modèles musculaires du groupe contrôle et le groupe béance antérieure. Cependant, il est possible de voir une tendance de l'activité électrique soit supérieure dans le groupe contrôle que dans le groupe béance antérieure. Ceci suggère que l'efficacité de mastication des patients montrant une béance antérieure est inférieure à celle d'un sujet sans ces malocclusion.

Avec les résultats obtenus dans le test de déglutition dans cette étude, nous pouvons observer que le muscle masséter montre des valeurs de l'activité électromyographique plus faibles et des différences statistiquement significatives entre le groupe contrôle et le groupe béance antérieure établie pour ce muscle. Les sujets avec béance antérieure ont une plus grande activation du muscle masséter que le groupe contrôle.

Cependant, avec la méthodologie appliquée dans cette étude, il est impossible de déterminer chronologiquement l'activation des muscles seulement lorsqu'elle s'appuie sur l'étude des valeurs moyennes de l'activité électrique. Il serait intéressant d'étendre l'étude incluant aussi la variable de temps, afin d'examiner les différences du modèle de la déglutition chez les sujets avec béance antérieure et pour le groupe contrôle. Par exemple, dans l'étude de Takahashi et al. lors de la déglutition, il se produit l'activation des muscles masséter avant que s'initie l'activité dans la musculature supra hyoïde ( $0,1 \pm 0,3$  s). Sa fonction est de stabiliser les muscles de la mâchoire, tandis que la musculature fixe l'os hyoïde. Après, l'activation de la musculature supra hyoïde ( $0,6 \pm 0,4$  s), l'activité du muscle masséter baisse. Selon cet auteur, ce résultat est dû à un réflexe d'inhibition par la stimulation des structures intraorales lors de la déglutition.

Les personnes, qui présentent une béance antérieure, maintiennent à l'âge adulte un modèle de déglutition infantile avec interposition linguale entre les deux arcades dentaires pour atteindre l'étanchéité de la cavité buccale. Selon les conclusions de notre étude, le maintien de cette déglutition anormale modifie le schéma musculaire du muscle masséter.

### **Futures lignes d'investigation**

Bien qu'il n'existe une évidence scientifique claire, les textes montrent une prévalence plus élevée de signes et de symptômes de DAM chez les sujets avec béance antérieure. Il serait intéressant de mener une étude visant à analyser les différences électromyographiques entre les sujets avec béance antérieure qui présentent des signes et des symptômes de DAM et les sujets qui avec la même malocclusion, ne présentent pas cette pathologie.

D'autre part, l'activité des muscles masticateurs varie en fonction de la morphologie du visage. Il serait donc intéressant d'effectuer une étude permettant d'analyser les différences entre la béance antérieure squelettique et la dentaire, établissant un indice de corrélation entre le surplomb négative et les valeurs d'activité électromyographique.

## **CONCLUSIONS**

Selon les objectifs proposés, avec l'échantillon sélectionné, la méthode utilisée et les limitations de l'étude, nous pouvons conclure:

1.-En ce qui concerne l'activité électromyographique des muscles de l'appareil manducateur, les sujets avec béance antérieure ont une activité musculaire plus élevée au repos, en positions excentriques, en déglutition et en ouverture maximale. Tandis qu'en occlusion intercuspidie maximale passive et active ils ont moins d'activité musculaire que les sujets sans béance antérieure.

2.-En ce qui concerne le comportement fonctionnel durant les différents mouvements et positions, les groupes musculaires étudié chez les sujets avec béance antérieure présentent une asymétrie fonctionnelle musculaire.

3.-De tous les muscles étudiés, c'est le muscle masséter superficiel qui montre les plus grands différences dans les valeurs électromyographiques entre les sujets avec béance antérieure et ceux qui ne présentent pas cette malocclusion. Des tests réalisés, la maximale intercuspidación active a permis de démontrer, plus clairement, les différences entre les sujets avec béance antérieure et ceux qui ne le présentent pas.

# **ANEXO 4**

<b>ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA.....</b>	<b>2</b>
<b>EMG ACTIVIDAD POSTURAL.....</b>	<b>14</b>
<b>EMG MÁXIMA INTERCUSPACIÓN.....</b>	<b>27</b>
<b>EMG MÁXIMO APRETAMIENTO EN MÁXIMA INTERCUSPACIÓN.....</b>	<b>40</b>
<b>EMG LATERALIDAD DERECHA .....</b>	<b>54</b>
<b>EMG LATERALIDAD IZQUIERDA.....</b>	<b>67</b>
<b>EMG APERTURA MÁXIMA .....</b>	<b>80</b>
<b>EMG MASTICACIÓN .....</b>	<b>98</b>
<b>EMG DEGLUCIÓN.....</b>	<b>111</b>
<b>CORRELACIONES.....</b>	<b>122</b>
<b>EMG actividad postural .....</b>	<b>122</b>
<b>EMG máxima intercuspación .....</b>	<b>125</b>
<b>EMG máximo apretamiento en máxima intercuspación.....</b>	<b>128</b>
<b>EMG lateralidad izquierda .....</b>	<b>131</b>
<b>EMG lateralidad derecha .....</b>	<b>134</b>
<b>EMG Máxima apertura .....</b>	<b>137</b>
<b>EMG masticación.....</b>	<b>140</b>
<b>EMG deglución .....</b>	<b>143</b>

# ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

## Grupo \* Sexo

Tabla de contingencia

			Sexo		Total
			Hombre	Mujer	
Grupo	Control	Recuento	9	23	32
		% de Grupo	28,1%	71,9%	100,0%
	Mordida abierta	Recuento	4	33	37
		% de Grupo	10,8%	89,2%	100,0%
Total		Recuento	13	56	69
		% de Grupo	18,8%	81,2%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	3,364(b)	1	,067		
Corrección por continuidad(a)	2,327	1	,127		
Razón de verosimilitudes	3,406	1	,065		
Estadístico exacto de Fisher				,121	,063
Asociación lineal por lineal	3,315	1	,069		
N de casos válidos	69				

a Calculado sólo para una tabla de 2x2.

b 0 casillas (,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 6,03.

## Grupo \* Asimetría

Tabla de contingencia

			Asimetría		Total
			No	Si	
Grupo	Control	Recuento	20	12	32
		% de Grupo	62,5%	37,5%	100,0%
	Mordida abierta	Recuento	23	14	37
		% de Grupo	62,2%	37,8%	100,0%
Total		Recuento	43	26	69
		% de Grupo	62,3%	37,7%	100,0%

### Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	,001(b)	1	,977		
Corrección por continuidad(a)	,000	1	1,000		
Razón de verosimilitudes	,001	1	,977		
Estadístico exacto de Fisher				1,000	,588
Asociación lineal por lineal	,001	1	,977		
N de casos válidos	69				

a Calculado sólo para una tabla de 2x2.

b 0 casillas (,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 12,06.

### Grupo \* ATM dcha clics

Tabla de contingencia

			ATM dcha clics			Total
			No	Si	Crepitación	
Grupo	Control	Recuento	27	5	0	32
		% de Grupo	84,4%	15,6%	,0%	100,0%
	Mordida abierta	Recuento	30	5	2	37
		% de Grupo	81,1%	13,5%	5,4%	100,0%
Total		Recuento	57	10	2	69
		% de Grupo	82,6%	14,5%	2,9%	100,0%

### Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	1,805(a)	2	,406
Razón de verosimilitudes	2,568	2	,277
Asociación lineal por lineal	,583	1	,445
N de casos válidos	69		

a 3 casillas (50,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,93.

### Grupo \* ATM dcha dolor

Tabla de contingencia

			ATM dcha dolor		Total
			No	Si	
Grupo	Control	Recuento	27	5	32
		% de Grupo	84,4%	15,6%	100,0%
	Mordida abierta	Recuento	33	4	37
		% de Grupo	89,2%	10,8%	100,0%
Total		Recuento	60	9	69
		% de Grupo	87,0%	13,0%	100,0%

#### Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	,351(b)	1	,554		
Corrección por continuidad(a)	,055	1	,815		
Razón de verosimilitudes	,350	1	,554		
Estadístico exacto de Fisher				,723	,406
Asociación lineal por lineal	,346	1	,557		
N de casos válidos	69				

a Calculado sólo para una tabla de 2x2.

b 2 casillas (50,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 4,17.

### Grupo \* ATM izda clics

#### Tabla de contingencia

			ATM izda clics			Total
			No	Si	Crepitación	
Grupo	Control	Recuento	27	5	0	32
		% de Grupo	84,4%	15,6%	,0%	100,0%
	Mordida abierta	Recuento	23	12	2	37
		% de Grupo	62,2%	32,4%	5,4%	100,0%
Total		Recuento	50	17	2	69
		% de Grupo	72,5%	24,6%	2,9%	100,0%

#### Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	4,866(a)	2	,088
Razón de verosimilitudes	5,700	2	,058

Asociación lineal por lineal	4,783	1	,029
N de casos válidos	69		

a 2 casillas (33,3%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,93.

## Grupo \* ATM izda dolor

Tabla de contingencia

			ATM izda dolor		Total
			No	Si	
Grupo	Control	Recuento	27	5	32
		% de Grupo	84,4%	15,6%	100,0%
	Mordida abierta	Recuento	27	10	37
		% de Grupo	73,0%	27,0%	100,0%
Total		Recuento	54	15	69
		% de Grupo	78,3%	21,7%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	1,311(b)	1	,252		
Corrección por continuidad(a)	,727	1	,394		
Razón de verosimilitudes	1,336	1	,248		
Estadístico exacto de Fisher				,381	,198
Asociación lineal por lineal	1,292	1	,256		
N de casos válidos	69				

a Calculado sólo para una tabla de 2x2.

b 0 casillas (,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 6,96.

## Grupo \* Dolor muscular dcha

Tabla de contingencia

			Dolor muscular dcha		Total
			No	Si	
Grupo	Control	Recuento	30	2	32
		% de Grupo	93,8%	6,3%	100,0%
	Mordida abierta	Recuento	20	17	37
		% de Grupo	54,1%	45,9%	100,0%
Total		Recuento	50	19	69

% de Grupo	72,5%	27,5%	100,0%
------------	-------	-------	--------

### Pruebas de chi-cuadrado

**OJO!!!!**

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	13,551(b)	1	,000		
Corrección por continuidad(a)	11,635	1	,001		
Razón de verosimilitudes	15,204	1	,000		
Estadístico exacto de Fisher				,000	,000
Asociación lineal por lineal	13,355	1	,000		
N de casos válidos	69				

a Calculado sólo para una tabla de 2x2.

b 0 casillas (,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 8,81.

## Grupo \* Dolor muscular izda

Tabla de contingencia

			Dolor muscular izda		Total
			No	Si	
Grupo	Control	Recuento	29	3	32
		% de Grupo	90,6%	9,4%	100,0%
	Mordida abierta	Recuento	23	14	37
		% de Grupo	62,2%	37,8%	100,0%
Total		Recuento	52	17	69
		% de Grupo	75,4%	24,6%	100,0%

### Pruebas de chi-cuadrado

**OJO!!!!!!**

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	7,487(b)	1	,006		
Corrección por continuidad(a)	6,032	1	,014		
Razón de verosimilitudes	8,054	1	,005		
Estadístico exacto de Fisher				,010	,006
Asociación lineal por lineal	7,378	1	,007		

N de casos válidos	69			
--------------------	----	--	--	--

a Calculado sólo para una tabla de 2x2.

b 0 casillas (,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 7,88.

## Grupo \* Sensibilidad dcha ms

Tabla de contingencia

			Sensibilidad dcha ms		Total
			No	Si	
Grupo	Control	Recuento	30	2	32
		% de Grupo	93,8%	6,3%	100,0%
	Mordida abierta	Recuento	18	19	37
		% de Grupo	48,6%	51,4%	100,0%
Total		Recuento	48	21	69
		% de Grupo	69,6%	30,4%	100,0%

### Pruebas de chi-cuadrado

**OJO!!!!**

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	16,486(b)	1	,000		
Corrección por continuidad(a)	14,425	1	,000		
Razón de verosimilitudes	18,573	1	,000		
Estadístico exacto de Fisher				,000	,000
Asociación lineal por lineal	16,247	1	,000		
N de casos válidos	69				

a Calculado sólo para una tabla de 2x2.

b 0 casillas (,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 9,74.

## Grupo \* Sensibilidad izquierda ms

Tabla de contingencia

			Sensibilidad izquierda ms		Total
			No	Si	
Grupo	Control	Recuento	30	2	32
		% de Grupo	93,8%	6,3%	100,0%
	Mordida abierta	Recuento	22	15	37
		% de Grupo	59,5%	40,5%	100,0%
Total		Recuento	52	17	69

% de Grupo	75,4%	24,6%	100,0%
------------	-------	-------	--------

### Pruebas de chi-cuadrado

**OJO!!!!!!!**

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	10,867(b)	1	,001		
Corrección por continuidad(a)	9,098	1	,003		
Razón de verosimilitudes	12,125	1	,000		
Estadístico exacto de Fisher				,002	,001
Asociación lineal por lineal	10,709	1	,001		
N de casos válidos	69				

a Calculado sólo para una tabla de 2x2.

b 0 casillas (,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 7,88.

## Grupo \* Cefalea

Tabla de contingencia

			Cefalea		Total
			No	Si	
Grupo	Control	Recuento	32	0	32
		% de Grupo	100,0%	,0%	100,0%
	Mordida abierta	Recuento	24	13	37
		% de Grupo	64,9%	35,1%	100,0%
Total		Recuento	56	13	69
		% de Grupo	81,2%	18,8%	100,0%

### Pruebas de chi-cuadrado

**OJO!!!!!!!**

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	13,853(b)	1	,000		
Corrección por continuidad(a)	11,651	1	,001		
Razón de verosimilitudes	18,806	1	,000		
Estadístico exacto de Fisher				,000	,000
Asociación lineal por lineal	13,653	1	,000		

N de casos válidos	69			
--------------------	----	--	--	--

a Calculado sólo para una tabla de 2x2.

b 0 casillas (,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 6,03.

## Grupo \* Clase de Angle dcha

Tabla de contingencia

			Clase de Angle dcha			Total
			1	2	3	
Grupo	Control	Recuento	26	2	4	32
		% de Grupo	81,3%	6,3%	12,5%	100,0%
	Mordida abierta	Recuento	18	11	8	37
		% de Grupo	48,6%	29,7%	21,6%	100,0%
Total		Recuento	44	13	12	69
		% de Grupo	63,8%	18,8%	17,4%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

**OJO!!!!!!**

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	8,702(a)	2	,013
Razón de verosimilitudes	9,319	2	,009
Asociación lineal por lineal	4,935	1	,026
N de casos válidos	69		

a 0 casillas (,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 5,57.

## Grupo \* Clase de Angle izda

Tabla de contingencia

			Clase de Angle izda			Total
			1	2	3	
Grupo	Control	Recuento	21	3	8	32
		% de Grupo	65,6%	9,4%	25,0%	100,0%
	Mordida abierta	Recuento	14	10	12	36
		% de Grupo	38,9%	27,8%	33,3%	100,0%
Total		Recuento	35	13	20	68
		% de Grupo	51,5%	19,1%	29,4%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	5,754(a)	2	,056
Razón de verosimilitudes	5,956	2	,051
Asociación lineal por lineal	2,701	1	,100
N de casos válidos	68		

a 0 casillas (,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 6,12.

## Grupo \* Helkimo

**Tabla de contingencia**

			Helkimo				
			0	1	2	3	Total
Grupo	Control	Recuento	18	14	0	0	32
		% de Grupo	56,3%	43,8%	,0%	,0%	100,0%
	Mordida abierta	Recuento	3	13	15	6	37
		% de Grupo	8,1%	35,1%	40,5%	16,2%	100,0%
Total		Recuento	21	27	15	6	69
		% de Grupo	30,4%	39,1%	21,7%	8,7%	100,0%

**Pruebas de chi-cuadrado**

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	31,555(a)	3	,000
Razón de verosimilitudes	40,674	3	,000
Asociación lineal por lineal	28,777	1	,000
N de casos válidos	69		

a 2 casillas (25,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 2,78.

## Grupo \* Rechinamiento

**Tabla de contingencia**

			Rechinamiento		
			No	Si	Total
Grupo	Control	Recuento	19	13	32
		% de Grupo	59,4%	40,6%	100,0%
	Mordida abierta	Recuento	16	21	37
		% de Grupo	43,2%	56,8%	100,0%

Total	Recuento	35	34	69
	% de Grupo	50,7%	49,3%	100,0%

### Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	1,787(b)	1	,181		
Corrección por continuidad(a)	1,199	1	,273		
Razón de verosimilitudes	1,795	1	,180		
Estadístico exacto de Fisher				,230	,137
Asociación lineal por lineal	1,761	1	,185		
N de casos válidos	69				

a Calculado sólo para una tabla de 2x2.

b 0 casillas (,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 15,77.

## Grupo \* Facetas de desgaste

### Tabla de contingencia

			Facetas de desgaste		Total
			No	Si	
Grupo	Control	Recuento	15	17	32
		% de Grupo	46,9%	53,1%	100,0%
	Mordida abierta	Recuento	17	20	37
		% de Grupo	45,9%	54,1%	100,0%
Total		Recuento	32	37	69
		% de Grupo	46,4%	53,6%	100,0%

### Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	,006(b)	1	,938		
Corrección por continuidad(a)	,000	1	1,000		
Razón de verosimilitudes	,006	1	,938		
Estadístico exacto de Fisher				1,000	,565
Asociación lineal por lineal	,006	1	,939		
N de casos válidos	69				

a Calculado sólo para una tabla de 2x2.

b 0 casillas (,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 14,84.

## Prueba T

### Estadísticos de grupo

Grupo		N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Edad	Control	32	23,93	3,565	,662
	Mordida abierta	37	31,08	11,596	1,906

### Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Superior	Inferior
Edad	Se han asumido varianzas iguales	23,466	,000	3,199	64	,002	-7,150	2,235	-11,615	-2,685
	No se han asumido varianzas iguales			3,543	44,376	,001	-7,150	2,018	-11,216	-3,084

## Pruebas no paramétricas

### Estadísticos descriptivos

	N	Media	Desviación típica	Mínimo	Máximo
Edad	66	27,94	9,630	19	64
Grupo	68	1,54	,502	1	2

## Prueba de Mann-Whitney

### Rangos

Grupo		N	Rango promedio	Suma de rangos
Edad	Control	29	25,09	727,50
	Mordida abierta	37	40,09	1483,50

Total	66		
-------	----	--	--

**Estadísticos de contraste(a)**

	Edad
U de Mann-Whitney	292,500
W de Wilcoxon	727,500
Z	-3,197
Sig. asintót. (bilateral)	<b>,001</b>

a Variable de agrupación: Grupo

# EMG ACTIVIDAD POSTURAL

VALORES MEDIOS ABSOLUTOS

Estadísticos de grupo

	Grupo	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
LTA	Control	32	2,5161	1,89607	,33518
	Mordida abierta	37	2,5757	1,66414	,27358
LMM	Control	32	1,229	,7552	,1335
	Mordida abierta	37	1,690	,9944	,1635
RMM	Control	32	1,3724	1,12622	,19909
	Mordida abierta	37	2,1351	2,75707	,45326
RTA	Control	32	2,5755	1,87254	,33102
	Mordida abierta	37	2,7077	1,97536	,32475
LTP	Control	32	6,0573	6,17243	1,09114
	Mordida abierta	37	5,7959	6,27682	1,03190
LDA	Control	32	1,9927	1,15813	,20473
	Mordida abierta	37	3,0673	2,20315	,36219
RDA	Control	32	1,9104	1,31088	,23173
	Mordida abierta	37	3,2957	2,73573	,44975
RTP	Control	32	4,761	3,8840	,6866
	Mordida abierta	37	5,060	4,6902	,7711

Prueba T

Estadísticos de grupo

	Grupo	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
LTA	Control	32	1,5190625	1,43646151	,25393292
	Mordida abierta	37	2,7143243	3,68131584	,60520460
LMM	Control	32	1,0881250	1,85455575	,32784224
	Mordida abierta	37	1,6835135	1,38869486	,22830003
RMM	Control	32	1,1371875	1,75365284	,31000495
	Mordida abierta	37	1,8500000	2,10570653	,34617602

RTA	Control	32	1,8512500	2,72922977	,48246422
	Mordida abierta	37	4,6416216	15,18256301	2,49599798
LTP	Control	32	7,0100000	5,46196703	,96554848
	Mordida abierta	37	19,8462162	66,19877413	10,88301143
LDA	Control	32	9,7390625	7,44253094	1,31566602
	Mordida abierta	37	17,2910811	28,55693842	4,69473176
RDA	Control	32	8,9990625	8,27595092	1,46299525
	Mordida abierta	37	17,7262162	29,32373445	4,82079225
RTP	Control	32	6,2287500	6,04776992	1,06910478
	Mordida abierta	37	8,2991892	10,91834780	1,79496532

Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
LTA	Se han asumido varianzas iguales	5,412	,023	-1,725	67	,089	-1,19526182	,69281670	-2,57812974	,18760609
	No se han asumido varianzas iguales			-1,821	48,061	,075	-1,19526182	,65631892	-2,51483588	,12431223
LMM	Se han asumido varianzas iguales	,224	,638	-1,522	67	,133	-,59538851	,39131279	-1,37645211	,18567508
	No se han asumido varianzas iguales			-1,490	56,845	,142	-,59538851	,39950148	-1,39542377	,20464674
RMM	Se han asumido varianzas iguales	,828	,366	-1,514	67	,135	-,71281250	,47091858	-1,65276992	,22714492
	No se han asumido varianzas iguales			-1,534	66,916	,130	-,71281250	,46469443	-1,64036780	,21474280
RTA	Se han asumido varianzas iguales	2,637	,109	-1,024	67	,309	-2,79037162	2,72375107	-8,22700151	2,64625827

	No se han asumido varianzas iguales			-1,098	38,678	,279	-2,79037162	2,54219937	-7,93382560	2,35308236
LTP	Se han asumido varianzas iguales	2,674	,107	-1,093	67	,278	-12,83621622	11,74848117	-36,28628277	10,61385034
	No se han asumido varianzas iguales			-1,175	36,566	,248	-12,83621622	10,92575954	-34,98277339	9,31034096
LDA	Se han asumido varianzas iguales	3,073	,084	-1,453	67	,151	-7,55201858	5,19897161	-17,92920935	2,82517218
	No se han asumido varianzas iguales			-1,549	41,579	,129	-7,55201858	4,87560082	-17,39433300	2,29029584
RDA	Se han asumido varianzas iguales	2,176	,145	-1,627	67	,108	-8,72715372	5,36398104	-19,43370469	1,97939726
	No se han asumido varianzas iguales			-1,732	42,518	,090	-8,72715372	5,03789569	-18,89037335	1,43606592
RTP	Se han asumido varianzas iguales	1,263	,265	-,953	67	,344	-2,07043919	2,17233940	-6,40644678	2,26556841
	No se han asumido varianzas iguales			-,991	57,648	,326	-2,07043919	2,08923085	-6,25303319	2,11215481

## Pruebas no paramétricas

### Prueba de Mann-Whitney

#### Rangos

Grupo	N	Rango promedio	Suma de rangos
LTA Control	32	30,95	990,50
Mordida abierta	37	38,50	1424,50
Total	69		
LMM Control	32	26,75	856,00
Mordida abierta	37	42,14	1559,00
Total	69		
RMM Control	32	27,70	886,50

	Mordida abierta	37	41,31	1528,50
	Total	69		
RTA	Control	32	31,70	1014,50
	Mordida abierta	37	37,85	1400,50
	Total	69		
LTP	Control	32	33,03	1057,00
	Mordida abierta	37	36,70	1358,00
	Total	69		
LDA	Control	32	32,22	1031,00
	Mordida abierta	37	37,41	1384,00
	Total	69		
RDA	Control	32	30,41	973,00
	Mordida abierta	37	38,97	1442,00
	Total	69		
RTP	Control	32	32,41	1037,00
	Mordida abierta	37	37,24	1378,00
	Total	69		

#### Estadísticos de contraste<sup>a</sup>

	LTA	LMM	RMM	RTA	LTP	LDA	RDA	RTP
U de Mann-Whitney	462,500	328,000	358,500	486,500	529,000	503,000	445,000	509,000
W de Wilcoxon	990,500	856,000	886,500	1014,500	1057,000	1031,000	973,000	1037,000
Z	-1,558	-3,177	-2,810	-1,270	-,758	-1,071	-1,769	-,999
Sig. asintót. (bilateral)	,119	,001	,005	,204	,448	,284	,077	,318

a. Variable de agrupación: Grupo

ANOVA de un factor

#### Descriptivos

		N	Media	Desviación típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%		Mínimo	Máximo
						Límite inferior	Límite superior		
						LTA	Control		
	Dolor	21	2,8171429	3,59758133	,78505661	1,1795435	4,4547422	,48000	14,74000
	Sano	16	2,5793750	3,90307480	,97576870	,4995732	4,6591768	,57000	16,63000
	Total	69	2,1600000	2,91132676	,35048256	1,4606229	2,8593771	,11000	16,63000
LMM	Control	32	1,0881250	1,85455575	,32784224	,4194864	1,7567636	,12000	10,53000
	Dolor	21	1,5014286	1,34015031	,29244477	,8913995	2,1114577	,42000	5,76000
	Sano	16	1,9225000	1,45819295	,36454824	1,1454838	2,6995162	,33000	5,14000
	Total	69	1,4073913	1,63656981	,19701985	1,0142443	1,8005383	,12000	10,53000
RMM	Control	32	1,1371875	1,75365284	,31000495	,5049282	1,7694468	,12000	8,18000
	Dolor	21	2,0438095	2,48782129	,54288711	,9113669	3,1762522	,15000	10,81000
	Sano	16	1,5956250	1,50587281	,37646820	,7932020	2,3980480	,25000	6,31000
	Total	69	1,5194203	1,96916292	,23705936	1,0463757	1,9924649	,12000	10,81000
RTA	Control	32	1,8512500	2,72922977	,48246422	,8672577	2,8352423	,06000	15,76000
	Dolor	21	1,8128571	1,71707642	,37469679	1,0312533	2,5944610	,47000	7,22000
	Sano	16	8,3543750	22,87765751	5,71941438	-3,8362682	20,5450182	,48000	93,38000
	Total	69	3,3475362	11,28695478	1,35878968	,6361136	6,0589588	,06000	93,38000
LTP	Control	32	7,0100000	5,46196703	,96554848	5,0407509	8,9792491	,15000	18,22000
	Dolor	21	9,9647619	8,33095710	1,81796388	6,1725557	13,7569681	,24000	23,80000
	Sano	16	32,8156250	1,00542563E2	25,13564080	-20,7597252	86,3909752	,34000	407,96000
	Total	69	13,8931884	48,73610718	5,86713784	2,1854971	25,6008797	,15000	407,96000
LDA	Control	32	9,7390625	7,44253094	1,31566602	7,0557440	12,4223810	1,47000	23,12000
	Dolor	21	11,6833333	11,24420532	2,45368676	6,5650324	16,8016342	1,44000	41,44000
	Sano	16	24,6512500	41,07081232	10,26770308	2,7661589	46,5363411	,42000	172,50000
	Total	69	13,7886957	21,71125236	2,61372764	8,5730834	19,0043079	,42000	172,50000
RDA	Control	32	8,9990625	8,27595092	1,46299525	6,0152640	11,9828610	,98000	30,67000
	Dolor	21	13,3104762	14,20649551	3,10011148	6,8437570	19,7771954	1,03000	62,97000
	Sano	16	23,5218750	41,61116168	10,40279042	1,3488521	45,6948979	,42000	176,80000
	Total	69	13,6788406	22,48721183	2,70714218	8,2768225	19,0808587	,42000	176,80000
RTP	Control	32	6,2287500	6,04776992	1,06910478	4,0482964	8,4092036	,49000	23,21000

Dolor	21	7,2338095	6,32139342	1,37944114	4,3563457	10,1112733	1,27000	22,65000
Sano	16	9,6975000	15,13770370	3,78442593	1,6311871	17,7638129	,80000	63,32000
Total	69	7,3389855	8,99261971	1,08258420	5,1787224	9,4992486	,49000	63,32000

**ANOVA**

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
LTA	Inter-grupos	25,028	2	12,514	1,498	,231
	Intra-grupos	551,328	66	8,353		
	Total	576,356	68			
LMM	Inter-grupos	7,693	2	3,846	1,455	,241
	Intra-grupos	174,436	66	2,643		
	Total	182,129	68			
RMM	Inter-grupos	10,543	2	5,271	1,374	,260
	Intra-grupos	253,134	66	3,835		
	Total	263,677	68			
RTA	Inter-grupos	522,199	2	261,099	2,117	,129
	Intra-grupos	8140,685	66	123,344		
	Total	8662,884	68			
LTP	Inter-grupos	7569,126	2	3784,563	1,623	,205
	Intra-grupos	153945,028	66	2332,500		
	Total	161514,154	68			
LDA	Inter-grupos	2505,790	2	1252,895	2,799	,068
	Intra-grupos	29547,947	66	447,696		
	Total	32053,737	68			
RDA	Inter-grupos	2253,825	2	1126,913	2,315	,107
	Intra-grupos	32132,054	66	486,849		
	Total	34385,879	68			
RTP	Inter-grupos	128,678	2	64,339	,791	,458
	Intra-grupos	5370,293	66	81,368		
	Total	5498,970	68			

Pruebas post hoc

**Comparaciones múltiples**

Bonferroni

Variable dependiente	(I) Grup	(J) Grup	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
LTA	Control	Dolor	-1,29808036	,81168267	,344	-3,2920022	,6958414
		Sano	-1,06031250	,88494976	,705	-3,2342170	1,1135920
	Dolor	Control	1,29808036	,81168267	,344	-,6958414	3,2920022
		Sano	,23776786	,95910068	1,000	-2,1182905	2,5938262
	Sano	Control	1,06031250	,88494976	,705	-1,1135920	3,2342170
		Dolor	-,23776786	,95910068	1,000	-2,5938262	2,1182905
LMM	Control	Dolor	-,41330357	,45656114	1,000	-1,5348591	,7082520
		Sano	-,83437500	,49777294	,295	-2,0571685	,3884185
	Dolor	Control	,41330357	,45656114	1,000	-,7082520	1,5348591
		Sano	-,42107143	,53948189	1,000	-1,7463242	,9041813
	Sano	Control	,83437500	,49777294	,295	-,3884185	2,0571685
		Dolor	,42107143	,53948189	1,000	-,9041813	1,7463242
RMM	Control	Dolor	-,90662202	,54999240	,312	-2,2576942	,4444501
		Sano	-,45843750	,59963784	1,000	-1,9314651	1,0145901
	Dolor	Control	,90662202	,54999240	,312	-,4444501	2,2576942
		Sano	,44818452	,64988216	1,000	-1,1482697	2,0446387
	Sano	Control	,45843750	,59963784	1,000	-1,0145901	1,9314651
		Dolor	-,44818452	,64988216	1,000	-2,0446387	1,1482697
RTA	Control	Dolor	,03839286	3,11897432	1,000	-7,6234572	7,7002429
		Sano	-6,50312500	3,40051065	,181	-14,8565771	1,8503271
	Dolor	Control	-,03839286	3,11897432	1,000	-7,7002429	7,6234572
		Sano	-6,54151786	3,68544322	,242	-15,5949150	2,5118793
	Sano	Control	6,50312500	3,40051065	,181	-1,8503271	14,8565771
		Dolor					

		Dolor	6,54151786	3,68544322	,242	-2,5118793	15,5949150
LTP	Control	Dolor	-2,95476190	13,56326239	1,000	-36,2733057	30,3637819
		Sano	-25,80562500	14,78755945	,257	-62,1316896	10,5204396
	Dolor	Control	2,95476190	13,56326239	1,000	-30,3637819	36,2733057
		Sano	-22,85086310	16,02662550	,476	-62,2207291	16,5190029
	Sano	Control	25,80562500	14,78755945	,257	-10,5204396	62,1316896
		Dolor	22,85086310	16,02662550	,476	-16,5190029	62,2207291
LDA	Control	Dolor	-1,94427083	5,94216879	1,000	-16,5413792	12,6528375
		Sano	-14,91218750	6,47854268	,074	-30,8269137	1,0025387
	Dolor	Control	1,94427083	5,94216879	1,000	-12,6528375	16,5413792
		Sano	-12,96791667	7,02138697	,208	-30,2161555	4,2803222
	Sano	Control	14,91218750	6,47854268	,074	-1,0025387	30,8269137
		Dolor	12,96791667	7,02138697	,208	-4,2803222	30,2161555
RDA	Control	Dolor	-4,31141369	6,19655881	1,000	-19,5334384	10,9106111
		Sano	-14,52281250	6,75589539	,106	-31,1188636	2,0732386
	Dolor	Control	4,31141369	6,19655881	1,000	-10,9106111	19,5334384
		Sano	-10,21139881	7,32197937	,503	-28,1980515	7,7752539
	Sano	Control	14,52281250	6,75589539	,106	-2,0732386	31,1188636
		Dolor	10,21139881	7,32197937	,503	-7,7752539	28,1980515
RTP	Control	Dolor	-1,00505952	2,53326313	1,000	-7,2280932	5,2179741
		Sano	-3,46875000	2,76192984	,641	-10,2535100	3,3160100
	Dolor	Control	1,00505952	2,53326313	1,000	-5,2179741	7,2280932
		Sano	-2,46369048	2,99335502	1,000	-9,8169531	4,8895721
	Sano	Control	3,46875000	2,76192984	,641	-3,3160100	10,2535100
		Dolor	2,46369048	2,99335502	1,000	-4,8895721	9,8169531

Pruebas no paramétricas

Prueba de Kruskal-Wallis

**Rangos**

Grup		N	Rango promedio
LTA	Control	32	30,95
	Dolor	21	38,76
	Sano	16	38,16
	Total	69	
LMM	Control	32	26,75
	Dolor	21	39,31
	Sano	16	45,84
	Total	69	
RMM	Control	32	27,70
	Dolor	21	41,33
	Sano	16	41,28
	Total	69	
RTA	Control	32	31,70
	Dolor	21	34,86
	Sano	16	41,78
	Total	69	
LTP	Control	32	33,03
	Dolor	21	38,67
	Sano	16	34,13
	Total	69	
LDA	Control	32	32,22
	Dolor	21	33,33
	Sano	16	42,75
	Total	69	
RDA	Control	32	30,41
	Dolor	21	35,81
	Sano	16	43,13
	Total	69	
RTP	Control	32	32,41
	Dolor	21	37,76
	Sano	16	36,56

Total	69
-------	----

**Estadísticos de contraste<sup>a,b</sup>**

	LTA	LMM	RMM	RTA	LTP	LDA	RDA	RTP
Chi-cuadrado	2,437	11,057	7,896	2,693	1,040	3,147	4,336	1,030
gl	2	2	2	2	2	2	2	2
Sig. asintót.	,296	,004	,019	,260	,595	,207	,114	,598

a. Prueba de Kruskal-Wallis

b. Variable de agrupación: Grup

**Estadísticos de contraste<sup>a,b</sup>**

	LTA	LMM	RMM	RTA	LTP	LDA	RDA	RTP
Chi-cuadrado	3,106	2,662	3,122	2,479	1,387	5,195	6,768	3,936
gl	2	2	2	2	2	2	2	2
Sig. asintót.	,212	,264	,210	,289	,500	,074	,034	,140

a. Prueba de Kruskal-Wallis

b. Variable de agrupación: Clase de Angle

Prueba T

**Estadísticos de grupo**

Facetas de desgaste	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
LTA No	23	2,7095652	4,25507876	,88724525
LTA Si	46	1,8852174	1,92994501	,28455487
LMM No	23	1,5856522	2,33451927	,48678092

	Si	46	1,3182609	1,16554862	,17185077
RMM	No	23	1,5413043	1,88829482	,39373669
	Si	46	1,5084783	2,02877080	,29912594
RTA	No	23	6,1986957	19,20396344	4,00430318
	Si	46	1,9219565	2,44495273	,36048861
LTP	No	23	25,3717391	83,94893890	17,50456381
	Si	46	8,1539130	6,54080745	,96438945
LDA	No	23	14,5917391	11,99852288	2,50186497
	Si	46	13,3871739	25,32643245	3,73417874
RDA	No	23	13,9147826	13,64950811	2,84611918
	Si	46	13,5608696	25,94231171	3,82498519
RTP	No	23	8,9113043	13,50122698	2,81520043
	Si	46	6,5528261	5,58460370	,82340489

Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.					95% Intervalo de confianza para la diferencia		
				t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	Inferior	Superior
LTA	Se han asumido varianzas iguales	5,198	,026	1,111	67	,271	,82434783	,74221216	-.65711384	2,30580949
	No se han asumido varianzas iguales			,885	26,621	,384	,82434783	,93175942	-1,08873935	2,73743500
LMM	Se han asumido varianzas iguales	4,261	,043	,637	67	,526	,26739130	,41978050	-.57049407	1,10527668
	No se han asumido varianzas iguales			,518	27,616	,609	,26739130	,51622510	-.79071085	1,32549346
RMM	Se han asumido varianzas iguales	,561	,457	,065	67	,949	,03282609	,50660189	-.97835552	1,04400770

	No se han asumido varianzas iguales			,066	47,060	,947	,03282609	,49447437	-,96189477	1,02754694
RTA	Se han asumido varianzas iguales	7,262	,009	1,497	67	,139	4,27673913	2,85646733	-1,42479353	9,97827179
	No se han asumido varianzas iguales			1,064	22,357	,299	4,27673913	4,02049699	-4,05354158	12,60701985
LTP	Se han asumido varianzas iguales	6,946	,010	1,393	67	,168	17,21782609	12,36091471	-7,45466293	41,89031510
	No se han asumido varianzas iguales			,982	22,134	,337	17,21782609	17,53110952	-19,12674481	53,56239698
LDA	Se han asumido varianzas iguales	,232	,631	,216	67	,830	1,20456522	5,58383876	-9,94082359	12,34995403
	No se han asumido varianzas iguales			,268	66,896	,790	1,20456522	4,49482138	-7,76739293	10,17652336
RDA	Se han asumido varianzas iguales	,181	,672	,061	67	,951	,35391304	5,78525157	-11,19349741	11,90132350
	No se han asumido varianzas iguales			,074	66,763	,941	,35391304	4,76769400	-9,16306601	9,87089209
RTP	Se han asumido varianzas iguales	6,254	,015	1,027	67	,308	2,35847826	2,29557028	-2,22349919	6,94045571
	No se han asumido varianzas iguales			,804	25,833	,429	2,35847826	2,93314662	-3,67259220	8,38954872

Pruebas no paramétricas

Prueba de Mann-Whitney

### Rangos

Facetas de desgaste		N	Rango promedio	Suma de rangos
LTA	No	23	34,83	801,00
	Si	46	35,09	1614,00

	Total	69		
LMM	No	23	32,22	741,00
	Si	46	36,39	1674,00
	Total	69		
RMM	No	23	33,33	766,50
	Si	46	35,84	1648,50
	Total	69		
RTA	No	23	36,85	847,50
	Si	46	34,08	1567,50
	Total	69		
LTP	No	23	33,52	771,00
	Si	46	35,74	1644,00
	Total	69		
LDA	No	23	39,57	910,00
	Si	46	32,72	1505,00
	Total	69		
RDA	No	23	38,13	877,00
	Si	46	33,43	1538,00
	Total	69		
RTP	No	23	34,04	783,00
	Si	46	35,48	1632,00
	Total	69		

#### Estadísticos de contraste<sup>a</sup>

	LTA	LMM	RMM	RTA	LTP	LDA	RDA	RTP
U de Mann-Whitney	525,000	465,000	490,500	486,500	495,000	424,000	457,000	507,000
W de Wilcoxon	801,000	741,000	766,500	1567,500	771,000	1505,000	1538,000	783,000
Z	-,051	-,815	-,490	-,541	-,433	-1,337	-,916	-,280
Sig. asintót. (bilateral)	,959	,415	,624	,589	,665	,181	,359	,779

a. Variable de agrupación: Facetas de desgaste

# EMG MÁXIMA INTERCUSPACIÓN

## VALORES MEDIOS ABSOLUTOS

### Estadísticos de grupo

Grupo		N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
LTA	Control	32	6,51	4,844	,856
	Mordida abierta	37	6,08	3,741	,615
LMM	Control	32	3,609	9,9557	1,7599
	Mordida abierta	37	2,578	1,8919	,3110
RMM	Control	32	3,231	7,5982	1,3432
	Mordida abierta	37	3,208	4,0339	,6632
RTA	Control	32	5,302	3,8216	,6756
	Mordida abierta	37	6,288	4,4135	,7256
LTP	Control	32	9,097	13,1377	2,3224
	Mordida abierta	37	8,394	9,0103	1,4813
LDA	Control	32	4,683	15,1881	2,6849
	Mordida abierta	37	3,213	2,1014	,3455
RDA	Control	32	4,905	16,1024	2,8465
	Mordida abierta	37	2,943	2,0589	,3385
RTP	Control	32	8,478	9,9059	1,7511
	Mordida abierta	37	7,108	6,2168	1,0220

### Prueba T

#### Estadísticos de grupo

Grupo		N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
LTA	Control	32	3,9945625	4,32620617	,76477243
	Mordida abierta	37	4,7406216	4,43627600	,72931928
LMM	Control	32	7,8849062	38,22102729	6,75658690
	Mordida abierta	37	2,5513784	2,77219476	,45574601
RMM	Control	32	4,4573438	17,91022815	3,16611094
	Mordida abierta	37	2,4280811	1,97718669	,32504749

RTA	Control	32	3,9760625	5,61380745	,99239033
	Mordida abierta	37	6,2277027	10,07087442	1,65564156
LTP	Control	32	12,1389062	21,85938574	3,86422997
	Mordida abierta	37	22,9338378	48,82337642	8,02651364
LDA	Control	32	23,6496875	76,67472824	13,55430507
	Mordida abierta	37	18,8162432	26,51651286	4,35928786
RDA	Control	32	27,7751563	99,35242237	17,56319290
	Mordida abierta	37	16,3058378	25,73091123	4,23013575
RTP	Control	32	12,6138438	24,08784806	4,25817018
	Mordida abierta	37	10,4232162	9,18516083	1,51003114

Prueba de muestras independientes

	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias							
								95% Intervalo de confianza para la diferencia		
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	Inferior	Superior	
LTA	Se han asumido varianzas iguales	,000	,983	-,705	67	,483	-,74605912	1,05873380	-2,85930064	1,36718240
	No se han asumido varianzas iguales			-,706	66,011	,483	-,74605912	1,05677977	-2,85598142	1,36386317
LMM	Se han asumido varianzas iguales	3,745	,057	,847	67	,400	5,33352787	6,29530902	-7,23196152	17,89901726
	No se han asumido varianzas iguales			,788	31,282	,437	5,33352787	6,77193997	-8,47288709	19,13994284
RMM	Se han asumido varianzas iguales	3,203	,078	,685	67	,496	2,02926267	2,96172612	-3,88236741	7,94089275
	No se han asumido varianzas iguales			,638	31,654	,528	2,02926267	3,18275264	-4,45657351	8,51509885
RTA	Se han asumido varianzas iguales	,833	,365	-1,122	67	,266	-2,25164020	2,00639278	-6,25641696	1,75313655

	No se han asumido varianzas iguales			-1,166	57,844	,248	-2,25164020	1,93028172	-6,11574054	1,61246014
LTP	Se han asumido varianzas iguales	2,410	,125	-1,154	67	,253	-10,79493159	9,35552462	-29,46863688	7,87877370
	No se han asumido varianzas iguales			-1,212	51,414	,231	-10,79493159	8,90826552	-28,67552132	7,08565814
LDA	Se han asumido varianzas iguales	,987	,324	,360	67	,720	4,83344426	13,43646925	-21,98586062	31,65274913
	No se han asumido varianzas iguales			,339	37,400	,736	4,83344426	14,23806787	-24,00520501	33,67209352
RDA	Se han asumido varianzas iguales	2,303	,134	,677	67	,501	11,46931841	16,93784966	-22,33877101	45,27740783
	No se han asumido varianzas iguales			,635	34,601	,530	11,46931841	18,06543089	-25,22059283	48,15922966
RTP	Se han asumido varianzas iguales	1,203	,277	,512	67	,610	2,19062753	4,27632575	-6,34495439	10,72620946
	No se han asumido varianzas iguales			,485	38,759	,630	2,19062753	4,51798709	-6,94967918	11,33093425

Pruebas no paramétricas

Prueba de Mann-Whitney

#### Rangos

Grupo	N	Rango promedio	Suma de rangos
LTA Control	32	31,47	1007,00
Mordida abierta	37	38,05	1408,00
Total	69		
LMM Control	32	27,25	872,00
Mordida abierta	37	41,70	1543,00
Total	69		
RMM Control	32	26,81	858,00

	Mordida abierta	37	42,08	1557,00
	Total	69		
RTA	Control	32	29,16	933,00
	Mordida abierta	37	40,05	1482,00
	Total	69		
LTP	Control	32	31,31	1002,00
	Mordida abierta	37	38,19	1413,00
	Total	69		
LDA	Control	32	31,75	1016,00
	Mordida abierta	37	37,81	1399,00
	Total	69		
RDA	Control	32	31,56	1010,00
	Mordida abierta	37	37,97	1405,00
	Total	69		
RTP	Control	32	33,36	1067,50
	Mordida abierta	37	36,42	1347,50
	Total	69		

#### Estadísticos de contraste<sup>a</sup>

	LTA	LMM	RMM	RTA	LTP	LDA	RDA	RTP
U de Mann-Whitney	479,000	344,000	330,000	405,000	474,000	488,000	482,000	539,500
W de Wilcoxon	1007,000	872,000	858,000	933,000	1002,000	1016,000	1010,000	1067,500
Z	-1,360	-2,984	-3,153	-2,250	-1,420	-1,251	-1,324	-,632
Sig. asintót. (bilateral)	,174	,003	,002	,024	,156	,211	,186	,528

a. Variable de agrupación: Grupo

ANOVA de un factor

#### Descriptivos

		N	Media	Desviación típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%		Mínimo	Máximo
						Límite inferior	Límite superior		
						LTA	Control		
	Dolor	21	4,3387143	2,85952827	,62400023	3,0370726	5,6403559	1,32200	14,73700
	Sano	16	5,2681250	5,98396355	1,49599089	2,0794959	8,4567541	,56700	26,06700
	Total	69	4,3946232	4,36942665	,52601716	3,3449723	5,4442741	,45800	26,06700
LMM	Control	32	7,8849062	38,22102729	6,75658690	-5,8952436	21,6650561	,19500	217,29300
	Dolor	21	2,5712381	2,44786184	,53416725	1,4569847	3,6854914	,36900	11,51100
	Sano	16	2,5253125	3,23318822	,80829706	,8024681	4,2481569	,63900	13,98300
	Total	69	5,0248986	26,02347437	3,13285816	-1,2266226	11,2764197	,19500	217,29300
RMM	Control	32	4,4573438	17,91022815	3,16611094	-1,9999821	10,9146696	,15300	102,30900
	Dolor	21	2,6356190	2,28170023	,49790781	1,5970016	3,6742365	,33500	11,05600
	Sano	16	2,1556875	1,51698858	,37924715	1,3473413	2,9640337	,44300	5,51100
	Total	69	3,3691884	12,22067857	1,47119681	,4334609	6,3049159	,15300	102,30900
RTA	Control	32	3,9760625	5,61380745	,99239033	1,9520691	6,0000559	,42400	25,79600
	Dolor	21	3,9014286	2,47693548	,54051163	2,7739411	5,0289161	,95600	8,88500
	Sano	16	9,2809375	14,75512965	3,68878241	1,4184839	17,1433911	,46100	62,25500
	Total	69	5,1834638	8,32710540	1,00246569	3,1830746	7,1838529	,42400	62,25500
LTP	Control	32	12,1389062	21,85938574	3,86422997	4,2577573	20,0200552	,50100	126,06500
	Dolor	21	19,9728571	40,49572954	8,83689266	1,5394221	38,4062922	,34400	192,41600
	Sano	16	26,8201250	59,21156738	14,80289184	-4,7314921	58,3717421	1,67500	244,98300
	Total	69	17,9274928	38,84857610	4,67681897	8,5950458	27,2599397	,34400	244,98300
LDA	Control	32	23,6496875	76,67472824	13,55430507	-3,9944999	51,2938749	1,01500	439,69800
	Dolor	21	13,2104762	14,58282998	3,18223439	6,5724516	19,8485008	1,81900	50,00000
	Sano	16	26,1738125	36,08626648	9,02156662	6,9447984	45,4028266	,73800	151,87500
	Total	69	21,0578406	55,30169000	6,65754113	7,7729241	34,3427571	,73800	439,69800
RDA	Control	32	27,7751563	99,35242237	17,56319290	-8,0452118	63,5955243	,77800	567,48500
	Dolor	21	11,6915238	11,77228870	2,56892400	6,3328422	17,0502054	1,68900	48,27000
	Sano	16	22,3621250	36,54143704	9,13535926	2,8905677	41,8336823	1,43100	156,11300
	Total	69	21,6249420	69,88331996	8,41296309	4,8371356	38,4127485	,77800	567,48500
RTP	Control	32	12,6138438	24,08784806	4,25817018	3,9292484	21,2984391	1,04600	138,75600

Dolor	21	8,2870952	6,89095514	1,50372969	5,1503701	11,4238204	1,96000	24,11400
Sano	16	13,2268750	11,15324138	2,78831034	7,2837322	19,1700178	1,29500	46,13600
Total	69	11,4391594	17,61788909	2,12094461	7,2068804	15,6714385	1,04600	138,75600

**ANOVA**

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
LTA	Inter-grupos	17,395	2	8,698	,448	,641
	Intra-grupos	1280,853	66	19,407		
	Total	1298,248	68			
LMM	Inter-grupos	488,145	2	244,072	,354	,704
	Intra-grupos	45562,898	66	690,347		
	Total	46051,043	68			
RMM	Inter-grupos	72,753	2	36,376	,238	,789
	Intra-grupos	10082,706	66	152,768		
	Total	10155,459	68			
RTA	Inter-grupos	349,795	2	174,897	2,644	,079
	Intra-grupos	4365,372	66	66,142		
	Total	4715,167	68			
LTP	Inter-grupos	2425,364	2	1212,682	,799	,454
	Intra-grupos	100201,043	66	1518,198		
	Total	102626,407	68			
LDA	Inter-grupos	1926,940	2	963,470	,309	,736
	Intra-grupos	206035,890	66	3121,756		
	Total	207962,830	68			
RDA	Inter-grupos	3291,228	2	1645,614	,330	,720
	Intra-grupos	328798,904	66	4981,802		
	Total	332090,132	68			
RTP	Inter-grupos	303,937	2	151,968	,482	,620
	Intra-grupos	20802,584	66	315,191		
	Total	21106,521	68			

Pruebas post hoc

**Comparaciones múltiples**

Bonferroni

Variable dependiente	(I) Grup	(J) Grup	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
LTA	Control	Dolor	-,34415179	1,23717463	1,000	-3,3833068	2,6950033
		Sano	-1,27356250	1,34884904	1,000	-4,5870489	2,0399239
	Dolor	Control	,34415179	1,23717463	1,000	-2,6950033	3,3833068
		Sano	-,92941071	1,46187060	1,000	-4,5205378	2,6617164
	Sano	Control	1,27356250	1,34884904	1,000	-2,0399239	4,5870489
		Dolor	,92941071	1,46187060	1,000	-2,6617164	4,5205378
LMM	Control	Dolor	5,31366815	7,37882142	1,000	-12,8126187	23,4399550
		Sano	5,35959375	8,04487572	1,000	-14,4028746	25,1220621
	Dolor	Control	-5,31366815	7,37882142	1,000	-23,4399550	12,8126187
		Sano	,04592560	8,71896481	1,000	-21,3724620	21,4643132
	Sano	Control	-5,35959375	8,04487572	1,000	-25,1220621	14,4028746
		Dolor	-,04592560	8,71896481	1,000	-21,4643132	21,3724620
RMM	Control	Dolor	1,82172470	3,47112210	1,000	-6,7051865	10,3486359
		Sano	2,30165625	3,78444528	1,000	-6,9949423	11,5982548
	Dolor	Control	-1,82172470	3,47112210	1,000	-10,3486359	6,7051865
		Sano	,47993155	4,10154816	1,000	-9,5956394	10,5555025
	Sano	Control	-2,30165625	3,78444528	1,000	-11,5982548	6,9949423
		Dolor	-,47993155	4,10154816	1,000	-10,5555025	9,5956394
RTA	Control	Dolor	,07463393	2,28397818	1,000	-5,5360241	5,6852919
		Sano	-5,30487500	2,49014301	,111	-11,4219829	,8122329
	Dolor	Control	-,07463393	2,28397818	1,000	-5,6852919	5,5360241
		Sano	-5,37950893	2,69879487	,151	-12,0091761	1,2501582
	Sano	Control	5,30487500	2,49014301	,111	-,8122329	11,4219829

		Dolor	5,37950893	2,69879487	,151	-1,2501582	12,0091761
LTP	Control	Dolor	-7,83395089	10,94252258	1,000	-34,7145720	19,0466702
		Sano	-14,68121875	11,93025679	,669	-43,9882373	14,6257998
	Dolor	Control	7,83395089	10,94252258	1,000	-19,0466702	34,7145720
		Sano	-6,84726786	12,92990627	1,000	-38,6099541	24,9154184
	Sano	Control	14,68121875	11,93025679	,669	-14,6257998	43,9882373
		Dolor	6,84726786	12,92990627	1,000	-24,9154184	38,6099541
LDA	Control	Dolor	10,43921131	15,69107759	1,000	-28,1063716	48,9847942
		Sano	-2,52412500	17,10744333	1,000	-44,5490511	39,5008011
	Dolor	Control	-10,43921131	15,69107759	1,000	-48,9847942	28,1063716
		Sano	-12,96333631	18,54089503	1,000	-58,5095777	32,5829050
	Sano	Control	2,52412500	17,10744333	1,000	-39,5008011	44,5490511
		Dolor	12,96333631	18,54089503	1,000	-32,5829050	58,5095777
RDA	Control	Dolor	16,08363244	19,82195614	1,000	-32,6095723	64,7768372
		Sano	5,41303125	21,61119842	1,000	-47,6754986	58,5015611
	Dolor	Control	-16,08363244	19,82195614	1,000	-64,7768372	32,6095723
		Sano	-10,67060119	23,42202477	1,000	-68,2074780	46,8662756
	Sano	Control	-5,41303125	21,61119842	1,000	-58,5015611	47,6754986
		Dolor	10,67060119	23,42202477	1,000	-46,8662756	68,2074780
RTP	Control	Dolor	4,32674851	4,98585881	1,000	-7,9211569	16,5746539
		Sano	-,61303125	5,43591073	1,000	-13,9665021	12,7404396
	Dolor	Control	-4,32674851	4,98585881	1,000	-16,5746539	7,9211569
		Sano	-4,93977976	5,89139173	1,000	-19,4121528	9,5325933
	Sano	Control	,61303125	5,43591073	1,000	-12,7404396	13,9665021
		Dolor	4,93977976	5,89139173	1,000	-9,5325933	19,4121528

Pruebas no paramétricas

Prueba de Kruskal-Wallis

**Rangos**

Grup		N	Rango promedio
LTA	Control	32	31,47
	Dolor	21	38,43
	Sano	16	37,56
	Total	69	
LMM	Control	32	27,25
	Dolor	21	42,67
	Sano	16	40,44
	Total	69	
RMM	Control	32	26,81
	Dolor	21	43,62
	Sano	16	40,06
	Total	69	
RTA	Control	32	29,16
	Dolor	21	36,57
	Sano	16	44,63
	Total	69	
LTP	Control	32	31,31
	Dolor	21	37,33
	Sano	16	39,31
	Total	69	
LDA	Control	32	31,75
	Dolor	21	32,48
	Sano	16	44,81
	Total	69	
RDA	Control	32	31,56
	Dolor	21	33,86
	Sano	16	43,38
	Total	69	
RTP	Control	32	33,36
	Dolor	21	32,31
	Sano	16	41,81

Total	69
-------	----

**Estadísticos de contraste<sup>a,b</sup>**

	LTA	LMM	RMM	RTA	LTP	LDA	RDA	RTP
Chi-cuadrado	1,866	9,017	10,224	6,526	2,104	5,000	3,796	2,437
gl	2	2	2	2	2	2	2	2
Sig. asintót.	,393	,011	,006	,038	,349	,082	,150	,296

a. Prueba de Kruskal-Wallis

b. Variable de agrupación: Grup

Prueba T

**Estadísticos de grupo**

Facetas de desgaste	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
LTA No	23	6,2470000	6,66696189	1,39015765
LTA Si	46	3,4684348	2,11872207	,31238853
LMM No	23	11,2893478	44,99430373	9,38196088
LMM Si	46	1,8926739	1,87632043	,27664835
RMM No	23	6,4276957	21,03983787	4,38710947
RMM Si	46	1,8399348	1,44441258	,21296702
RTA No	23	7,1962609	12,95782576	2,70189345
RTA Si	46	4,1770652	4,42588201	,65256070
LTP No	23	26,8169565	54,17078981	11,29539050
LTP Si	46	13,4827609	28,02446946	4,13198260
LDA No	23	33,9306522	89,53629960	18,66960905
LDA Si	46	14,6214348	23,98026198	3,53569674
RDA No	23	38,4125217	1,16244870E2	24,23873094

	Si	46	13,2311522	23,60984206	3,48108130
RTP	No	23	16,0891739	28,73619771	5,99191143
	Si	46	9,1141522	6,98191455	1,02942714

Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
								95% Intervalo de confianza para la diferencia		
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	Inferior	Superior
LTA	Se han asumido varianzas iguales	11,365	,001	2,593	67	,012	2,77856522	1,07167016	,63950263	4,91762780
	No se han asumido varianzas iguales			1,950	24,248	,063	2,77856522	1,42482451	-,16053903	5,71766946
LMM	Se han asumido varianzas iguales	7,935	,006	1,425	67	,159	9,39667391	6,59605422	-3,76910542	22,56245325
	No se han asumido varianzas iguales			1,001	22,038	,328	9,39667391	9,38603879	-10,06681969	28,86016752
RMM	Se han asumido varianzas iguales	7,497	,008	1,483	67	,143	4,58776087	3,09372256	-1,58733520	10,76285694
	No se han asumido varianzas iguales			1,045	22,104	,308	4,58776087	4,39227554	-4,51878281	13,69430455
RTA	Se han asumido varianzas iguales	5,230	,025	1,431	67	,157	3,01919565	2,11036999	-1,19312047	7,23151177
	No se han asumido varianzas iguales			1,086	24,601	,288	3,01919565	2,77957976	-2,71017320	8,74856450
LTP	Se han asumido varianzas iguales	4,434	,039	1,352	67	,181	13,33419565	9,86114474	-6,34873162	33,01712292
	No se han asumido varianzas iguales			1,109	28,037	,277	13,33419565	12,02743225	-11,30143753	37,96982883
LDA	Se han asumido varianzas iguales	4,076	,048	1,376	67	,173	19,30921739	14,03085481	-8,69648602	47,31492080

	No se han asumido varianzas iguales			1,016	23,592	,320	19,30921739	19,00145924	-19,94382876	58,56226354
RDA	Se han asumido varianzas iguales	5,415	,023	1,422	67	,160	25,18136957	17,71412738	-10,17617668	60,53891581
	No se han asumido varianzas iguales			1,028	22,912	,315	25,18136957	24,48742544	-25,48548200	75,84822113
RTP	Se han asumido varianzas iguales	6,475	,013	1,567	67	,122	6,97502174	4,45183396	-1,91087604	15,86091952
	No se han asumido varianzas iguales			1,147	23,308	,263	6,97502174	6,07969759	-5,59260256	19,54264603

Pruebas no paramétricas

Prueba de Mann-Whitney

**Rangos**

Facetas de desgast e	N	Rango promedio	Suma de rangos
LTA No	23	41,30	950,00
Si	46	31,85	1465,00
Total	69		
LMM No	23	33,70	775,00
Si	46	35,65	1640,00
Total	69		
RMM No	23	34,35	790,00
Si	46	35,33	1625,00
Total	69		
RTA No	23	37,35	859,00
Si	46	33,83	1556,00
Total	69		

LTP	No	23	38,09	876,00
	Si	46	33,46	1539,00
	Total	69		
LDA	No	23	40,17	924,00
	Si	46	32,41	1491,00
	Total	69		
RDA	No	23	39,26	903,00
	Si	46	32,87	1512,00
	Total	69		
RTP	No	23	35,39	814,00
	Si	46	34,80	1601,00
	Total	69		

**Estadísticos de contraste<sup>a</sup>**

	LTA	LMM	RMM	RTA	LTP	LDA	RDA	RTP
U de Mann-Whitney	384,000	499,000	514,000	475,000	458,000	410,000	431,000	520,000
W de Wilcoxon	1465,000	775,000	790,000	1556,000	1539,000	1491,000	1512,000	1601,000
Z	-1,846	-,382	-,191	-,687	-,904	-1,515	-1,247	-,115
Sig. asintót. (bilateral)	,065	,703	,849	,492	,366	,130	,212	,909

a. Variable de agrupación: Facetas de desgaste

# EMG MÁXIMO APRETAMIENTO EN MÁXIMA INTERCUSPACIÓN

## Prueba T

### Estadísticos de grupo

Grupo	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
LTA Control	32	195,829	61,6475	10,8978
LTA Mordida abierta	37	153,781	64,3116	10,5728
LMM Control	32	189,439	76,0924	13,4514
LMM Mordida abierta	37	131,921	65,7001	10,8010
RMM Control	32	195,459	78,6989	13,9121
RMM Mordida abierta	37	143,584	74,3063	12,2159
RTA Control	32	194,180	74,4578	13,1624
RTA Mordida abierta	37	148,905	58,6838	9,6476
LTP Control	32	107,282	57,9308	10,2408
LTP Mordida abierta	37	74,960	48,5964	7,9892
LDA Control	32	29,950	21,8462	3,8619
LDA Mordida abierta	37	38,417	34,7748	5,7169
RDA Control	32	33,125	26,4174	4,6700
RDA Mordida abierta	37	37,109	31,4463	5,1697
RTP Control	32	109,265	58,5310	10,3469
RTP Mordida abierta	37	83,826	43,5340	7,1569

## Pruebas no paramétricas

### Grupo = Control

#### Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra(c)

	LTA	LMM	RMM	RTA	LTP	LDA	RDA	RTP
N	32	32	32	32	32	32	32	32
Parámetros normales(a,b)								
Media	195,829	189,439	195,459	194,180	107,282	29,950	33,125	109,265
Desviación típica	61,6475	76,0924	78,6989	74,4578	57,9308	21,8462	26,4174	58,5310
Diferencias más extremas								
Absoluta	,102	,098	,115	,082	,147	,211	,189	,109
Positiva	,102	,063	,055	,075	,147	,211	,189	,109
Negativa	-,075	-,098	-,115	-,082	-,076	-,131	-,152	-,072
Z de Kolmogorov-Smirnov	,578	,552	,649	,462	,829	1,192	1,069	,618
Sig. asintót. (bilateral)	,891	,921	,794	,983	,498	,116	,203	,839

a La distribución de contraste es la Normal.

b Se han calculado a partir de los datos.

c Grupo = Control

## Grupo = Mordida abierta

### Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra(c)

		LTA	LMM	RMM	RTA	LTP	LDA	RDA	RTP
N		37	37	37	37	37	37	37	37
Parámetros normales(a,b)	Media	153,781	131,921	143,584	148,905	74,960	38,417	37,109	83,826
	Desviación típica	64,3116	65,7001	74,3063	58,6838	48,5964	34,7748	31,4463	43,5340
Diferencias más extremas	Absoluta	,105	,100	,080	,087	,123	,214	,201	,099
	Positiva	,067	,094	,080	,056	,123	,214	,201	,099
	Negativa	-,105	-,100	-,072	-,087	-,104	-,171	-,156	-,056
Z de Kolmogorov-Smirnov		,637	,611	,488	,527	,750	1,299	1,224	,604
Sig. asintót. (bilateral)		,811	,850	,971	,944	,627	,069	,100	,860

a La distribución de contraste es la Normal.

b Se han calculado a partir de los datos.

c Grupo = Mordida abierta

### Prueba de muestras independientes

	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas	Prueba T para la igualdad de medias								
								95% Intervalo de confianza para la diferencia		
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	Superior	Inferior
LTA	Se han asumido varianzas iguales	,001	,979	2,761	67	,007	42,0477	15,2310	11,6465	72,4490
	No se han asumido varianzas iguales			2,769	66,267	,007	42,0477	15,1837	11,7347	72,3608
LMM	Se han asumido	,637	,428	3,370	67	,001	57,5181	17,0671	23,4521	91,5842

	varianzas iguales									
	No se han asumido varianzas iguales			3,334	61,755	,001	57,5181	17,2511	23,0309	92,0054
RMM	Se han asumido varianzas iguales	,408	,525	2,814	67	,006	51,8745	18,4362	15,0756	88,6733
	No se han asumido varianzas iguales			2,802	64,311	,007	51,8745	18,5142	14,8916	88,8574
RTA	Se han asumido varianzas iguales	1,621	,207	2,822	67	,006	45,2750	16,0413	13,2565	77,2936
	No se han asumido varianzas iguales			2,774	58,673	,007	45,2750	16,3195	12,6161	77,9340
LTP	Se han asumido varianzas iguales	1,051	,309	2,521	67	,014	32,3220	12,8234	6,7264	57,9176
	No se han asumido varianzas iguales			2,489	60,818	,016	32,3220	12,9885	6,3483	58,2957
LDA	Se han asumido varianzas iguales	6,967	,010	-	67	,239	-8,4672	7,1229	-22,6845	5,7501
	No se han asumido varianzas iguales			1,227	61,484	,224	-8,4672	6,8991	-22,2606	5,3263
RDA	Se han asumido varianzas iguales	2,614	,111	-565	67	,574	-3,9841	7,0557	-18,0673	10,0990
	No se han asumido varianzas iguales			-572	66,952	,569	-3,9841	6,9667	-17,8899	9,9217
RTP	Se han asumido varianzas iguales	3,932	,051	2,065	67	,043	25,4395	12,3175	,8537	50,0252
	No se han asumido varianzas iguales			2,022	56,603	,048	25,4395	12,5810	,2427	50,6362

## Pruebas no paramétricas

### Estadísticos descriptivos

	N	Media	Desviación típica	Mínimo	Máximo
LTA	69	173,281	66,0933	19,0	318,2
LMM	69	158,596	75,8923	26,6	332,5
RMM	69	167,642	80,1603	23,0	388,3
RTA	69	169,902	69,7699	6,8	315,0
LTP	69	89,950	55,1709	4,8	229,8
LDA	69	34,490	29,5952	5,3	129,8
RDA	69	35,262	29,0805	5,3	118,9
RTP	69	95,624	52,2345	14,5	222,3
Grupo	69	1,54	,502	1	2

### Prueba de Mann-Whitney

#### Rangos

Grupo	N	Rango promedio	Suma de rangos
LTA Control	32	41,41	1325,00
LTA Mordida abierta	37	29,46	1090,00
LTA Total	69		
LMM Control	32	43,00	1376,00
LMM Mordida abierta	37	28,08	1039,00
LMM Total	69		
RMM Control	32	42,38	1356,00
RMM Mordida abierta	37	28,62	1059,00
RMM Total	69		
RTA Control	32	42,00	1344,00
RTA Mordida abierta	37	28,95	1071,00
RTA Total	69		
LTP Control	32	40,47	1295,00
LTP Mordida abierta	37	30,27	1120,00
LTP Total	69		
LDA Control	32	34,33	1098,50
LDA Mordida abierta	37	35,58	1316,50
LDA Total	69		
RDA Control	32	35,06	1122,00
RDA Mordida abierta	37	34,95	1293,00
RDA Total	69		
RTP Control	32	39,66	1269,00
RTP Mordida abierta	37	30,97	1146,00
RTP Total	69		

#### Estadísticos de contraste(a)

	LTA	LMM	RMM	RTA	LTP	LDA	RDA	RTP
--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

U de Mann-Whitney	387,000	336,000	356,000	368,000	417,000	570,500	590,000	443,000
W de Wilcoxon	1090,000	1039,000	1059,000	1071,000	1120,000	1098,500	1293,000	1146,000
Z	-2,467	-3,080	-2,840	-2,695	-2,106	-,259	-,024	-1,793
Sig. asintót. (bilateral)	,014	,002	,005	,007	,035	,796	,981	,073

a Variable de agrupación: Grupo

LTP_MAXAPRET	1	34	99,191	49,7084	8,5249	81,846	116,535	9,8	229,8
	2	14	63,190	43,1713	11,5380	38,263	88,116	13,5	174,0
	3	20	92,303	68,0526	15,2170	60,453	124,152	4,8	225,6
	Total	68	89,753	55,5566	6,7372	76,305	103,200	4,8	229,8
LDA_MAXAPRET	1	34	39,294	32,1843	5,5196	28,064	50,523	5,4	129,8
	2	14	32,759	30,5732	8,1710	15,107	50,412	8,7	118,4
	3	20	27,110	24,3196	5,4380	15,728	38,492	5,3	81,3
	Total	68	34,365	29,7968	3,6134	27,153	41,577	5,3	129,8
RDA_MAXAPRET	1	34	38,700	28,8754	4,9521	28,625	48,775	6,0	108,3
	2	14	34,411	32,1447	8,5910	15,851	52,970	9,8	118,9
	3	20	29,616	28,5126	6,3756	16,272	42,961	5,3	98,6
	Total	68	35,145	29,2806	3,5508	28,058	42,233	5,3	118,9
RTP_MAXAPRET	1	34	103,203	46,1415	7,9132	87,104	119,303	23,6	203,5
	2	14	76,654	48,4756	12,9557	48,665	104,643	22,7	171,0
	3	20	97,157	63,7305	14,2506	67,330	126,983	14,5	222,3
	Total	68	95,959	52,5481	6,3724	83,239	108,678	14,5	222,3
TA_MAXAPRET	1	34	-	1,20644822328	2,06904163341	-	3,74661941734	-	2,66310657069
			4,62877436889	6421E1	3149E0	4,67237429112	841E0	2,11229341181	9E1
			714E-1			783E0		8E1	
	2	14	-	2,20886534080	5,90344094200	-	1,09838223195	-	2,52846445789
			1,76978645686	4152E1	6282E0	1,45233952332	247E1	4,44247787610	3E1
			477E0			543E1		6E1	
3	20	-	2,98565000166	6,67611636074	-	1,21840714797	-	6,83640904676	
		1,78920065328	6613E1	8907E0	1,57624727863	905E1	7,33764696599	0E1	
		537E0			612E1		1E1		

	Total	68	-	2,04838375666	2,48403017368	-	3,83610297368	-	6,83640904676
			1,12204200464	8038E1	8771E0	6,08018698298	474E0	7,33764696599	0E1
			801E0			075E0		1E1	
TP_MAXAPRET	1	34	2,91326022230	1,94248534871	3,33133488964	-	9,69091201621	-	5,71637426900
			349E0	6113E1	8663E0	3,86439157161	959E0	3,24630256961	6E1
						262E0		1E1	
	2	14	9,29394237560	2,47853586019	6,62416572120	-	2,36045823749	-	5,59643413046
			392E0	5252E1	2621E0	5,01669762369	053E1	2,46781115879	6E1
						742E0		8E1	
	3	20	8,56982755851	2,46008579811	5,50091907506	-	2,00833835039	-	6,96960151204
			394E0	4389E1	5597E0	2,94372838695	794E1	3,82235165635	9E1
						147E0		2E1	
	Total	68	5,89062635275	2,20392340749	2,67264970584	5,55995212500	1,12252574930	-	6,96960151204
			077E0	5669E1	5834E0	253E-1	013E1	3,82235165635	9E1
								2E1	
MM_MAXAPRET	1	34	2,25484786279	1,93584070862	3,31993942590	-	9,00931541140	-	5,64464141821
			077E0	5915E1	6160E0	4,49961968581	123E0	4,57874894206	1E1
						969E0		4E1	
	2	14	4,35076951965	1,82277635215	4,87157471604	-	1,09594742761	-	2,75098084468
			220E-1	0075E1	2277E0	1,00893203721	195E1	3,05360881041	0E1
						891E1		2E1	
	3	20	7,29168772573	2,06733981940	4,62271236879	-	1,69671359102	-	6,55397148676
			651E0	9346E1	1436E0	2,38376045875	275E1	2,57404415724	2E1
						445E0		3E1	
	Total	68	3,36161263495	1,94233317256	2,35542495018	-	8,06306051281	-	6,55397148676
			779E0	9332E1	9532E0	1,33983524289	481E0	4,57874894206	2E1
						924E0		4E1	
DA_MAXAPRET	1	34	9,84347730189	1,00546901247	1,72436513044	-	4,49259496645	-	3,85332131049
			760E-1	4889E1	0790E0	2,52389950607	936E0	1,82666666666	0E1
						984E0		7E1	
	2	14	7,69520702372	1,38691619852	3,70668945646	-	8,77733642335	-	2,66150951285
			552E-1	4830E1	2046E0	7,23829501860	423E0	2,77497477295	8E1
						913E0		7E1	
	3	20	1,51588765250	1,29402054210	2,89351789642	-	7,57209021157	-	4,52436194895
			682E0	1680E1	0486E0	4,54031490656	562E0	2,22444889779	6E1
						198E0		6E1	

Total	68	1,09645390749	1,16053019877	1,40734958566	-	3,90553543751	-	4,52436194895
		712E0	3488E1	5338E0	1,71262762252	863E0	2,77497477295	6E1
					440E0		7E1	

LTA_MAXAPRET	Inter-grupos	12102,931	2	6051,466	1,405	,253
	Intra-grupos	279868,329	65	4305,667		
	Total	291971,261	67			
LMM_MAXAPRET	Inter-grupos	17406,540	2	8703,270	1,514	,228
	Intra-grupos	373636,124	65	5748,248		
	Total	391042,663	67			
RMM_MAXAPRET	Inter-grupos	21294,366	2	10647,183	1,691	,192
	Intra-grupos	409322,360	65	6297,267		
	Total	430616,726	67			
RTA_MAXAPRET	Inter-grupos	12173,848	2	6086,924	1,258	,291
	Intra-grupos	314499,276	65	4838,450		
	Total	326673,123	67			
LTP_MAXAPRET	Inter-grupos	13036,809	2	6518,405	2,187	,120
	Intra-grupos	193761,375	65	2980,944		
	Total	206798,184	67			
LDA_MAXAPRET	Inter-grupos	1914,846	2	957,423	1,081	,345
	Intra-grupos	57571,132	65	885,710		
	Total	59485,978	67			
RDA_MAXAPRET	Inter-grupos	1048,592	2	524,296	,604	,549
	Intra-grupos	56394,056	65	867,601		
	Total	57442,647	67			
RTP_MAXAPRET	Inter-grupos	7030,859	2	3515,430	1,284	,284
	Intra-grupos	177976,572	65	2738,101		
	Total	185007,431	67			
TA_MAXAPRET	Inter-grupos	29,549	2	14,774	,034	,966
	Intra-grupos	28082,820	65	432,043		
	Total	28112,369	67			
TP_MAXAPRET	Inter-grupos	607,118	2	303,559	,618	,542

	Intra-grupos	31936,647	65	491,333		
	Total	32543,765	67			
MM_MAXAPRET	Inter-grupos	470,462	2	235,231	,616	,543
	Intra-grupos	24806,348	65	381,636		
	Total	25276,810	67			
DA_MAXAPRET	Inter-grupos	5,442	2	2,721	,020	,981
	Intra-grupos	9018,321	65	138,743		
	Total	9023,763	67			

### Pruebas post hoc

#### Comparaciones múltiples

Bonferroni

LTA_MAXAPRET	1	2	32,5679	20,8371	,369	-18,640	83,775
		3	20,0936	18,4911	,844	-25,349	65,536
	2	1	-32,5679	20,8371	,369	-83,775	18,640
		3	-12,4743	22,8655	1,000	-68,667	43,718
	3	1	-20,0936	18,4911	,844	-65,536	25,349
		2	12,4743	22,8655	1,000	-43,718	68,667
LMM_MAXAPRET	1	2	33,2708	24,0760	,515	-25,896	92,438
		3	31,0443	21,3654	,453	-21,461	83,550
	2	1	-33,2708	24,0760	,515	-92,438	25,896
		3	-2,2265	26,4197	1,000	-67,153	62,700
	3	1	-31,0443	21,3654	,453	-83,550	21,461
		2	2,2265	26,4197	1,000	-62,700	67,153
RMM_MAXAPRET	1	2	46,0830	25,1996	,216	-15,845	108,011
		3	17,5200	22,3624	1,000	-37,436	72,476
	2	1	-46,0830	25,1996	,216	-108,011	15,845
		3	-28,5631	27,6526	,916	-96,520	39,394
	3	1	-17,5200	22,3624	1,000	-72,476	37,436
		2	28,5631	27,6526	,916	-39,394	96,520

RTA_MAXAPRET	1	2	33,1507	22,0887	,415	-21,133	87,434
		3	19,1751	19,6018	,995	-28,997	67,347
	2	1	-33,1507	22,0887	,415	-87,434	21,133
		3	-13,9756	24,2389	1,000	-73,543	45,592
	3	1	-19,1751	19,6018	,995	-67,347	28,997
		2	13,9756	24,2389	1,000	-45,592	73,543
LTP_MAXAPRET	1	2	36,0008	17,3378	,125	-6,607	78,609
		3	6,8880	15,3858	1,000	-30,923	44,699
	2	1	-36,0008	17,3378	,125	-78,609	6,607
		3	-29,1128	19,0256	,392	-75,868	17,643
	3	1	-6,8880	15,3858	1,000	-44,699	30,923
		2	29,1128	19,0256	,392	-17,643	75,868
LDA_MAXAPRET	1	2	6,5347	9,4507	1,000	-16,691	29,760
		3	12,1841	8,3866	,453	-8,426	32,794
	2	1	-6,5347	9,4507	1,000	-29,760	16,691
		3	5,6494	10,3707	1,000	-19,837	31,135
	3	1	-12,1841	8,3866	,453	-32,794	8,426
		2	-5,6494	10,3707	1,000	-31,135	19,837
RDA_MAXAPRET	1	2	4,2894	9,3536	1,000	-18,697	27,276
		3	9,0838	8,3005	,833	-11,315	29,482
	2	1	-4,2894	9,3536	1,000	-27,276	18,697
		3	4,7943	10,2641	1,000	-20,430	30,018
	3	1	-9,0838	8,3005	,833	-29,482	11,315
		2	-4,7943	10,2641	1,000	-30,018	20,430
RTP_MAXAPRET	1	2	26,5499	16,6166	,345	-14,286	67,385
		3	6,0468	14,7458	1,000	-30,191	42,285
	2	1	-26,5499	16,6166	,345	-67,385	14,286
		3	-20,5030	18,2341	,795	-65,314	24,308
	3	1	-6,0468	14,7458	1,000	-42,285	30,191
		2	20,5030	18,2341	,795	-24,308	65,314

TA_MAXAPRET	1	2	1,30690901997 5057E0	6,60056063137 6021E0	1,000	- 1,49140681619 108E1	1,75278862018 609E1
		3	1,32632321639 5658E0	5,85741649626 1037E0	1,000	- 1,30683660587 856E1	1,57210124915 770E1
	2	1	- 1,30690901997 5057E0	6,60056063137 6021E0	1,000	- 1,75278862018 609E1	1,49140681619 108E1
		3	1,94141964206 0183E-2	7,24309406360 2966E0	1,000	- 1,77805985742 315E1	1,78194269670 727E1
	3	1	- 1,32632321639 5658E0	5,85741649626 1037E0	1,000	- 1,57210124915 770E1	1,30683660587 856E1
		2	- 1,94141964206 0183E-2	7,24309406360 2966E0	1,000	- 1,77805985742 727E1	1,78194269670 315E1
TP_MAXAPRET	1	2	- 6,38068215330 0436E0	7,03890529521 0402E0	1,000	- 2,36788979497 457E1	1,09175336431 449E1
		3	- 5,65656733621 0454E0	6,24640879682 2064E0	1,000	- 2,10072110497 671E1	9,69407637734 622E0
	2	1	6,38068215330 0436E0	7,03890529521 0402E0	1,000	- 1,09175336431 449E1	2,36788979497 457E1
		3	7,24114817089 9816E-1	7,72410951209 9641E0	1,000	- 1,82580006642 182E1	1,97062302983 982E1
	3	1	5,65656733621 0454E0	6,24640879682 2064E0	1,000	- 9,69407637734 622E0	2,10072110497 671E1
		2	- 7,24114817089 9816E-1	7,72410951209 9641E0	1,000	- 1,82580006642 982E1	1,97062302983 182E1

MM_MAXAPRET	1	2	1,81977091082 5550E0	6,20357271870 4936E0	1,000	- 1,34256024954 793E1	1,70651443171 304E1	
		3	- 5,03683986294 5744E0	5,50512467161 7788E0	1,000	- 1,85657666721 724E1	8,49208694628 093E0	
		2	1	- 1,81977091082 5550E0	6,20357271870 4936E0	1,000	- 1,70651443171 304E1	1,34256024954 793E1
	2	3	- 6,85661077377 1294E0	6,80746125085 0417E0	,953	- 2,35860493447 487E1	9,87282779720 611E0	
		3	1	5,03683986294 5744E0	5,50512467161 7788E0	1,000	- 8,49208694628 093E0	1,85657666721 724E1
			2	6,85661077377 1294E0	6,80746125085 0417E0	,953	- 9,87282779720 611E0	2,35860493447 487E1
DA_MAXAPRET	1	2	2,14827027817 2081E-1	3,74044532750 9479E0	1,000	- 8,97737371028 499E0	9,40702776591 940E0	
		3	- 5,31539922317 0565E-1	3,31931594728 0237E0	1,000	- 8,68880886464 902E0	7,62572902001 491E0	
		2	1	- 2,14827027817 2081E-1	3,74044532750 9479E0	1,000	- 9,40702776591 940E0	8,97737371028 499E0
	2	3	- 7,46366950134 2646E-1	4,10456003057 2341E0	1,000	- 1,08333850560 061E1	9,34065115573 758E0	
		3	1	5,31539922317 0565E-1	3,31931594728 0237E0	1,000	- 7,62572902001 491E0	8,68880886464 902E0
			2	7,46366950134 2646E-1	4,10456003057 2341E0	1,000	- 9,34065115573 758E0	1,08333850560 061E1

LTA_MAXAPRET	0	23	169,807	70,2407	14,6462	139,433	200,182	19,0	274,5
	1	46	175,018	64,6507	9,5322	155,819	194,217	39,0	318,2
	Total	69	173,281	66,0933	7,9567	157,404	189,159	19,0	318,2
LMM_MAXAPRET	0	23	171,628	80,8940	16,8676	136,647	206,609	26,6	299,7
	1	46	152,080	73,3078	10,8086	130,310	173,849	26,7	332,5
	Total	69	158,596	75,8923	9,1364	140,364	176,827	26,6	332,5
RMM_MAXAPRET	0	23	174,048	82,6571	17,2352	138,305	209,792	23,0	304,1
	1	46	164,439	79,6131	11,7383	140,797	188,081	43,4	388,3
	Total	69	167,642	80,1603	9,6502	148,386	186,899	23,0	388,3
RTA_MAXAPRET	0	23	165,697	69,7658	14,5472	135,528	195,866	6,8	259,7
	1	46	172,004	70,4467	10,3868	151,084	192,924	31,4	315,0
	Total	69	169,902	69,7699	8,3993	153,141	186,662	6,8	315,0
LTP_MAXAPRET	0	23	84,700	53,8252	11,2233	61,424	107,976	4,8	209,1
	1	46	92,574	56,2320	8,2910	75,875	109,273	9,8	229,8
	Total	69	89,950	55,1709	6,6418	76,696	103,203	4,8	229,8
LDA_MAXAPRET	0	23	26,330	21,6666	4,5178	16,961	35,699	7,1	88,7
	1	46	38,570	32,2953	4,7617	28,980	48,161	5,3	129,8
	Total	69	34,490	29,5952	3,5628	27,380	41,600	5,3	129,8
RDA_MAXAPRET	0	23	25,956	19,6378	4,0948	17,464	34,448	7,1	84,6
	1	46	39,914	31,9842	4,7158	30,416	49,412	5,3	118,9
	Total	69	35,262	29,0805	3,5009	28,276	42,248	5,3	118,9
RTP_MAXAPRET	0	23	97,291	51,8345	10,8082	74,876	119,706	14,5	203,5
	1	46	94,790	52,9840	7,8121	79,056	110,524	23,4	222,3
	Total	69	95,624	52,2345	6,2883	83,076	108,172	14,5	222,3
TA_MAXAPRET	0	23	-	2,66887540415	5,56498991088	-	9,18097531733	-	6,83640904676
			2,36010738201	5680E1	8603E0	1,39011900813	014E0	7,33764696599	0E1
			871E0			676E1		1E1	
1	46	-	1,75866779902	2,59301420514	-	3,87379259074	-	2,77777777777	
		1,34880610726	5564E1	9567E0	6,57140480527	131E0	4,44247787610	8E1	
		577E0			284E0		6E1		
Total	69	-	2,08651689839	2,51187116790	-	3,32645434313	-	6,83640904676	
		1,68590653218	2697E1	8780E0	6,69826740749	200E0	7,33764696599	0E1	
		341E0			883E0		1E1		

TP_MAXAPRET	0	23	1,04964907372 311E1	2,22265138252 8049E1	4,63454850680 9832E0	8,85025407063 921E-1	2,01079560673 983E1	- 6,96960151204 2,14549938347 7E1	9E1
	1	46	3,08326423054 356E0	2,17885421484 0541E1	3,21254527612 4318E0	- 9,55366255811 3,38713409703 055E0	766E0	3,82235165635 2E1	- 5,71637426900 6E1
	Total	69	5,55433973277 274E0	2,20542037222 8694E1	2,65501412923 4860E0	2,56341525378 324E-1	1,08523379401 672E1	- 6,96960151204 3,82235165635 2E1	9E1
MM_MAXAPRET	0	23	8,92594144315 226E-1	1,42553656840 1385E1	2,97244922277 1479E0	- 7,05707653313 5,27188824450 245E0	290E0	3,05360881041 2E1	- 2,38912732475 0E1
	1	46	3,76730533391 359E0	2,21669663820 2738E1	3,26834088538 5960E0	- 1,03500817871 2,81547111935 904E0	862E1	4,57874894206 4E1	- 6,55397148676 2E1
	Total	69	2,80906827071 414E0	1,98187752539 8356E1	2,38590016606 5943E0	- 7,57005792559 1,95192138416 285E0	113E0	4,57874894206 4E1	- 6,55397148676 2E1
DA_MAXAPRET	0	23	- 2,75856292306 835E-1	1,15784900505 7708E1	2,41428206856 1749E0	- 4,73105826800 5,28277085262 038E0	671E0	1,93097781429 7E1	- 3,85332131049 0E1
	1	46	1,76297791370 739E0	1,15580439993 6457E1	1,70414061659 0683E0	- 5,19529330471 1,66933747729 685E0	163E0	2,77497477295 7E1	- 4,52436194895 6E1
	Total	69	1,08336651170 265E0	1,15201657837 6065E1	1,38686498556 7515E0	- 3,85081250249 1,68407947908 470E0	000E0	2,77497477295 7E1	- 4,52436194895 6E1

LTA_MAXAPRET	Inter-grupos	416,387	1	416,387	,094	,760
	Intra-grupos	296629,552	67	4427,307		
	Total	297045,939	68			
LMM_MAXAPRET	Inter-grupos	5859,352	1	5859,352	1,018	,317
	Intra-grupos	385795,924	67	5758,148		
	Total	391655,277	68			
RMM_MAXAPRET	Inter-grupos	1415,859	1	1415,859	,218	,642
	Intra-grupos	435529,710	67	6500,443		

	Total	436945,569	68			
RTA_MAXAPRET	Inter-grupos	610,004	1	610,004	,124	,726
	Intra-grupos	330403,414	67	4931,394		
	Total	331013,418	68			
LTP_MAXAPRET	Inter-grupos	950,731	1	950,731	,309	,580
	Intra-grupos	206029,213	67	3075,063		
	Total	206979,945	68			
LDA_MAXAPRET	Inter-grupos	2297,239	1	2297,239	2,688	,106
	Intra-grupos	57262,223	67	854,660		
	Total	59559,463	68			
RDA_MAXAPRET	Inter-grupos	2987,316	1	2987,316	3,671	,060
	Intra-grupos	54518,740	67	813,713		
	Total	57506,056	68			
RTP_MAXAPRET	Inter-grupos	95,947	1	95,947	,035	,853
	Intra-grupos	185438,521	67	2767,739		
	Total	185534,468	68			
TA_MAXAPRET	Inter-grupos	15,682	1	15,682	,036	,851
	Intra-grupos	29588,477	67	441,619		
	Total	29604,159	68			
TP_MAXAPRET	Inter-grupos	842,658	1	842,658	1,752	,190
	Intra-grupos	32231,720	67	481,070		
	Total	33074,377	68			
MM_MAXAPRET	Inter-grupos	126,714	1	126,714	,319	,574
	Intra-grupos	26582,588	67	396,755		
	Total	26709,302	68			
DA_MAXAPRET	Inter-grupos	63,738	1	63,738	,477	,492
	Intra-grupos	8960,829	67	133,744		
	Total	9024,567	68			

# EMG LATERALIDAD DERECHA

VALORES ABSOLUTOS MEDIOS

## Prueba T

Estadísticos de grupo

Grupo	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
LTA Control	32	24,27	27,233	4,814
LTA Mordida abierta	37	31,66	41,127	6,761
LMM Control	32	46,423	39,0644	6,9057
LMM Mordida abierta	37	51,409	34,2017	5,6227
RMM Control	32	52,959	41,1922	7,2818
RMM Mordida abierta	37	52,530	33,9815	5,5865
RTA Control	32	71,283	71,6134	12,6596
RTA Mordida abierta	37	71,297	51,5753	8,4789
LTP Control	32	22,625	19,7265	3,4872
LTP Mordida abierta	37	22,461	20,6447	3,3940
LDA Control	32	30,506	24,2189	4,2813
LDA Mordida abierta	37	26,401	16,5263	2,7169
RDA Control	32	30,805	25,1498	4,4459
RDA Mordida abierta	37	32,812	23,4300	3,8519
RTP Control	32	57,70	37,938	6,707
RTP Mordida abierta	37	50,39	38,532	6,335

VALORES NORMALIZADOS

## Prueba T

Estadísticos de grupo

Grupo	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
LTA Control	32	11,5193125	11,92528100	2,10811177
LTA Mordida abierta	37	24,1588649	28,55901839	4,69507370
LMM Control	32	26,8994687	19,77881537	3,49643362
LMM Mordida abierta	37	46,3720000	36,28962390	5,96597742
RMM Control	32	28,8439063	19,58792256	3,46268822

	Mordida abierta	37	45,4197568	34,62571765	5,69243292
RTA	Control	32	38,5010000	38,40355259	6,78885311
	Mordida abierta	37	52,5227297	32,14800603	5,28509963
LTP	Control	32	24,2919375	17,52349428	3,09774541
	Mordida abierta	37	37,3259730	30,24661846	4,97251344
LDA	Control	32	135,3198750	1,50973670E2	26,68862643
	Mordida abierta	37	100,6434324	66,91230358	11,00031495
RDA	Control	32	124,7165937	1,44741873E2	25,58698992
	Mordida abierta	37	132,6504054	1,33943499E2	22,02017566
RTP	Control	32	62,8694687	42,29907593	7,47749086
	Mordida abierta	37	75,3775135	62,03766732	10,19892968

Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
LTA	Se han asumido varianzas iguales	11,257	,001	-2,332	67	,023	-12,63955236	5,41978492	-23,45748835	-1,82161638
	No se han asumido varianzas iguales			-2,456	49,636	,018	-12,63955236	5,14663504	-22,97875182	-2,30035291
LMM	Se han asumido varianzas iguales	5,178	,026	-2,706	67	,009	-19,47253125	7,19622388	-33,83625424	-5,10880826
	No se han asumido varianzas iguales			-2,816	57,148	,007	-19,47253125	6,91505131	-33,31890769	-5,62615481
RMM	Se han asumido varianzas iguales	6,932	,011	-2,395	67	,019	-16,57585051	6,92012869	-30,38848519	-2,76321582
	No se han asumido varianzas iguales			-2,488	58,301	,016	-16,57585051	6,66288242	-29,91159334	-3,24010767
RTA	Se han asumido varianzas iguales	,159	,691	-1,651	67	,103	-14,02172973	8,49289271	-30,97361453	2,93015507

	No se han asumido varianzas iguales			-1,630	60,748	,108	-14,02172973	8,60353443	-31,22700364	3,18354418
LTP	Se han asumido varianzas iguales	7,572	,008	-2,145	67	,036	-13,03403547	6,07674953	-25,16327831	-,90479264
	No se han asumido varianzas iguales			-2,225	59,039	,030	-13,03403547	5,85849098	-24,75668833	-1,31138262
LDA	Se han asumido varianzas iguales	2,846	,096	1,262	67	,211	34,67644257	27,47340857	-20,16071044	89,51359558
	No se han asumido varianzas iguales			1,201	41,399	,236	34,67644257	28,86675787	-23,60410900	92,95699413
RDA	Se han asumido varianzas iguales	,014	,096	-,236	67	,814	-7,93381166	33,56611556	-74,93205872	59,06443541
	No se han asumido varianzas iguales			-,235	63,792	,815	-7,93381166	33,75769822	-75,37680637	59,50918306
RTP	Se han asumido varianzas iguales	1,371	,246	-,963	67	,339	-12,50804476	12,99068467	-38,43755989	13,42147036
	No se han asumido varianzas iguales			-,989	63,722	,326	-12,50804476	12,64638431	-37,77422137	12,75813185

Pruebas no paramétricas

Prueba de Mann-Whitney

#### Rangos

Grupo	N	Rango promedio	Suma de rangos
LTA Control	32	29,66	949,00
Mordida abierta	37	39,62	1466,00
Total	69		
LMM Control	32	28,28	905,00
Mordida abierta	37	40,81	1510,00
Total	69		
RMM Control	32	29,69	950,00

	Mordida abierta	37	39,59	1465,00
	Total	69		
RTA	Control	32	29,31	938,00
	Mordida abierta	37	39,92	1477,00
	Total	69		
LTP	Control	32	30,50	976,00
	Mordida abierta	37	38,89	1439,00
	Total	69		
LDA	Control	32	37,11	1187,50
	Mordida abierta	37	33,18	1227,50
	Total	69		
RDA	Control	32	32,56	1042,00
	Mordida abierta	37	37,11	1373,00
	Total	69		
RTP	Control	32	33,06	1058,00
	Mordida abierta	37	36,68	1357,00
	Total	69		

#### Estadísticos de contraste<sup>a</sup>

	LTA	LMM	RMM	RTA	LTP	LDA	RDA	RTP
U de Mann-Whitney	421,000	377,000	422,000	410,000	448,000	524,500	514,000	530,000
W de Wilcoxon	949,000	905,000	950,000	938,000	976,000	1227,500	1042,000	1058,000
Z	-2,060	-2,587	-2,046	-2,190	-1,733	-,812	-,939	-,746
Sig. asintót. (bilateral)	,039	,010	,041	,029	,083	,417	,348	,456

a. Variable de agrupación: Grupo

ANOVA de un factor

#### Descriptivos

		N	Media	Desviación típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%		Mínimo	Máximo
						Límite inferior	Límite superior		
						LTA	Control		
	Dolor	21	18,3489048	22,05877108	4,81361849	8,3078726	28,3899370	,00000	94,30300
	Sano	16	31,7844375	34,63253326	8,65813331	13,3300632	50,2388118	4,61400	105,16900
	Total	69	18,2970435	23,17204604	2,78958653	12,7305102	23,8635767	,00000	105,16900
LMM	Control	32	26,8994687	19,77881537	3,49643362	19,7684454	34,0304921	4,08700	85,71400
	Dolor	21	48,9718095	41,56062657	9,06927225	30,0536391	67,8899799	6,17500	183,69900
	Sano	16	42,9597500	28,90879554	7,22719888	27,5553402	58,3641598	11,18000	117,23400
	Total	69	37,3412609	31,16452369	3,75176777	29,8547248	44,8277969	4,08700	183,69900
RMM	Control	32	28,8439063	19,58792256	3,46268822	21,7817071	35,9061054	3,49300	82,02800
	Dolor	21	47,7070952	38,82739321	8,47283183	30,0330777	65,3811127	2,91800	152,08300
	Sano	16	42,4176250	29,16212996	7,29053249	26,8782228	57,9570272	6,01700	98,88100
	Total	69	37,7324058	29,64764689	3,56915726	30,6102634	44,8545482	2,91800	152,08300
RTA	Control	32	38,5010000	38,40355259	6,78885311	24,6550428	52,3469572	,00000	159,55400
	Dolor	21	47,2378571	31,40013104	6,85207035	32,9446889	61,5310254	,00000	107,70300
	Sano	16	59,4591250	32,79236211	8,19809053	41,9853087	76,9329413	8,66600	117,85900
	Total	69	46,0198986	35,62453461	4,28868999	37,4619509	54,5778462	,00000	159,55400
LTP	Control	32	24,2919375	17,52349428	3,09774541	17,9740441	30,6098309	,00000	67,79700
	Dolor	21	35,3644286	25,73033265	5,61481891	23,6521216	47,0767356	,00000	92,24500
	Sano	16	39,9005000	36,06201440	9,01550360	20,6844089	59,1165911	,00000	131,83400
	Total	69	31,2812029	25,83012676	3,10958185	25,0761289	37,4862769	,00000	131,83400
LDA	Control	32	135,3198750	1,50973670E2	26,68862643	80,8880625	189,7516875	,00000	800,64500
	Dolor	21	85,2110952	67,23534584	14,67195532	54,6059327	115,8162577	,00000	291,49100
	Sano	16	120,8983750	62,82456732	15,70614183	87,4215261	154,3752239	29,35400	271,03100
	Total	69	116,7252609	1,14300892E2	13,76021042	89,2671885	144,1833333	,00000	800,64500
RDA	Control	32	124,7165937	1,44741873E2	25,58698992	72,5315838	176,9016037	19,73600	791,94900
	Dolor	21	134,3260952	1,64979620E2	36,00150460	59,2282726	209,4239179	16,80000	800,00000
	Sano	16	130,4510625	82,20670556	20,55167639	86,6462012	174,2559238	,00000	326,44500
	Total	69	128,9709565	1,38075406E2	16,62232553	95,8016224	162,1402907	,00000	800,00000
RTP	Control	32	62,8694687	42,29907593	7,47749086	47,6190256	78,1199119	12,76100	222,45800

Dolor	21	69,1262857	51,43484130	11,22400255	45,7134267	92,5391448	,00000	204,60300
Sano	16	83,5822500	74,71886061	18,67971515	43,7673796	123,3971204	,00000	318,16200
Total	69	69,5766812	53,78365925	6,47479170	56,6564355	82,4969268	,00000	318,16200

ANOVA

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
LTA	Inter-grupos	4380,618	2	2190,309	4,499	,015
	Intra-grupos	32131,555	66	486,842		
	Total	36512,173	68			
LMM	Inter-grupos	6834,734	2	3417,367	3,809	,027
	Intra-grupos	59208,738	66	897,102		
	Total	66043,473	68			
RMM	Inter-grupos	4968,777	2	2484,389	2,992	,057
	Intra-grupos	54802,065	66	830,334		
	Total	59770,842	68			
RTA	Inter-grupos	4730,040	2	2365,020	1,914	,156
	Intra-grupos	81569,268	66	1235,898		
	Total	86299,308	68			
LTP	Inter-grupos	3101,998	2	1550,999	2,422	,097
	Intra-grupos	42267,292	66	640,414		
	Total	45369,290	68			
LDA	Inter-grupos	32198,943	2	16099,472	1,241	,296
	Intra-grupos	856200,247	66	12972,731		
	Total	888399,190	68			
RDA	Inter-grupos	1216,466	2	608,233	,031	,969
	Intra-grupos	1295191,138	66	19624,108		
	Total	1296407,604	68			
RTP	Inter-grupos	4582,330	2	2291,165	,787	,459
	Intra-grupos	192120,047	66	2910,910		
	Total	196702,376	68			

Pruebas post hoc

### Comparaciones múltiples

Bonferroni

Variable dependiente	(I) Grupo	(J) Grupo	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
LTA	Control	Dolor	-6,82959226	6,19651069	,823	-22,0514988	8,3923143
		Sano	-2,02651250E1	6,75584292	,011	-36,8610472	-3,6692028
	Dolor	Control	6,82959226	6,19651069	,823	-8,3923143	22,0514988
		Sano	-13,43553274	7,32192251	,213	-31,4220458	4,5509803
Sano	Control	20,26512500*	6,75584292	,011	3,6692028	36,8610472	
	Dolor	13,43553274	7,32192251	,213	-4,5509803	31,4220458	
LMM	Control	Dolor	-2,20723408E1	8,41151519	,032	-42,7354695	-1,4092120
		Sano	-16,06028125	9,17078629	,254	-38,5885813	6,4680188
	Dolor	Control	22,07234077*	8,41151519	,032	1,4092120	42,7354695
		Sano	6,01205952	9,93921668	1,000	-18,4039118	30,4280309
	Sano	Control	16,06028125	9,17078629	,254	-6,4680188	38,5885813
		Dolor	-6,01205952	9,93921668	1,000	-30,4280309	18,4039118
RMM	Control	Dolor	-18,86318899	8,09244564	,068	-38,7425142	1,0161362
		Sano	-13,57371875	8,82291572	,386	-35,2474647	8,1000272
	Dolor	Control	18,86318899	8,09244564	,068	-1,0161362	38,7425142
		Sano	5,28947024	9,56219764	1,000	-18,2003430	28,7792835
	Sano	Control	13,57371875	8,82291572	,386	-8,1000272	35,2474647
		Dolor	-5,28947024	9,56219764	1,000	-28,7792835	18,2003430

RTA	Control	Dolor	-8,73685714	9,87289716	1,000	-32,9899127	15,5161984
		Sano	-20,95812500	10,76408091	,167	-47,4003990	5,4841490
	Dolor	Control	8,73685714	9,87289716	1,000	-15,5161984	32,9899127
		Sano	-12,22126786	11,66601522	,896	-40,8791694	16,4366337
	Sano	Control	20,95812500	10,76408091	,167	-5,4841490	47,4003990
		Dolor	12,22126786	11,66601522	,896	-16,4366337	40,8791694
LTP	Control	Dolor	-11,07249107	7,10695462	,372	-28,5309293	6,3859472
		Sano	-15,60856250	7,74846869	,144	-34,6428985	3,4257735
	Dolor	Control	11,07249107	7,10695462	,372	-6,3859472	28,5309293
		Sano	-4,53607143	8,39772150	1,000	-25,1653156	16,0931727
	Sano	Control	15,60856250	7,74846869	,144	-3,4257735	34,6428985
		Dolor	4,53607143	8,39772150	1,000	-16,0931727	25,1653156
LDA	Control	Dolor	50,10877976	31,98666816	,366	-28,4673896	128,6849491
		Sano	14,42150000	34,87396640	1,000	-71,2474004	100,0904004
	Dolor	Control	-50,10877976	31,98666816	,366	-128,6849491	28,4673896
		Sano	-35,68727976	37,79609483	1,000	-128,5344726	57,1599131
	Sano	Control	-14,42150000	34,87396640	1,000	-100,0904004	71,2474004
		Dolor	35,68727976	37,79609483	1,000	-57,1599131	128,5344726
RDA	Control	Dolor	-9,60950149	39,34125976	1,000	-106,2524364	87,0334334
		Sano	-5,73446875	42,89242519	1,000	-111,1009436	99,6320061
	Dolor	Control	9,60950149	39,34125976	1,000	-87,0334334	106,2524364
		Sano	3,87503274	46,48642919	1,000	-110,3202162	118,0702817
	Sano	Control	5,73446875	42,89242519	1,000	-99,6320061	111,1009436
		Dolor	-3,87503274	46,48642919	1,000	-118,0702817	110,3202162
RTP	Control	Dolor	-6,25681696	15,15192012	1,000	-43,4779441	30,9643101
		Sano	-20,71278125	16,51961844	,643	-61,2936986	19,8681361
	Dolor	Control	6,25681696	15,15192012	1,000	-30,9643101	43,4779441
		Sano	-14,45596429	17,90381564	1,000	-58,4372018	29,5252732
	Sano	Control	20,71278125	16,51961844	,643	-19,8681361	61,2936986
		Dolor	14,45596429	17,90381564	1,000	-29,5252732	58,4372018

\*. La diferencia de medias es significativa al nivel 0.05.

Pruebas no paramétricas

Prueba de Kruskal-Wallis

**Rangos**

Grup		N	Rango promedio
LTA	Control	32	29,66
	Dolor	21	36,14
	Sano	16	44,19
	Total	69	
LMM	Control	32	28,28
	Dolor	21	40,81
	Sano	16	40,81
	Total	69	
RMM	Control	32	29,69
	Dolor	21	40,14
	Sano	16	38,88
	Total	69	
RTA	Control	32	29,31
	Dolor	21	37,05
	Sano	16	43,69
	Total	69	
LTP	Control	32	30,50
	Dolor	21	38,95
	Sano	16	38,81
	Total	69	
LDA	Control	32	37,11
	Dolor	21	27,40
	Sano	16	40,75
	Total	69	
RDA	Control	32	32,56

	Dolor	21	34,14
	Sano	16	41,00
	Total	69	
RTP	Control	32	33,06
	Dolor	21	35,02
	Sano	16	38,84
	Total	69	

#### Estadísticos de contraste<sup>a,b</sup>

	LTA	LMM	RMM	RTA	LTP	LDA	RDA	RTP
Chi-cuadrado	5,706	6,693	4,221	5,792	3,005	4,678	1,942	,886
gl	2	2	2	2	2	2	2	2
Sig. asintót.	,058	,035	,121	,055	,223	,096	,379	,642

a. Prueba de Kruskal-Wallis

b. Variable de agrupación: Grup

Prueba T

#### Estadísticos de grupo

Facetas de desgaste	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
LTA No	23	22,1876522	24,79528218	5,17017373
LTA Si	46	16,3517391	22,34289325	3,29427989
LMM No	23	33,8751739	24,40742744	5,08930043
LMM Si	46	39,0743043	34,16401698	5,03720949
RMM No	23	35,6398696	27,10147127	5,65104740
RMM Si	46	38,7786739	31,07732360	4,58210138
RTA No	23	42,0371739	33,65338137	7,01721510

	Si	46	48,0112609	36,76833291	5,42119493
LTP	No	23	37,1386957	29,03233916	6,05366119
	Si	46	28,3524565	23,87108901	3,51960006
LDA	No	23	164,6176087	1,65993566E2	34,61205122
	Si	46	92,7790870	67,17842326	9,90491814
RDA	No	23	163,1545652	1,63674921E2	34,12858028
	Si	46	111,8791522	1,21721462E2	17,94685039
RTP	No	23	67,6433478	39,26849541	8,18804731
	Si	46	70,5433478	60,12008330	8,86422269

Prueba de muestras independientes

	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias							
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia		
								Inferior	Superior	
LTA	Se han asumido varianzas iguales	,925	,340	,986	67	,328	5,83591304	5,91881742	-5,97809598	17,64992207
	No se han asumido varianzas iguales			,952	40,246	,347	5,83591304	6,13049561	-6,55191808	18,22374417
LMM	Se han asumido varianzas iguales	,164	,687	-,650	67	,518	-5,19913043	7,99267578	-21,15257807	10,75431720
	No se han asumido varianzas iguales			-,726	58,684	,471	-5,19913043	7,16061857	-19,52911081	9,13084994
RMM	Se han asumido varianzas iguales	,000	,992	-,412	67	,682	-3,13880435	7,61797391	-18,34434392	12,06673523
	No se han asumido varianzas iguales			-,431	49,894	,668	-3,13880435	7,27529998	-17,75244274	11,47483404
RTA	Se han asumido varianzas iguales	,018	,893	-,654	67	,515	-5,97408696	9,13622118	-24,21006075	12,26188684
	No se han asumido varianzas iguales			-,674	47,777	,504	-5,97408696	8,86739320	-23,80532199	11,85714807

LTP	Se han asumido varianzas iguales	,184	,669	1,340	67	,185	8,78623913	6,55819958	-4,30398201	21,87646027
	No se han asumido varianzas iguales			1,255	37,303	,217	8,78623913	7,00245659	-5,39819509	22,97067335
LDA	Se han asumido varianzas iguales	8,827	,004	2,560	67	,013	71,83852174	28,06663298	15,81728785	1,27859756E2
	No se han asumido varianzas iguales			1,995	25,667	,057	71,83852174	36,00140960	-2,21023615	1,45887280E2
RDA	Se han asumido varianzas iguales	2,930	,092	1,466	67	,147	51,27541304	34,96675479	-18,51852163	1,21069348E2
	No se han asumido varianzas iguales			1,330	34,558	,192	51,27541304	38,55968661	-27,04074822	1,29591574E2
RTP	Se han asumido varianzas iguales	1,046	,310	-.210	67	,835	-2,90000000	13,83269210	-30,51016899	24,71016899
	No se han asumido varianzas iguales			-.240	62,091	,811	-2,90000000	12,06725166	-27,02139180	21,22139180

Pruebas no paramétricas

Prueba de Mann-Whitney

#### Rangos

Facetas de desgaste	N	Rango promedio	Suma de rangos
LTA No	23	38,87	894,00
LTA Si	46	33,07	1521,00
LTA Total	69		
LMM No	23	33,30	766,00
LMM Si	46	35,85	1649,00
LMM Total	69		
RMM No	23	33,87	779,00

	Si	46	35,57	1636,00
	Total	69		
RTA	No	23	33,11	761,50
	Si	46	35,95	1653,50
	Total	69		
LTP	No	23	39,43	907,00
	Si	46	32,78	1508,00
	Total	69		
LDA	No	23	42,50	977,50
	Si	46	31,25	1437,50
	Total	69		
RDA	No	23	39,78	915,00
	Si	46	32,61	1500,00
	Total	69		
RTP	No	23	36,96	850,00
	Si	46	34,02	1565,00
	Total	69		

**Estadísticos de contraste<sup>a</sup>**

	LTA	LMM	RMM	RTA	LTP	LDA	RDA	RTP
U de Mann-Whitney	440,000	490,000	503,000	485,500	427,000	356,500	419,000	484,000
W de Wilcoxon	1521,000	766,000	779,000	761,500	1508,000	1437,500	1500,000	1565,000
Z	-1,134	-,496	-,331	-,554	-1,299	-2,196	-1,400	-,573
Sig. asintót. (bilateral)	,257	,620	,741	,580	,194	<b>,028</b>	,161	,567

a. Variable de agrupación: Facetas de desgaste

# EMG LATERALIDAD IZQUIERDA

VALORES ABSOLUTOS MEDIOS

## Prueba T

**Estadísticos de grupo**

Grupo	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
LTA Control	32	67,594	60,9657	10,7773
LTA Mordida abierta	37	86,766	53,5527	8,8040
LMM Control	32	40,103	38,2750	6,7661
LMM Mordida abierta	37	61,275	43,4219	7,1385
RMM Control	32	63,656	62,3659	11,0248
RMM Mordida abierta	37	52,388	37,1504	6,1075
RTA Control	32	24,941	31,1646	5,5092
RTA Mordida abierta	37	34,216	39,0012	6,4118
LTP Control	32	43,188	32,5359	5,7516
LTP Mordida abierta	37	47,091	38,1656	6,2744
LDA Control	32	25,130	23,3469	4,1272
LDA Mordida abierta	37	33,664	28,7879	4,7327
RDA Control	32	22,708	22,1187	3,9101
RDA Mordida abierta	37	31,082	19,7408	3,2454
RTP Control	32	20,03	14,306	2,529
RTP Mordida abierta	37	26,87	29,619	4,869

## Prueba T

**Estadísticos de grupo**

Grupo	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
LTA Control	32	34,0028750	26,83174463	4,74322714
LTA Mordida abierta	37	63,9517297	45,41128103	7,46556861
LMM Control	32	23,1877813	19,44521432	3,43746073
LMM Mordida abierta	37	54,2451622	36,30857927	5,96909366
RMM Control	32	31,3926563	22,33954743	3,94911137
RMM Mordida abierta	37	40,0397297	26,59938621	4,37291216

RTA	Control	32	12,7903750	12,52872505	2,21478661
	Mordida abierta	37	21,7025405	20,08714774	3,30230675
LTP	Control	32	48,0921875	42,76846101	7,56046720
	Mordida abierta	37	81,3288108	91,82711915	15,09628540
LDA	Control	32	105,6620625	1,14977284E2	20,32530434
	Mordida abierta	37	118,2491892	92,96273476	15,28297945
RDA	Control	32	81,8985625	81,06706210	14,33076733
	Mordida abierta	37	127,6940000	95,95261815	15,77451325
RTP	Control	32	25,3469375	33,74586514	5,96548252
	Mordida abierta	37	33,9798919	25,30152306	4,15954477

Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
LTA	Se han asumido varianzas iguales	2,311	.133	-3,268	67	.002	-29,94885473	9,16437508	-48,24102395	-11,65668551
	No se han asumido varianzas iguales			-3,386	59,644	.001	-29,94885473	8,84493745	-47,64353764	-12,25417182
LMM	Se han asumido varianzas iguales	10,677	.002	-4,329	67	.000	-31,05738091	7,17467074	-45,37808364	-16,73667819
	No se han asumido varianzas iguales			-4,509	56,607	.000	-31,05738091	6,88812133	-44,85268111	-17,26208072
RMM	Se han asumido varianzas iguales	,262	,610	-1,449	67	,152	-8,64707348	5,96752484	-20,55830291	3,26415595
	No se han asumido varianzas iguales			-1,468	66,951	,147	-8,64707348	5,89218477	-20,40808152	3,11393456
RTA	Se han asumido varianzas iguales	2,996	.088	-2,170	67	.034	-8,91216554	4,10695927	-17,10969054	-,71464054

	No se han asumido varianzas iguales			-2,241	61,273	,029	-8,91216554	3,97624315	-16,86243812	-,96189296
LTP	Se han asumido varianzas iguales	2,168	,146	-1,878	67	,065	-33,23662331	17,70195774	-68,56987884	2,09663221
	No se han asumido varianzas iguales			-1,969	52,489	,054	-33,23662331	16,88367546	-67,10868646	,63543984
LDA	Se han asumido varianzas iguales	,537	,466	-,503	67	,617	-12,58712669	25,04131385	-62,56979833	37,39554495
	No se han asumido varianzas iguales			-,495	59,567	,622	-12,58712669	25,43005029	-63,46241239	38,28815901
RDA	Se han asumido varianzas iguales	1,950	,167	-2,123	67	,037	-45,79543750	21,57544746	-88,86021087	-2,73066413
	No se han asumido varianzas iguales			-2,149	66,970	,035	-45,79543750	21,31211301	-88,33494206	-3,25593294
RTP	Se han asumido varianzas iguales	,130	,719	-1,212	67	,230	-8,63295439	7,12402439	-22,85256659	5,58665780
	No se han asumido varianzas iguales			-1,187	56,891	,240	-8,63295439	7,27246824	-23,19642494	5,93051615

Pruebas no paramétricas

Prueba de Mann-Whitney

#### Rangos

Grupo	N	Rango promedio	Suma de rangos
LTA Control	32	27,09	867,00
Mordida abierta	37	41,84	1548,00
Total	69		
LMM Control	32	24,72	791,00
Mordida abierta	37	43,89	1624,00
Total	69		
RMM Control	32	31,34	1003,00

	Mordida abierta	37	38,16	1412,00
	Total	69		
RTA	Control	32	29,50	944,00
	Mordida abierta	37	39,76	1471,00
	Total	69		
LTP	Control	32	29,09	931,00
	Mordida abierta	37	40,11	1484,00
	Total	69		
LDA	Control	32	31,66	1013,00
	Mordida abierta	37	37,89	1402,00
	Total	69		
RDA	Control	32	28,75	920,00
	Mordida abierta	37	40,41	1495,00
	Total	69		
RTP	Control	32	29,50	944,00
	Mordida abierta	37	39,76	1471,00
	Total	69		

#### Estadísticos de contraste<sup>a</sup>

	LTA	LMM	RMM	RTA	LTP	LDA	RDA	RTP
U de Mann-Whitney	339,000	263,000	475,000	416,000	403,000	485,000	392,000	416,000
W de Wilcoxon	867,000	791,000	1003,000	944,000	931,000	1013,000	920,000	944,000
Z	-3,044	-3,959	-1,408	-2,121	-2,274	-1,288	-2,407	-2,119
Sig. asintót. (bilateral)	,002	,000	,159	,034	,023	,198	,016	,034

a. Variable de agrupación: Grupo

ANOVA de un factor

#### Descriptivos

		N	Media	Desviación típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%		Mínimo	Máximo
						Límite inferior	Límite superior		
						LTA	Control		
	Dolor	21	58,7755238	43,44612138	9,48072095	38,9990865	78,5519612	8,54500	211,01300
	Sano	16	70,7455000	48,43290235	12,10822559	44,9374281	96,5535719	11,09400	194,15700
	Total	69	50,0624058	40,57450008	4,88459581	40,3153466	59,8094650	3,86300	211,01300
LMM	Control	32	23,1877813	19,44521432	3,43746073	16,1770339	30,1985286	2,90900	88,31900
	Dolor	21	51,4038095	31,35057966	6,84125735	37,1331968	65,6744223	2,84900	116,79000
	Sano	16	57,9744375	42,74734271	10,68683568	35,1959865	80,7528885	6,39000	143,38700
	Total	69	39,8417391	33,37227156	4,01754938	31,8248442	47,8586341	2,84900	143,38700
RMM	Control	32	31,3926563	22,33954743	3,94911137	23,3383905	39,4469220	5,23900	79,05400
	Dolor	21	38,0979524	28,66709291	6,25567253	25,0488481	51,1470566	,00000	120,61900
	Sano	16	42,5883125	24,29243407	6,07310852	29,6437881	55,5328369	8,24700	96,14500
	Total	69	36,0294928	24,91891065	2,99988432	30,0433168	42,0156687	,00000	120,61900
RTA	Control	32	12,7903750	12,52872505	2,21478661	8,2732879	17,3074621	,00000	45,88600
	Dolor	21	19,4288095	19,91730452	4,34631217	10,3625612	28,4950578	,00000	90,83400
	Sano	16	24,6868125	20,56003372	5,14000843	13,7311439	35,6424811	,00000	62,24400
	Total	69	17,5693623	17,47044550	2,10319449	13,3725031	21,7662216	,00000	90,83400
LTP	Control	32	48,0921875	42,76846101	7,56046720	32,6725130	63,5118620	,00000	232,54200
	Dolor	21	91,5387143	1,16087055E2	25,33227226	38,6965203	144,3809083	5,64400	554,43700
	Sano	16	67,9283125	43,94964335	10,98741084	44,5092007	91,3474243	,00000	174,73300
	Total	69	65,9147246	74,67762507	8,99012960	47,9752003	83,8542489	,00000	554,43700
LDA	Control	32	105,6620625	1,14977284E2	20,32530434	64,2083310	147,1157940	,00000	436,71900
	Dolor	21	93,7312857	66,50644857	14,51289689	63,4579133	124,0046581	,00000	245,72200
	Sano	16	150,4289375	1,13566459E2	28,39161476	89,9136431	210,9442319	12,04400	373,65000
	Total	69	112,4116812	1,03159374E2	12,41892926	87,6300937	137,1932687	,00000	436,71900
RDA	Control	32	81,8985625	81,06706210	14,33076733	52,6707698	111,1263552	,00000	395,97200
	Dolor	21	103,6639524	77,24240124	16,85567384	68,5036329	138,8242719	17,53600	300,00000
	Sano	16	159,2334375	1,10778675E2	27,69466868	100,2036485	218,2632265	34,46500	395,49500
	Total	69	106,4555362	91,64859504	11,03319430	84,4391398	128,4719327	,00000	395,97200
RTP	Control	32	25,3469375	33,74586514	5,96548252	13,1802557	37,5136193	,00000	159,45700

Dolor	21	34,4696667	30,26677467	6,60475171	20,6923960	48,2469373	,00000	86,01600
Sano	16	33,3370625	17,72533473	4,43133368	23,8918983	42,7822267	15,28000	63,88600
Total	69	29,9762029	29,61198980	3,56486465	22,8626262	37,0897796	,00000	159,45700

ANOVA

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
LTA	Inter-grupos	16692,006	2	8346,003	5,783	,005
	Intra-grupos	95255,718	66	1443,268		
	Total	111947,724	68			
LMM	Inter-grupos	16943,365	2	8471,682	9,511	,000
	Intra-grupos	58788,814	66	890,740		
	Total	75732,179	68			
RMM	Inter-grupos	1466,147	2	733,073	1,187	,312
	Intra-grupos	40758,596	66	617,554		
	Total	42224,743	68			
RTA	Inter-grupos	1613,977	2	806,989	2,783	,069
	Intra-grupos	19140,743	66	290,011		
	Total	20754,720	68			
LTP	Inter-grupos	24017,809	2	12008,904	2,231	,115
	Intra-grupos	355201,034	66	5381,834		
	Total	379218,843	68			
LDA	Inter-grupos	31910,924	2	15955,462	1,522	,226
	Intra-grupos	691735,316	66	10480,838		
	Total	723646,240	68			
RDA	Inter-grupos	64029,200	2	32014,600	4,166	,020
	Intra-grupos	507134,418	66	7683,855		
	Total	571163,618	68			
RTP	Inter-grupos	1290,505	2	645,252	,730	,486
	Intra-grupos	58336,651	66	883,889		
	Total	59627,156	68			

Pruebas post hoc

### Comparaciones múltiples

Bonferroni

Variable dependiente	(I) Grup	(J) Grup	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
LTA	Control	Dolor	-24,77264881	10,66907720	,070	-50,9815435	1,4362459
		Sano	-3,67426250E1	11,63212867	,007	-65,3172833	-8,1679667
	Dolor	Control	24,77264881	10,66907720	,070	-1,4362459	50,9815435
		Sano	-11,96997619	12,60679767	1,000	-42,9389369	18,9989845
	Sano	Control	36,74262500*	11,63212867	,007	8,1679667	65,3172833
		Dolor	11,96997619	12,60679767	1,000	-18,9989845	42,9389369
LMM	Control	Dolor	-2,82160283E1	8,38163373	,004	-48,8057524	-7,6263042
		Sano	-3,47866563E1	9,13820757	,001	-57,2349257	-12,3383868
	Dolor	Control	28,21602827*	8,38163373	,004	7,6263042	48,8057524
		Sano	-6,57062798	9,90390815	1,000	-30,8998629	17,7586069
	Sano	Control	34,78665625*	9,13820757	,001	12,3383868	57,2349257
		Dolor	6,57062798	9,90390815	1,000	-17,7586069	30,8998629
RMM	Control	Dolor	-6,70529613	6,97896371	1,000	-23,8493210	10,4387287
		Sano	-11,19565625	7,60892459	,438	-29,8871981	7,4958856
	Dolor	Control	6,70529613	6,97896371	1,000	-10,4387287	23,8493210
		Sano	-4,49036012	8,24648485	1,000	-24,7480871	15,7673668
	Sano	Control	11,19565625	7,60892459	,438	-7,4958856	29,8871981
		Dolor					

		Dolor	4,49036012	8,24648485	1,000	-15,7673668	24,7480871
RTA	Control	Dolor	-6,63843452	4,78256326	,509	-18,3869386	5,1100695
		Sano	-11,89643750	5,21426456	,077	-24,7054282	,9125532
	Dolor	Control	6,63843452	4,78256326	,509	-5,1100695	18,3869386
		Sano	-5,25800298	5,65117359	1,000	-19,1402733	8,6242673
	Sano	Control	11,89643750	5,21426456	,077	-,9125532	24,7054282
		Dolor	5,25800298	5,65117359	1,000	-8,6242673	19,1402733
LTP	Control	Dolor	-43,44652679	20,60242971	,116	-94,0569873	7,1639337
		Sano	-19,83612500	22,46212196	1,000	-75,0149730	35,3427230
	Dolor	Control	43,44652679	20,60242971	,116	-7,1639337	94,0569873
		Sano	23,61040179	24,34424814	1,000	-36,1919432	83,4127468
	Sano	Control	19,83612500	22,46212196	1,000	-35,3427230	75,0149730
		Dolor	-23,61040179	24,34424814	1,000	-83,4127468	36,1919432
LDA	Control	Dolor	11,93077679	28,75089078	1,000	-58,6966125	82,5581660
		Sano	-44,76687500	31,34610939	,474	-121,7694933	32,2357433
	Dolor	Control	-11,93077679	28,75089078	1,000	-82,5581660	58,6966125
		Sano	-56,69765179	33,97263475	,300	-140,1524051	26,7571016
	Sano	Control	44,76687500	31,34610939	,474	-32,2357433	121,7694933
		Dolor	56,69765179	33,97263475	,300	-26,7571016	140,1524051
RDA	Control	Dolor	-21,76538988	24,61743917	1,000	-82,2388365	38,7080567
		Sano	-7,73348750E 1	26,83954897	,016	-143,2669982	-11,4027518
	Dolor	Control	21,76538988	24,61743917	1,000	-38,7080567	82,2388365
		Sano	-55,56948512	29,08846463	,181	-127,0261342	15,8871640
	Sano	Control	77,33487500*	26,83954897	,016	11,4027518	143,2669982
		Dolor	55,56948512	29,08846463	,181	-15,8871640	127,0261342
RTP	Control	Dolor	-9,12272917	8,34933868	,836	-29,6331195	11,3876612
		Sano	-7,99012500	9,10299738	1,000	-30,3518996	14,3716496
	Dolor	Control	9,12272917	8,34933868	,836	-11,3876612	29,6331195
		Sano	1,13260417	9,86574766	1,000	-23,1028884	25,3680967
	Sano	Control	7,99012500	9,10299738	1,000	-14,3716496	30,3518996
		Dolor					

Dolor	-1,13260417	9,86574766	1,000	-25,3680967	23,1028884
-------	-------------	------------	-------	-------------	------------

\*. La diferencia de medias es significativa al nivel 0.05.

Pruebas no paramétricas

Prueba de Kruskal-Wallis

**Rangos**

	Grup	N	Rango promedio
LTA	Control	32	27,09
	Dolor	21	39,81
	Sano	16	44,50
	Total	69	
LMM	Control	32	24,72
	Dolor	21	43,43
	Sano	16	44,50
	Total	69	
RMM	Control	32	31,34
	Dolor	21	36,24
	Sano	16	40,69
	Total	69	
RTA	Control	32	29,50
	Dolor	21	37,69
	Sano	16	42,47
	Total	69	
LTP	Control	32	29,09
	Dolor	21	40,38
	Sano	16	39,75
	Total	69	
LDA	Control	32	31,66
	Dolor	21	34,00

	Sano	16	43,00
	Total	69	
RDA	Control	32	28,75
	Dolor	21	35,19
	Sano	16	47,25
	Total	69	
RTP	Control	32	29,50
	Dolor	21	37,19
	Sano	16	43,13
	Total	69	

#### Estadísticos de contraste<sup>a,b</sup>

	LTA	LMM	RMM	RTA	LTP	LDA	RDA	RTP
Chi-cuadrado	9,764	15,698	2,429	5,015	5,181	3,489	9,073	5,285
gl	2	2	2	2	2	2	2	2
Sig. asintót.	,008	,000	,297	,081	,075	,175	,011	,071

a. Prueba de Kruskal-Wallis

b. Variable de agrupación: Grup

Prueba T

#### Estadísticos de grupo

Facetas de desgaste	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
LTA No	23	51,6159130	45,55642065	9,49917036
LTA Si	46	49,2856522	38,35678643	5,65539962
LMM No	23	33,0200000	31,00917503	6,46585996
LMM Si	46	43,2526087	34,30975427	5,05869728

RMM	No	23	32,6527391	23,09025150	4,81465026
	Si	46	37,7178696	25,86367878	3,81339139
RTA	No	23	15,2440435	12,28888829	2,56241034
	Si	46	18,7320217	19,57651961	2,88640035
LTP	No	23	53,8212174	44,51321191	9,28164630
	Si	46	71,9614783	85,71033184	12,63729899
LDA	No	23	139,8422174	1,21236244E2	25,27950438
	Si	46	98,6964130	91,20505170	13,44745123
RDA	No	23	133,9295217	1,16614244E2	24,31575073
	Si	46	92,7185435	73,92893452	10,90022672
RTP	No	23	33,7962609	34,49160334	7,19199646
	Si	46	28,0661739	27,05999401	3,98977845

Prueba de muestras independientes

	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias							
								95% Intervalo de confianza para la diferencia		
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	Inferior	Superior	
LTA	Se han asumido varianzas iguales	,432	,513	,223	67	,824	2,33026087	10,43495017	-18,49798684	23,15850858
	No se han asumido varianzas iguales			,211	38,024	,834	2,33026087	11,05521517	-20,04938311	24,70990485
LMM	Se han asumido varianzas iguales	,460	,500	-1,205	67	,233	-10,23260870	8,49437816	-27,18745847	6,72224108
	No se han asumido varianzas iguales			-1,246	48,324	,219	-10,23260870	8,20961408	-26,73628780	6,27107041
RMM	Se han asumido varianzas iguales	,035	,853	-,794	67	,430	-5,06513043	6,38109622	-17,80185180	7,67159094
	No se han asumido varianzas iguales			-,825	48,860	,414	-5,06513043	6,14188986	-17,40861647	7,27835560

RTA	Se han asumido varianzas iguales	2,943	,091	-.780	67	,438	-3,48797826	4,47447601	-12,41906976	5,44311323
	No se han asumido varianzas iguales			-.904	63,370	,370	-3,48797826	3,85969606	-11,20008324	4,22412672
LTP	Se han asumido varianzas iguales	,434	,512	-.951	67	,345	-18,14026087	19,08449186	-56,23306606	19,95254432
	No se han asumido varianzas iguales			-1,157	66,853	,251	-18,14026087	15,67961364	-49,43816948	13,15764774
LDA	Se han asumido varianzas iguales	4,774	,032	1,579	67	,119	41,14580435	26,06001764	-10,87020857	93,16181727
	No se han asumido varianzas iguales			1,437	34,848	,160	41,14580435	28,63367399	-16,99269954	99,28430824
RDA	Se han asumido varianzas iguales	8,882	,004	1,789	67	,078	41,21097826	23,03516340	-4,76740033	87,18935685
	No se han asumido varianzas iguales			1,547	31,116	,132	41,21097826	26,64715137	-13,12803044	95,54998696
RTP	Se han asumido varianzas iguales	,437	,511	,755	67	,453	5,73008696	7,58621458	-9,41206072	20,87223464
	No se han asumido varianzas iguales			,697	35,960	,490	5,73008696	8,22454529	-10,95071450	22,41088842

Pruebas no paramétricas

Prueba de Mann-Whitney

#### Rangos

Facetas de desgaste		N	Rango promedio	Suma de rangos
LTA	No	23	34,78	800,00
	Si	46	35,11	1615,00
	Total	69		
LMM	No	23	30,57	703,00

	Si	46	37,22	1712,00
	Total	69		
RMM	No	23	32,52	748,00
	Si	46	36,24	1667,00
	Total	69		
RTA	No	23	34,07	783,50
	Si	46	35,47	1631,50
	Total	69		
LTP	No	23	31,33	720,50
	Si	46	36,84	1694,50
	Total	69		
LDA	No	23	39,04	898,00
	Si	46	32,98	1517,00
	Total	69		
RDA	No	23	38,35	882,00
	Si	46	33,33	1533,00
	Total	69		
RTP	No	23	37,78	869,00
	Si	46	33,61	1546,00
	Total	69		

**Estadísticos de contraste<sup>a</sup>**

	LTA	LMM	RMM	RTA	LTP	LDA	RDA	RTP
U de Mann-Whitney	524,000	427,000	472,000	507,500	444,500	436,000	452,000	465,000
W de Wilcoxon	800,000	703,000	748,000	783,500	720,500	1517,000	1533,000	1546,000
Z	-,064	-1,298	-,726	-,274	-1,076	-1,184	-,980	-,815
Sig. asintót. (bilateral)	,949	,194	,468	,784	,282	,236	,327	,415

a. Variable de agrupación: Facetas de desgaste

## EMG APERTURA MÁXIMA

### VALORES ABSOLUTOS MEDIOS

#### Prueba T

Estadísticos de grupo

Grupo		N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
LTA	Control	32	16,741	12,0866	2,1366
	Mordida abierta	37	17,230	13,6604	2,2458
LMM	Control	32	18,136	17,7189	3,1323
	Mordida abierta	37	26,746	21,7621	3,5777
RMM	Control	32	18,337	15,5426	2,7476
	Mordida abierta	37	27,659	22,5877	3,7134
RTA	Control	32	16,832	8,7918	1,5542
	Mordida abierta	37	17,625	9,6787	1,5912
LTP	Control	32	32,98	21,681	3,833
	Mordida abierta	37	33,64	24,140	3,969
LDA	Control	32	102,279	62,8573	11,1117
	Mordida abierta	37	110,447	42,5287	6,9917
RDA	Control	32	103,272	62,7239	11,0881
	Mordida abierta	37	113,953	38,5987	6,3456
RTP	Control	32	33,73	21,528	3,806
	Mordida abierta	37	31,72	21,473	3,530

Prueba T

Estadísticos de grupo

Grupo		N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
LTA	Control	32	9,1352500	6,59434194	1,16572598
	Mordida abierta	37	18,6367027	34,32284198	5,64264046
LMM	Control	32	11,5773750	10,95360006	1,93634122
	Mordida abierta	37	26,5936757	28,52545014	4,68955512

RMM	Control	32	10,3461563	7,32418143	1,29474459
	Mordida abierta	37	24,3251892	21,17774627	3,48160004
RTA	Control	32	10,7070937	8,03160027	1,41979975
	Mordida abierta	37	18,1089459	31,35446212	5,15464182
LTP	Control	32	38,4052813	30,21516040	5,34133620
	Mordida abierta	37	66,5721622	57,40121410	9,43670147
LDA	Control	32	464,3094688	3,23234899E2	57,14039719
	Mordida abierta	37	496,9913243	4,09168328E2	67,26685883
RDA	Control	32	455,4393125	3,90339440E2	69,00291619
	Mordida abierta	37	537,8700000	4,28840180E2	70,50089125
RTP	Control	32	44,8092813	49,25686525	8,70746586
	Mordida abierta	37	46,3899459	32,98861446	5,42329481

Prueba de muestras independientes

	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias							
								95% Intervalo de confianza para la diferencia		
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	Inferior	Superior	
LTA	Se han asumido varianzas iguales	5,117	,027	-1,540	67	,128	-9,50145270	6,16936685	-21,81556048	2,81265508
	No se han asumido varianzas iguales			-1,649	39,056	,107	-9,50145270	5,76179733	-21,15525411	2,15234871
LMM	Se han asumido varianzas iguales	6,456	,013	-2,802	67	,007	-15,01630068	5,35860335	-25,71211773	-4,32048362
	No se han asumido varianzas iguales			-2,960	47,711	,005	-15,01630068	5,07359286	-25,21903810	-4,81356325
RMM	Se han asumido varianzas iguales	18,968	,000	-3,552	67	,001	-13,97903294	3,93576481	-21,83485237	-6,12321351
	No se han asumido varianzas iguales			-3,763	45,632	,000	-13,97903294	3,71455278	-21,45766592	-6,50039996

RTA	Se han asumido varianzas iguales	1,501	,225	-1,298	67	,199	-7,40185220	5,70291741	-18,78492299	3,98121860
	No se han asumido varianzas iguales			-1,384	41,393	,174	-7,40185220	5,34660300	-18,19642344	3,39271905
LTP	Se han asumido varianzas iguales	6,660	,012	-2,492	67	,015	-28,16688091	11,30443375	-50,73062512	-5,60313670
	No se han asumido varianzas iguales			-2,598	56,078	,012	-28,16688091	10,84348685	-49,88832966	-6,44543216
LDA	Se han asumido varianzas iguales	,219	,641	-,364	67	,717	-32,68185557	89,77531604	-2,11874136E2	1,46510425E2
	No se han asumido varianzas iguales			-,370	66,493	,712	-32,68185557	88,26015685	-2,08874572E2	1,43510861E2
RDA	Se han asumido varianzas iguales	,042	,838	-,830	67	,410	-82,43068750	99,33254467	-2,80699276E2	1,15837901E2
	No se han asumido varianzas iguales			-,836	66,810	,406	-82,43068750	98,64977500	-2,79346746E2	1,14485371E2
RTP	Se han asumido varianzas iguales	,371	,545	-,158	67	,875	-1,58066470	9,97484133	-21,49053132	18,32920193
	No se han asumido varianzas iguales			-,154	52,866	,878	-1,58066470	10,25826926	-22,15736836	18,99603897

Pruebas no paramétricas

Prueba de Mann-Whitney

#### Rangos

Grupo	N	Rango promedio	Suma de rangos
LTA Control	32	31,97	1023,00
Mordida abierta	37	37,62	1392,00
Total	69		
LMM Control	32	26,75	856,00
Mordida abierta	37	42,14	1559,00

	Total	69		
RMM	Control	32	26,73	855,50
	Mordida abierta	37	42,15	1559,50
	Total	69		
RTA	Control	32	30,98	991,50
	Mordida abierta	37	38,47	1423,50
	Total	69		
LTP	Control	32	29,13	932,00
	Mordida abierta	37	40,08	1483,00
	Total	69		
LDA	Control	32	34,94	1118,00
	Mordida abierta	37	35,05	1297,00
	Total	69		
RDA	Control	32	32,06	1026,00
	Mordida abierta	37	37,54	1389,00
	Total	69		
RTP	Control	32	32,56	1042,00
	Mordida abierta	37	37,11	1373,00
	Total	69		

#### Estadísticos de contraste<sup>a</sup>

	LTA	LMM	RMM	RTA	LTP	LDA	RDA	RTP
U de Mann-Whitney	495,000	328,000	327,500	463,500	404,000	590,000	498,000	514,000
W de Wilcoxon	1023,000	856,000	855,500	991,500	932,000	1118,000	1026,000	1042,000
Z	-1,168	-3,177	-3,183	-1,546	-2,262	-,024	-1,131	-,939
Sig. asintót. (bilateral)	,243	,001	,001	,122	,024	,981	,258	,348

a. Variable de agrupación: Grupo

ANOVA de un factor

**Descriptivos**

		N	Media	Desviación típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%		Mínimo	Máximo
						Límite inferior	Límite superior		
LTA	Control	32	9,1352500	6,59434194	1,16572598	6,7577362	11,5127638	,00000	26,65300
	Dolor	21	14,0356667	13,60275581	2,96836468	7,8437665	20,2275669	,00000	50,78900
	Sano	16	24,6755625	50,12073729	12,53018432	-2,0318932	51,3830182	,00000	205,84300
	Total	69	14,2302319	25,81245322	3,10745420	8,0294036	20,4310602	,00000	205,84300
LMM	Control	32	11,5773750	10,95360006	1,93634122	7,6281810	15,5265690	,00000	45,11300
	Dolor	21	24,3860476	20,59163097	4,49346227	15,0128496	33,7592457	3,34500	83,39900
	Sano	16	29,4911875	37,03715831	9,25928958	9,7554789	49,2268961	,00000	155,19100
	Total	69	19,6295942	23,28908303	2,80367613	14,0349456	25,2242428	,00000	155,19100
RMM	Control	32	10,3461563	7,32418143	1,29474459	7,7055072	12,9868053	2,70100	30,35000
	Dolor	21	24,1941905	20,21360347	4,41096990	14,9930685	33,3953125	,96600	73,22900
	Sano	16	24,4971250	23,05538413	5,76384603	12,2117780	36,7824720	2,03500	85,06200
	Total	69	17,8421594	17,64103771	2,12373137	13,6043194	22,0799994	,96600	85,06200
RTA	Control	32	10,7070937	8,03160027	1,41979975	7,8113931	13,6027944	,00000	41,72000
	Dolor	21	12,5621429	4,69552109	1,02464671	10,4247673	14,6995184	1,79800	21,80600
	Sano	16	25,3891250	47,22753478	11,80688370	,2233481	50,5549019	,00000	197,79400
	Total	69	14,6762029	23,74233858	2,85824168	8,9726704	20,3797354	,00000	197,79400
LTP	Control	32	38,4052813	30,21516040	5,34133620	27,5115542	49,2990083	9,30100	139,32200
	Dolor	21	63,0435238	47,69973138	10,40893475	41,3308664	84,7561812	6,84900	222,94100
	Sano	16	71,2035000	69,52525896	17,38131474	34,1561046	108,2508954	,00000	214,87900
	Total	69	53,5092609	48,58767621	5,84926885	41,8372266	65,1812951	,00000	222,94100
LDA	Control	32	464,3094688	3,23234899E2	57,14039719	347,7708603	580,8480772	16,69300	1211,03100
	Dolor	21	344,5855238	2,14078546E2	46,71576869	247,1381379	442,0329097	116,16400	874,72400
	Sano	16	697,0239375	5,15266575E2	1,28816644E2	422,4577608	971,5901142	60,21900	2065,65400
	Total	69	481,8345217	3,69504971E2	44,48317111	393,0697358	570,5993077	16,69300	2065,65400
RDA	Control	32	455,4393125	3,90339440E2	69,00291619	314,7069371	596,1716879	16,70600	1521,42900
	Dolor	21	400,8115714	3,35567423E2	73,22681503	248,0631119	553,5600309	116,06400	1593,57100

Sano	16	717,7591875	4,80012729E2	1,20003182E2	461,9784593	973,5399157	122,89000	2075,41000
Total	69	499,6412754	4,10531341E2	49,42216566	401,0208793	598,2616715	16,70600	2075,41000
RTP Control	32	44,8092813	49,25686525	8,70746586	27,0502875	62,5682750	7,90200	237,75700
Dolor	21	47,1800476	27,71347892	6,04757690	34,5650233	59,7950720	3,84700	115,00000
Sano	16	45,3529375	39,82118253	9,95529563	24,1337271	66,5721479	,00000	140,83000
Total	69	45,6568841	41,02245215	4,93852290	35,8022150	55,5115531	,00000	237,75700

### ANOVA

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
LTA	Inter-grupos	2577,157	2	1288,578	1,990	,145
	Intra-grupos	42730,070	66	647,425		
	Total	45307,226	68			
LMM	Inter-grupos	4105,941	2	2052,970	4,134	,020
	Intra-grupos	32775,994	66	496,606		
	Total	36881,934	68			
RMM	Inter-grupos	3354,013	2	1677,007	6,215	,003
	Intra-grupos	17808,009	66	269,818		
	Total	21162,022	68			
RTA	Inter-grupos	2434,244	2	1217,122	2,238	,115
	Intra-grupos	35897,264	66	543,898		
	Total	38331,508	68			
LTP	Inter-grupos	14218,490	2	7109,245	3,207	,047
	Intra-grupos	146313,345	66	2216,869		
	Total	160531,835	68			
LDA	Inter-grupos	1146314,870	2	573157,435	4,648	,013
	Intra-grupos	8137991,917	66	123302,908		
	Total	9284306,787	68			
RDA	Inter-grupos	1028842,328	2	514421,164	3,255	,045
	Intra-grupos	1,043E7	66	158054,612		

	Total	1,146E7	68			
RTP	Inter-grupos	73,188	2	36,594	,021	,979
	Intra-grupos	114360,039	66	1732,728		
	Total	114433,227	68			

Pruebas post hoc

### Comparaciones múltiples

Bonferroni

Variable dependiente	(I) Grup	(J) Grup	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
LTA	Control	Dolor	-4,90041667	7,14575515	1,000	-22,4541695	12,6533362
		Sano	-15,54031250	7,79077157	,151	-34,6785667	3,5979417
	Dolor	Control	4,90041667	7,14575515	1,000	-12,6533362	22,4541695
		Sano	-10,63989583	8,44356898	,636	-31,3817656	10,1019740
	Sano	Control	15,54031250	7,79077157	,151	-3,5979417	34,6785667
		Dolor	10,63989583	8,44356898	,636	-10,1019740	31,3817656
LMM	Control	Dolor	-12,80867262	6,25834160	,134	-28,1824686	2,5651233
		Sano	-1,79138125E1	6,82325504	,032	-34,6753345	-1,1522905
	Dolor	Control	12,80867262	6,25834160	,134	-2,5651233	28,1824686
		Sano	-5,10513988	7,39498316	1,000	-23,2711285	13,0608487
	Sano	Control	17,91381250*	6,82325504	,032	1,1522905	34,6753345
		Dolor	5,10513988	7,39498316	1,000	-13,0608487	23,2711285
RMM	Control	Dolor	-1,38480342E1	4,61305905	,011	-25,1801463	-2,5159221

	Sano		-	5,02945995	,019	-26,5059816	-1,7959559
			1,41509687E				
			1				
	Dolor	Control	13,84803423*	4,61305905	,011	2,5159221	25,1801463
		Sano	-,30293452	5,45088399	1,000	-13,6931876	13,0873186
	Sano	Control	14,15096875*	5,02945995	,019	1,7959559	26,5059816
		Dolor	,30293452	5,45088399	1,000	-13,0873186	13,6931876
RTA	Control	Dolor	-1,85504911	6,54955816	1,000	-17,9442269	14,2341287
		Sano	-14,68203125	7,14075846	,131	-32,2235096	2,8594471
	Dolor	Control	1,85504911	6,54955816	1,000	-14,2341287	17,9442269
		Sano	-12,82698214	7,73909055	,307	-31,8382804	6,1843162
	Sano	Control	14,68203125	7,14075846	,131	-2,8594471	32,2235096
		Dolor	12,82698214	7,73909055	,307	-6,1843162	31,8382804
LTP	Control	Dolor	-24,63824256	13,22279609	,201	-57,1204211	7,8439360
		Sano	-32,79821875	14,41636073	,078	-68,2124231	2,6159856
	Dolor	Control	24,63824256	13,22279609	,201	-7,8439360	57,1204211
		Sano	-8,15997619	15,62432362	1,000	-46,5415761	30,2216237
	Sano	Control	32,79821875	14,41636073	,078	-2,6159856	68,2124231
		Dolor	8,15997619	15,62432362	1,000	-30,2216237	46,5415761
LDA	Control	Dolor	1,19723945E	98,61431391	,687	-122,5249505	361,9728404
			2				
		Sano	-	1,07515802E	,102	-496,8301246	31,4011871
			2,32714469E	2			
			2				
	Dolor	Control	-	98,61431391	,687	-361,9728404	122,5249505
			1,19723945E				
			2				
		Sano	-	1,16524670E	,011	-638,6846141	-66,1922133
			3,52438414E	2			
			2				
	Sano	Control	2,32714469E	1,07515802E	,102	-31,4011871	496,8301246
			2	2			
		Dolor	3,52438414E	1,16524670E	,011	66,1922133	638,6846141
			2	2			

RDA	Control	Dolor	54,62774107	1,11649526E 2	1,000	-219,6425285	328,8980107
		Sano	- 2,62319875E 2	1,21727646E 2	,104	-561,3473360	36,7075860
	Dolor	Control	-54,62774107	1,11649526E 2	1,000	-328,8980107	219,6425285
		Sano	- 3,16947616E 2	1,31927341E 2	,057	-641,0309206	7,1356884
	Sano	Control	2,62319875E 2	1,21727646E 2	,104	-36,7075860	561,3473360
		Dolor	3,16947616E 2	1,31927341E 2	,057	-7,1356884	641,0309206
RTP	Control	Dolor	-2,37076637	11,69010677	1,000	-31,0878495	26,3463168
		Sano	-,54365625	12,74532217	1,000	-31,8529063	30,7655938
	Dolor	Control	2,37076637	11,69010677	1,000	-26,3463168	31,0878495
		Sano	1,82711012	13,81326689	1,000	-32,1055769	35,7597971
	Sano	Control	,54365625	12,74532217	1,000	-30,7655938	31,8529063
		Dolor	-1,82711012	13,81326689	1,000	-35,7597971	32,1055769

\*. La diferencia de medias es significativa al nivel 0.05.

Pruebas no paramétricas

Prueba de Kruskal-Wallis

#### Rangos

Grup	N	Rango promedio
LTA Control	32	31,97
Dolor	21	39,29
Sano	16	35,44
Total	69	

LMM	Control	32	26,75
	Dolor	21	42,24
	Sano	16	42,00
	Total	69	
RMM	Control	32	26,73
	Dolor	21	43,07
	Sano	16	40,94
	Total	69	
RTA	Control	32	30,98
	Dolor	21	38,48
	Sano	16	38,47
	Total	69	
LTP	Control	32	29,13
	Dolor	21	41,52
	Sano	16	38,19
	Total	69	
LDA	Control	32	34,94
	Dolor	21	28,00
	Sano	16	44,31
	Total	69	
RDA	Control	32	32,06
	Dolor	21	30,38
	Sano	16	46,94
	Total	69	
RTP	Control	32	32,56
	Dolor	21	39,81
	Sano	16	33,56
	Total	69	

**Estadísticos de contraste<sup>a,b</sup>**

	LTA	LMM	RMM	RTA	LTP	LDA	RDA	RTP
--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Chi-cuadrado	1,699	10,093	10,232	2,391	5,369	6,004	7,464	1,761
gl	2	2	2	2	2	2	2	2
Sig. asintót.	,428	,006	,006	,303	,068	,050	,024	,414

a. Prueba de Kruskal-Wallis

b. Variable de agrupación: Grup

III	20	44,9981000	39,56983140	8,84808329	26,4788488	63,5173512	5,35300	140,83000
Total	69	45,6568841	41,02245215	4,93852290	35,8022150	55,5115531	,00000	237,75700

#### ANOVA

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
LTA	Inter-grupos	1956,025	2	978,012	1,489	,233
	Intra-grupos	43351,202	66	656,836		
	Total	45307,226	68			
LMM	Inter-grupos	1597,569	2	798,784	1,494	,232
	Intra-grupos	35284,366	66	534,612		
	Total	36881,934	68			
RMM	Inter-grupos	306,698	2	153,349	,485	,618
	Intra-grupos	20855,325	66	315,990		
	Total	21162,022	68			
RTA	Inter-grupos	1887,502	2	943,751	1,709	,189
	Intra-grupos	36444,006	66	552,182		
	Total	38331,508	68			
LTP	Inter-grupos	5243,953	2	2621,976	1,114	,334
	Intra-grupos	155287,882	66	2352,847		
	Total	160531,835	68			
LDA	Inter-grupos	467367,173	2	233683,587	1,749	,182
	Intra-grupos	8816939,613	66	133589,994		
	Total	9284306,787	68			

RDA	Inter-grupos	877008,152	2	438504,076	2,735	,072
	Intra-grupos	1,058E7	66	160355,130		
	Total	1,146E7	68			
RTP	Inter-grupos	5058,920	2	2529,460	1,526	,225
	Intra-grupos	109374,307	66	1657,186		
	Total	114433,227	68			

Pruebas post hoc

### Comparaciones múltiples

Bonferroni

Variable dependiente	(I) Clase de Angle	(J) Clase de Angle	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
LTA	I	II	-5,65785098	7,94404242	1,000	-25,1726194	13,8569175
		III	-12,42131765	7,22222520	,270	-30,1629213	5,3202861
	II	I	5,65785098	7,94404242	1,000	-13,8569175	25,1726194
		III	-6,76346667	8,75390839	1,000	-28,2676941	14,7407608
	III	I	12,42131765	7,22222520	,270	-5,3202861	30,1629213
		II	6,76346667	8,75390839	1,000	-14,7407608	28,2676941
LMM	I	II	-12,32060000	7,16691315	,271	-29,9263281	5,2851281
		III	-2,65720000	6,51570800	1,000	-18,6632239	13,3488239
	II	I	12,32060000	7,16691315	,271	-5,2851281	29,9263281
		III	9,66340000	7,89755365	,676	-9,7371674	29,0639674
	III	I	2,65720000	6,51570800	1,000	-13,3488239	18,6632239
		II	-9,66340000	7,89755365	,676	-29,0639674	9,7371674
RMM	I	II	-5,37427647	5,50997290	,999	-18,9096832	8,1611303
		III	-2,29947647	5,00932183	1,000	-14,6050195	10,0060665
	II	I	5,37427647	5,50997290	,999	-8,1611303	18,9096832
		III	3,07480000	6,07169442	1,000	-11,8404918	17,9900918

	III	I	2,29947647	5,00932183	1,000	-10,0060665	14,6050195
		II	-3,07480000	6,07169442	1,000	-17,9900918	11,8404918
RTA	I	II	-6,00676863	7,28373331	1,000	-23,8994688	11,8859315
		III	-12,15648529	6,62191357	,213	-28,4234062	4,1104356
	II	I	6,00676863	7,28373331	1,000	-11,8859315	23,8994688
		III	-6,14971667	8,02628319	1,000	-25,8665119	13,5670786
	III	I	12,15648529	6,62191357	,213	-4,1104356	28,4234062
		II	6,14971667	8,02628319	1,000	-13,5670786	25,8665119
LTP	I	II	-20,41064118	15,03521934	,538	-57,3450895	16,5238071
		III	-14,24369118	13,66907857	,904	-47,8221754	19,3347931
	II	I	20,41064118	15,03521934	,538	-16,5238071	57,3450895
		III	6,16695000	16,56800477	1,000	-34,5328297	46,8667297
	III	I	14,24369118	13,66907857	,904	-19,3347931	47,8221754
		II	-6,16695000	16,56800477	1,000	-46,8667297	34,5328297
LDA	I	II	-23,62195490	1,13292176E2	1,000	-301,9274397	254,6835299
		III	-1,87501988E2	1,02998142E2	,220	-440,5198825	65,5159060
	II	I	23,62195490	1,13292176E2	1,000	-254,6835299	301,9274397
		III	-1,63880033E2	1,24841897E2	,581	-470,5577409	142,7976742
	III	I	1,87501988E2	1,02998142E2	,220	-65,5159060	440,5198825
		II	1,63880033E2	1,24841897E2	,581	-142,7976742	470,5577409
RDA	I	II	-61,96029608	1,24123605E2	1,000	-366,8734986	242,9529065
		III	-2,61733129E2	1,12845398E2	,070	-538,9410921	15,4748333
	II	I	61,96029608	1,24123605E2	1,000	-242,9529065	366,8734986
		III	-1,99772833E2	1,36777551E2	,447	-535,7708179	136,2251512
	III	I	2,61733129E2	1,12845398E2	,070	-15,4748333	538,9410921
		II	1,99772833E2	1,36777551E2	,447	-136,2251512	535,7708179
RTP	I	II	-22,01996275	12,61823589	,257	-53,0170218	8,9770963
		III	-5,81312941	11,47170879	1,000	-33,9937116	22,3674528
	II	I	22,01996275	12,61823589	,257	-8,9770963	53,0170218
		III	16,20683333	13,90461874	,744	-17,9502621	50,3639288
	III	I	5,81312941	11,47170879	1,000	-22,3674528	33,9937116
		II	-16,20683333	13,90461874	,744	-50,3639288	17,9502621

Pruebas no paramétricas

Prueba de Kruskal-Wallis

Rangos

	Clase de Angle	N	Rango promedio
LTA	I	34	32,62
	II	15	40,77
	III	20	34,73
	Total	69	
LMM	I	34	32,21
	II	15	38,07
	III	20	37,45
	Total	69	
RMM	I	34	31,87
	II	15	44,13
	III	20	33,48
	Total	69	
RTA	I	34	30,41
	II	15	44,20
	III	20	35,90
	Total	69	
LTP	I	34	32,71
	II	15	40,87
	III	20	34,50
	Total	69	
LDA	I	34	32,94
	II	15	34,53

	III	20	38,85
	Total	69	
RDA	I	34	33,06
	II	15	33,33
	III	20	39,55
	Total	69	
RTP	I	34	32,24
	II	15	42,73
	III	20	33,90
	Total	69	

#### Estadísticos de contraste<sup>a,b</sup>

	LTA	LMM	RMM	RTA	LTP	LDA	RDA	RTP
Chi-cuadrado	1,725	1,308	4,053	4,973	1,740	1,103	1,451	2,935
gl	2	2	2	2	2	2	2	2
Sig. asintót.	,422	,520	,132	,083	,419	,576	,484	,231

a. Prueba de Kruskal-Wallis

b. Variable de agrupación: Clase de Angle

Prueba T

#### Estadísticos de grupo

Facetas de desgaste	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
LTA	No	23	19,2367391	42,41065496
	Si	46	11,7269783	10,40499831
LMM	No	23	21,0568261	32,90046886
	Si	46	18,9159783	16,99539775

RMM	No	23	20,4050435	23,85745191	4,97462261
	Si	46	16,5607174	13,67357321	2,01605838
RTA	No	23	18,8404348	39,81923692	8,30288485
	Si	46	12,5940870	7,95916417	1,17351473
LTP	No	23	59,5703478	58,18432488	12,13227041
	Si	46	50,4787174	43,40641829	6,39992722
LDA	No	23	572,6370870	4,69723363E2	97,94409178
	Si	46	436,4332391	3,03526305E2	44,75251218
RDA	No	23	554,0439565	4,66877554E2	97,35069952
	Si	46	472,4399348	3,81892843E2	56,30702785
RTP	No	23	52,5309130	55,15469080	11,50054804
	Si	46	42,2198696	31,92983481	4,70779730

Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
LTA	Se han asumido varianzas iguales	6,174	,015	1,142	67	,258	7,50976087	6,57723642	-5,61845796	20,63797970
	No se han asumido varianzas iguales			,837	23,334	,411	7,50976087	8,97531796	-11,04241275	26,06193449
LMM	Se han asumido varianzas iguales	2,449	,122	,358	67	,722	2,14084783	5,98600397	-9,80726611	14,08896177
	No se han asumido varianzas iguales			,293	28,018	,772	2,14084783	7,30355073	-12,81935568	17,10105134
RMM	Se han asumido varianzas iguales	7,819	,007	,852	67	,397	3,84432609	4,51424454	-5,16614372	12,85479590
	No se han asumido varianzas iguales			,716	29,432	,480	3,84432609	5,36762158	-7,12669796	14,81535014

RTA	Se han asumido varianzas iguales	4,780	,032	1,031	67	,306	6,24634783	6,06047147	-5,85040386	18,34309951
	No se han asumido varianzas iguales			,745	22,883	,464	6,24634783	8,38540600	-11,10508328	23,59777894
LTP	Se han asumido varianzas iguales	1,316	,255	,730	67	,468	9,09163043	12,45098435	-15,76063834	33,94389921
	No se han asumido varianzas iguales			,663	34,636	,512	9,09163043	13,71681646	-18,76544656	36,94870743
LDA	Se han asumido varianzas iguales	1,950	,167	1,455	67	,150	1,36203848E2	93,59700695	-50,61655995	3,23024256E2
	No se han asumido varianzas iguales			1,265	31,474	,215	1,36203848E2	1,07683947E2	-83,28494262	3,55692638E2
RDA	Se han asumido varianzas iguales	,338	,563	,776	67	,440	81,60402174	1,05148170E2	-1,28272604E2	2,91480648E2
	No se han asumido varianzas iguales			,726	37,149	,473	81,60402174	1,12461727E2	-1,46234179E2	3,09442222E2
RTP	Se han asumido varianzas iguales	5,929	,018	,984	67	,329	10,31104348	10,47863424	-10,60439800	31,22648495
	No se han asumido varianzas iguales			,830	29,585	,413	10,31104348	12,42682424	-15,08286375	35,70495070

Pruebas no paramétricas

Prueba de Mann-Whitney

#### Rangos

Facetas de desgaste	N	Rango promedio	Suma de rangos
LTA No	23	32,70	752,00
Si	46	36,15	1663,00
Total	69		

LMM	No	23	33,00	759,00
	Si	46	36,00	1656,00
	Total	69		
RMM	No	23	32,76	753,50
	Si	46	36,12	1661,50
	Total	69		
RTA	No	23	31,96	735,00
	Si	46	36,52	1680,00
	Total	69		
LTP	No	23	35,70	821,00
	Si	46	34,65	1594,00
	Total	69		
LDA	No	23	38,43	884,00
	Si	46	33,28	1531,00
	Total	69		
RDA	No	23	37,43	861,00
	Si	46	33,78	1554,00
	Total	69		
RTP	No	23	35,17	809,00
	Si	46	34,91	1606,00
	Total	69		

**Estadísticos de contraste<sup>a</sup>**

	LTA	LMM	RMM	RTA	LTP	LDA	RDA	RTP
U de Mann-Whitney	476,000	483,000	477,500	459,000	513,000	450,000	473,000	525,000
W de Wilcoxon	752,000	759,000	753,500	735,000	1594,000	1531,000	1554,000	1606,000
Z	-,675	-,586	-,656	-,891	-,204	-1,006	-,713	-,051
Sig. asintót. (bilateral)	,500	,558	,512	,373	,839	,315	,476	,959

a. Variable de agrupación: Facetas de desgaste

# EMG MASTICACIÓN

## VALORES MEDIOS ABSOLUTOS

### Prueba T

#### Estadísticos de grupo

Grupo	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
LTA Control	32	76,695	26,1994	4,6314
LTA Mordida abierta	37	63,479	24,5314	4,0329
LMM Control	32	74,259	27,5963	4,8784
LMM Mordida abierta	37	58,994	26,6782	4,3859
RMM Control	32	78,754	26,3830	4,6639
RMM Mordida abierta	37	51,649	24,0408	3,9523
RTA Control	32	70,365	27,7065	4,8979
RTA Mordida abierta	37	60,637	24,2514	3,9869
LTP Control	32	43,171	18,0347	3,1881
LTP Mordida abierta	37	33,251	19,7435	3,2458
LDA Control	32	37,104	19,7094	3,4842
LDA Mordida abierta	37	35,455	23,0204	3,7845
RDA Control	32	36,469	17,8111	3,1486
RDA Mordida abierta	37	36,518	23,6057	3,8808
RTP Control	32	43,756	17,4587	3,0863
RTP Mordida abierta	37	36,038	17,1408	2,8179

### Prueba T

#### Estadísticos de grupo

Grupo	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
LTA Control	32	41,8505937	19,49777763	3,44675269
LTA Mordida abierta	37	51,0088649	49,95755921	8,21297214
LMM Control	32	47,1957813	32,00107961	5,65704510
LMM Mordida abierta	37	50,6681892	24,46850048	4,02259670
RMM Control	32	49,5672500	33,18032654	5,86550847
RMM Mordida abierta	37	41,8691351	20,99238035	3,45112607

RTA	Control	32	44,3096562	49,10904494	8,68133467
	Mordida abierta	37	54,3662703	70,78488549	11,63696349
LTP	Control	32	51,2574687	33,04811134	5,84213591
	Mordida abierta	37	64,8604324	58,89016738	9,68148388
LDA	Control	32	157,7857188	86,73220416	15,33223243
	Mordida abierta	37	170,5966757	1,52716156E2	25,10638143
RDA	Control	32	148,9928125	94,98744401	16,79156645
	Mordida abierta	37	182,5262703	1,67532631E2	27,54219490
RTP	Control	32	54,4688750	42,57971682	7,52710163
	Mordida abierta	37	51,5206757	29,16913467	4,79537620

Prueba de muestras independientes

	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias							
								95% Intervalo de confianza para la diferencia		
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	Inferior	Superior	
LTA	Se han asumido varianzas iguales	1,324	,254	-,974	67	,334	-9,15827111	9,40215179	-27,92504463	9,60850240
	No se han asumido varianzas iguales			-1,028	48,066	,309	-9,15827111	8,90690830	-27,06617353	8,74963130
LMM	Se han asumido varianzas iguales	,462	,499	-,510	67	,612	-3,47240794	6,80884298	-17,06291540	10,11809953
	No se han asumido varianzas iguales			-,500	57,595	,619	-3,47240794	6,94142950	-17,36926976	10,42445388
RMM	Se han asumido varianzas iguales	2,731	,103	1,167	67	,247	7,69811486	6,59428620	-5,46413547	20,86036520
	No se han asumido varianzas iguales			1,131	50,923	,263	7,69811486	6,80547286	-5,96494055	21,36117028
RTA	Se han asumido varianzas iguales	,344	,559	-,675	67	,502	-10,05661402	14,89707896	-39,79130807	19,67808003

	No se han asumido varianzas iguales			-,693	64,148	,491	-10,05661402	14,51841903	-39,05920390	18,94597586
LTP	Se han asumido varianzas iguales	1,734	,192	-1,158	67	,251	-13,60296368	11,74924187	-37,05454860	9,84862124
	No se han asumido varianzas iguales			-1,203	58,052	,234	-13,60296368	11,30759400	-36,23713978	9,03121241
LDA	Se han asumido varianzas iguales	3,733	,058	-,419	67	,676	-12,81095693	30,54710301	-73,78322973	48,16131588
	No se han asumido varianzas iguales			-,435	58,423	,665	-12,81095693	29,41781330	-71,68804029	46,06612644
RDA	Se han asumido varianzas iguales	6,197	,015	-1,001	67	,320	-33,53345777	33,49857113	-1,00396886E2	33,32997006
	No se han asumido varianzas iguales			-1,040	58,371	,303	-33,53345777	32,25723490	-98,09460088	31,02768534
RTP	Se han asumido varianzas iguales	1,903	,172	,339	67	,735	2,94819932	8,69073797	-14,39858628	20,29498492
	No se han asumido varianzas iguales			,330	53,659	,742	2,94819932	8,92484688	-14,94764511	20,84404376

Pruebas no paramétricas

Prueba de Mann-Whitney

#### Rangos

Grupo	N	Rango promedio	Suma de rangos
LTA Control	32	32,59	1043,00
LTA Mordida abierta	37	37,08	1372,00
LTA Total	69		
LMM Control	32	31,95	1022,50
LMM Mordida abierta	37	37,64	1392,50
LMM Total	69		
RMM Control	32	36,22	1159,00
RMM Mordida abierta	37	33,95	1256,00

	Total	69		
RTA	Control	32	30,19	966,00
	Mordida abierta	37	39,16	1449,00
	Total	69		
LTP	Control	32	32,66	1045,00
	Mordida abierta	37	37,03	1370,00
	Total	69		
LDA	Control	32	36,25	1160,00
	Mordida abierta	37	33,92	1255,00
	Total	69		
RDA	Control	32	34,91	1117,00
	Mordida abierta	37	35,08	1298,00
	Total	69		
RTP	Control	32	33,44	1070,00
	Mordida abierta	37	36,35	1345,00
	Total	69		

#### Estadísticos de contraste<sup>a</sup>

	LTA	LMM	RMM	RTA	LTP	LDA	RDA	RTP
U de Mann-Whitney	515,000	494,500	553,000	438,000	517,000	552,000	589,000	542,000
W de Wilcoxon	1043,000	1022,500	1256,000	966,000	1045,000	1255,000	1117,000	1070,000
Z	-,927	-1,173	-,469	-1,853	-,902	-,481	-,036	-,602
Sig. asintót. (bilateral)	,354	,241	,639	,064	,367	,630	,971	,547

a. Variable de agrupación: Grupo

ANOVA de un factor

#### Descriptivos

	N	Media	Desviación típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%	Mínimo	Máximo

						Límite inferior	Límite superior		
LTA	Control	32	41,8505937	19,49777763	3,44675269	34,8208953	48,8802922	20,55000	123,65200
	Dolor	21	52,4607619	63,20557515	13,79258726	23,6899290	81,2315948	23,50500	326,05300
	Sano	16	49,1032500	25,62032189	6,40508047	35,4511441	62,7553559	6,45500	110,54900
	Total	69	46,7615507	38,93274165	4,68695132	37,4088850	56,1142165	6,45500	326,05300
LMM	Control	32	47,1957813	32,00107961	5,65704510	35,6581617	58,7334008	7,75800	180,82700
	Dolor	21	45,3461429	18,27847345	3,98868991	37,0258815	53,6664042	24,24300	99,93500
	Sano	16	57,6533750	29,99547286	7,49886822	41,6699157	73,6368343	19,25300	135,46100
	Total	69	49,0577971	28,05103392	3,37694765	42,3192030	55,7963912	7,75800	180,82700
RMM	Control	32	49,5672500	33,18032654	5,86550847	37,6044666	61,5300334	23,15300	169,45800
	Dolor	21	39,8580000	17,73871462	3,87090488	31,7834339	47,9325661	12,76100	89,58300
	Sano	16	44,5087500	24,99976298	6,24994074	31,1873166	57,8301834	5,56100	107,46900
	Total	69	45,4392754	27,38889891	3,29723596	38,8597434	52,0188073	5,56100	169,45800
RTA	Control	32	44,3096562	49,10904494	8,68133467	26,6039575	62,0153550	8,98300	307,00600
	Dolor	21	39,8114762	12,47653544	2,72260324	34,1322253	45,4907270	13,42200	59,00600
	Sano	16	73,4694375	1,05507391E2	26,37684774	17,2485174	129,6903576	20,70200	461,02900
	Total	69	49,7023333	61,46209663	7,39916694	34,9375256	64,4671411	8,98300	461,02900
LTP	Control	32	51,2574687	33,04811134	5,84213591	39,3423540	63,1725835	10,42600	140,63200
	Dolor	21	53,2902857	39,22907220	8,56048537	35,4334261	71,1471453	7,74300	196,40300
	Sano	16	80,0462500	76,40701717	19,10175429	39,3318245	120,7606755	16,93700	308,30400
	Total	69	58,5518116	48,79165831	5,87382541	46,8307755	70,2728477	7,74300	308,30400
LDA	Control	32	157,7857188	86,73220416	15,33223243	126,5154246	189,0560129	38,33100	368,96600
	Dolor	21	154,6050000	1,83329611E2	40,00580092	71,1543616	238,0556384	23,53000	831,01000
	Sano	16	191,5857500	1,01648441E2	25,41211037	137,4211189	245,7503811	43,29600	375,98000
	Total	69	164,6553623	1,25768989E2	15,14080703	134,4423523	194,8683723	23,53000	831,01000
RDA	Control	32	148,9928125	94,98744401	16,79156645	114,7461869	183,2394381	38,41200	401,90500
	Dolor	21	156,2093810	1,88557971E2	41,14672271	70,3788214	242,0399405	28,56000	832,52600
	Sano	16	217,0671875	1,33092210E2	33,27305257	146,1473547	287,9870203	56,62000	559,35800
	Total	69	166,9745217	1,38766375E2	16,70550843	133,6391987	200,3098448	28,56000	832,52600
RTP	Control	32	54,4688750	42,57971682	7,52710163	39,1172500	69,8205000	20,07400	182,23500
	Dolor	21	44,3101905	19,35194261	4,22294009	35,5012918	53,1190891	14,73600	84,68200
	Sano	16	60,9844375	37,07237223	9,26809306	41,2299648	80,7389102	21,98000	166,23900

Total	69	52,8879565	35,76543917	4,30565291	44,2961599	61,4797531	14,73600	182,23500
-------	----	------------	-------------	------------	------------	------------	----------	-----------

**ANOVA**

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
LTA	Inter-grupos	1541,598	2	770,799	,501	,608
	Intra-grupos	101529,971	66	1538,333		
	Total	103071,569	68			
LMM	Inter-grupos	1582,395	2	791,197	1,006	,371
	Intra-grupos	51924,120	66	786,729		
	Total	53506,514	68			
RMM	Inter-grupos	1213,303	2	606,651	,804	,452
	Intra-grupos	49797,018	66	754,500		
	Total	51010,321	68			
RTA	Inter-grupos	12023,005	2	6011,502	1,620	,206
	Intra-grupos	244853,069	66	3709,895		
	Total	256876,074	68			
LTP	Inter-grupos	9676,169	2	4838,084	2,098	,131
	Intra-grupos	152206,394	66	2306,157		
	Total	161882,563	68			
LDA	Inter-grupos	15235,282	2	7617,641	,474	,625
	Intra-grupos	1060377,742	66	16066,329		
	Total	1075613,024	68			
RDA	Inter-grupos	52928,996	2	26464,498	1,390	,256
	Intra-grupos	1256486,269	66	19037,671		
	Total	1309415,264	68			
RTP	Inter-grupos	2673,965	2	1336,983	1,047	,357
	Intra-grupos	84309,366	66	1277,415		
	Total	86983,331	68			

## Comparaciones múltiples

Bonferroni

Variable dependiente	(I) Grupo	(J) Grupo	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
LTA	Control	Dolor	-10,61016815	11,01484683	1,000	-37,6684559	16,4481195
		Sano	-7,25265625	12,00910943	1,000	-36,7533786	22,2480661
	Dolor	Control	10,61016815	11,01484683	1,000	-16,4481195	37,6684559
		Sano	3,35751190	13,01536606	1,000	-28,6151088	35,3301326
	Sano	Control	7,25265625	12,00910943	1,000	-22,2480661	36,7533786
		Dolor	-3,35751190	13,01536606	1,000	-35,3301326	28,6151088
LMM	Control	Dolor	1,84963839	7,87709171	1,000	-17,5006637	21,1999405
		Sano	-10,45759375	8,58812272	,683	-31,5545640	10,6393765
	Dolor	Control	-1,84963839	7,87709171	1,000	-21,1999405	17,5006637
		Sano	-12,30723214	9,30773107	,572	-35,1719409	10,5574767
	Sano	Control	10,45759375	8,58812272	,683	-10,6393765	31,5545640
		Dolor	12,30723214	9,30773107	,572	-10,5574767	35,1719409
RMM	Control	Dolor	9,70925000	7,71405978	,638	-9,2405595	28,6590595
		Sano	5,05850000	8,41037461	1,000	-15,6018269	25,7188269
	Dolor	Control	-9,70925000	7,71405978	,638	-28,6590595	9,2405595
		Sano	-4,65075000	9,11508925	1,000	-27,0422286	17,7407286
	Sano	Control	-5,05850000	8,41037461	1,000	-25,7188269	15,6018269
		Dolor	4,65075000	9,11508925	1,000	-17,7407286	27,0422286
RTA	Control	Dolor	4,49818006	17,10543435	1,000	-37,5218109	46,5181710
		Sano	-29,15978125	18,64946795	,368	-74,9727351	16,6531726
	Dolor	Control	-4,49818006	17,10543435	1,000	-46,5181710	37,5218109
		Sano	-33,65796131	20,21212761	,302	-83,3096335	15,9937109
	Sano	Control	29,15978125	18,64946795	,368	-16,6531726	74,9727351

		Dolor	33,65796131	20,21212761	,302	-15,9937109	83,3096335
LTP	Control	Dolor	-2,03281696	13,48645410	1,000	-35,1626789	31,0970450
		Sano	-28,78878125	14,70381800	,163	-64,9091326	7,3315701
	Dolor	Control	2,03281696	13,48645410	1,000	-31,0970450	35,1626789
		Sano	-26,75596429	15,93586727	,294	-65,9028801	12,3909515
	Sano	Control	28,78878125	14,70381800	,163	-7,3315701	64,9091326
		Dolor	26,75596429	15,93586727	,294	-12,3909515	65,9028801
LDA	Control	Dolor	3,18071875	35,59685521	1,000	-84,2639788	90,6254163
		Sano	-33,80003125	38,81002942	1,000	-129,1379836	61,5379211
	Dolor	Control	-3,18071875	35,59685521	1,000	-90,6254163	84,2639788
		Sano	-36,98075000	42,06196495	1,000	-140,3071754	66,3456754
	Sano	Control	33,80003125	38,81002942	1,000	-61,5379211	129,1379836
		Dolor	36,98075000	42,06196495	1,000	-66,3456754	140,3071754
RDA	Control	Dolor	-7,21656845	38,74897366	1,000	-102,4045356	87,9713987
		Sano	-68,07437500	42,24667598	,336	-171,8545484	35,7057984
	Dolor	Control	7,21656845	38,74897366	1,000	-87,9713987	102,4045356
		Sano	-60,85780655	45,78657194	,565	-173,3338360	51,6182229
	Sano	Control	68,07437500	42,24667598	,336	-35,7057984	171,8545484
		Dolor	60,85780655	45,78657194	,565	-51,6182229	173,3338360
RTP	Control	Dolor	10,15868452	10,03735404	,946	-14,4983641	34,8157331
		Sano	-6,51556250	10,94338259	1,000	-33,3982962	20,3671712
	Dolor	Control	-10,15868452	10,03735404	,946	-34,8157331	14,4983641
		Sano	-16,67424702	11,86034078	,493	-45,8095149	12,4610209
	Sano	Control	6,51556250	10,94338259	1,000	-20,3671712	33,3982962
		Dolor	16,67424702	11,86034078	,493	-12,4610209	45,8095149

Pruebas no paramétricas

Prueba de Kruskal-Wallis

**Rangos**

Grup		N	Rango promedio
LTA	Control	32	32,59
	Dolor	21	34,90
	Sano	16	39,94
	Total	69	
LMM	Control	32	31,95
	Dolor	21	34,55
	Sano	16	41,69
	Total	69	
RMM	Control	32	36,22
	Dolor	21	32,33
	Sano	16	36,06
	Total	69	
RTA	Control	32	30,19
	Dolor	21	36,71
	Sano	16	42,38
	Total	69	
LTP	Control	32	32,66
	Dolor	21	34,05
	Sano	16	40,94
	Total	69	
LDA	Control	32	36,25
	Dolor	21	27,57
	Sano	16	42,25
	Total	69	
RDA	Control	32	34,91
	Dolor	21	27,38
	Sano	16	45,19
	Total	69	
RTP	Control	32	33,44
	Dolor	21	32,81
	Sano	16	41,00

Total	69
-------	----

**Estadísticos de contraste<sup>a,b</sup>**

	LTA	LMM	RMM	RTA	LTP	LDA	RDA	RTP
Chi-cuadrado	1,430	2,527	,534	4,157	1,885	5,093	7,155	1,875
gl	2	2	2	2	2	2	2	2
Sig. asintót.	,489	,283	,766	,125	,390	,078	,028	,392

a. Prueba de Kruskal-Wallis

b. Variable de agrupación: Grup

Prueba T

**Estadísticos de grupo**

Facetas de desgaste	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
LTA No	23	57,5799565	62,17391845	12,96415818
LTA Si	46	41,3523478	17,63244903	2,59976278
LMM No	23	49,5568261	34,38797335	7,17038811
LMM Si	46	48,8082826	24,71266121	3,64368311
RMM No	23	45,4878261	27,03507348	5,63720251
RMM Si	46	45,4150000	27,86098251	4,10787776
RTA No	23	61,7333913	89,10197631	18,57904638
RTA Si	46	43,6868043	41,42483331	6,10775846
LTP No	23	74,2924348	69,51034113	14,49390805
LTP Si	46	50,6815000	32,33074494	4,76690828
LDA No	23	187,3196087	1,04065423E2	21,69914060
LDA Si	46	153,3232391	1,34960077E2	19,89877777

RDA	No	23	189,5381739	1,10492799E2	23,03934124
	Si	46	155,6926957	1,50794945E2	22,23350161
RTP	No	23	55,1402174	36,95417864	7,70547891
	Si	46	51,7618261	35,51678007	5,23666353

Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
LTA	Se han asumido varianzas iguales	6,273	,015	1,653	67	,103	16,22760870	9,81829209	-3,36978433	35,82500172
	No se han asumido varianzas iguales			1,227	23,786	,232	16,22760870	13,22226016	-11,07478162	43,52999902
LMM	Se han asumido varianzas iguales	,313	,577	,104	67	,918	,74854348	7,21626993	-13,65519158	15,15227854
	No se han asumido varianzas iguales			,093	33,729	,926	,74854348	8,04306486	-15,60176520	17,09885216
RMM	Se han asumido varianzas iguales	,000	,990	,010	67	,992	,07282609	7,04649249	-13,99203179	14,13768396
	No se han asumido varianzas iguales			,010	45,321	,992	,07282609	6,97514959	-13,97310451	14,11875669
RTA	Se han asumido varianzas iguales	2,844	,096	1,153	67	,253	18,04658696	15,65824761	-13,20740609	49,30058001
	No se han asumido varianzas iguales			,923	26,859	,364	18,04658696	19,55724106	-22,09143059	58,18460450
LTP	Se han asumido varianzas iguales	7,640	,007	1,933	67	,058	23,61093478	12,21699464	-,77428858	47,99615815
	No se han asumido varianzas iguales			1,547	26,863	,133	23,61093478	15,25767955	-7,70270015	54,92456972

LDA	Se han asumido varianzas iguales	,020	,887	1,059	67	,293	33,99636957	32,08964178	-30,05482351	98,04756264
	No se han asumido varianzas iguales			1,155	55,404	,253	33,99636957	29,44170613	-24,99644936	92,98918849
RDA	Se han asumido varianzas iguales	,000	,998	,954	67	,343	33,84547826	35,46095841	-36,93489096	1,04625847E2
	No se han asumido varianzas iguales			1,057	57,624	,295	33,84547826	32,01780503	-30,25403770	97,94499423
RTP	Se han asumido varianzas iguales	,099	,754	,368	67	,714	3,37839130	9,19231707	-14,96955036	21,72633297
	No se han asumido varianzas iguales			,363	42,575	,719	3,37839130	9,31649344	-15,41553694	22,17231955

Pruebas no paramétricas

Prueba de Mann-Whitney

#### Rangos

Facetas de desgaste	N	Rango promedio	Suma de rangos
LTA	No	37,61	865,00
	Si	33,70	1550,00
	Total	69	
LMM	No	33,22	764,00
	Si	35,89	1651,00
	Total	69	
RMM	No	34,17	786,00
	Si	35,41	1629,00
	Total	69	
RTA	No	38,35	882,00

	Si	46	33,33	1533,00
	Total	69		
LTP	No	23	38,87	894,00
	Si	46	33,07	1521,00
	Total	69		
LDA	No	23	40,57	933,00
	Si	46	32,22	1482,00
	Total	69		
RDA	No	23	40,70	936,00
	Si	46	32,15	1479,00
	Total	69		
RTP	No	23	35,70	821,00
	Si	46	34,65	1594,00
	Total	69		

**Estadísticos de contraste<sup>a</sup>**

	LTA	LMM	RMM	RTA	LTP	LDA	RDA	RTP
U de Mann-Whitney	469,000	488,000	510,000	452,000	440,000	401,000	398,000	513,000
W de Wilcoxon	1550,000	764,000	786,000	1533,000	1521,000	1482,000	1479,000	1594,000
Z	-,764	-,522	-,242	-,980	-1,133	-1,629	-1,668	-,204
Sig. asintót. (bilateral)	,445	,602	,809	,327	,257	,103	,095	,839

a. Variable de agrupación: Facetas de desgaste

# EMG DEGLUCIÓN

VALORES ABSOLUTOS MEDIOS

Prueba T

## Estadísticos de grupo

Grupo	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
LTA Control	32	4,888	3,9166	,6924
LTA Mordida abierta	37	7,291	15,2198	2,5021
LMM Control	32	5,046	3,4972	,6182
LMM Mordida abierta	37	6,855	13,2529	2,1788
RMM Control	32	5,319	4,5969	,8126
RMM Mordida abierta	37	7,254	11,2697	1,8527
RTA Control	32	5,916	4,7951	,8477
RTA Mordida abierta	37	7,715	15,7094	2,5826
LTP Control	32	9,752	6,8595	1,2126
LTP Mordida abierta	37	11,471	9,8900	1,6259
LDA Control	32	12,614	5,3779	,9507
LDA Mordida abierta	37	13,183	6,6105	1,0868
RDA Control	32	12,232	5,0406	,8911
RDA Mordida abierta	37	13,480	8,1073	1,3328
RTP Control	32	10,939	8,1392	1,4388
RTP Mordida abierta	37	10,587	9,6663	1,5891

VALORES NORMALIZADOS

Prueba T

## Estadísticos de grupo

Grupo	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
LTA Control	32	2,8684687	2,54398748	,44971770
LTA Mordida abierta	37	6,0282703	10,40062426	1,70985210
LMM Control	32	3,9348125	4,59103333	,81158770
LMM Mordida abierta	37	5,9311892	7,09251464	1,16600222
RMM Control	32	3,8097500	4,45262673	,78712064

	Mordida abierta	37	5,4904324	5,69219890	,93579173
RTA	Control	32	3,6796875	3,25493959	,57539746
	Mordida abierta	37	8,1034324	21,13217278	3,47410780
LTP	Control	32	12,9116563	11,68448612	2,06554484
	Mordida abierta	37	26,8938919	41,51212077	6,82455062
LDA	Control	32	62,7053438	48,58955870	8,58950161
	Mordida abierta	37	64,2075676	55,21529498	9,07733858
RDA	Control	32	57,8489063	45,02417067	7,95922410
	Mordida abierta	37	66,6197027	65,55510225	10,77719242
RTP	Control	32	15,0595938	18,24675057	3,22560027
	Mordida abierta	37	14,9960541	13,38326705	2,20019555

Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
LTA	Se han asumido varianzas iguales	7,064	,010	-1,674	67	,099	-3,15980152	1,88725499	-6,92677825	,60717521
	No se han asumido varianzas iguales			-1,787	40,926	,081	-3,15980152	1,76800458	-6,73055635	,41095331
LMM	Se han asumido varianzas iguales	1,220	,273	-1,364	67	,177	-1,99637669	1,46406941	-4,91867147	,92591809
	No se han asumido varianzas iguales			-1,405	62,340	,165	-1,99637669	1,42064625	-4,83590018	,84314680
RMM	Se han asumido varianzas iguales	,654	,421	-1,350	67	,181	-1,68068243	1,24465360	-4,16502142	,80365656
	No se han asumido varianzas iguales			-1,374	66,376	,174	-1,68068243	1,22281032	-4,12184380	,76047894
RTA	Se han asumido varianzas iguales	4,434	,039	-1,171	67	,246	-4,42374493	3,77744534	-11,96355739	3,11606752

	No se han asumido varianzas iguales			-1,256	37,969	,217	-4,42374493	3,52143540	-11,55270949	2,70521962
LTP	Se han asumido varianzas iguales	6,522	,013	-1,842	67	,070	-13,98223564	7,59221251	-29,13635523	1,17188395
	No se han asumido varianzas iguales			-1,961	42,484	,056	-13,98223564	7,13028517	-28,36688170	,40241041
LDA	Se han asumido varianzas iguales	,576	,450	-,119	67	,906	-1,50222382	12,61449388	-26,68085898	23,67641134
	No se han asumido varianzas iguales			-,120	66,975	,905	-1,50222382	12,49710421	-26,44672252	23,44227489
RDA	Se han asumido varianzas iguales	1,100	,298	-,638	67	,526	-8,77079645	13,75600293	-36,22789323	18,68630032
	No se han asumido varianzas iguales			-,655	63,903	,515	-8,77079645	13,39765370	-35,53646661	17,99487370
RTP	Se han asumido varianzas iguales	,818	,369	,017	67	,987	,06353970	3,81916652	-7,55954858	7,68662798
	No se han asumido varianzas iguales			,016	56,100	,987	,06353970	3,90453039	-7,75786762	7,88494701

Pruebas no paramétricas

Prueba de Mann-Whitney

#### Rangos

Grupo	N	Rango promedio	Suma de rangos
LTA Control	32	31,48	1007,50
Mordida abierta	37	38,04	1407,50
Total	69		
LMM Control	32	29,50	944,00
Mordida abierta	37	39,76	1471,00
Total	69		
RMM Control	32	28,48	911,50
Mordida abierta	37	40,64	1503,50

	Total	69		
RTA	Control	32	35,22	1127,00
	Mordida abierta	37	34,81	1288,00
	Total	69		
LTP	Control	32	31,47	1007,00
	Mordida abierta	37	38,05	1408,00
	Total	69		
LDA	Control	32	35,97	1151,00
	Mordida abierta	37	34,16	1264,00
	Total	69		
RDA	Control	32	34,94	1118,00
	Mordida abierta	37	35,05	1297,00
	Total	69		
RTP	Control	32	32,44	1038,00
	Mordida abierta	37	37,22	1377,00
	Total	69		

#### Estadísticos de contraste<sup>a</sup>

	LTA	LMM	RMM	RTA	LTP	LDA	RDA	RTP
U de Mann-Whitney	479,500	416,000	383,500	585,000	479,000	561,000	590,000	510,000
W de Wilcoxon	1007,500	944,000	911,500	1288,000	1007,000	1264,000	1118,000	1038,000
Z	-1,354	-2,118	-2,509	-,084	-1,360	-,373	-,024	-,987
Sig. asintót. (bilateral)	,176	,034	,012	,933	,174	,709	,981	,324

a. Variable de agrupación: Grupo

ANOVA de un factor

#### Descriptivos

	N	Media	Desviación típica	Error típico	Intervalo de confianza para la media al 95%	Mínimo	Máximo
--	---	-------	-------------------	--------------	---	--------	--------

						Limite inferior	Limite superior		
LTA	Control	32	2,8684687	2,54398748	,44971770	1,9512635	3,7856740	,72500	13,41600
	Dolor	21	5,1754762	8,75045802	1,90950649	1,1923155	9,1586369	,49200	40,74600
	Sano	16	7,1475625	12,45659047	3,11414762	,5099140	13,7852110	,82000	50,56200
	Total	69	4,5628551	7,92072958	,95354379	2,6600881	6,4656221	,49200	50,56200
LMM	Control	32	3,9348125	4,59103333	,81158770	2,2795685	5,5900565	,69200	21,05300
	Dolor	21	5,8458571	8,60969216	1,87878886	1,9267723	9,7649420	,67900	40,59400
	Sano	16	6,0431875	4,67650802	1,16912700	3,5512523	8,5351227	,81600	16,11500
	Total	69	5,0053333	6,10295240	,73470913	3,5392441	6,4714226	,67900	40,59400
RMM	Control	32	3,8097500	4,45262673	,78712064	2,2044069	5,4150931	,58200	18,66400
	Dolor	21	5,5100476	6,28578517	1,37167078	2,6487925	8,3713027	,68200	30,12300
	Sano	16	5,4646875	5,00799382	1,25199845	2,7961160	8,1332590	1,14500	18,92700
	Total	69	4,7109855	5,18696492	,62443720	3,4649405	5,9570305	,58200	30,12300
RTA	Control	32	3,6796875	3,25493959	,57539746	2,5061566	4,8532184	,29000	13,37600
	Dolor	21	4,6131429	8,99036656	1,96185882	,5207771	8,7055086	,71100	42,92700
	Sano	16	12,6844375	30,40651910	7,60162978	-3,5180528	28,8869278	,54600	124,26500
	Total	69	6,0518406	15,69034423	1,88889547	2,2826083	9,8210728	,29000	124,26500
LTP	Control	32	12,9116563	11,68448612	2,06554484	8,6989498	17,1243627	,86900	57,62700
	Dolor	21	25,0480952	29,01773166	6,33218818	11,8393821	38,2568083	,86000	99,67900
	Sano	16	29,3165000	54,79123797	13,69780949	,1203102	58,5126898	2,75600	229,41200
	Total	69	20,4093768	31,99822663	3,85213381	12,7225635	28,0961901	,86000	229,41200
LDA	Control	32	62,7053438	48,58955870	8,58950161	45,1869397	80,2237478	8,23000	261,48100
	Dolor	21	56,3211429	60,98551403	13,30813021	28,5608697	84,0814160	8,24100	274,30900
	Sano	16	74,5585000	46,43935110	11,60983777	49,8127166	99,3042834	13,48300	155,60700
	Total	69	63,5108841	51,87403602	6,24490008	51,0493800	75,9723881	8,23000	274,30900
RDA	Control	32	57,8489063	45,02417067	7,95922410	41,6159617	74,0818508	9,86100	223,16700
	Dolor	21	54,9787143	69,10054751	15,07897569	23,5245222	86,4329064	8,89400	324,06400
	Sano	16	81,8985000	59,23423954	14,80855988	50,3348018	113,4621982	13,53500	251,81600
	Total	69	62,5520870	56,73356801	6,82991898	48,9231958	76,1809781	8,89400	324,06400
RTP	Control	32	15,0595938	18,24675057	3,22560027	8,4809386	21,6382489	1,76200	92,79700
	Dolor	21	14,8331429	13,16726503	2,87333279	8,8394757	20,8268100	2,01400	56,61000
	Sano	16	15,2098750	14,09302408	3,52325602	7,7002326	22,7195174	3,56300	58,13100

Total	69	15,0255217	15,70376337	1,89051095	11,2530659	18,7979776	1,76200	92,79700
-------	----	------------	-------------	------------	------------	------------	---------	----------

**ANOVA**

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
LTA	Inter-grupos	206,643	2	103,322	1,680	,194
	Intra-grupos	4059,538	66	61,508		
	Total	4266,181	68			
LMM	Inter-grupos	68,743	2	34,371	,921	,403
	Intra-grupos	2463,987	66	37,333		
	Total	2532,730	68			
RMM	Inter-grupos	48,489	2	24,244	,898	,412
	Intra-grupos	1781,024	66	26,985		
	Total	1829,513	68			
RTA	Inter-grupos	927,396	2	463,698	1,935	,152
	Intra-grupos	15813,313	66	239,596		
	Total	16740,709	68			
LTP	Inter-grupos	3520,167	2	1760,084	1,757	,180
	Intra-grupos	66104,115	66	1001,578		
	Total	69624,282	68			
LDA	Inter-grupos	3059,102	2	1529,551	,561	,573
	Intra-grupos	179923,160	66	2726,108		
	Total	182982,262	68			
RDA	Inter-grupos	7900,852	2	3950,426	1,236	,297
	Intra-grupos	210970,595	66	3196,524		
	Total	218871,446	68			
RTP	Inter-grupos	1,358	2	,679	,003	,997
	Intra-grupos	16767,998	66	254,061		
	Total	16769,357	68			

## Comparaciones múltiples

Bonferroni

Variable dependiente	(I) Grup	(J) Grup	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
LTA	Control	Dolor	-2,30700744	2,20251887	,896	-7,7175583	3,1035435
		Sano	-4,27909375	2,40133073	,238	-10,1780317	1,6198442
	Dolor	Control	2,30700744	2,20251887	,896	-3,1035435	7,7175583
		Sano	-1,97208631	2,60254090	1,000	-8,3653028	4,4211302
	Sano	Control	4,27909375	2,40133073	,238	-1,6198442	10,1780317
		Dolor	1,97208631	2,60254090	1,000	-4,4211302	8,3653028
LMM	Control	Dolor	-1,91104464	1,71593386	,808	-6,1262855	2,3041962
		Sano	-2,10837500	1,87082379	,791	-6,7041074	2,4873574
	Dolor	Control	1,91104464	1,71593386	,808	-2,3041962	6,1262855
		Sano	-,19733036	2,02758220	1,000	-5,1781443	4,7834836
	Sano	Control	2,10837500	1,87082379	,791	-2,4873574	6,7041074
		Dolor	,19733036	2,02758220	1,000	-4,7834836	5,1781443
RMM	Control	Dolor	-1,70029762	1,45886888	,744	-5,2840509	1,8834557
		Sano	-1,65493750	1,59055467	,906	-5,5621807	2,2523057
	Dolor	Control	1,70029762	1,45886888	,744	-1,8834557	5,2840509
		Sano	,04536012	1,72382901	1,000	-4,1892754	4,2799956
	Sano	Control	1,65493750	1,59055467	,906	-2,2523057	5,5621807
		Dolor	-,04536012	1,72382901	1,000	-4,2799956	4,1892754
RTA	Control	Dolor	-,93345536	4,34703133	1,000	-11,6120627	9,7451520
		Sano	-9,00475000	4,73941906	,185	-20,6472691	2,6377691
	Dolor	Control	,93345536	4,34703133	1,000	-9,7451520	11,6120627
		Sano	-8,07129464	5,13654025	,363	-20,6893533	4,5467641
	Sano	Control	9,00475000	4,73941906	,185	-2,6377691	20,6472691
		Dolor	8,07129464	5,13654025	,363	-4,5467641	20,6893533
LTP	Control	Dolor	-12,13643899	8,88782671	,530	-33,9696407	9,6967627

		Sano	-16,40484375	9,69009240	,286	-40,2088341	7,3991466
	Dolor	Control	12,13643899	8,88782671	,530	-9,6967627	33,9696407
		Sano	-4,26840476	10,50203602	1,000	-30,0669580	21,5301485
	Sano	Control	16,40484375	9,69009240	,286	-7,3991466	40,2088341
		Dolor	4,26840476	10,50203602	1,000	-21,5301485	30,0669580
LDA	Control	Dolor	6,38420089	14,66306857	1,000	-29,6360483	42,4044501
		Sano	-11,85315625	15,98664038	1,000	-51,1247977	27,4184852
	Dolor	Control	-6,38420089	14,66306857	1,000	-42,4044501	29,6360483
		Sano	-18,23735714	17,32617875	,889	-60,7996131	24,3248988
	Sano	Control	11,85315625	15,98664038	1,000	-27,4184852	51,1247977
		Dolor	18,23735714	17,32617875	,889	-24,3248988	60,7996131
RDA	Control	Dolor	2,87019196	15,87787191	1,000	-36,1342566	41,8746405
		Sano	-24,04959375	17,31109875	,508	-66,5748052	18,4756177
	Dolor	Control	-2,87019196	15,87787191	1,000	-41,8746405	36,1342566
		Sano	-26,91978571	18,76161497	,468	-73,0082319	19,1686605
	Sano	Control	24,04959375	17,31109875	,508	-18,4756177	66,5748052
		Dolor	26,91978571	18,76161497	,468	-19,1686605	73,0082319
RTP	Control	Dolor	,22645089	4,47632842	1,000	-10,7697785	11,2226803
		Sano	-,15028125	4,88038723	1,000	-12,1390927	11,8385302
	Dolor	Control	-,22645089	4,47632842	1,000	-11,2226803	10,7697785
		Sano	-,37673214	5,28932030	1,000	-13,3700994	12,6166352
	Sano	Control	,15028125	4,88038723	1,000	-11,8385302	12,1390927
		Dolor	,37673214	5,28932030	1,000	-12,6166352	13,3700994

Pruebas no paramétricas

Prueba de Kruskal-Wallis

#### Rangos

Grup	N	Rango promedio
LTA Control	32	31,48

	Dolor	21	37,64
	Sano	16	38,56
	Total	69	
LMM	Control	32	29,50
	Dolor	21	37,86
	Sano	16	42,25
	Total	69	
RMM	Control	32	28,48
	Dolor	21	39,57
	Sano	16	42,03
	Total	69	
RTA	Control	32	35,22
	Dolor	21	31,81
	Sano	16	38,75
	Total	69	
LTP	Control	32	31,47
	Dolor	21	38,00
	Sano	16	38,13
	Total	69	
LDA	Control	32	35,97
	Dolor	21	28,81
	Sano	16	41,19
	Total	69	
RDA	Control	32	34,94
	Dolor	21	28,29
	Sano	16	43,94
	Total	69	
RTP	Control	32	32,44
	Dolor	21	37,10
	Sano	16	37,38
	Total	69	

Estadísticos de contraste<sup>a,b</sup>

	LTA	LMM	RMM	RTA	LTP	LDA	RDA	RTP
Chi-cuadrado	1,852	4,920	6,431	1,094	1,849	3,596	5,528	,975
gl	2	2	2	2	2	2	2	2
Sig. asintót.	,396	,085	,040	,579	,397	,166	,063	,614

a. Prueba de Kruskal-Wallis

**Estadísticos de contraste<sup>a,b</sup>**

	LTA	LMM	RMM	RTA	LTP	LDA	RDA	RTP
Chi-cuadrado	1,852	4,920	6,431	1,094	1,849	3,596	5,528	,975
gl	2	2	2	2	2	2	2	2
Sig. asintót.	,396	,085	,040	,579	,397	,166	,063	,614

a. Prueba de Kruskal-Wallis

b. Variable de agrupación: Grup

## CORRELACIONES

### *EMG actividad postural*

#### Grupo = Control

Correlaciones<sup>a</sup>

		LTA	LMM	RMM	RTA	LTP	LDA	RDA	RTP
LTA	Correlación de Pearson	1	,343	,221	,707**	,323	,311	,348	,428*
	Sig. (bilateral)		,054	,224	,000	,072	,083	,051	,015
	N	32	32	32	32	32	32	32	32
LMM	Correlación de Pearson	,343	1	,741**	,263	,358*	,363*	,433*	,309
	Sig. (bilateral)	,054		,000	,146	,044	,041	,013	,086
	N	32	32	32	32	32	32	32	32
RMM	Correlación de Pearson	,221	,741**	1	,326	,377*	,331	,389*	,502**
	Sig. (bilateral)	,224	,000		,069	,033	,064	,028	,003
	N	32	32	32	32	32	32	32	32
RTA	Correlación de Pearson	,707**	,263	,326	1	,294	,378*	,436*	,394*
	Sig. (bilateral)	,000	,146	,069		,102	,033	,013	,026
	N	32	32	32	32	32	32	32	32
LTP	Correlación de Pearson	,323	,358*	,377*	,294	1	,309	,351*	,700**
	Sig. (bilateral)	,072	,044	,033	,102		,085	,049	,000
	N	32	32	32	32	32	32	32	32
LDA	Correlación de Pearson	,311	,363*	,331	,378*	,309	1	,918**	,184
	Sig. (bilateral)	,083	,041	,064	,033	,085		,000	,315

	N	32	32	32	32	32	32	32	32
RDA	Correlación de Pearson	,348	,433*	,389*	,436*	,351*	,918**	1	,132
	Sig. (bilateral)	,051	,013	,028	,013	,049	,000		,471
	N	32	32	32	32	32	32	32	32
RTP	Correlación de Pearson	,428*	,309	,502**	,394*	,700**	,184	,132	1
	Sig. (bilateral)	,015	,086	,003	,026	,000	,315	,471	
	N	32	32	32	32	32	32	32	32

\*\* La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

\* La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

a. Grupo = Control

## Grupo = Mordida abierta

Correlaciones<sup>a</sup>

		LTA	LMM	RMM	RTA	LTP	LDA	RDA	RTP
LTA	Correlación de Pearson	1	-,076	-,149	,464**	,394*	-,018	,059	,261
	Sig. (bilateral)		,654	,378	,004	,016	,916	,731	,119
	N	37	37	37	37	37	37	37	37
LMM	Correlación de Pearson	-,076	1	,566**	,289	-,030	,051	,310	,165
	Sig. (bilateral)	,654		,000	,083	,858	,765	,062	,328
	N	37	37	37	37	37	37	37	37
RMM	Correlación de Pearson	-,149	,566**	1	,064	-,100	,048	,577**	-,081
	Sig. (bilateral)	,378	,000		,707	,556	,778	,000	,635
	N	37	37	37	37	37	37	37	37
RTA	Correlación de Pearson	,464**	,289	,064	1	,207	,021	,284	,385*
	Sig. (bilateral)	,004	,083	,707		,219	,902	,089	,019

	N	37	37	37	37	37	37	37	37
LTP	Correlación de Pearson	,394*	-,030	-,100	,207	1	,124	-,012	,519**
	Sig. (bilateral)	,016	,858	,556	,219		,464	,942	,001
	N	37	37	37	37	37	37	37	37
LDA	Correlación de Pearson	-,018	,051	,048	,021	,124	1	,592**	,109
	Sig. (bilateral)	,916	,765	,778	,902	,464		,000	,520
	N	37	37	37	37	37	37	37	37
RDA	Correlación de Pearson	,059	,310	,577**	,284	-,012	,592**	1	,031
	Sig. (bilateral)	,731	,062	,000	,089	,942	,000		,856
	N	37	37	37	37	37	37	37	37
RTP	Correlación de Pearson	,261	,165	-,081	,385*	,519**	,109	,031	1
	Sig. (bilateral)	,119	,328	,635	,019	,001	,520	,856	
	N	37	37	37	37	37	37	37	37

\*\* . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

\* . La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

a. Grupo = Mordida abierta

## EMG máxima intercuspación

### Correlaciones

Grupo = Control

Correlaciones<sup>a</sup>

		LTA	LMM	RMM	RTA	LTP	LDA	RDA	RTP
LTA	Correlación de Pearson	1	,821**	,797**	,519**	,806**	,807**	,813**	,730**
	Sig. (bilateral)		,000	,000	,002	,000	,000	,000	,000
	N	32	32	32	32	32	32	32	32
LMM	Correlación de Pearson	,821**	1	,992**	,566**	,910**	,996**	,995**	,914**
	Sig. (bilateral)	,000		,000	,001	,000	,000	,000	,000
	N	32	32	32	32	32	32	32	32
RMM	Correlación de Pearson	,797**	,992**	1	,577**	,916**	,991**	,991**	,928**
	Sig. (bilateral)	,000	,000		,001	,000	,000	,000	,000
	N	32	32	32	32	32	32	32	32
RTA	Correlación de Pearson	,519**	,566**	,577**	1	,503**	,580**	,583**	,593**
	Sig. (bilateral)	,002	,001	,001		,003	,001	,000	,000
	N	32	32	32	32	32	32	32	32
LTP	Correlación de Pearson	,806**	,910**	,916**	,503**	1	,912**	,920**	,862**
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000	,003		,000	,000	,000
	N	32	32	32	32	32	32	32	32
LDA	Correlación de Pearson	,807**	,996**	,991**	,580**	,912**	1	,999**	,913**
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000	,001	,000		,000	,000

	N	32	32	32	32	32	32	32	32
RDA	Correlación de Pearson	,813**	,995**	,991**	,583**	,920**	,999**	1	,909**
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000	,000	,000	,000		,000
	N	32	32	32	32	32	32	32	32
RTP	Correlación de Pearson	,730**	,914**	,928**	,593**	,862**	,913**	,909**	1
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	
	N	32	32	32	32	32	32	32	32

\*\* . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

a. Grupo = Control

## Grupo = Mordida abierta

Correlaciones<sup>a</sup>

	LTA	LMM	RMM	RTA	LTP	LDA	RDA	RTP	
LTA	Correlación de Pearson	1	,336*	,177	,070	,066	-,311	-,168	,098
	Sig. (bilateral)		,042	,295	,679	,699	,061	,320	,564
	N	37	37	37	37	37	37	37	37
LMM	Correlación de Pearson	,336*	1	,147	-,015	-,045	,212	,285	-,039
	Sig. (bilateral)	,042		,384	,932	,791	,208	,087	,818
	N	37	37	37	37	37	37	37	37
RMM	Correlación de Pearson	,177	,147	1	,017	-,166	-,193	-,007	-,199
	Sig. (bilateral)	,295	,384		,918	,328	,253	,966	,239
	N	37	37	37	37	37	37	37	37
RTA	Correlación de Pearson	,070	-,015	,017	1	-,013	-,074	-,029	,277
	Sig. (bilateral)	,679	,932	,918		,937	,662	,867	,098

	N	37	37	37	37	37	37	37	37
LTP	Correlación de Pearson	,066	-,045	-,166	-,013	1	,065	,070	,256
	Sig. (bilateral)	,699	,791	,328	,937		,704	,682	,126
	N	37	37	37	37	37	37	37	37
LDA	Correlación de Pearson	-,311	,212	-,193	-,074	,065	1	,692**	-,060
	Sig. (bilateral)	,061	,208	,253	,662	,704		,000	,725
	N	37	37	37	37	37	37	37	37
RDA	Correlación de Pearson	-,168	,285	-,007	-,029	,070	,692**	1	-,130
	Sig. (bilateral)	,320	,087	,966	,867	,682	,000		,444
	N	37	37	37	37	37	37	37	37
RTP	Correlación de Pearson	,098	-,039	-,199	,277	,256	-,060	-,130	1
	Sig. (bilateral)	,564	,818	,239	,098	,126	,725	,444	
	N	37	37	37	37	37	37	37	37

\*. La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

\*\*.. La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

a. Grupo = Mordida abierta

**EMG máximo apretamiento en máxima intercuspación**

**Grupo = Control**

**Correlaciones<sup>a</sup>**

		LTA	LMM	RMM	RTA	LTP	LDA	RDA	RTP
LTA	Correlación de Pearson	1	,711**	,708**	,802**	,563**	,159	,159	,590**
	Sig. (bilateral)		,000	,000	,000	,001	,386	,385	,000
	N	32	32	32	32	32	32	32	32
LMM	Correlación de Pearson	,711**	1	,855**	,776**	,568**	,128	,110	,656**
	Sig. (bilateral)	,000		,000	,000	,001	,487	,549	,000
	N	32	32	32	32	32	32	32	32
RMM	Correlación de Pearson	,708**	,855**	1	,785**	,567**	,087	,119	,685**
	Sig. (bilateral)	,000	,000		,000	,001	,637	,516	,000
	N	32	32	32	32	32	32	32	32
RTA	Correlación de Pearson	,802**	,776**	,785**	1	,670**	,097	,079	,763**
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000		,000	,599	,667	,000
	N	32	32	32	32	32	32	32	32
LTP	Correlación de Pearson	,563**	,568**	,567**	,670**	1	,062	,077	,850**
	Sig. (bilateral)	,001	,001	,001	,000		,735	,675	,000
	N	32	32	32	32	32	32	32	32
LDA	Correlación de Pearson	,159	,128	,087	,097	,062	1	,894**	-,001
	Sig. (bilateral)	,386	,487	,637	,599	,735		,000	,994
	N	32	32	32	32	32	32	32	32
RDA	Correlación de Pearson	,159	,110	,119	,079	,077	,894**	1	,017
	Sig. (bilateral)								
	N								

	Sig. (bilateral)	,385	,549	,516	,667	,675	,000		,925
	N	32	32	32	32	32	32	32	32
RTP	Correlación de Pearson	,590**	,656**	,685**	,763**	,850**	-,001	,017	1
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000	,000	,000	,994	,925	
	N	32	32	32	32	32	32	32	32

\*\* . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

a. Grupo = Control

## Grupo = Mordida abierta

### Correlaciones<sup>a</sup>

		LTA	LMM	RMM	RTA	LTP	LDA	RDA	RTP
LTA	Correlación de Pearson	1	,534**	,234	,543**	,656**	,305	,333*	,509**
	Sig. (bilateral)		,001	,163	,001	,000	,067	,044	,001
	N	37	37	37	37	37	37	37	37
LMM	Correlación de Pearson	,534**	1	,526**	,426**	,385*	,608**	,584**	,274
	Sig. (bilateral)	,001		,001	,008	,019	,000	,000	,101
	N	37	37	37	37	37	37	37	37
RMM	Correlación de Pearson	,234	,526**	1	,461**	,162	,214	,202	,147
	Sig. (bilateral)	,163	,001		,004	,339	,203	,232	,387
	N	37	37	37	37	37	37	37	37
RTA	Correlación de Pearson	,543**	,426**	,461**	1	,546**	,298	,261	,605**
	Sig. (bilateral)	,001	,008	,004		,000	,073	,119	,000
	N	37	37	37	37	37	37	37	37
LTP	Correlación de Pearson	,656**	,385*	,162	,546**	1	,271	,277	,783**

	Sig. (bilateral)	,000	,019	,339	,000		,104	,096	,000
	N	37	37	37	37	37	37	37	37
LDA	Correlación de Pearson	,305	,608**	,214	,298	,271	1	,976**	,146
	Sig. (bilateral)	,067	,000	,203	,073	,104		,000	,390
	N	37	37	37	37	37	37	37	37
RDA	Correlación de Pearson	,333*	,584**	,202	,261	,277	,976**	1	,197
	Sig. (bilateral)	,044	,000	,232	,119	,096	,000		,242
	N	37	37	37	37	37	37	37	37
RTP	Correlación de Pearson	,509**	,274	,147	,605**	,783**	,146	,197	1
	Sig. (bilateral)	,001	,101	,387	,000	,000	,390	,242	
	N	37	37	37	37	37	37	37	37

\*\* . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

\* . La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

a. Grupo = Mordida abierta

**EMG lateralidad izquierda**

**Correlaciones**

**Grupo = Control**

**Correlaciones<sup>a</sup>**

		LTA	LMM	RMM	RTA	LTP	LDA	RDA	RTP
LTA	Correlación de Pearson	1	,538**	,367*	,585**	,651**	,226	,233	,167
	Sig. (bilateral)		,002	,039	,000	,000	,214	,200	,361
	N	32	32	32	32	32	32	32	32
LMM	Correlación de Pearson	,538**	1	,692**	,740**	,518**	,285	,198	,256
	Sig. (bilateral)	,002		,000	,000	,002	,114	,277	,158
	N	32	32	32	32	32	32	32	32
RMM	Correlación de Pearson	,367*	,692**	1	,681**	,285	,136	,128	,065
	Sig. (bilateral)	,039	,000		,000	,114	,459	,486	,724
	N	32	32	32	32	32	32	32	32
RTA	Correlación de Pearson	,585**	,740**	,681**	1	,448*	,242	,327	,332
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000		,010	,181	,068	,063
	N	32	32	32	32	32	32	32	32
LTP	Correlación de Pearson	,651**	,518**	,285	,448*	1	,319	,272	,344
	Sig. (bilateral)	,000	,002	,114	,010		,076	,132	,054
	N	32	32	32	32	32	32	32	32
LDA	Correlación de Pearson	,226	,285	,136	,242	,319	1	,789**	,004
	Sig. (bilateral)	,214	,114	,459	,181	,076		,000	,981

	N	32	32	32	32	32	32	32	32
RDA	Correlación de Pearson	,233	,198	,128	,327	,272	,789**	1	,033
	Sig. (bilateral)	,200	,277	,486	,068	,132	,000		,856
	N	32	32	32	32	32	32	32	32
RTP	Correlación de Pearson	,167	,256	,065	,332	,344	,004	,033	1
	Sig. (bilateral)	,361	,158	,724	,063	,054	,981	,856	
	N	32	32	32	32	32	32	32	32

\*\* La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

\* La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

a. Grupo = Control

## Grupo = Mordida abierta

### Correlaciones<sup>a</sup>

		LTA	LMM	RMM	RTA	LTP	LDA	RDA	RTP
LTA	Correlación de Pearson	1	,621**	,444**	,584**	,494**	,387*	,451**	,329*
	Sig. (bilateral)		,000	,006	,000	,002	,018	,005	,047
	N	37	37	37	37	37	37	37	37
LMM	Correlación de Pearson	,621**	1	,550**	,629**	,463**	,539**	,579**	,393*
	Sig. (bilateral)	,000		,000	,000	,004	,001	,000	,016
	N	37	37	37	37	37	37	37	37
RMM	Correlación de Pearson	,444**	,550**	1	,660**	,481**	,384*	,423**	,442**
	Sig. (bilateral)	,006	,000		,000	,003	,019	,009	,006
	N	37	37	37	37	37	37	37	37
RTA	Correlación de Pearson	,584**	,629**	,660**	1	,481**	,296	,388*	,562**
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000		,003	,075	,018	,000

	N	37	37	37	37	37	37	37	37
LTP	Correlación de Pearson	,494**	,463**	,481**	,481**	1	,526**	,521**	,579**
	Sig. (bilateral)	,002	,004	,003	,003		,001	,001	,000
	N	37	37	37	37	37	37	37	37
LDA	Correlación de Pearson	,387*	,539**	,384*	,296	,526**	1	,834**	,377*
	Sig. (bilateral)	,018	,001	,019	,075	,001		,000	,021
	N	37	37	37	37	37	37	37	37
RDA	Correlación de Pearson	,451**	,579**	,423**	,388*	,521**	,834**	1	,607**
	Sig. (bilateral)	,005	,000	,009	,018	,001	,000		,000
	N	37	37	37	37	37	37	37	37
RTP	Correlación de Pearson	,329*	,393*	,442**	,562**	,579**	,377*	,607**	1
	Sig. (bilateral)	,047	,016	,006	,000	,000	,021	,000	
	N	37	37	37	37	37	37	37	37

\*\* . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

\* . La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

a. Grupo = Mordida abierta

**EMG lateralidad derecha**

**Correlaciones**

**Grupo = Control**

**Correlaciones<sup>a</sup>**

		LTA	LMM	RMM	RTA	LTP	LDA	RDA	RTP
LTA	Correlación de Pearson	1	,645**	,607**	,471**	,484**	,477**	,285	,599**
	Sig. (bilateral)		,000	,000	,006	,005	,006	,114	,000
	N	32	32	32	32	32	32	32	32
LMM	Correlación de Pearson	,645**	1	,543**	,317	,295	,193	,000	,512**
	Sig. (bilateral)	,000		,001	,077	,101	,291	,997	,003
	N	32	32	32	32	32	32	32	32
RMM	Correlación de Pearson	,607**	,543**	1	,629**	,234	,131	,016	,419*
	Sig. (bilateral)	,000	,001		,000	,198	,476	,929	,017
	N	32	32	32	32	32	32	32	32
RTA	Correlación de Pearson	,471**	,317	,629**	1	,027	,093	,012	,413*
	Sig. (bilateral)	,006	,077	,000		,883	,614	,950	,019
	N	32	32	32	32	32	32	32	32
LTP	Correlación de Pearson	,484**	,295	,234	,027	1	,403*	,295	,541**
	Sig. (bilateral)	,005	,101	,198	,883		,022	,101	,001
	N	32	32	32	32	32	32	32	32
LDA	Correlación de Pearson	,477**	,193	,131	,093	,403*	1	,863**	,280
	Sig. (bilateral)	,006	,291	,476	,614	,022		,000	,120

	N	32	32	32	32	32	32	32	32
RDA	Correlación de Pearson	,285	,000	,016	,012	,295	,863**	1	,140
	Sig. (bilateral)	,114	,997	,929	,950	,101	,000		,443
	N	32	32	32	32	32	32	32	32
RTP	Correlación de Pearson	,599**	,512**	,419*	,413*	,541**	,280	,140	1
	Sig. (bilateral)	,000	,003	,017	,019	,001	,120	,443	
	N	32	32	32	32	32	32	32	32

\*\* La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

\* La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

a. Grupo = Control

## Grupo = Mordida abierta

Correlaciones<sup>a</sup>

		LTA	LMM	RMM	RTA	LTP	LDA	RDA	RTP
LTA	Correlación de Pearson	1	,426**	,358*	,041	,444**	,146	,067	,343*
	Sig. (bilateral)		,009	,029	,810	,006	,390	,695	,038
	N	37	37	37	37	37	37	37	37
LMM	Correlación de Pearson	,426**	1	,613**	,297	,474**	,349*	,358*	,281
	Sig. (bilateral)	,009		,000	,074	,003	,034	,029	,092
	N	37	37	37	37	37	37	37	37
RMM	Correlación de Pearson	,358*	,613**	1	,213	,292	,432**	,454**	,265
	Sig. (bilateral)	,029	,000		,205	,079	,008	,005	,114
	N	37	37	37	37	37	37	37	37
RTA	Correlación de Pearson	,041	,297	,213	1	,184	-,162	-,011	,536**
	Sig. (bilateral)	,810	,074	,205		,277	,337	,950	,001

	N	37	37	37	37	37	37	37	37
LTP	Correlación de Pearson	,444**	,474**	,292	,184	1	,454**	,481**	,586**
	Sig. (bilateral)	,006	,003	,079	,277		,005	,003	,000
	N	37	37	37	37	37	37	37	37
LDA	Correlación de Pearson	,146	,349*	,432**	-,162	,454**	1	,645**	,296
	Sig. (bilateral)	,390	,034	,008	,337	,005		,000	,075
	N	37	37	37	37	37	37	37	37
RDA	Correlación de Pearson	,067	,358*	,454**	-,011	,481**	,645**	1	,231
	Sig. (bilateral)	,695	,029	,005	,950	,003	,000		,169
	N	37	37	37	37	37	37	37	37
RTP	Correlación de Pearson	,343*	,281	,265	,536**	,586**	,296	,231	1
	Sig. (bilateral)	,038	,092	,114	,001	,000	,075	,169	
	N	37	37	37	37	37	37	37	37

\*\* . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

\* . La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

a. Grupo = Mordida abierta

## EMG Máxima apertura

### Correlaciones

Grupo = Control

Correlaciones<sup>a</sup>

	LTA	LMM	RMM	RTA	LTP	LDA	RDA	RTP
LTA	1	,585**	,506**	,460**	,491**	,314	,320	,541**
Correlación de Pearson								
Sig. (bilateral)		,000	,003	,008	,004	,080	,074	,001
N	32	32	32	32	32	32	32	32
LMM	,585**	1	,821**	,153	,149	,297	,365*	,225
Correlación de Pearson								
Sig. (bilateral)	,000		,000	,402	,414	,099	,040	,216
N	32	32	32	32	32	32	32	32
RMM	,506**	,821**	1	,335	,172	,226	,280	,318
Correlación de Pearson								
Sig. (bilateral)	,003	,000		,061	,348	,215	,121	,076
N	32	32	32	32	32	32	32	32
RTA	,460**	,153	,335	1	,486**	,101	,073	,650**
Correlación de Pearson								
Sig. (bilateral)	,008	,402	,061		,005	,584	,689	,000
N	32	32	32	32	32	32	32	32
LTP	,491**	,149	,172	,486**	1	,204	,205	,549**
Correlación de Pearson								
Sig. (bilateral)	,004	,414	,348	,005		,263	,261	,001
N	32	32	32	32	32	32	32	32
LDA	,314	,297	,226	,101	,204	1	,839**	,415*
Correlación de Pearson								
Sig. (bilateral)	,080	,099	,215	,584	,263		,000	,018

	N	32	32	32	32	32	32	32	32
RDA	Correlación de Pearson	,320	,365*	,280	,073	,205	,839**	1	,331
	Sig. (bilateral)	,074	,040	,121	,689	,261	,000		,064
	N	32	32	32	32	32	32	32	32
RTP	Correlación de Pearson	,541**	,225	,318	,650**	,549**	,415*	,331	1
	Sig. (bilateral)	,001	,216	,076	,000	,001	,018	,064	
	N	32	32	32	32	32	32	32	32

\*\* La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

\* La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

a. Grupo = Control

## Grupo = Mordida abierta

Correlaciones<sup>a</sup>

		LTA	LMM	RMM	RTA	LTP	LDA	RDA	RTP
LTA	Correlación de Pearson	1	,470**	,472**	,573**	,098	,162	,191	-,025
	Sig. (bilateral)		,003	,003	,000	,564	,338	,258	,883
	N	37	37	37	37	37	37	37	37
LMM	Correlación de Pearson	,470**	1	,563**	,457**	,511**	,412*	,473**	,490**
	Sig. (bilateral)	,003		,000	,004	,001	,011	,003	,002
	N	37	37	37	37	37	37	37	37
RMM	Correlación de Pearson	,472**	,563**	1	,203	,294	,189	,237	,149
	Sig. (bilateral)	,003	,000		,229	,078	,263	,159	,378
	N	37	37	37	37	37	37	37	37
RTA	Correlación de Pearson	,573**	,457**	,203	1	,166	,087	,107	,387*
	Sig. (bilateral)	,000	,004	,229		,327	,608	,527	,018

	N	37	37	37	37	37	37	37	37
LTP	Correlación de Pearson	,098	,511**	,294	,166	1	,291	,430**	,665**
	Sig. (bilateral)	,564	,001	,078	,327		,080	,008	,000
	N	37	37	37	37	37	37	37	37
LDA	Correlación de Pearson	,162	,412*	,189	,087	,291	1	,663**	,150
	Sig. (bilateral)	,338	,011	,263	,608	,080		,000	,375
	N	37	37	37	37	37	37	37	37
RDA	Correlación de Pearson	,191	,473**	,237	,107	,430**	,663**	1	,268
	Sig. (bilateral)	,258	,003	,159	,527	,008	,000		,109
	N	37	37	37	37	37	37	37	37
RTP	Correlación de Pearson	-,025	,490**	,149	,387*	,665**	,150	,268	1
	Sig. (bilateral)	,883	,002	,378	,018	,000	,375	,109	
	N	37	37	37	37	37	37	37	37

\*\* . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

\* . La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

a. Grupo = Mordida abierta

**EMG masticación**

**Correlaciones**

**Grupo = Control**

**Correlaciones<sup>a</sup>**

		LTA	LMM	RMM	RTA	LTP	LDA	RDA	RTP
LTA	Correlación de Pearson	1	,551**	,447*	,747**	,546**	,370*	,414*	,581**
	Sig. (bilateral)		,001	,010	,000	,001	,037	,018	,000
	N	32	32	32	32	32	32	32	32
LMM	Correlación de Pearson	,551**	1	,575**	,410*	,643**	,370*	,188	,554**
	Sig. (bilateral)	,001		,001	,020	,000	,037	,304	,001
	N	32	32	32	32	32	32	32	32
RMM	Correlación de Pearson	,447*	,575**	1	,212	,378*	,588**	,364*	,414*
	Sig. (bilateral)	,010	,001		,245	,033	,000	,040	,018
	N	32	32	32	32	32	32	32	32
RTA	Correlación de Pearson	,747**	,410*	,212	1	,371*	,009	,139	,559**
	Sig. (bilateral)	,000	,020	,245		,037	,962	,447	,001
	N	32	32	32	32	32	32	32	32
LTP	Correlación de Pearson	,546**	,643**	,378*	,371*	1	,361*	,211	,717**
	Sig. (bilateral)	,001	,000	,033	,037		,042	,246	,000
	N	32	32	32	32	32	32	32	32
LDA	Correlación de Pearson	,370*	,370*	,588**	,009	,361*	1	,841**	,329
	Sig. (bilateral)	,037	,037	,000	,962	,042		,000	,066

	N	32	32	32	32	32	32	32	32
RDA	Correlación de Pearson	,414*	,188	,364*	,139	,211	,841**	1	,188
	Sig. (bilateral)	,018	,304	,040	,447	,246	,000		,302
	N	32	32	32	32	32	32	32	32
RTP	Correlación de Pearson	,581**	,554**	,414*	,559**	,717**	,329	,188	1
	Sig. (bilateral)	,000	,001	,018	,001	,000	,066	,302	
	N	32	32	32	32	32	32	32	32

\*\* La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

\* La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

a. Grupo = Control

## Grupo = Mordida abierta

Correlaciones<sup>a</sup>

	LTA	LMM	RMM	RTA	LTP	LDA	RDA	RTP	
LTA	Correlación de Pearson	1	,682**	,443**	,680**	,595**	-,005	,010	,600**
	Sig. (bilateral)		,000	,006	,000	,000	,978	,955	,000
	N	37	37	37	37	37	37	37	37
LMM	Correlación de Pearson	,682**	1	,690**	,693**	,401*	,046	,108	,535**
	Sig. (bilateral)	,000		,000	,000	,014	,789	,526	,001
	N	37	37	37	37	37	37	37	37
RMM	Correlación de Pearson	,443**	,690**	1	,589**	,359*	,104	,178	,524**
	Sig. (bilateral)	,006	,000		,000	,029	,542	,292	,001
	N	37	37	37	37	37	37	37	37
RTA	Correlación de Pearson	,680**	,693**	,589**	1	,601**	,028	,012	,691**
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000		,000	,869	,946	,000

	N	37	37	37	37	37	37	37	37
LTP	Correlación de Pearson	,595**	,401*	,359*	,601**	1	-,040	-,049	,715**
	Sig. (bilateral)	,000	,014	,029	,000		,815	,775	,000
	N	37	37	37	37	37	37	37	37
LDA	Correlación de Pearson	-,005	,046	,104	,028	-,040	1	,921**	-,017
	Sig. (bilateral)	,978	,789	,542	,869	,815		,000	,921
	N	37	37	37	37	37	37	37	37
RDA	Correlación de Pearson	,010	,108	,178	,012	-,049	,921**	1	,022
	Sig. (bilateral)	,955	,526	,292	,946	,775	,000		,897
	N	37	37	37	37	37	37	37	37
RTP	Correlación de Pearson	,600**	,535**	,524**	,691**	,715**	-,017	,022	1
	Sig. (bilateral)	,000	,001	,001	,000	,000	,921	,897	
	N	37	37	37	37	37	37	37	37

\*\* . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

\* . La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

a. Grupo = Mordida abierta

**EMG deglución**

**Correlaciones**

**Grupo = Control**

**Correlaciones<sup>a</sup>**

		LTA	LMM	RMM	RTA	LTP	LDA	RDA	RTP
LTA	Correlación de Pearson	1	,810**	,777**	,627**	,115	,225	,194	-,023
	Sig. (bilateral)		,000	,000	,000	,529	,216	,287	,901
	N	32	32	32	32	32	32	32	32
LMM	Correlación de Pearson	,810**	1	,848**	,465**	,033	,281	,292	-,056
	Sig. (bilateral)	,000		,000	,007	,858	,120	,105	,759
	N	32	32	32	32	32	32	32	32
RMM	Correlación de Pearson	,777**	,848**	1	,509**	,046	,103	,137	-,031
	Sig. (bilateral)	,000	,000		,003	,802	,576	,455	,866
	N	32	32	32	32	32	32	32	32
RTA	Correlación de Pearson	,627**	,465**	,509**	1	,282	-,153	-,172	,232
	Sig. (bilateral)	,000	,007	,003		,118	,404	,348	,202
	N	32	32	32	32	32	32	32	32
LTP	Correlación de Pearson	,115	,033	,046	,282	1	,168	,113	,609**
	Sig. (bilateral)	,529	,858	,802	,118		,359	,539	,000
	N	32	32	32	32	32	32	32	32
LDA	Correlación de Pearson	,225	,281	,103	-,153	,168	1	,942**	,098
	Sig. (bilateral)	,216	,120	,576	,404	,359		,000	,592

	N	32	32	32	32	32	32	32	32
RDA	Correlación de Pearson	,194	,292	,137	-,172	,113	,942**	1	,045
	Sig. (bilateral)	,287	,105	,455	,348	,539	,000		,808
	N	32	32	32	32	32	32	32	32
RTP	Correlación de Pearson	-,023	-,056	-,031	,232	,609**	,098	,045	1
	Sig. (bilateral)	,901	,759	,866	,202	,000	,592	,808	
	N	32	32	32	32	32	32	32	32

\*\* . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

a. Grupo = Control

## Grupo = Mordida abierta

Correlaciones<sup>a</sup>

	LTA	LMM	RMM	RTA	LTP	LDA	RDA	RTP	
LTA	Correlación de Pearson	1	,982**	,957**	,961**	,547**	,520**	,544**	,767**
	Sig. (bilateral)		,000	,000	,000	,000	,001	,000	,000
	N	37	37	37	37	37	37	37	37
LMM	Correlación de Pearson	,982**	1	,953**	,928**	,539**	,571**	,597**	,755**
	Sig. (bilateral)	,000		,000	,000	,001	,000	,000	,000
	N	37	37	37	37	37	37	37	37
RMM	Correlación de Pearson	,957**	,953**	1	,969**	,576**	,528**	,551**	,769**
	Sig. (bilateral)	,000	,000		,000	,000	,001	,000	,000
	N	37	37	37	37	37	37	37	37
RTA	Correlación de Pearson	,961**	,928**	,969**	1	,529**	,460**	,484**	,757**
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000		,001	,004	,002	,000

	N	37	37	37	37	37	37	37	37
LTP	Correlación de Pearson	,547**	,539**	,576**	,529**	1	,373*	,407*	,668**
	Sig. (bilateral)	,000	,001	,000	,001		,023	,012	,000
	N	37	37	37	37	37	37	37	37
LDA	Correlación de Pearson	,520**	,571**	,528**	,460**	,373*	1	,762**	,381*
	Sig. (bilateral)	,001	,000	,001	,004	,023		,000	,020
	N	37	37	37	37	37	37	37	37
RDA	Correlación de Pearson	,544**	,597**	,551**	,484**	,407*	,762**	1	,413*
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000	,002	,012	,000		,011
	N	37	37	37	37	37	37	37	37
RTP	Correlación de Pearson	,767**	,755**	,769**	,757**	,668**	,381*	,413*	1
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000	,000	,000	,020	,011	
	N	37	37	37	37	37	37	37	37

\*\* . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

\* . La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

a. Grupo = Mordida abierta