

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

FACULTAD DE MEDICINA

Departamento de Medicina Física y Rehabilitación
(Hidrología Médica)



TESIS DOCTORAL

**Adaptación transcultural y versión española de la prueba de
rendimiento motor infantil (TIMP)**

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR

PRESENTADA POR

Mirley Echevarría Ulloa

Directores

**M^a Olga Arroyo Riaño
Antonio Álvarez Badillo**

Madrid, 2017

**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
FACULTAD DE MEDICINA**

Departamento de Medicina Física y Rehabilitación. Hidrología Médica



**ADAPTACIÓN TRANSCULTURAL Y VERSIÓN
ESPAÑOLA DE LA PRUEBA DE RENDIMIENTO
MOTOR INFANTIL (TIMP)**

TESIS DOCTORAL

MIRLEY ECHEVARRIA ULLOA

Madrid, 2015



TESIS DOCTORAL

ADAPTACIÓN TRANSCULTURAL Y VERSIÓN ESPAÑOLA DE LA PRUEBA DE RENDIMIENTO MOTOR INFANTIL (TIMP)

AUTORA

MIRLEY ECHEVARRIA ULLOA

DIRECTORES

Dra. M^a. Olga Arroyo Riaño.

Jefa de Sección de Rehabilitación Infantil del Hospital Universitario “Gregorio Marañón”.

Profesora Asociada del Departamento de Medicina Física y Rehabilitación. Hidrología Médica de la Universidad Complutense de Madrid.

Dr. A. Álvarez Badillo.

Profesor Titular del Departamento de Medicina Física y Rehabilitación. Hidrología Médica de la Universidad Complutense de Madrid.

MADRID, 2015



DEPARTAMENTO DE MEDICINA FÍSICA Y DE REHABILITACIÓN. HIDROLOGÍA MÉDICA
FACULTAD DE MEDICINA
Universidad Complutense de Madrid
Ciudad Universitaria s/n. 28040 Madrid
Teléfono 91 394 1518 Fax 91 394 1516

ANTONIO ÁLVAREZ BADILLO, PROFESOR TITULAR Y DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO DE MEDICINA FÍSICA Y REHABILITACIÓN. HIDROLOGÍA MÉDICA DE LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID,

INFORMA que Doña MIRLEY ECHEVARRÍA ULLOA, ha realizado bajo mi supervisión el trabajo titulado: **"ADAPTACIÓN TRANSCULTURAL Y VERSIÓN ESPAÑOLA DE LA PRUEBA DE RENDIMIENTO MOTOR INFANTIL (TIMP)"**. En este trabajo se han establecido unos objetivos reales que han sido alcanzados tras un riguroso proceder metodológico, verificando y conformando la versión adaptada del TIMP, para que constituya un instrumento que pueda aportar indudables beneficios tanto en la valoración clínica como en la evaluación y seguimiento de los neonatos prematuros, en los Servicios de Rehabilitación Infantil. Por todo ello, se entiende que reúne los requisitos exigibles a una Tesis Doctoral para que pueda ser presentada y defendida públicamente para optar al Grado de Doctor por esta Universidad.

Madrid, veinte de Octubre de dos mil quince




[Handwritten signature]

M^a OLGA ARROYO RIAÑO, JEFA DE SECCIÓN DE REHABILITACIÓN INFANTIL DEL HOSPITAL GENERAL UNIVERSITARIO “GREGORIO MARAÑÓN” Y PROFESORA ASOCIADA DEL DEPARTAMENTO DE MEDICINA FÍSICA Y REHABILITACIÓN. HIDROLOGÍA MÉDICA DE LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID,

INFORMA que Doña MIRLEY ECHEVARRÍA ULLOA, ha realizado bajo mi dirección el trabajo titulado: ADAPTACIÓN TRANSCULTURAL Y VERSIÓN ESPAÑOLA DE LA PRUEBA DE RENDIMIENTO MOTOR INFANTIL (TIMP).

Este trabajo se ha desarrollado con rigor metodológico verificando y estableciendo la versión española de esta escala, para que constituya un instrumento de uso relevante y de gran utilidad en el ámbito de la valoración de los pacientes de rehabilitación infantil con discapacidad establecida o riesgo de padecerla. Por ello, y porque se entiende que reúne todos los requisitos formales exigibles a una Tesis Doctoral para que pueda ser presentada y defendida públicamente para optar al Grado de Doctor por esta Universidad, lo firmo en Madrid a veinte de octubre de dos mil quince.



M^a OLGA ARROYO RIAÑO
JEFA DE SECCIÓN DE REHABILITACIÓN INFANTIL
HOSPITAL GENERAL UNIVERSITARIO “GREGORIO MARAÑÓN”

A José Luis, por su apoyo y ayuda incondicional.
Marina, mi hija que me llena el corazón.

AGRADECIMIENTOS

A la Dra. Arroyo, por ser mi guía y enseñarme a amar la rehabilitación infantil con la misma pasión con que ella lo hace, por contagiarme con su espíritu, animarme y apoyarme siempre en este proyecto.

Al Dr. Álvarez Badillo, por motivarme en los momentos más álgidos y ayudarme siempre que le necesité.

A la Dra. Martín Maroto, por sus sabios y pragmáticos consejos.

De manera especial quiero agradecer la ayuda prestada por la Dra. Ana Úbeda Tikkannen, por su apoyo constante y por estar siempre disponible para los amigos, y en especial para mis "enredos de última hora".

A mis compañeros del Hospital Gregorio Marañón, donde cursé mi residencia y a quienes tengo la suerte de tener hoy como compañeros de trabajo, por sus mensajes de ánimo y su valioso apoyo.

A todos los profesionales implicados: neonatólogos, médicos rehabilitadores, terapeutas ocupacionales, fisioterapeutas, y demás profesionales que, de una forma u otra, colaboraron en la realización de este proyecto.

A los residentes que me ayudaron en la realización de los tantos videos de esta tesis, Leo, Astrid y Ariadna.

A mis amigos personales, que me han animado y apoyado siempre y en especial a Patricia Pérez Fernández, por aportar sus valiosos conocimientos y su tiempo a este proyecto.

A mi familia que, a pesar de la distancia, me ha dado todo el apoyo posible y sin el cual este trabajo nunca se habría escrito y por eso este trabajo es también el suyo.

A todos, Muchas Gracias.

ADAPTACIÓN TRANSCULTURAL Y VERSIÓN ESPAÑOLA DE LA PRUEBA DE RENDIMIENTO MOTOR INFANTIL (TIMP)

INDICE

I. RESUMEN	3
II. ABSTRACT	10
III. ABREVIATURAS Y SIGLAS	15
IV. INTRODUCCIÓN	17
1. REHABILITACION INFANTIL.....	17
2. DISCAPACIDAD - CIF.....	18
3. PREMATURIDAD E INCIDENCIA.....	20
3.1. DEFINICION Y CLASIFICACIÓN.....	20
3.2. SUBCATEGORÍAS.....	20
3.3. INCIDENCIA	20
4. INSTRUMENTOS DE MEDIDA EN REHABILITACION INFANTIL ..	21
4.1. ESCALAS DE VALORACION EN PREMATUROS.....	23
4.2. ESCALAS DE VALORACIÓN EN PREMATUROS EN PERÍODO NEONATAL PRECOZ.....	23
4.3. ESCALAS DE VALORACIÓN EN PREMATUROS EN MAYORES DE 4 MESES.....	28
4.4. ESCALAS PARA PREMATUROS VALIDADAS Y ADAPTADAS TRANSCULTURALMENTE A LA POBLACIÓN ESPAÑOLA.....	30
5. TEST OF INFANT MOTOR PERFORMANCE (TIMP).....	35
5.1. Instrumento	35
5.2. PROPIEDADES INSTRUMENTALES DEL TIMP	40
5.3. ADAPTACION DEL TIMP A OTRAS CULTURAS.....	44
V. HIPOTESIS Y OBJETIVOS	46
VI. MATERIAL Y MÉTODO.....	48
1. METODOLOGIA DE LA ADAPTACION TRANSCULTURAL	48
2. DISEÑO DEL ESTUDIO:.....	50
2.1. Población objeto de estudio	50
2.2. Tamaño muestral	51
2.3. Las variables estudiadas	51
2.4. Procedimiento.....	52
2.5. Aspectos éticos.	53

3.	ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES INSTRUMENTALES DE LA VERSIÓN ESPAÑOLA DEL TIMP.....	53
4.	ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	54
VII.	RESULTADOS.....	55
1.	ADAPTACIÓN TRANSCULTURAL.....	55
2.	OBJETO DE ESTUDIO.....	57
3.	ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES INSTRUMENTALES DE LA VERSIÓN ESPAÑOLA DEL TIMP.....	60
4.	RESULTADOS DE LA ESCALA.....	62
VIII.	DISCUSIÓN.....	68
1.	ANALISIS DE LA VERSIÓN ESPAÑOLA DEL TIMP.....	68
1.1.	PROPIEDADES PSICOMETRICAS DE LA VERSIÓN ESPAÑOLA DEL TIMP.....	68
2.	VALORACIÓN DE LAS CARACTERISTICAS DEMOGRAFICAS DE LA MUESTRA.....	70
3.	COMORBILIDADES DE LA PREMATURIDAD CON MAYOR INFLUENCIA EN LOS RESULTADOS DEL TIMP.....	72
4.	REPERCUCIÓN DE LA PRUEBA DE IMAGEN EN LOS RESULTADOS DEL TIMP.....	75
5.	TIMP COMO PREDICTOR DE PARALISIS CEREBRAL.....	79
6.	LIMITACIONES DEL ESTUDIO.....	80
IX.	CONCLUSIONES.....	82
X.	BIBLIOGRAFIA.....	83
XI.	ANEXOS.....	98
	ANEXO I: Versión definitiva en español del test de rendimiento motor infantil “Test of infant motor performance” TIMP.....	98
	ANEXO II: Autorización de los autores y oferta de colaboración.....	116
	ANEXO III: Dictamen de aprobación del Comité Etico de Investigación Clínica para el estudio.....	117
	ANEXO IV: Información a los padres o representantes legales y consentimiento informado.....	118
	ANEXO V: Cesión de derechos de imagen.....	121

I. RESUMEN

INTRODUCCION

Las mejoras en la supervivencia de los niños prematuros no han ido acompañadas de reducciones proporcionales en la incidencia de la discapacidad en esta población. Hintz SR y colaboradores, en un estudio multicéntrico, realizaron evaluaciones del desarrollo neurológico a los prematuros menores de 1000 gramos, entre los 18 y 22 meses de edad corregida, y encontraron que sólo el 21% no presentaron secuelas en ninguno de los dominios del neurodesarrollo y neuroconducta. Por lo tanto, la supervivencia no es una medida adecuada del éxito en estos niños, que permanecen en alto riesgo de morbilidad del desarrollo neurológico y de comportamiento. .

La parálisis cerebral (PC) encuentra en la prematuridad su mayor causalidad. Existe una variación de la prevalencia de la PC entre un 4,56% según la red neonatal SEN 1500³ y el 9%, según el estudio de EPIPAGE, en los prematuros nacidos con edad gestacional menor de 32 semanas y su incidencia aumenta en los extremadamente prematuros hasta un 19% en el estudio del grupo EPICURE.

A pesar de los avances en el cuidado de los recién nacidos prematuros, sigue siendo difícil predecir los resultados adversos en el neurodesarrollo y la discapacidad posterior. Las evaluaciones estandarizadas tienen como objetivo la discriminación de los niños con una alteración motora, la predicción de una futura alteración del SNC y establecer el efecto de los tratamientos realizados. Los instrumentos longitudinales son más predictivos y útiles que los transversales ya que ayudan a construir una trayectoria del desarrollo del niño y miden el verdadero efecto de las intervenciones realizadas. Además nos proporcionan información sobre la maduración, la recuperación de la lesión y la reorganización cerebral. Para conseguir dicho objetivo la escala debe tener una adecuada validez, sensibilidad y especificidad.

La mayoría de las escalas de valoración en prematuros se han desarrollado en países de lengua y cultura anglosajona, por lo que son necesarias escalas que puedan ser utilizadas en países de habla hispana y adaptarlas a su ámbito cultural. Adaptar una escala es más eficiente que crear una nueva, siempre que el proceso de traducción y adaptación transcultural asegure la equivalencia a la población de estudio y que las propiedades de validez y fiabilidad del instrumento original se conserven.

El “*Test of Infant Motor Performance*” (TIMP) es un instrumento longitudinal que evalúa la postura y los movimientos en los recién nacidos a término y prematuros a partir de las 32 semanas hasta los 4-5 meses de edad gestacional corregida. Las investigaciones sobre el TIMP proporcionan evidencia de que los resultados de la prueba son sensibles a los cambios en la maduración y con capacidad discriminativa entre los niños con diferentes grados de severidad en el retraso del desarrollo motor.

El TIMP presentó una adecuada validez discriminativa para identificar correctamente niños que habían sido previamente clasificados en dos grupos: Desarrollo motor en el rango de la normalidad y niños con retraso motor acorde a la edad gestacional corregida, siendo uno de los puntos fuertes del TIMP, con números estudios publicados comparativos con otras escalas de comprobadas propiedades instrumentales como son: Bayley versión II y III, AIMS, Peabody Developmental Motor Scales (PDMS) y el Bruininks–Oseretsky Test of Motor Proficiency (BOTMP).

En la revisión sistemática de Noble, en sus conclusiones plantea que si necesitamos una buena evaluación general, que sea discriminatoria, predictiva y de evaluación, con fuertes propiedades psicométricas, debemos utilizar el TIMP.

Por tanto, es fundamental disponer de una herramienta adaptada a la población española que permita realizar un adecuado seguimiento de estos niños a lo largo de su desarrollo, facilitando la prevención y/o el diagnóstico de futuras

secuelas y la optimización de los recursos terapéuticos de forma individualizada.

OBJETIVOS

Objetivos Principales: Obtener una versión española europea de la escala original en lengua inglesa TIMP verificando sus propiedades instrumentales aplicada a prematuros (fiabilidad intraobservador y consistencia interna del instrumento).

Objetivos Secundarios: Determinar la influencia de la severidad de la prematuridad en los resultados de la versión española del TIMP (edad gestacional y el peso al nacer). Identificar las comorbilidades de la prematuridad con mayor influencia en los resultados del TIMP.

MATERIAL Y MÉTODO

Diseño del estudio: Se trata de un estudio prospectivo, observacional y descriptivo donde se aplicó la versión definitiva en español de la escala de rendimiento motor infantil (TIMP) al grupo de estudio.

El tamaño muestral obtenido fue 57. Niños nacidos de parto prematuro menores de 32 semanas o peso al nacer menor de 1500 gramos.

MÉTODO

Las variables estudiadas: Se incluyen factores maternos/sociales e infantiles que pudieran influir en el desarrollo madurativo del prematuro. Todos los prematuros fueron explorados por un único explorador y filmados durante la aplicación de dicha escala, previamente entrenado en la versión original del TIMP. Las puntuaciones se obtuvieron en todos los niños por el mismo evaluador en dos ocasiones diferentes, con un período de lavado de 1 semana, como mínimo.

Estudio de las propiedades instrumentales de la versión española del TIMP:

Se comprobaron las propiedades de validez y fiabilidad de la versión española del TIMP con su versión americana.

Fiabilidad: Se estudio de 2 formas:

La *Consistencia interna*: para analizar la homogeneidad de la escala y la relación entre los diferentes ítems del instrumento y el total del mismo.

La *Fiabilidad intraobservador*: Las puntuaciones se realizaron en todos los niños por un evaluador en dos ocasiones diferentes con un período de lavado de al menos 1 semana.

Análisis estadístico:

Se realizó el análisis descriptivo de las variables recogidas, maternas/sociales e infantiles. Se analizó si las puntuaciones totales del TIMP obtenidas durante la primera medición estuvieron influenciadas por las variables maternas/sociales y las variables propias de los prematuros. Para ello se calculó el Coeficiente de Correlación de Pearson (R) y su intervalo de confianza al 95% (IC95%) entre las puntuaciones del TIMP y la edad de los niños. Para el cálculo de la consistencia interna u homogeneidad se calculó el alfa de Cronbach y su IC95%, utilizando las puntuaciones totales de la primera medición del TIMP en cada paciente. La fiabilidad intraobservador se determinó mediante el coeficiente de correlación intraclass (ICC) y su IC95% entre la primera y la segunda medición del TIMP realizada por el mismo evaluador.

Finalmente, para el cálculo de los límites aproximados de los IC95% de los R se sometieron sus valores a la transformación de Fisher y se computaron los límites correspondientes a los valores transformados, según la distribución normal. Seguidamente se recalcularon los R correspondientes a estos límites, procediendo de forma inversa a la transformación de Fisher. Todos los contrastes son bilaterales y al nivel de significación del 5%. Para el análisis estadístico se utilizó el paquete estadístico SPSS, versión 20.

RESULTADOS

En el presente trabajo, se realizaron dos versiones independientes traducidas inglés-español. Se discutió y llegó a un consenso entre ambas versiones traducidas. Se obtuvieron otras dos versiones retrotraducidas español-inglés, de las que se consensó una final. Tras esta nueva versión consensuada al inglés, contamos con la colaboración de Suzann K. Campbell, la autora del

TIMP, con la que discutimos los elementos de conflicto, asegurando que la versión traducida reflejaba fielmente los contenidos y conceptos que su creadora pretendía en su versión original, manifestando además un alto grado de satisfacción con el resultado obtenido. El comité de expertos valoró la equivalencia cultural mostrando que: El 83,33% de los ítems, fueron catalogados de tipo A. El 16,67% fueron catalogados como ítems tipo B. No hubo ítems catalogados como tipo C. No fue necesario agregar ni excluir ítems a la versión española del TIMP ni alterar la posición de los ítems dentro de la escala.

El tamaño muestral obtenido fue por lo tanto de 57 niños nacidos de parto prematuro ,36 (63.16%) varones y 21 mujeres (36,84%).

La muestra se dividió en función de la edad gestacional en:

45 fueron grandes prematuros 78,95% de la muestra

12 fueron prematuros extremos 21,5%, con una media de edad de 29,67 semanas (rango de 25 semanas a 32 semanas).

En cuanto al peso: 15 pacientes fueron menores de 1000g (26,32%) y 42 niños pesaron entre 1000 y 1500 gramos, (73,68%) siendo el más pequeño de 500 gramos. De las distintas variables maternas, fueron menores de 20 años: 4 (7,02%), con una mediana de edad 34 años (rango 16-43 años, DE 31.37) y sin control del embarazo o de forma parcial 9 (15,79%). De las variables perinatales, el Test de Apgar al minuto de nacer (Apgar1) y su recuperación a los 5 minutos del Apgar (Apgar5), se agrupó en función de la severidad menor 3, entre 4-7 puntos y mayor de 7. Tabla No.2. El pH al nacer en 7 pacientes (12,28%) fue menor de 7.20, de los cuales 3 eran prematuros extremos y 4 eran grandes prematuros.

Las complicaciones de los prematuros durante su estancia de UCIN conocidas además como factores de riesgo para producir retraso del desarrollo psicomotor y en un futuro posibles secuelas fueron DBP en 15 prematuros (26,31%), ENC 8 prematuros (8.87%), Hiperbilirrubinemia que preciso

exanguinotransfusión 2 prematuros (3,50%), convulsiones en 1 prematuro (1.75%).

Las alteraciones sensoriales en los prematuros el screening auditivo no lo superaron por ambos oídos 3 prematuros (5,26%), y sólo uno fue prematuro extremo, 2 niños (2.50%) no superaron el screening en uno de los oídos de los cuales había uno de cada grupo de la muestra. La retinopatía fue más frecuente apareciendo en 14 (24.56%) niños de los cuales 9 (15.79%) eran estadio I (6 mayores de 28 semanas y 3 menores de 28 semanas). Sin embargo, 5 (8.77%) estaban en estadio II, siendo todos prematuros extremos. Respecto a las pruebas de imagen, 36 prematuros (63,16%) presentaron alteración en la ecografía transfontanelar, de los cuales, sólo 10 (27.78%) eran prematuros extremos. La alteración en la prueba de imagen más frecuente con 61,1% (22 prematuros) es la hemorragia de la matriz germinal siendo los mayores de 28 semanas los más afectados. La leucomalacia periventricular con lesiones quística la presentaron 2 niños (5.5%) y ambos eran de EG menor de 28 semanas, uno con 25 y otro con 26 semanas.

En el estudio de las propiedades instrumentales se obtuvieron los siguientes resultados:

- La *Consistencia Interna* de la versión española del TIMP fue medido calculando el coeficiente alpha de Cronbach (0.994) para los 42 ítems siendo excelente y entra dentro del IC escogido (mayor a 0,95). Por tanto, los ítem del cuestionario son consistentes y la fiabilidad excelente.
- La *Fiabilidad test retest o estabilidad* se midió con el Coeficiente de Correlación Intraclase (ICC), fue 0.994, por lo tanto es excelente, pues las puntuaciones son coincidentes en la mayor parte de los pacientes (49).

En cuanto a las puntuaciones obtenidas del TIMP, la mediana obtenida fue de 76 puntos con un rango de 32 a 126 puntos con una desviación estándar de 22,43. El 45,61% de prematuros presentaba retraso en el rendimiento motor, según la escala TIMP y de ellos el 10,53% presentaba un retraso importante. Se realizó el cálculo de correlaciones de Pearson para la EG y peso al nacer (PN) con la puntuación total del TIMP realizado la primera vez siendo ambos

estadísticamente significativas (0.005 y 0.050 respectivamente) al igual que DBP y prueba de imagen (0.32 y 0.15 respectivamente)

CONCLUSIONES

El que la versión española del TIMP haya demostrado poseer las propiedades instrumentales de la versión original: consistencia interna y test-retest, la convierten en una escala ideal para la valoración de los niños prematuros españoles, entre las 32 semanas de nacido y los 4 meses de edad gestacional corregida.

II. ABSTRACT

INTRODUCTION

Improvement in survival of premature infants has not meant a decrease in the incidence of disability in this population. Hintz SR et al. performed neurologic development assessments in a multicenter study on < 1000 gms premature infants, at 18-22 months of adjusted gestational age. They found that only 21% of these infants were free from neurodevelopment and neuroconduct sequelae. Therefore survival is not an adequate measure of success in these children, who continue to be at high risk for neurological development and behavioral morbidity.

Prematurity is the most frequent cause of cerebral palsy (CP). Prevalence of CP varies from 4,56% per the SEN 1500 neonatal network to 9%, per the EPIPAGE study, in premature infants with a gestational age less than 32 weeks and the incidence increases in extreme premature babies to 19% in the EPICURE study.

Despite advances in neonatal care in premature infants, it is still difficult to predict the impact on neurodevelopment and subsequent disability. The goal of standardized testing is to identify children with motor issues, establish prognosis and assess the effects of treatments. Longitudinal instruments are more predictive and useful than transversal tests because they help build a developmental trajectory for the child. These longitudinal tests also measure the effect of interventions and provide information regarding maturation, injury recovery and neuroplasticity. To be able to attain this goal the test must be sensible, valid and specific.

Most of the tests in premature infants have been developed in Anglo-Saxon speaking and cultural countries. Therefore it is important that the tests are adapted to Spanish speaking countries both idiomatic and culturally. Adapting a scale is more efficient than creating a new one, it is better to make a new one, as

long as the process of translation and cultural adaptation to ensure equivalence to the studied population and the validity properties and reliability of the original instrument are preserved.

The “*Test of Infant Motor Performance*” (TIMP) is a longitudinal instrument that assesses posture and movement in both term and premature newborns from 32 weeks to 4-5 months of corrected age. Studies of the TIMP provide evidence that the results of the tests are sensitive to changes in maturation and can discriminate between children with different degrees of severity of delay in motor development.

The TIMP has an adequate discriminative validity to correctly identify children that had previously been classified in two groups: Motor development within the normal range and children with motor delays according to their gestational corrected age. This being one of TIMPS strongest assets with a number of comparative studies to other validated scales such as: Bayley version II y III, AIMS, Peabody Developmental Motor Scales (PDMS) y el Bruininks–Oseretsky Test of Motor Proficiency (BOTMP) having been published.

In Noble’s systematic review conclusions he suggests that we need a good general evaluation that is discriminative, predictive and evaluative with strong psychometric properties. This makes the TIMP an ideal option.

Therefore it is essential to have an instrument adapted to the Spanish population that allows an adequate follow-up of the children throughout their development. This would allow prevention and/or diagnosis of future sequelae and optimization of individualized therapeutic resources.

OBJETIVES

Main Objectives: To obtain EuropeanSpanishversion of the original English TIMP scale. Verification of the instrumental properties applied to premature infants (intraobserver validity and internal test consistency).

Secondary Objectives: To determine the influence of the prematurity severity on the results of the Spanish version of the TIMP (gestational age and weight at birth). To identify comorbidities of prematurity that most influence the TIMP results.

METHODS

Study design: This is a prospective, observational and descriptive study. The final version of the Spanish TIMP was used in 57 premature infants under 32 weeks or birth weight under 1500 grams.

Study variables: Maternal, child and social factors that could influence neurodevelopment were included. All premature infants were examined by a single examiner and were filmed during examination with the TIMP.

Instrumental properties of the Spanish version of the TIMP.

Reliability and validity of the Spanish version was compared to the American version.

Reliability: was determined 2 ways:

Internal consistency: to analyze the homogeneity of the scale and relationship between the different items of the scale.

Intraobserver reliability: Scoring was obtained for all infants by the same examiner in two different occasions with a wash out period of at least 1 week.

Statistical analysis:

A descriptive analysis of all variables maternal, child and social collected. A Pearson coefficient correlation (R) with a confidence interval of 95% (IC95%) between the TIMP scores and the age of the children was performed. For internal consistency or homogeneity Cronbach's Alfa was calculated with an IC95% using the sum score of the first TIMP measurement for each patient. Intraobserver reliability was established with the interclass correlation coefficient (ICC) and IC95% between the first and second TIMP score.

Finally, for the calculation of the approximate limits of the IC95% of the R a Fisher transformation was performed and the limits of the transformed values were calculated following a normal distribution. All R for these limits were recalculated, proceeding inversely to Fisher transformation. All contrasts are bilateral and significance is 5%. For statistical analysis SPSS, version 20 was used.

RESULTS

In this study two independent versions of the TIMP translated English to Spanish were used. These translated versions were discussed and consensus was reached for both versions. Two retro translated versions Spanish to English were obtained, from which one final version was obtained. This new version was discussed with Suzann K. Campbell, the author of TIMP, with whom elements of conflict were discussed, ensuring that the translated version reflected the contents and concepts it was originally created to. The expert committee evaluated cultural equivalence: 83,33% of the items was cataloged as type A. 16,67% of items were cataloged as B. No items were cataloged as C. No additional items were included or excluded nor was the order changed in the Spanish version of TIMP.

A total of 57 patients were included, 36 males (63.16%) and 21 females (36,84%)

The sample was divided according to gestational age into:

45 (78,95%) great premature infants

12 (21,5%) were extreme premature infants with a mean age of 29,67 weeks (range 25-32 weeks).

Weight at birth:

15 patients were under 1000g (26,32%), the smallest being 500gr, 42 babies weighted between 1000 and 1500g, (73,68%). Of maternal variables: 4 (7,02%), were under 20 years of age, with a median age of 34 years (range 16-43 yrs. , SD 31.37). Pregnancy partially monitored or not monitored at all. 9 (15,79%). Perinatal variables: Apgar at 1 and 5 minutes was grouped by

severity into < 3, 4-7 and > 7. PH at birth in 7 patients (12,28%) was less than 7.20, of these 3 were extreme premature and 4 great premature.

Complications of premature infants during NICU are also risk factors for neurodevelopment delay and a source of future sequelae were bronchopulmonary dysplasia, 15 premature (26.31%), necrotizing enterocolitis 8 (8.87%), hyperbilirubinemia that required blood exchange 2 (3.50%), seizures in 1 (1.75%).

Sensory anomalies in the auditory screening were failed in both ears in 3 premature infants (5.26%), 2 babies (2.50%) failed in one ear. Retinopathy was found in 14 babies (24.56%)

From a diagnostic imaging standpoint 36 preemies (63.16%) had an abnormal head US. The most frequent finding was matrix hemorrhage in 61.1% (22). Periventricular leucomalacia with cystic lesions was observed in 2 babies (5.5%).

The results for instrumental properties were:

- *Internal consistency*: Cronbach alpha was 0.994 for 42 items and was within the CI (>95%). Questionnaire items are consistent and reliable.
- *Test retest* the Interclass coefficient correlation (ICC) was 0.994, which is optimal.

As to scores obtained on the TIMP, median score was 76 points with a range 32-126 points with SD of 22,43. 45,61% of premature had a motor delay per the TIMP scale. 10,53% had a severe delay. Pearson correlation was significant for gestational age, weight at birth, bronchopulmonary dysplasia and abnormal imaging.

CONCLUSIONS

The Spanish version of the TIMP has shown to have similar instrumental properties as the original version and makes it an ideal test to use on Spanish premature infants between 32 weeks and 4 months of corrected age.

III. ABREVIATURAS Y SIGLAS

ABREVIATURAS Y SIGLAS MÁS UTILIZADAS

- ABC: Assessment Battery for Children
- AIMS: Alberta Infant Motor Scale.
- APIB, " *Assessment of Preterm Infants' Behaviour*"
- BAS: British Abilities Scale
- BOTMP: Bruininks–Oseretsky Test of Motor Proficiency
- BSID: Bayley Scales of Infant Development.
- BSITD-III: *Bayley Scales of Infant and Toddler Development*".
- CCI: Coeficiente de Correlación Intraclase.
- CI: Consistencia interna.
- CDIAP: Centre de Desenvolupament Infantil i Atenci Preco
- CIDDM: Clasificación Internacional de Deficiencias, Discapacidades y Minusvalías.
- CIF: Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud.
- *ICF-CY: International Classification of Functioning Disability and Health for Children and Youth*
- DE: Desviación Estandar.
- DVD: *Digital Versatile Disc*
- EGc: Edad Gestacional corregida
- ECA: Estudio controlado aleatorizado
- ERGHO: European Research Group on Health Outcomes.
- GMFM: Gross Motor Function Measure.
- GMs: "*General Movements*"
- ICF-CY: *International Classification of Functioning Disability and Health for children and Youth*
- MDI: Mental Development Index.
- Movement ABC-2: Movement Assessment Battery for Children - Second Edition
- NAPI, "*Neurobehavioural Assessment of the Preterm Infant*".

- NBAS, "*Brazelton Neonatal Behavioural Assessment Scale*";
- NIDCAP: Newborn Individualized Developmental Care and Assessment Program
- NMBA, "*Neuromotor Behavioural Assessment*"
- NNNS, "*Neonatal Intensive Care Network Neurobehavioural Scale*"
- OMS: Organización Mundial de la Salud.
- PC: Parálisis Cerebral.
- PDI: Psychomotor Development Index
- PEDI: Pediatric Evaluation Disability Inventory.
- PEDI-CAT: Pediatric Evaluation Disability Inventory – Computer Adaptive Test.
- PDMS: Peabody Developmental Motor Scales.
- PN: Peso al Nacer.
- Sem: Semana
- SNC: Sistema Nervioso Central.
- SPSS: Statistic Packet Social Science.
- TIMP, "*Test of Infant Motor Performance*"
- UCN: Unidad de Cuidados Neonatales.
- UCIN: Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales.
- WPPSI : Wechsler Intelligence Scale for Children
- WPPSI: Wechsler Preschool and Primary Scale of Intelligence
- WPPSI-R: Wechsler Preschool and Primary Scale of Intelligence - Revised

IV. INTRODUCCIÓN

1. REHABILITACION INFANTIL

Se define como Rehabilitación y Medicina Física la especialidad médica cuya competencia es el diagnóstico, evaluación, prevención y tratamiento de la discapacidad, encaminado a facilitar, mantener o devolver el mayor grado de capacidad funcional e independencia posible al paciente, de cualquier edad. Como superespecialidad de la misma existe la Rehabilitación Infantil.

El punto común entre la atención al neurodesarrollo en Pediatría y la especialidad de Rehabilitación es el paciente con discapacidad o riesgo de desarrollarla. Las mejoras en la supervivencia de los niños prematuros no han ido acompañadas de reducciones proporcionales en la incidencia de la discapacidad en esta población. Hintz, en un estudio multicéntrico, realizó evaluaciones del desarrollo neurológico a los prematuros menores de 1000 gramos, entre los 18 y 22 meses de edad corregida y encontraron que sólo el 21% no presentaron secuelas en ninguno de los dominios del neurodesarrollo y neuroconducta¹. Por lo tanto, la supervivencia no es una medida adecuada del éxito en estos niños, que permanecen en alto riesgo de morbilidad del desarrollo neurológico y de comportamiento².

Todo el elevado gasto sanitario y social generado en la atención a la salud de estos niños no serviría para nada si no se continuase con un seguimiento apropiado, dirigido a prevenir los posibles trastornos del neurodesarrollo secundarios y a mejorar o solucionar la patología crónica ya instaurada.

La Rehabilitación Infantil se orienta por lo tanto y fundamentalmente al tratamiento de las funciones motoras dañadas pero sin dejar a un lado su importante valor preventivo y social, a evitar o reducir la discapacidad del niño y a ayudarlo a avanzar hacia una vida adulta independiente.

La función motora, como el resto de las funciones humanas, emerge a lo largo de los primeros años de vida. Específicamente los patrones de movimiento y

posturales básicos aparecen en los primeros dos años de vida como producto de la programación genética y en respuesta a los estímulos del entorno. Cualquier alteración motora persistente en esas primeras etapas de la infancia puede afectar negativamente el proyecto de vida del niño y limitar sus competencias futuras, de modo que una intervención rehabilitadora precoz y adecuada puede tener una influencia decisiva en su posterior desarrollo personal y social^{3,4}.

2. DISCAPACIDAD - CIF

La Clasificación Internacional de Actividad y Funcionamiento (CIF) es una organización de dominios de la salud en presencia de discapacidad que proporciona una perspectiva clínica diferente, enfocada a optimizar el cómo una persona con una discapacidad puede vivir una vida plena en su entorno y comunidad. En el siglo XXI, el estado de salud de la persona no se define por su déficit, ni por su limitación, sino por el grado de su participación en las actividades cotidianas como sus iguales⁵.

La salud se concibe como el resultado de la interacción entre el cuerpo (estructura/función), actividad y participación en las demandas de cada persona como individuo en la comunidad. Además, se considera la influencia positiva o negativa de los factores ambientales en la consecución de estos objetivos. Estos factores ambientales van desde los factores intrínsecos de cada persona hasta las políticas encaminadas a mejorar la integración y la normalización en la sociedad⁶.

La primera versión publicada de la CIF era aplicable exclusivamente a adultos, publicándose en 2007 la versión de la CIF para niños y adolescentes con el mismo propósito, "*Internacional Classification of Functioning Disability and Health for Children and Youth*" (ICF-CY) pero queriendo profundizar y reflejar los cambios propios que tienen lugar en los 20 primeros años de la vida^{7,8}.

La CIF ofrece al médico especialista en Rehabilitador infantil un marco conceptual para guiar el razonamiento clínico y la toma de decisiones⁹. La

aplicación de la CIF al paciente prematuro tiene como objetivo la visualización de la complejidad del entorno interno y externo del mismo y la anticipación de como los procedimientos de la terapia neonatal puedan influir no solo en el niño prematuro sino también en el funcionamiento familiar global.

Sweeney, con un ejemplo sencillo, explica su aplicación en las unidades de cuidados intensivos neonatales, de manera que la alteración de la condición de salud que supone la prematuridad conlleva alteración de funciones y estructuras como la inmadurez del sistema nervioso central y limitación de la actividad. Cuando el prematuro en decúbito supino es incapaz de realizar el movimiento contragravedad de los miembros superiores y no puede llevarse la mano a la boca, limita su participación en su autorregulación.

Con la intervención en el prematuro de un cambio postural a decúbito lateral permitimos que se lleve la mano a la boca propiciando el autoconsuelo del niño. Esto trae consigo una disminución de la angustia fisiológica y mejora de las constantes vitales (frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, saturación, etc.), además facilita la organización de un buen patrón motor favoreciendo el neurodesarrollo y la participación a modo de biofeedback del comportamiento o en la adquisición del sueño. Algunos ejemplos de los factores ambientales potencialmente nocivos en la UCIN son la luz y el ruido. El exceso de ruido y elevados niveles de luminosidad en la UCIN impiden el desarrollo fisiológico del sistema motor o la estabilidad del comportamiento que mejoran con el control de los mismos. Ejemplos de factores personales de los recién nacidos prematuros son la sensibilidad o irritabilidad a los factores estresantes internos y externos (por ejemplo, el dolor, el hambre y la manipulación) que conduce rápidamente a la sobre estimulación, agitación o agotamiento¹⁰.

3. PREMATURIDAD E INCIDENCIA

3.1. DEFINICION Y CLASIFICACIÓN

Un niño prematuro, según la Organización Mundial de la Salud (OMS), es aquel neonato que nace antes de las 37 semanas completas de gestación¹¹.

Las subcategorías de nacimiento prematuro basado en las semanas de gestación son:

- Prematuridad leve: Nacido entre las 32 y 37 semanas de gestación.
- Gran Prematuridad: Nacido entre las 28 y 31 semanas de gestación
- Prematuridad extrema o muy gran prematuridad: Nacido por debajo de las 28 semanas de gestación y/o peso al nacer menor de 1000g.

3.2. SUBCATEGORÍAS

Las subcategorías de nacimiento prematuro basado en las semanas de gestación son:

- Prematuridad leve: Nacido entre las 32 y 37 semanas de gestación.
- Gran Prematuridad: Nacido entre las 28 y 31 semanas de gestación
- Prematuridad extrema o muy gran prematuridad: Nacido por debajo de las 28 semanas de gestación y/o peso al nacer menor de 1000g.

Las subcategorías de nacimiento prematuro, basado en el peso al nacer (PN) son:

- Bajo peso al nacer (BPN): PN de 1500g a 2499g;
- Muy bajo peso al nacer (MBPN): Entre 1000-1499g;
- Extremadamente bajo peso al nacer (EBPN): <1.000g^{12,13}.

3.3. INCIDENCIA

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha realizando un informe en el 2012 en apoyo de la Estrategia Global para la Salud de la Mujer y los Niños

Nacidos llamado "Demasiado Pronto: Informe de Acción Global sobre Nacimientos Prematuros" debido a que 15 millones de bebés nacen demasiado pronto cada año y más de 1 millón de niños mueren anualmente debido a complicaciones del nacimiento prematuro. Muchos supervivientes enfrentan una vida de discapacidad, incluyendo problemas de aprendizaje y problemas visuales y auditivos¹⁴.

Además plantean que las tasas de nacimientos prematuros están aumentando en casi todos los países con datos fiables y que no se puede lograr un avance global en la salud y supervivencia infantil para y más allá de 2015 sin encarar el nacimiento prematuro.

Los 10 países con los mayores números de nacimientos prematuros incluyen a Brasil, Estados Unidos, India y Nigeria, demostrando que el nacimiento prematuro es un verdadero problema global. En los países más pobres, en promedio, el 12% de los bebés nacen demasiado pronto en comparación con el 9% en los países de mayor renta per cápita. Dentro de los países, las familias más pobres están en mayor riesgo¹⁴.

En Europa la tasa de nacimiento prematuro en el año 2010 fue menor del 10% y en España, según el instituto Nacional de Estadística, se ha pasado del 6,8% en 1997 al 7,46% en 2007^{15,16}. La Sociedad Española de Neonatología informa que ha habido un incremento de partos prematuros con peso menor de 1500g de 2325, en el 2002, a 2639 en 2007¹⁷.

4. INSTRUMENTOS DE MEDIDA EN REHABILITACION INFANTIL

Las evaluaciones del comportamiento neurológico y neuromotor son administrados con una variedad de propósitos. Estos incluyen la evaluación de la relación entre el dominio neuromotor, cognitivo, y el funcionamiento conductual para la detección temprana de la disfunción del sistema nervioso central, la predicción de una futura alteración del sistema nervioso central y determinar el impacto de las intervenciones^{18,22}.

La discriminación de un desarrollo atípico es esencial para orientar las intervenciones en niños en riesgo y para evitar intervenciones innecesarias para aquellos que es poco probable que tenga deficiencias del desarrollo neurológico^{19, 22}.

Las evaluaciones longitudinales son más predictivas y útiles que las evaluaciones administradas en un momento puntual, ya que proporcionan información sobre la maduración, la recuperación de una lesión y la reorganización. Múltiples variables y el estado fisiológico especial del neonato prematuro pueden tener un impacto en la fiabilidad de los resultados, por lo que una sola instantánea del repertorio motor puede darnos escasa información de la evolución del niño²⁰. Por lo tanto, este tipo de instrumentos son más útiles que los transversales porque ayudan a construir una imagen de la trayectoria del desarrollo del prematuro y aportarnos el verdadero efecto de las intervenciones aplicadas²¹.

Los instrumentos utilizados para evaluar el desarrollo neuromotor y/o el neurocomportamiento en el neonato deben ser válidos, fiables y diseñados para su uso longitudinal desde el período neonatal hasta la etapa postnatal precoz (menor de 4 meses). Las evaluaciones que son adecuadas para su uso en la unidad de cuidados intensivos neonatales (UCIN) son muy importantes tanto para el clínico como para el investigador, pero su utilidad clínica es un factor importante para decidir qué herramienta utilizar. Una herramienta de evaluación estandarizada que tiene un conjunto coherente y documentado de procedimientos para la administración, con una adecuada validez se debe utilizar para asegurar que todos los niños son evaluados en condiciones similares²².

Los exámenes en el neonato varían según la edad gestacional, la estabilidad del niño, y su construcción teórica²³. Algunos incluyen la observación de los movimientos espontáneos o las posturas anti-gravedad, con una manipulación mínima o nula y la evaluación de las grabaciones de vídeo. Otros incluyen la manipulación para obtener respuestas y para evaluarlos reflejos innatos del lactante y el tono muscular. Otro ámbito de interés implica el estado del

comportamiento del niño, las respuestas sociales, de atención y las respuestas autónomas.

Tradicionalmente, las evaluaciones motoras se basan en el marco neuromadurativo, que supone que el ritmo y la secuencia del desarrollo motor son invariables y que la adquisición de las habilidades motoras refleja el orden jerárquico del Sistema Nervioso Central (SNC)²⁴. Incluso que el medio ambiente se consideraba que tenía poco impacto en el desempeño de tareas motoras en este marco²⁵. Más recientemente, las herramientas de evaluación han sido desarrolladas con la base de las teorías alternativas de desarrollo motor, tales como la teoría de sistemas dinámicos, en los que se considera el desarrollo de habilidades motoras para emerger a través de la interacción de múltiples subsistemas y es dependiente del contexto de la tarea²⁶. Las evaluaciones que incorporan la teoría de sistemas dinámicos miden la capacidad funcional y consideran las influencias ambientales para apoyar un mejor desarrollo del niño. El marco teórico se debe considerar al elegir una evaluación, ya que influirá en las conclusiones que se pueden hacer a partir de los resultados.

4.1. ESCALAS DE VALORACION EN PREMATUROS

Las escalas de valoración en el prematuro las han dividido según la edad en que se aplican y lo que pretenden medir.

En cuanto a la edad en la bibliografía se ha subdividido en dos grande grupos:

1. Período neonatal precoz desde las primeras semanas de vida que generalmente se comienza a partir de las 32 semanas de vida hasta los 4 meses de edad gestacional corregida.
2. Desde los 4 meses de edad gestacional corregida hasta la vida adulta.

4.2. ESCALAS DE VALORACIÓN EN PREMATUROS EN PERÍODO NEONATAL PRECOZ.

Ha habido varias revisiones no sistemáticas que describen exámenes del neonato^{27,29}. También una revisión sistemática que analiza las evaluaciones neuromotoras en el prematuro durante el primer año de vida desarrollo motor en los primeros 12 meses de vida de término²². Sin embargo, sólo se ha encontrado una revisión sistemática sobre la evaluación del comportamiento neurológico y/o neuromotor longitudinal que ha sido específicamente diseñado para su uso en el período neonatal precoz. Los instrumentos más utilizados en este periodo se describen en la Tabla nº.1¹⁹.

Escalas	Rango de Edad	Tiempo de administración. (Minutos)	Objetivos principales.	Descripción de los objetivos	Subsistemas/ componentes del test	Validez
APIB	28sem a 1 mes	30-60	Discriminar.	Documentos espectro de funcionamiento recién nacidos prematuros y a término neuroconductuales/ competencia.	Autónomo, motor, estado, la atención/ interacción, la autorregulación.	No
Dubowitz	30sem a 4mes	10-15	Discriminar /predecir.	Proporciona un perfil detallado del estado neurológico e identifica los niños con alteraciones neurológicas.	La postura y el tono, los reflejos, movimientos, las respuestas neuroconductuales.	Sí, débil
GMs,	Preterm a 4 mes	10-30	Discriminar/ predecir.	Documenta los movimientos espontáneos para identificar tempranamente la disfunción del SNC	Los patrones de movimiento	Si, adecuada
NAPI.	32 sem- 40 sem	30	Discriminar/ predecir.	Mide la progresión de los resultados neuroconductuales.	El desarrollo motory el tono, la atención /seguimiento, sueño, irritabilidad, fuerza del llanto.	Criterio/n orma
NBAS,	36 sem a 1 ½ mes	20-30	Discriminar/ predecir.	Identifica gama completa de funcionamiento neuroconductual individual e identifica las áreas de dificultad.	Motorautónomo, y los reflejos, el estado social /atención	Sí, débil
NMBA,	30-36 sem	10-15	Discriminar.	Identifica los recién nacidos prematuros en riesgo de desarrollo.	Neurológico (por ejemplo, el tono, los reflejos), de comportamiento, las funciones autonómicas, motor.	Criterio

NNNS,	30sem a 4 meses	30	Discriminar.	Evalúa a los niños de riesgo (sobre todo la sustancia expuesta), integridad neurológica y funcionamiento de la conducta	Neurológicos (tono, reflejos), de comportamiento, el estrés/abstinencia.	Criterio/norma
TIMP,	32sem a 4 meses	20-40	Discriminar/ predecir Evaluar resultado de la intervención.	Evalúa el control motor y la organización de la postura y el movimiento para las actividades funcionales.	Orientación de la cabeza en el espacio ,respuesta a estímulos auditivos y visuales, la alineación del cuerpo, movimientos de las extremidades.	Sí, alta

Tabla nº.1 Escalas utilizadas con más frecuencia en el período neonatal

preCOZ. Leyenda: **APIB,** "Assessment of Preterm Infants' Behaviour" Evaluación del comportamiento del nacido prematuro³⁰. **Dubowitz,** "The Dubowitz Neurological Assessment of the Preterm and Full-term Newborn Infant" Evaluación neurológicas de Dubowitz para el recién nacido pretérmino y a término³¹. **GMS:** "General Movements" Movimientos generals³². **NAPI,** "Neurobehavioural Assessment of the Preterm Infant". Evaluación neuroconductual del recién nacido prematuro³³. **NBAS,** "Brazelton Neonatal Behavioural Assessment Scale"; Escala de Evaluación del Comportamiento Neonatal de Brazelton³⁴. **NMBA,** "Neuromotor Behavioural Assessment" Evaluación del comportamiento neuromotor³⁵. **NNNS,** "Neonatal Intensive Care Network Neurobehavioural Scale" Escala neuroconductual neonatal en Cuidados Intensivos³⁶. **TIMP,** "Test of Infant Motor Performance" Prueba de rendimiento motor infantil³⁷.

Validez de las escalas.

Todas las evaluaciones tenían validez del contenido adecuado y la mayoría se basan en revisiones extensas de la literatura y observaciones del comportamiento de niños prematuros y a término por expertos en la materia.

El APIB, "Assessment of Preterm Infants' Behaviour "; NAPI, "Neurobehavioural Assessment of the Preterm Infant"; NMBA, "Neuromotor Behavioural Assessment" y TIMP presentaron una fuerte validez de constructo¹⁹. El NAPI presentó correlaciones débiles entre las construcciones de comportamiento neurológico y pruebas de la condición fisiológica de los neonatos prematuros³⁹.

Todas las evaluaciones fueron capaces de discriminar entre los recién nacidos prematuros con problemas neurológicos y de desarrollo típico y/o los que están en alto o bajo riesgo de parálisis cerebral en el futuro.

La APIB ha demostrado una fuerte validez concurrente cuando se comparó con la resonancia magnética cerebral y la electroencefalografía. Dubowitz y NNNS “*Neonatal Intensive Care Network Neurobehavioural Scale*” no tuvieron una adecuada correlación con anomalías encontradas en la resonancia magnética cerebral. Los GMs que se observan al mes y a los 3 meses de nacido el prematuro y la alteración de la sustancia blanca en la resonancia magnética cerebral al término tuvieron una alta correlación para la predicción de parálisis cerebral, tiene una fuerte correlación con entre el primer y tercer está fuertemente correlacionada con anomalías en la sustancia blanca en la resonancia magnética a término.

Los GMs y la NBAS también se correlacionaron con exámenes neurológicos. El NAPI ha demostrado validez concurrente con la Escala de Evaluación neonatal neuroconductual de Einstein⁴⁰.

Validez:

La evidencia de la validez predictiva está disponible para el Dubowitz, los MGs, NBAS y TIMP. Sólo el TIMP es utilizado correctamente como medida de evaluación. El NAPI se ha utilizado para informar de los cambios longitudinales en las puntuaciones con la maduración en el tiempo, pero no como resultado de la intervención¹⁹.

La validez de evaluación o de respuesta se informó de manera deficiente. Sigue siendo difícil determinar si el cambio se debe a la historia natural y el comportamiento variable de los recién nacidos prematuros. Además, son necesarios un gran número de estudios para determinar la magnitud del efecto.

Existen retos inherentes a la aplicación de estudios de intervención en unidades de cuidados intensivos debido a que muchos estudios son de poca potencia con respecto a la detección de verdaderas diferencias más allá de la maduración. Un instrumento de evaluación debe determinar si las puntuaciones que detectan un cambio clínicamente importante se debe a la intervención externa más allá del error de medición. Sólo el TIMP tiene evidencia que apoye la validez de evaluación a partir de dos ensayos controlados aleatorios¹⁹.

Fiabilidad:

El TIMP y MGs tiene una fuerte fiabilidad inter e intra-observador utilizando las estadísticas apropiadas, con adecuada fiabilidad test-retest. EINAPI tiene buena fiabilidad inter-observadores y la evidencia de la estabilidad de los dominios a través del tiempo. El NBAS, Dubowitz y APIB tienen una fiabilidad test-retest. Se ha informado una fuerte consistencia interna del TIMP usando análisis Rasch en 990 recién nacidos. La NNNS tiene escasa fiabilidad test-retest⁴⁰.

El TIMP es la única que ha utilizado el análisis de Rasch para examinar la consistencia de cada uno de los ítems de su escala^{19,28}.

Sensibilidad y Especificidad.

Como herramientas de predicción, la mayoría reportan una alta sensibilidad para la detección de un problema o condición, pero demuestran una baja especificidad y, por tanto, una alta tasa de falsos positivos. El riesgo radica en el exceso de tratamiento de algunos niños que pueden tener un resultado motor normal. Hay una necesidad de evaluaciones con una alta especificidad para identificar correctamente a los recién nacidos que son de bajo riesgo y, probablemente, no requieran tratamiento¹⁹. Pero lo que sería imperdonable que un prematuro con riesgo de patología no recibiera la intervención rehabilitadora adecuada. Los GMs, TIMP y el NAPI son los instrumentos con mejores propiedades psicométricas con una buena utilidad clínica. La mejor evaluación predictiva es el GMs, pero el TIMP tiene la mejor validez de evaluación¹⁹.

Hay varias implicaciones clínicas que dificultan realizar en la UCIN una valoración sistemática con buenas propiedades psicométrica. En primer lugar, la formación puede ser prohibitiva en términos de costo y tiempo¹⁹, pero es un reflejo de la necesidad de aprendizaje basado en habilidades en el entorno único de la UCIN. En segundo lugar, la carga potencial sobre la inestabilidad fisiológica del recién nacido prematuro. En tercer lugar debe tenerse en cuenta que es necesario un manejo experto para la evaluación de estos neonatos en

este entorno^{30,36}. Además algunos instrumentos requieren una formación específica, como son: APIB, GMs, NAPI, NBAS, NMBA, NNNS y esto es sinónimo de tiempo y dinero¹⁹.

4.3. ESCALAS DE VALORACIÓN EN PREMATUROS EN MAYORES DE 4 MESES.

Hay un creciente número de evidencia de que el primer año de vida de un bebé es un período crítico en el desarrollo del cerebro¹⁸. El proceso de diferenciación neuronal, que incluye la formación de dendritas y axones, y la producción de neurotransmisores y sinapsis, es particularmente activo en los meses antes y después del término¹⁰. La mielinización comienza durante el segundo trimestre y es más rápida en el primer año de vida, y el proceso continúa hasta los 30 años de edad aproximadamente³⁸.

Es por ello importante que los niños con disfunción motora sean identificados lo antes posible para que las intervenciones rehabilitadoras puedan realizarse lo antes posible.

Las escalas más frecuentemente utilizadas después de los 4 meses se describen en la Tabla nº. 2 y se clasifican, según su propósito de estudio, en escalas que miden la función cognitiva o motora y la edad a la que se utiliza. La edad infantil está comprendida entre el niño neonato y los 3 años. Edad pre-escolar entre los 3 y 5 años y la edad escolar entre los 5 y 17 años^{28,42}.

Edad	Función cognitiva	Función motora
Edad Infantil	Bayley Scales of Infant Development - Mental Development Index (BSID-MDI) Edition I (Bayley 1969), Edition II (Bayley 1993), Edition III (Bayley 2005)	Bayley Scales of Infant Development - Psychomotor Development Index (BSID-PDI) Edition I (Bayley 1969), Edition II (Bayley 1993), Edition III (Bayley 1993)
	Griffiths Development Mental Scale - General Cognitive Index (GCI) (Griffiths 1954; Griffiths 1970).	Griffiths Locomotor Subscale (Griffiths 1954; Griffiths 1970)
		Alberta Infant Motor Scale (AIMS) (Piper 1994).
		Peabody Developmental Motor Scales Edition I and II (Folio 2000)
Edad pre-escolar	Stanford-Binet Intelligence Scale (3rd Edition 1972) (Terman 1973)	Movement Assessment Battery for Children (ABC) (Henderson 1992),
	McCarthy Scales of Children's Abilities (McCarthy 1972)	Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency (Bruininks 1978),
	Wechsler Preschool and Primary Scale of Intelligence - Revised (WPPSI-R) (Wechsler 1989).	Griffiths Locomotor Subscale (Griffiths 1970), McCarthy Scales of Children's Abilities (McCarthy 1972)
Edad Escolar	WPPSI, Wechsler Intelligence Scale for Children - Full Scale IQ test (WISC-III) (Wechsler 1991).	Movement Assessment Battery for Children (ABC) (Henderson 1992),
	Kaufman Assessment Battery for Children - Mental Processing Composite (Kaufman 1983)	Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency (Bruininks 1978),
	Griffiths Mental Development Scale (Griffiths 1970)	Griffiths Locomotor Subscale (Griffiths 1970),
	British Abilities Scale (BAS) (Elliot 1996)	McCarthy Scales of Children's Abilities (McCarthy 1972)

Tabla nº. 2 Escalas más frecuentemente utilizadas después de los 4 meses.

Validez:

Todas las escalas tuvieron una adecuada validez de contenido y validez de constructo. Sin embargo, el BSITD-III informa de que los prematuros no puntúan significativamente más bajos que los nacidos a término en la escala de motricidad gruesa en la edad neonatal precoz, por lo que puede limitar su uso en la detección de un mínimo de problemas de motor en prematuros en este período. Además esta escala requiere una formación específica²⁸.

Fiabilidad:

La fiabilidad test-retest de la AIMS es excelente con el uso de métodos estadísticos apropiados. La consistencia interna es buena en AIMS, BSITD-III, PDMS-2²⁸.

Además de estas escalas, debido a la prevalencia de parálisis cerebral en los prematuros, se han diseñado diversos instrumentos para la valoración de la función motora en estos niños. Sin embargo, sólo dos han demostrado ser sensibles a los cambios de la función motora en el tiempo, el Gross Motor Function Measure (GMFM) y la Pediatric Evaluation of Disability Inventory (PEDI)^{43,44}.

4.4. ESCALAS PARA PREMATUROS VALIDADAS Y ADAPTADAS TRANSCULTURALMENTE A LA POBLACIÓN ESPAÑOLA.

APIB, " *Assessment of Preterm Infants' Behaviour*" Evaluación del comportamiento del recién nacido prematuro³⁰. Ha sido desarrollada para ser particularmente dirigida hacia la comprensión del comportamiento de bebés prematuros y otros recién nacidos en riesgo, siendo la base del Programa de Evaluación y Cuidado del Desarrollo Individualizado del Recién Nacido (NIDCAP). Están basadas en la Teoría Sinactiva del Desarrollo y son diseñadas para documentar específicamente la complejidad y sensibilidad del prematuro y el bebé recién nacido en riesgo, mediante la focalización en la interacción del funcionamiento autonómico, motor, organizador del estado, y atencional del bebé mientras este interactúa con el cuidador y el mundo a su alrededor. Han creado una Federación Internacional NIDCAP con una versión oficial en español realizada en Argentina en 2010 y revisada en 2012. Requiere de un entrenamiento que está actualmente disponible desde 20 centros de entrenamiento NIDCAP, de los cuales 11 se encuentran en los Estados Unidos de América, 8 en Europa y uno en América del Sur siendo un proceso de 5 años. En España se realiza en dos centros: En el Hospital Universitario 12 de Octubre, Madrid, 2011 y en Vall d'Hebron, Barcelona en 2011⁴⁶.

“*The Dubowitz Neurological Assessment of the Preterm and Full-term Newborn Infant.*” Evaluación neurológica de Dubowitz para el recién nacido pretérmino y a término³¹. El examen neurológico consta de 34 ítems agrupados en 6 categorías (tono, patrones de tono, reflejos, movimientos, signos anormales y comportamiento). A pesar de estar recomendada por autores españoles⁴⁷ y existir traducción al español en Cuba, no hemos encontrado una versión validada a la población española⁴⁸.

NBAS, “*Brazelton Neonatal Behavioural Assessment Scale*”; La escala de Evaluación del Comportamiento Neonatal de Brazelton está integrada por dos tipos de ítems: 35 conductuales y 18 reflejos, con la agrupación de los ítems conductuales alrededor de 6 factores que son los que figuran en el trabajo original de la 3ª edición³⁴. Dado su carácter interactivo, se ha constatado asimismo su utilidad para favorecer el vínculo entre el neonato y sus padres, mejorando así el desarrollo del niño⁴⁹.

Dadas las características de la prueba, la fiabilidad de las observaciones proviene del propio examinador: éste debe recibir una formación especializada y acreditar una fiabilidad del 90% de acuerdos entre sus puntuaciones y las de un examinador entrenado. Existe un DVD, en catalán y castellano, elaborado específicamente para facilitar el aprendizaje del proceso de evaluación con la Escala de Brazelton, que es complementario del manual de esta Escala⁵⁰, Se ha realizado una validación a la población española en niños a términos pero no hemos encontrado que se haya realizado en prematuros⁵¹.

La escala de Bayley de desarrollo infantil “Bayley Scales of Infant Development”

La BSID-I (1969), fue revisada en 1993, cambiando el rango de edad de aplicación de 30 meses a 42. Ambas escalas constan de 3 dominios: Escala mental, escala psicomotriz o motora y escala de conducta del niño. La Escala Mental consta de 163 elementos en la BSID-I y de 178 elementos en la BSID-II y evalúa, en ambos casos las capacidades de memoria, habituación, solución de problemas, concepto de número, capacidad de generalización, clasificación,

vocalizaciones, lenguaje y habilidades sociales. La *Escala Psicomotora* consta de 81 elementos en la BSID-I y de 111 elementos en la BSID-II, en ambas escalas se valora el control de la motricidad fina y gruesa. La *Escala de valoración de la conducta* del niño evalúa los aspectos cualitativos del comportamiento del niño durante la realización del test. Valorando la atención/activación del niño (para menores de 6 meses), orientación/relación hacia las tareas, examinador y cuidador, regulación emocional y calidad del movimiento⁵². Ambas versiones están validadas a la población española. Además un estudio en la población española demuestra que la BSID-I valora en exceso el desarrollo de los niños, lo que les proporciona una mayor puntuación en los índices de desarrollo mental y psicomotor. Por tanto, la primera versión tiene mayor tasa de falsos negativo perjudicando a estos niños que necesita intervención rehabilitadora precoz, con un retraso en el comienzo de la misma, por lo que recomiendan utilizar la versión II de esta escala⁵³.

La tercera versión "*Bayley Scales of Infant and Toddler Development*". BSITD-III, está nuevamente revisada y presenta algunos cambios con respecto a sus 2 anteriores versiones. La prueba está integrada por un total de cinco escalas, de las cuales tres se obtienen a través de tests: 1) *Cognición*, 2) *Lenguaje* (Receptivo y Expresivo) y 3) *Motricidad* (Fina y Gruesa), y dos a través de cuestionarios dirigidos a los padres sobre la conducta cotidiana del niño, 4) *Social-Emocional* y 5) *Conducta adaptativa* (que incluye las subescalas: Comunicación, Habilidades pre-académicas, Actividades en el hogar, Salud y seguridad, Actividades lúdicas, Cuidado de sí mismo, Autocontrol, Social y Motora). Finalmente, se incluye un *Inventario para la observación de la conducta del niño durante la prueba*, que consta de 13 ítems para ser realizado por el examinador y por su madre o cuidador⁵⁴.

Una limitación importante, que se repite también en esta última versión de las Escalas Bayley, es que el límite inferior de las puntuaciones compuestas es de 40, lo cual dificulta la evaluación de sujetos con niveles de desarrollo inferiores⁵⁵. El BSITD-III informa de que los prematuros no puntúan significativamente más bajos que los nacidos a término en la escala de motricidad gruesa en la edad neonatal precoz, por lo que puede limitar su uso

en la detección de un mínimo de problemas motores en prematuros menores de 4 meses. Además esta escala requiere una formación específica²⁸.

La Adaptación Española de la última versión del Bayley ha sido realizada por CDIAP Parc Taulí, Universidad de Murcia y el Dpto. I+D Pearson Clinical & Talent Assessment en Marzo 2015⁵⁶.

La escala “**Alberta Infant Motor Scale**” (AIMS) consta de 58 ítems que se organizan en 4 subescalas: decúbito prono (21 ítems), decúbito supino (9 ítems), sedestación (12 ítems), y bipedestación (16 ítems). Por cada subescala, el examinador debe identificar y observar 3 parámetros claves: carga de peso, postura y movimiento antigravedad. Se aplica entre los 0 y 18 meses o hasta que el niño presenta marcha liberada⁵⁷. Se aplicó dicha escala en una población de prematuros españoles con peso al nacer menor de 1500 g que determinó la evolución motora de los mismos con alta fiabilidad, a través de Alfa de Cronbach, para dicha muestra⁵⁸.

“**Movement Assessment Battery for Children**” (ABC) va dirigido a los niños entre 4 y 16 años para el diagnóstico del trastorno de la coordinación del desarrollo, siendo una de las escalas más utilizadas^{59,60}, a través de 3 dominios: Destreza manual, habilidades con la pelota y equilibrio tanto estático como dinámico. La Batería ABC-2 se acompaña de un manual de intervención ecológica de gran interés para dar soporte teórico y práctico a los programas de intervención en los escolares que muestren dificultades motoras o se encuentren en la zona de riesgo^{61,62}. Durante la validación de la primera versión de esta escala a la población española realizaron una comparación con escolares japoneses y norteamericanos en cada una de las tareas, en cada tramo de edad y por sexo obteniendo una adecuada referencia para nuestra población⁶³. La versión 2 también se validó para la población española⁶⁴.

Otros de los instrumentos utilizados con frecuencia para el diagnóstico de TCD es **Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency**. Evalúa la **competencia motora** de los pacientes entre los 4 y 21 años de edad a través de 8 subtests: Precisión motriz fina, Integración motriz fina, Destreza motriz, Coordinación

bilateral, Equilibrio, Agilidad y velocidad, Coordinación de las extremidades superiores y Fuerza. Existen versiones en español⁶⁵, pero no se encontró ningún estudio de validación a la población española⁶⁶.

“McCarthy Scales of Children’s Abilitie” evalúa el desarrollo cognitivo y psicomotor del niño entre dos y medio y 8 años y medio a través de 6 dominios: verbal, perceptivo-manipulativa, numérica, general cognitiva, memoria y motricidad. Uno de sus objetivos principales es detectar posibles problemas de aprendizaje que puedan influir en el rendimiento escolar en la población española⁶⁷.

WPPSI: Las Escalas Wechsler se encuentran entre los instrumentos de evaluación psicológica de mayor prestigio y uso generalizado. Prueba de ello es la traducción y adaptación de las escalas a distintas lenguas y su utilización en numerosos trabajos de investigación⁶⁸. La Escala original ha sido sometida a numerosas revisiones y extensiones del rango de edades. En la actualidad se cuenta con escalas destinadas no sólo a adultos, sino a niños de diferentes edades. Las escalas para niños preescolares y de escolaridad primaria “Wechsler Preschool and Primary Scale of Intelligence – Revised” (WPPSI R, 1989) aplicada entre 3 y 7½ años y Wechsler Intelligence Scale for Children - Full Scale IQ test (WPPSI III, 1991) entre 6-16 años y 11 meses⁶⁹, siendo las más utilizadas en los diferentes estudios, la primera para edad preescolar y la segunda para la edad escolar⁴².

La última versión, WPPSI-IV, proporciona algo más que el coeficiente intelectual (CI). Se trata de información esencial sobre el funcionamiento cognitivo general de los examinados (CI Total) y sobre su funcionamiento en las principales áreas específicas de la inteligencia (Compresión verbal, razonamiento perceptivo, memoria de trabajo y velocidad de procesamiento). Los CIs Verbal y de Ejecución han sido eliminados en esta revisión. Esta versión, además de para adulto, para Niños y Adolescentes: WISC IV (6-16 años) y para niños preescolares y de educación primaria: WPPSI-R (2 ½ a 7 años y 7 meses). Esta última versión ha sido adaptada a la población española por Pearson en mayo de 2014⁷⁰.

Son diversos los instrumentos que se han diseñado para la valoración de la función motora en niños con parálisis cerebral. Sin embargo, sólo dos han demostrado ser sensibles a los cambios de la función motora en el tiempo, el “*Gross Motor Function Measure*”(GMFM) y la “*Pediatric Evaluation of Disability Inventory*” (PEDI) ^{43,44}. La GMFM fue diseñada por Russell et al⁷¹ en 1989 como una escala específica para detectar cambios en la función motora gruesa a lo largo del tiempo en niños con PC, existiendo una considerable evidencia de su fiabilidad inter e intra-observador^{72,73} y de su validez⁷⁴, siendo la escala más utilizada para la valoración de la función motora gruesa en esta patología⁷⁵. Se cuenta con una versión española del GMFM en su fase inicial de adaptación transcultural pendiente la validación a la población española⁷⁶.

El PEDI es un instrumento de medida multidimensional desarrollado por Haley y cols en el año 1996⁷⁷. Es una escala de valoración que evalúa la capacidad funcional de niños entre 6 meses y 7 años y medio, con discapacidad física o con discapacidad física y psíquica. Mide tanto la capacidad (lo que el niño puede hacer respecto a las actividades funcionales de la vida diaria) como la realización (lo que el niño realmente hace). Aunque originalmente fue desarrollada para la evaluación funcional de niños pequeños, también puede ser utilizada para evaluar a niños mayores cuyas habilidades funcionales están por debajo de lo esperado para un niño de 7 años y medio sin discapacidad⁷⁷.

Según los autores esta escala tiene tres aplicaciones principales:

- 1) Detectar déficit funcionales o retrasos del desarrollo; y si es así, el área de contenido del retraso o del déficit.
- 2) Monitorizar progresos durante programas de rehabilitación.
- 3) Evaluar los resultados al alta de un programa rehabilitador^{77,78}. Se cuenta con una validación del PEDI a la población española⁷⁹.

5. TEST OF INFANT MOTOR PERFORMANCE (TIMP)

5.1. Instrumento

El “*Test of Infant Motor Performance*” (TIMP) es un instrumento longitudinal diseñado por Suzann K. Campbell, Gay L. Girolami y Thubi HA Kolobe,

Elizabeth T. Osten y Maureen C. Lenke.

El TIMP se utiliza para evaluar niños de edades comprendidas entre la 34 semanas de edad postconcepcional y los 4 meses de edad gestacional corregida (EGc). La prueba evalúa la capacidad de control postural selectivo del movimiento, necesario para el rendimiento motor funcional en la primera infancia.

Diversas investigaciones, demuestran su aplicabilidad y capacidad para:

1. Discriminar la severidad de afectación entre niños con diferente grado de riesgo de mala evolución del desarrollo motor, sobre la base de las condiciones médicas perinatales conocidas.
2. Diagnosticar retrasos en el desarrollo motor a la edad de aplicación de la escala, basado en percentiles de desarrollo.
3. Predecir el rendimiento motor. Los resultados del TIMP realizado a los 3 meses de EGc, tienen valor predictivo en cuanto al desarrollo motor a los 12 meses (con una sensibilidad 92% y una especificidad del 76%) y en edad preescolar (con sensibilidad 72% y especificidad 91%).
4. Medir los efectos de intervenciones, ya sean las proporcionadas a los neonatos de alto riesgo en los programas de las UCIN o tras el alta hospitalaria de manera ambulatoria o en su domicilio.
5. Educar a los padres sobre el desarrollo motor infantil de su hijo. La aplicación del TIMP ayuda a conocer y permite la educación a los cuidadores, el significado de las respuestas del niño a las demandas de movimiento impuestas por los cuidadores en las interacciones de la vida diaria y su respuesta.
6. Investigar sobre el desarrollo motor y evaluar los resultados en los ensayos clínicos³⁷.

La versión 1.0 del TIMP con 43 ítems fue diseñada Girolami en 1983. La prueba se utilizó para estudiar la eficacia de la Terapia de Neurodesarrollo en los bebés prematuros de alto riesgo de mala evolución motora en un ensayo clínico controlado en la UCIN por Girolami y Campbell en 1994. Este trabajo dio

como resultado la versión 2 con 53 ítems, dividida en 22 ítems observacionales y 31 ítems provocados. (Campbell 1993)

La Versión 3 del TIMP constaba de 59 ítems, 28 ítems observacionales y 31 ítems provocados (Campbell 1995). En esta versión realizaron el análisis psicométrico de Rasch revelando que algunos ítems eran redundantes y que otros no se ajustaban al modelo en el que se esperaba que los bebés mayores o más capaces recibieran puntuaciones más altas, en cada ítems, que los bebés más jóvenes o menos capaces. Dichos ítems se eliminaron dejando 42 ítems en la versión 4, 13 ítems observacionales y 29 ítems provocados.

En el período 2002-2004, se establecieron nuevas normas sobre la edad para el TIMP Versión 5, en una muestra transversal de 990 niños que fueron seleccionados con el fin de reflejar a los prematuros, con distribución de la raza y la etnia.

La versión actual del TIMP, la 5ª, consta de 42 ítems que permiten la evaluación integral del desarrollo del control motor de cabeza, tronco, y extremidades superiores e inferiores, para la actividad funcional del niño en las interacciones cotidianas con los cuidadores.

Está dividida en dos subescalas, la primera basada en la observación y la segunda en la valoración de movimientos provocados. La sub-escala inicial observacional, consta de 13 ítems dicotómicos, (presente o ausente) que valoran el movimiento espontáneo del niño. La subescala de movimientos provocados, tiene 29 ítems, con puntuaciones entre 0 y 6, de peor a mejor respuesta. Valora las respuestas del niño a diferentes estímulos y maniobras del explorador.

El resultado teórico final del TIMP oscila de 0 a 142 puntos, aunque la puntuación mínima alcanzada entre las 34 y las 35 semanas de EGc en el estudio normativo fue de 15. Para obtener la puntuación total, se suman los resultados de ambas subescalas observacional y provocada. Para conocer el grado de desarrollo o retraso motor se utiliza la clasificación de percentiles del

TIMP. Simplemente se busca la edad corregida del bebé a lo largo del eje X y luego su puntuación total en el eje Y, determinando en que percentil se encontraron nuestros prematuros. El umbral de retraso corresponde al percentil 35.

El tiempo medio estimado para la realización de la prueba es de 33 minutos con un rango entre 21 y 45 minutos, incluidos descansos. Lógicamente el tiempo varía, dependiendo de la capacidad y comportamiento del lactante y de la experiencia del examinador^{80,81}.

Debido a que los diferentes ítems pretenden medir el desarrollo motor y funcional, los bebés deben estar activos y alerta durante la prueba con el fin de obtener resultados fiables y válidos. Si una prueba se debe terminar por razones de comportamiento, se puede completar un día o incluso dos más tarde.

Los 13 ítems observacionales, se agrupan en 4 Tipos:

1. Ítems de movimientos espontáneos, que demuestran la habilidad de activar selectivamente el desplazamiento de dedos y tobillos. (Por ejemplo: Movimientos individuales de los dedos, ítems 2 y 3)
2. Ítems de calidad global del movimiento, cuya capacidad predictiva ha sido documentada para identificar un desarrollo normal. (Ej.: Movimientos de ajeteo de todo el cuerpo, ítem 10)
3. Ítems de centrado postural, que muestran la habilidad del niño para conseguir la línea media con las distintas partes del cuerpo. (Ej.: centrado de la cabeza en la línea media, ítems 1)
4. Ítems de repertorio de movimientos primarios, de habilidad funcional y de actividades antigravedad. (prensión propositiva ítems 4 y 5/ pataleo ítems 9).

Algunos de los ítems que evalúan el comportamiento espontáneo del niño, son similares a los MGs, descritos por Prechtl y cols. Aunque incluidos en el TIMP, como medida de desarrollo de los cambios en la calidad del movimiento y anotados como presentes o ausentes, es importante tener en cuenta que no se

asume tengan un significado diagnóstico en sí mismos, ya que no se ha investigado esta propiedad, como si se realizó en los MGs.

Los ítems provocados son 29 y son movimientos inducidos por parte del examinador. Los estímulos que se le aplican al bebé, son atractivos y variados, de tipo visual, auditivo y cambios de la posición en el espacio. Se parte de la posición de decúbito prono, pasando a supina, decúbito lateral, sedestación y/o bipedestación con apoyo.

Las adaptaciones y modificaciones que el niño realiza de su postura ante los estímulos revelan cómo organiza sus respuestas y la funcionalidad de las sinergias motoras que cambian con el desarrollo o la intervención.

Debido a que el desarrollo del control cefálico es el evento principal que ocurre durante el intervalo de edad abarcada por la TIMP, son varios los ítems de la escala dedicados a ello. Reflejan la capacidad del niño para controlar la cabeza ante una gran variedad de orientaciones espaciales, incluyendo la capacidad de alineación de la línea media de la cara con la línea media del tronco.

Algunos ítems provocados valoran cuantitativamente la actividad que logra el niño, como un giro determinado de la cabeza o el mantenimiento de una postura estable por más tiempo, variable a medida que avanza el desarrollo.

Otros ítems cuantifican la mejoría dando puntuaciones más altas cuanto más sofisticadas son las estrategias de movimiento, como la de girar la cabeza hacia la fuente de sonido en decúbito prono con extensión cervical y de tronco en lugar de giro del cuello con la cara rozando la superficie de apoyo. Con la maduración y la experiencia en la coordinación múltiple y los sistemas de interacción aparecen nuevas sinergias funcionales que se pueden medir con los diferentes ítems.

El TIMP fue diseñado para su uso por profesionales de la salud bien formados en el desarrollo motor y con experiencia en el examen e intervención en los niños prematuros y a término de alto riesgo: médicos, psicólogos, terapeutas

ocupacionales y fisioterapeutas. La prueba no se considera segura para el uso por parte de personas que carecen de esos conocimientos y experiencia.

5.2. PROPIEDADES INSTRUMENTALES DEL TIMP

Existen varias revisiones sistemáticas de escalas en prematuros que documentan las excelentes propiedades psicométricas del TIMP, destacando la publicada en 2012 por Noble, en la que concluye que si se necesita una buena evaluación general, que sea discriminatoria, predictiva y de evaluación, con fuertes propiedades psicométricas, se debe utilizar el TIMP¹⁹.

Además es la única escala aplicada a prematuros en la que se ha utilizado el análisis de Rasch para examinar la consistencia cada uno de sus ítems²⁸.

La **validez de contenido** fue constatada recogiendo la opinión de 25 expertos en rehabilitación infantil del campo de la medicina, fisioterapia, terapia ocupacional y psicología. Los resultados de esta investigación apoyan la validez de contenido del TIMP demostrando que los ítems son sensibles a cambios en el desarrollo a través del tiempo (84% de los mismos) y es útil para detectar la desviación del desarrollo en los niños pequeños (96% de los ítems)⁸⁰.

La **validez de constructo**: Con el fin de proporcionar soporte científico para el uso de la escala en la práctica clínica para cuantificar el rendimiento del motor, además de diferenciar entre los niños con diferentes grados de riesgo de mala evolución neuromotora debido a condiciones médicas perinatales conocidas, se determinó la validez de constructo. Además de demostrarse la relevancia del contenido específico de cada ítem del TIMP, los resultados generales del análisis de Rasch de dificultad de los ítems¹⁰² y la investigación de Murney y Campbell¹⁰³ demostraron la validez de constructo del TIMP, como método de evaluación de los movimientos selectivos y del control postural que desarrollan los niños en su interacciones con sus cuidadores.

La **validez concurrente** del TIMP fue examinada con una escala patrón, de uso clínico en la población de niños norteamericanos para ajustarse a las

normas psicométricas habituales (*“Task Force on Measurement Standards”* 1991). También la capacidad predictiva del rendimiento motor en edades posteriores al TIMP aplicado.

La **validez discriminativa** verifica la capacidad del TIMP para identificar correctamente niños que habían sido previamente clasificados en dos grupos: Retraso del desarrollo motor y niños con desarrollo motor acorde a la edad gestacional corregida, siendo uno de los puntos fuertes del TIMP, con números estudios publicados comparativos con otras escalas de comprobadas propiedades instrumentales como son: Bayley versión II y III, AIMS, Peabody Developmental Motor Scales (PDMS) y el Bruininks–Oseretsky Test of Motor Proficiency (BOTMP).

Comparando el TIMP aplicado a los prematuros durante el ingreso en la UCIN, con el Bayley-II aplicado a los 6 meses, se observa una alta correlación 0,992 tanto con el índice de desarrollo motor (86% de sensibilidad y 68% de especificidad), como en los índices de desarrollo cognitivo (100% de sensibilidad y 66% de especificidad). Los neonatos con imágenes cerebrales anormales tenían puntuaciones TIMP significativamente más bajas que los que tenían normalidad en las imágenes⁸².

Los resultados de la escala TIMP, aplicada a niños prematuros nacidos entre las 24 y las 35 semanas, de bajo y alto riesgo, en dos momentos: a la edad de término (40 semanas) real y a las 12 semanas de EGc, fueron utilizados para comprobar su valor predictivo en relación con los resultados de la escala Bayley III, pasada a la EGc de 12 meses de EGc. Las puntuaciones finales del TIMP en esta misma muestra también se correlacionaron con alteración en las imágenes de RM de los ganglios basales y de la sustancia blanca⁸³.

El TIMP aplicado a los 90 días predice el retraso motor que va a tener el prematuro a los 12 meses de edad, medido con AIMS con una sensibilidad del 92% y una especificidad del 76%, y con un valor predictivo negativo del 98%⁸⁴.

El estudio de Kolobe realizado en prematuros (< 32 semanas o < 1500g),

valorados con el TIMP a la EGc de 7, 30, 60 y 90 días y reevaluados entre los 4-5 años con Peabody Developmental Motor Scales, demuestra que de los niños identificados por el TIMP con “desarrollo motor atípico” a los 90 días, el 75% tenía un rendimiento motor pobre entre los 4 a 5 años de edad, según la definición de PDMS-2, con puntuaciones por debajo de -2 desviaciones estándar. Y de los niños identificados por el TIMP como “desarrollo motor normal”, el 91% mostró concordancia en la edad preescolar⁸⁵.

La validez predictiva del TIMP en niños en edad escolar también se examinó mediante la Prueba Bruininks-Oseretsky de Motor Proficiency (BOTMP). Los resultados concluyeron que el TIMP es un instrumento viable y adecuado para la identificación de niños en riesgo de padecer un pobre rendimiento motor en la edad escolar temprana (media entre 5 y 8 años). No obstante, su mayor potencia predictiva es evitando falsos positivos, es decir:

1. Los RN prematuros de alto riesgo, con buen rendimiento en el TIMP al alta hospitalaria, tienen una alta probabilidad de mantener un buen rendimiento en el TIMP, sin intervención, a la EGc de 4-6 meses⁸⁶.
2. Los niños que obtienen una adecuada puntuación en el TIMP a la EGc de 3 meses, tienen más de un 90% de probabilidades de continuar bien a los 12 meses de EGc (Campbell et al. 2002a) y entre los 4-5 años⁸⁵.

La **sensibilidad al cambio** relacionada con la edad fue evaluada en niños prematuros y en asfícticos. Son varios los estudios que correlacionan la edad con la puntuación total TIMP en prematuros. En el estudio transversal de Campbell et al., de 1995, se encuentra una correlación de 0,83 entre los resultados del TIMP y las EGc de 32 semana hasta 3,5 meses. Así mismo, en el estudio normativo, la correlación fue 0,8.

Se encontró que las puntuaciones en los prematuros con “desarrollo típico” aumentaron como se esperaba en el tiempo y con intervalos de confianza de 2 semanas de media, con excepción de los períodos de EGc entre las 12-17 semanas⁸¹.

El estudio de Adolph demostró que los cambios significativos en los resultados de “desarrollo típico” del TIMP se producen cada dos semanas sobre el rango de edad de la prueba¹⁰⁴. Las puntuaciones típicas del TIMP en el prematuro desde las 34 semanas hasta la EGc de 17 semanas se pueden encontrar en su manual⁸⁰.

Duff, utilizó el TIMP para documentar la recuperación neuronal y el desarrollo en los RN con asfixia perinatal que recibieron una intervención de hipotermia selectiva con “cold cap”¹⁰⁵. Las puntuaciones medias del TIMP en los neonatos a término con asfixia perinatal fue de 42 (12 percentil), y 13 de 21 neonatos presentaron un percentil por debajo de 5. A los 3-4 meses de edad, la puntuación media TIMP fue de 98 (percentil 27), con 16/21 igual o encima del percentil 15. La mejoría fue mayor en los niños con Apgar a los 5 minutos de 4. No hubo grupo control, por lo que no se pudo demostrar si la intervención fue útil; pero el rendimiento promedio, a los de 3-4 meses, estuvo en el rango de “retraso motor”, demostrando la sensibilidad del TIMP en el grupo de los asfícticos.

La **sensibilidad del TIMP a los efectos de diferentes intervenciones** si se ha estudiado por diversos grupos de trabajo. Girolami y Campbell en 1994 realizaron un estudio aleatorizado en prematuros que recibieron tratamiento con terapia neurodesarrollante en la UCN comparado con un grupo control que recibió los mismos cuidados, pero sin terapia física. El TIMP se pasó en ambos grupos a la EGc de 40 semanas, por evaluadores que no tenían conocimiento de la asignación de los grupos. Los prematuros que recibieron intervención tuvieron un desarrollo motor superior en comparación con los del grupo control.

Öberg GK realizó un estudio similar en Noruega controlado y aleatorizado con la misma intervención, y con el TIMP como instrumento de medida, con iguales resultados, donde además demostró que mejoraba la relación padre-hijo⁸⁷.

Un ECA en RN prematuros de alto riesgo a los que se proporcionó un programa de terapia física en domicilio tras el alta hospitalaria. El TIMP se realizó, antes del alta hospitalaria y posteriormente a la EGc de 4 meses para

identificar a los prematuros con retraso de desarrollo motor que se beneficiaron de un programa de intervención temprana y posteriormente medir su evolución. Los resultados del estudio también muestran que los niños que tenían una puntuación normal del TIMP antes del alta hospitalaria la mantenían a EGc de los 4 meses de lo que demostró que el TIMP es una medida sensible del cambio con la intervención⁸⁶.

La versión original ha evaluado la fiabilidad mediante la **Consistencia interna y Reproducibilidad**.

Consistencia Interna (CI): En el desarrollo del instrumento se documentó una alta consistencia interna a través del análisis de Rash⁸¹.

Reproducibilidad: Se comprobó la Fiabilidad Test-Retest, Fiabilidad intraobservador y Fiabilidad interobservador

Fiabilidad Test-Retest: Se estudió en prematuros, en edades comprendida entre las 32 semanas de nacido y 16 semanas de EGc, obteniendo un coeficiente de correlación intraclase de 0,89 ($p < 0,0001$), que demuestra que el TIMP tiene propiedades para evaluar el rendimiento del motor infantil en todo el rango de edad para el que fue diseñada la escala en la práctica clínica¹⁰¹.

Fiabilidad interobservador: fue estudiada con 4 examinadores previamente entrenados, obteniéndose un coeficiente de correlación intraclase (CCI) de 0.949⁸⁰.

La **Fiabilidad interobservador**, en una muestra de niños prematuros obtuvo un altísimo coeficiente de correlación intraclase (0,980 a 0,996)⁸⁶.

5.3. ADAPTACION DEL TIMP A OTRAS CULTURAS

Ya se ha comentado la abundante Bibliografía que avala la validez y fiabilidad del TIMP para su uso en población norteamericana.

Por lo que al igual que otros instrumentos de medida, el TIMP está siendo adaptado por profesionales del ámbito de la rehabilitación infantil a diferentes idiomas y culturas.

En su página web oficial se puede obtener una versión traducida en francés y otra en portugués, aunque en ninguna de las traducciones han sido validadas para sus poblaciones de uso.

No obstante, la versión portuguesa se empleó en un estudio acerca del desarrollo motor en prematuros y a término, de riesgo por consumo de las madres durante el embarazo de crack y cocaína en comparación con igual población pero sin consumo de tóxicos⁸⁸.

Debido al interés tanto clínico como investigador en este instrumento también se imparten talleres para su entrenamiento. Se han realizado en Alaska, Argentina, Australia, Brasil, Columbia Británica, Dinamarca, Finlandia, Florida, Grecia, Illinois, Indiana, Israel, Georgia, Massachusetts, Michigan, los Países Bajos, Nevada, Nuevo Jersey, Noruega, Ohio, Polonia, Singapur, Suiza, Tennessee, Texas, Washington y Wisconsin⁸⁹.

No existe, hasta la fecha, traducción y validación en la población española, siendo nuestro grupo de trabajo el único autorizado de manera oficial por la autora de esta escala.

V. HIPOTESIS Y OBJETIVOS

HIPÓTESIS

Son numerosos los instrumentos de medida desarrollados en lengua inglesa para la evaluación del desarrollo del prematuro en el periodo neonatal precoz. De ellos, el que presenta mayores propiedades instrumentales y mejor capacidad discriminatoria y predictiva es el TIMP.

La adaptación y traducción de una escala a la población a la que va a ser aplicada, es el método más eficaz de trabajo, demostradamente más útil, que desarrollar un nuevo instrumento en el idioma propio.

Hasta la fecha, no existe dicha herramienta en la población española, que permita realizar un adecuado diagnóstico en el prematuro, facilitando la prevención y/o el diagnóstico de posibles secuelas así como la optimización de los recursos terapéuticos de forma individualizada.

Nuestra hipótesis es la posibilidad de trasladar a la población española la escala TIMP con la verificación de las propiedades instrumentales demostradas en la versión inglesa.

OBJETIVOS

Objetivos Principales:

1. Obtener una versión española europea de la escala original en lengua inglesa TIMP
2. Verificar sus propiedades instrumentales aplicada a prematuros (fiabilidad intraobservador y consistencia interna del instrumento).

Objetivos Secundarios:

1. Determinar la influencia de la severidad de la prematuridad en los resultados de la versión española del TIMP (edad gestacional y el peso al nacer)
2. Identificar las comorbilidades de la prematuridad con mayor influencia en los resultados del TIMP.

VI. MATERIAL Y MÉTODO

MATERIAL Y MÉTODO

El *Test of Infant Motor Performance* (TIMP) es un instrumento longitudinal diseñado por Suzann K. Campbell, Gay L. Girolami y Thubi HA Kolobe, Elizabeth T. Osten y Maureen C. Lenke. En Estados Unidos es utilizado para la evaluación de niños con edades comprendidas entre las 34 semanas de edad gestacional y los 4 meses de edad gestacional corregida.

Los 42 ítems de la versión 5th del TIMP permiten una evaluación integral del desarrollo neuromotor del control cefálico y del tronco, así como el control selectivo de las extremidades superiores e inferiores para el desarrollo funcional en las interacciones cotidianas con los cuidadores. Está dividida en dos subescalas: Escala observacional, compuesta por 13 ítems dicotómicos y Escala provocada o inducida, compuesta por 29 ítems a los que se otorga una puntuación de entre 4 y 6 puntos. (Anexo I)

Como primer paso, se desarrolló el proyecto de investigación y se envió a los autores, solicitando su permiso y colaboración para llevarlo a cabo (Anexo II).

El segundo paso fue solicitar la aprobación del Comité de ética de la institución, Hospital universitario Gregorio Marañón (Ver Anexo III).

1. METODOLOGIA DE LA ADAPTACION TRANSCULTURAL

Para la adaptación del TIMP a nuestro idioma se siguió la metodología de traducción y retro traducción propuesta por Guillemin y cols. Consta de los siguientes pasos:

Etapa I: Traducción inicial.

Etapa II: Síntesis de las traducciones.

Etapa III: Retrotraducción.

Etapa IV: Comité de Expertos

Etapa V: Estudio piloto.

Etapa I: Traducción inicial

La traducción inicial fue llevada a cabo por 2 traductores independientes con diferentes perfiles, 1 traductor bilingüe, especialista en rehabilitación infantil y 2 traductores “ingenuos” sin conocimientos sobre la especificidad de la escala pero conociendo los objetivos que esta mide (un enfermero bilingüe) dando como resultado dos versiones independientes.

Etapa II: Síntesis de las traducciones

Se realizó por parte de la autora una síntesis de las 2 traducciones y se discutieron los elementos en los cuales que no había coincidencia, llegando a un consenso donde se obtuvo una versión definitiva.

Etapa III: Retrotraducción

La versión definitiva en castellano se volvió a traducir al inglés por un medico rehabilitador bilingüe y un traductor, independientes de los anteriores, que no conocía la versión original en inglés, manifestándose las imperfecciones y llegando a un consenso.

Tras esta nueva versión consensuada al inglés, contamos con la colaboración de Suzann K. Campbell, la autora del TIMP, con la que discutimos los elementos de conflicto, asegurando que la versión traducida reflejaba fielmente los contenidos y conceptos que su creadora pretendía en su versión original, manifestando además un alto grado de satisfacción con el resultado obtenido.

Etapa IV: Comité de Expertos

La evaluación del sondeo de comprensibilidad se realizó a través de un comité de expertos formado por 3 médicos especialistas en Medicina Física y Rehabilitación, dedicados al ámbito de la rehabilitación infantil, con dominio amplio en la exploración de prematuros en UCIN y tras el alta hospitalaria.

La versión final, en español, elegida por el comité que evaluó los 42 ítems, fue culturalmente equivalente a la versión inicial, en base a los criterios de equivalencia establecido por el grupo ERGHO (European Research Group on

Health Outcomes)⁹² donde cada ítem comparado (inglés-español) debe asignarse a un grupo A, B o C en función de:

- Ítem tipo A: ítem conceptualmente equivalente (tanto semántica como conceptualmente)
- Ítem tipo B: significado parecido, aunque cambiara el significado de alguna palabra.
- Ítem tipo C: pérdida del significado general del ítem

Etapa V: Estudio piloto

Con la versión preliminar obtenida se llevó a cabo un estudio piloto realizado por tres médicos especialistas en Medicina Física y Rehabilitación, expertos en el campo de la rehabilitación infantil, que aplicaron la escala a tres prematuros. Posteriormente, se efectuaron entrevistas con cada uno de ellos para determinar si existía alguna dificultad en su comprensibilidad o si la redacción de algún ítem era confusa. Esta versión fue la aplicada a nuestra muestra.

2. DISEÑO DEL ESTUDIO:

Se trata de un estudio prospectivo, observacional y descriptivo donde se aplicó la versión definitiva en español de la escala de rendimiento motor infantil (TIMP) al grupo de estudio.

Material

2.1. Población objeto de estudio

El estudio se realizó en los prematuros que nos remitía la unidad de neonatología a la consulta de rehabilitación infantil, en el período estival del 2015, con la aplicación final del TIMP, de los que se obtuvo el consentimiento informado. Con previa aprobación de comité de ética del "Hospital General Universitario Gregorio Marañón", (Ver Anexo III).

Grupo de estudio: Todos los prematuros que llegaron a nuestra consulta fueron menores de 32 semanas o con peso al nacer menor de 1500 gramos.

Criterios de exclusión:

- Prematuros con otros factores de riesgo de retraso del neurodesarrollo no inherente a la prematuridad que fueron:
- Malformaciones congénitas mayores que precisaron cirugía.
- Enfermedad congénita del metabolismo susceptible de ocasionar déficit neurológico.
- Cromosomopatías.
- No haber obtenido el consentimiento informado de los padres

2.2. Tamaño muestral

El tamaño muestral obtenido fue 57 niños nacidos de parto prematuro menores de 32 semanas o peso al nacer menor de 1500 gramos.

Método

2.3. Las variables estudiadas

Se incluyen factores maternos/sociales e infantiles que pudieran influir en el desarrollo madurativo del prematuro.

Variables maternas/ sociales, según Asociación española de neonatología⁹³:

- Presencia de Retraso mental o enfermedad psiquiátrica.
- Abuso de sustancias tóxicas durante el embarazo y después del Parto
- Antecedente de maltrato o abandono de otros hijos.
- Madre menor de 20 años.
- Madre que no realizó seguimiento prenatal.
- Familias monoparentales sin apoyos.

Variables del prematuro:

- Edad gestacional y Peso al nacer. La muestra se dividió en
 - o Gran Prematuridad: niños nacidos entre las 28 y 31 semanas de gestación y/o peso al nacer de 1000g a 1499g.

- Prematuridad extrema o muy gran prematuridad: niños nacidos por debajo de las 28 semanas de gestación y/o peso al nacer menor de 1000g^{94,95}.
- Apgar. Al minuto y cinco minutos , agrupado en 3 clases, < 3 puntos, 4,7 puntos o > 7 puntos.
- PH: < o > o igual de 7,20

- Complicaciones:
 - Infecciones del sistema nervioso central.
 - Convulsiones neonatales.
 - Hiperbilirrubinemia que precisó exanguinotransfusión.
 - Displasia broncopulmonar.
 - Enterocolitis necrotizante⁹⁶⁻⁹⁷.
- Alteraciones sensoriales
 - Hipoacusia: Según resultado del cribado auditivo.
 - Retinopatía de prematuro: Según resultado del fondo de ojo
- Pruebas de Imagen cerebral patológicas (ecografía transfontanelar)⁹⁸:
 - Leucomalacia periventricular: definida a partir de la clasificación de DeVries⁹⁹ como hiperecogenicidad periventricular persistente más de 15 días en las ecografías transfontanelares.
 - Infarto hemorrágico periventricular cerebral.
 - Hemorragia matriz germinal/ Hemorragia intraventricular: según clasificación modificada de Volpe¹⁰⁰.
 - Ventriculomegalia posthemorrágica.

2.4. Procedimiento

La aplicación del TIMP requiere un entrenamiento previo. Los evaluadores deben además estar bien documentados sobre el desarrollo motor infantil y poseer amplia experiencia en el examen y la intervención en niños prematuros de alto riesgo.

Los evaluadores con dichas características (más de 8 años de experiencia profesional), estudiaron la escala, los videos tutoriales, el método de puntuación y valiosos consejos como optimizar la aplicación de esa escala. Posteriormente, durante el estudio piloto se discutió, entre los 2 evaluadores, los ítems en que coincidían en la puntuación y los discordante llegando a un consenso.

Todos los prematuros fueron explorados por un único explorador y filmados durante la aplicación de dicha escala. Las puntuaciones se obtuvieron en todos los niños por el mismo evaluador en dos ocasiones diferentes, con un período de lavado de 1 semanas, como mínimo.

2.5. Aspectos éticos.

Antes de incluir a un niño en el estudio, los padres o tutores recibieron la información necesaria y firmaron un consentimiento informado del estudio, propiamente dicho, así como el correspondiente a la grabación en video. Anexo IV y Anexo V.

3. ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES INSTRUMENTALES DE LA VERSIÓN ESPAÑOLA DEL TIMP.

Se comprobaron las propiedades de validez y fiabilidad de la versión española del TIMP con su versión americana.

Fiabilidad: Se estudio de 2 formas:

La *Consistencia interna*: para analizar la homogeneidad de la escala y la relación entre los diferentes ítems del instrumento y el total del mismo.

La *Fiabilidad intraobservador*: Las puntuaciones se realizaron en todos los niños por un evaluador en dos ocasiones diferentes con un período de lavado de al menos 1 semana.

4. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se realizó el análisis descriptivo de las variables recogidas, maternas/sociales e infantiles.

Se analizó si las puntuaciones totales del TIMP obtenidas durante la primera medición estuvieron influenciadas por las variables maternas/sociales y las variables propias de los prematuros. Para ello se calculó el Coeficiente de Correlación de Pearson (R) y su intervalo de confianza al 95% (IC95%) entre las puntuaciones del TIMP y la edad de los niños.

Para el cálculo de la consistencia interna u homogeneidad se calculó el alfa de Cronbach y su IC95%, utilizando las puntuaciones totales de la primera medición del TIMP en cada paciente.

La fiabilidad intraobservador se determinó mediante el coeficiente de correlación intraclass (ICC) y su IC95% entre la primera y la segunda medición del TIMP realizada por el mismo evaluador.

Finalmente, para el cálculo de los límites aproximados de los IC95% de los R se sometieron sus valores a la transformación de Fisher y se computaron los límites correspondientes a los valores transformados, según la distribución normal. Seguidamente se recalcularon los R correspondientes a estos límites, procediendo de forma inversa a la transformación de Fisher.

Todos los contrastes son bilaterales y al nivel de significación del 5%.

Para el análisis estadístico se utilizó el paquete estadístico SPSS, versión 20.

VII. RESULTADOS

1. ADAPTACIÓN TRANSCULTURAL

Etapa I: Traducción inicial

Se obtuvieron dos versiones independientes traducidas inglés-español.

Etapa II. Síntesis de las traducciones

Se discutió y llegó a un consenso entre ambas versiones traducidas.

Etapa III. Retrotraducción

Se obtuvieron otras dos versiones retrotraducidas español-inglés, de las que se consensó una final.

Tras esta nueva versión consensuada al inglés, contamos con la colaboración de Suzann K. Campbell, la autora del TIMP, con la que discutimos los elementos de conflicto, asegurando que la versión traducida reflejaba fielmente los contenidos y conceptos que su creadora pretendía en su versión original, manifestando además un alto grado de satisfacción con el resultado obtenido.

Etapa IV. Comité de expertos

La valoración de la equivalencia cultural mostró que:

- El 83,33% de los ítems, fueron catalogados de tipo A.
- El 16,67% fueron catalogados como ítems tipo B. (Ver Tabla No.3)
- No hubo ítems catalogados como tipo C

No fue necesario agregar ni excluir ítems a la versión española del TIMP, ni alterar la posición de los ítems dentro de la escala.

<p>Item 4. Fingers Objects/Surfaces On Right – fingers objects or surfaces with right hand (any position). <u>Traducción propuesta:</u> Tantea objetos o superficies con la mano derecha - tantea objetos o superficies con la mano derecha de forma casual sin intención manipulativa. (encualquierposición.)</p>
<p>Item 5. Fingers Objects/Surfaces On Left – fingers objects or surfaces with left hand (any position). <u>Traducción propuesta:</u> Tantea objetos o superficies con la mano izquierda- tantea objetos o superficies con la mano izquierda de forma casual sin intención manipulativa. (encualquierposición.)</p>
<p>Item 11: Ballistic Movements of the arms or legs (swipes or swats) Ballistic Movements of the arms or legs (swipes or swats) Swipes are large, abrupt, and fast shoulder movements in an up and backward direction. Movements are launched abruptly but conclude gradually. Swats are fast and powerful shoulder or hip movements with medium-large amplitude and abrupt onset/offset. They are directed down and forward. Distal joints are relatively immobile. <u>Traducción propuesta:</u> Movimientos balísticos de los brazos o las piernas: (Golpetazos o manotazos) Los golpetazos son movimientos desde el hombro grandes, abruptos y rápidos dirigidos hacia arriba y hacia atrás. Los movimientos se inician de forma abrupta pero concluyen gradualmente. Los manotazos son movimientos de hombro o cadera rápidos y potentes, de mediana o gran amplitud de comienzo y final abruptos. Son dirigidos hacia abajo y hacia adelante. Las articulaciones distales están relativamente inmóviles.</p>
<p>Item 16: Head control – posterior neck muscles. Procedure: Allow infant’s head to fall forward gently. Do not pursue for longer than 15 seconds if there is little response. Timing should not include periods when the head is bobbing. If infant’s head deviates from midline in the upright position by more than 15 degrees in any direction, give next lower score. <u>Traducción propuesta:</u> Permita que la cabeza del bebé caiga hacia delante en flexión suavemente. No continúe durante más de 15 segundos si hay poca respuesta. No se debe cronometrar el tiempo en los periodos que el bebe presenta movimientos fluctuantes de la cabeza. Si la cabeza del niño en posición erguida ,se desvía más de 15º de la línea media en cualquier dirección, otorgue la siguiente puntuación más baja.</p>
<p>Item 26: Defensive reaction-arm movements Scoring 0: No arm movements or random movements ONLY. <u>Traducción propuesta:</u> 0: No hay movimientos de los brazos o SOLO movimientos aleatorios.</p>
<p>Item 38/39 Scoring 1: Quieting and/or brightening with no movement OR movements of extremities or trunk with no attempt to lift or turn head. <u>Traducción propuesta:</u> El niño permanece quieto y/o alegre sin movimiento o con movimiento de las extremidades o del tronco sin intento de elevar o girar la cabeza.</p>

Tabla nº.3 TIMP: Ítems tipo B según grupo ERGHO y traducción definitiva.

2. OBJETO DE ESTUDIO

Estudio descriptivo

Del total de 77 prematuros (< 32 semanas y/o < 1500gr) que llegaron a la consulta, se excluyeron 20 pacientes por:

- 13 por malformaciones congénitas que precisaron cirugía, (10 cardiopatías complejas, 2 atresia esofágica, 1 atresia de ilion).
- 2 por enfermedad congénita del metabolismo susceptible de ocasionar déficit neurológico, concretamente con hipotiroidismo congénito.
- 2 por cromosomopatías (1 Síndrome de Klinefelter, 1 síndrome de Edward)
- En 3 casos, los padres no dieron el consentimiento informado para el estudio.

El tamaño muestral obtenido fue por lo tanto de 57 niños nacidos de parto prematuro ,36 (63.16%) varones y 21 mujeres (36,84%)

La muestra se dividió en función de la **edad gestacional** en:

- 45 fueron grandes prematuros 78,95% de la muestra
- 12 fueron prematuros extremos 21,5%, con una media de edad de 29,67 semanas (rango de 25 semanas a 32 semanas).

En cuanto al **peso**:

- 15 pacientes fueron menores de 1000g (26,32%)
- 42 niños pesaron entre 1000 y 1500 gramos, (73,68%) siendo el más pequeño de 500 gramos.

De las distintas **variables maternas**, fueron menores de 20 años: 4 (7,02%), con una mediana de edad 34 años (rango 16-43 años, DE 31.37) y sin control del embarazo o de forma parcial 9 (15,79%).

No se encontraron antecedentes de maltrato o abandono de otros hijos, enfermedades psiquiátricas ni retraso mental, además tampoco había familias monoparentales sin apoyos. Hubo una madre con consumo de cannabis

durante el primer trimestre de embarazo, el resto no refirió abuso de sustancias tóxicas durante la gestación.

En cuanto a las **variables perinatales** el Test de Apgar al minuto de nacer (Apgar1) y su recuperación a los 5 minutos del Apgar (Apgar5), se agrupó en función de la severidad menor 3, entre 4-7 puntos y mayor de 7. Ver Tabla nº.4. El pH al nacer en 7 pacientes (12,28%) fue menor de 7.20, de los cuales 3 eran prematuros extremos y 4 eran grandes prematuros.

	Menor 3 puntos	Entre 4-7 puntos	> de 7 puntos
APGAR1	2 (8,5%)	21 (36,84 %)	34 (54,65%)
APGAR5	0	3 (5,27%)	54 (94,73%)

Tabla nº.4 : Variables perinatales, Test de Apgar.

APGAR1: Test de Apgar al minuto de nacer. APAGAR5: Test de Apgar a los 5 minutos de nacer.

Las **complicaciones** de los prematuros durante su estancia de UCIN conocidas además como factores de riesgo para producir retraso del desarrollo psicomotor y en un futuro posibles secuelas, se describen en la Tabla nº. 5., destacando que ningún niño de la muestra presentó infección en el sistema nervioso central.

PATOLOGÍA	PREMATURO < 28	PREMATURO 28-32
DBP	2 (3.5%)	13 (22.8%)
ENC	2 (3.5%)	3 (5.26%)
HIPERBILIRRUBINEMIA TRATADA CON EXANGUÍNEO TRANSFUSIÓN	1 (1.75%)	1 (1.75%)
CONVULSIÓN	0	1 (1.75%)

Tabla nº.5 Complicaciones del prematuro durante la estancia en UCIN.

DBP: Displasia broncopulmonar. ENC: Enterocolitis Necrotizante.

Respecto a las **alteraciones sensoriales** en los prematuros el screening auditivo no lo superaron por ambos oídos 3 prematuros (5,26%), y sólo uno fue prematuro extremo, 2 niños (2.50%) no superaron el screening en uno de los oídos de los cuales había uno de cada grupo de la muestra. La retinopatía fue más frecuente apareciendo en 14 niños (24.56%) de los cuales 9 (15.79%) eran estadio I (6 mayores de 28 semanas y 3 menores de 28 semanas). Sin embargo, 5 (8.77%) estaban en estadio II, siendo todos prematuros extremos.

Respecto a las **pruebas de imagen**, se realizaron ecografías seriadas durante la estancia en la UCIN y se continuó seguimiento ecográfico si tras el alta la prueba continuaba siendo patológica.

Del total de la muestra, 36 (63,16%) prematuros presentaron alteración en la ecografía transfontanelar, de los cuales, sólo 10 (27.78%) eran prematuros extremos. La alteración en la prueba de imagen más frecuente con 61,1% (22 prematuros) es la hemorragia de la matriz germinal siendo los de mayor de 28 semanas los más afectados. La leucomalacia periventricular con lesiones quísticas la presentaron 2 niños (5.5%) y ambos eran de EG menor de 28 semanas, uno con 25 y otro con 26 semanas. Ver gráfico No.1.

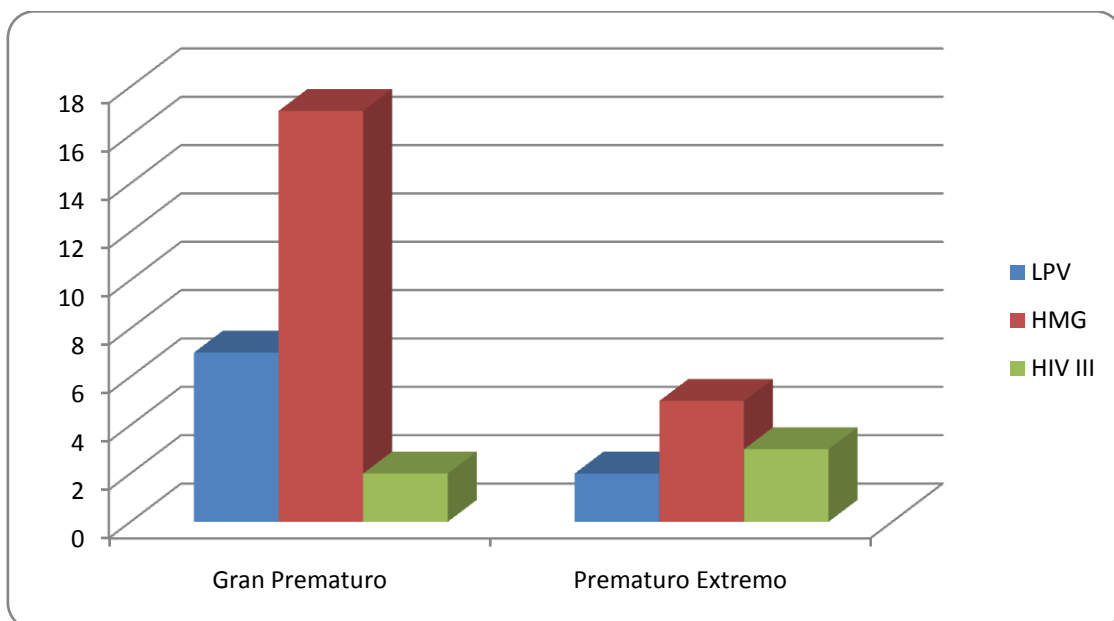


Gráfico No. 1. Alteraciones ecográficas más frecuente en la muestra según la EG.

3. ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES INSTRUMENTALES DE LA VERSIÓN ESPAÑOLA DEL TIMP

ESTUDIO DE LA FIABILIDAD

CONSISTENCIA INTERNA

El estudio de la consistencia interna del TIMP fue medido calculando el coeficiente alpha de Cronbach para los 42 ítem del cuestionario, asociado la primera medición de la escala TIMP con intervalo de confianza (IC) al 95%.

El coeficiente alfa de Cronbach de la escala fue excelente y entra dentro del IC escogido (mayor a 0,95). Ver Tabla nº6. Por tanto, los ítems del cuestionario son consistentes y la fiabilidad excelente.

En cuanto a el análisis individual de cada ítem, se considera que correlaciones ítems-total corregidas inferiores a 0,4 (en valor absoluto) no son significativas y que ítems con estas características pueden ser eliminados de la escala. No obstante, la eliminación de ítems no es aconsejable si no existe una mejora notable del alfa de Cronbach. Dado que con la eliminación de cualquiera de los ítems no se mejora considerablemente este coeficiente y que el tamaño de la muestra es reducido, no se recomienda prescindir de ninguno de ellos.

Cabe destacar la correlación ítems-total corregida de los ítems 2 y 3 que es 0. Esto se debe a que la respuesta en todos los cuestionarios es la misma.

Estadísticos de fiabilidad

		N	%
Casos	Válidos	57	100,0
	Excluidos ^a	0	,0
	Total	57	100,0

a. Eliminación por lista basada en todas las variables del procedimiento.

Estadísticos de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,958	42

Tabla nº 6. Consistencia interna del TIMP

FIABILIDAD TEST-RETEST INTRA OBSERVADOR

El test-retest o estabilidad de la escala fue examinado utilizando el Coeficiente de Correlación Intraclase (ICC) con modelo de dos factores con efectos mixtos y acuerdo absoluto con intervalo de confianza (IC) al 95%. El estudio test-retest fue realizado en los 57 pacientes de la muestra. Ver tabla nº 7

Variables

TIMP 1

TIMP 2

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
0.994	2

Tabla nº7 Coeficiente de correlación intraclase

	Correlación intraclase ^b	Intervalo de confianza 95%		Prueba F con valor verdadero 0			
		Límite inferior	Límite superior	Valor	gl1	gl2	Sig.
Medidas individuales	,998 ^a	,990	,996	8213,851	56	56	,000
Medidas promedio	,990 ^c	,984	,996	8213,851	56	56	,000

Tabla nº8 Coeficiente de correlación intraclase

Modelo de efectos mixtos de dos factores en el que los efectos de las personas son aleatorios y los efectos de las medidas son fijos.

- a. El estimador es el mismo, ya esté presente o no el efecto de interacción.
- b. Coeficientes de correlación intraclase de tipo A utilizando una definición de acuerdo absoluto.
- c. Esta estimación se calcula asumiendo que no está presente el efecto de interacción, ya que de otra manera no es estimable.

Análisis

Consistencia absoluta, tanto en las medidas individuales como en la medida promedio, pues el coeficiente de correlación es 1,000 (interpretación: mayor que 0,7 existe correlación, mayor que 0,8 buena correlación y mayor que 0,9 excelente correlación). La correlación es 0.994, por lo tanto es excelente, pues las puntuaciones son coincidentes en la mayor parte de los pacientes (49). (Ver Tabla nº7 y nº8)

4. RESULTADOS DE LA ESCALA

El número total de pacientes que se le aplicó el TIMP fueron 57 prematuros con una mediana de edad de 9 semanas de edad gestacional corregida, rango de 39 semanas de edad gestacional a las 16 semanas de edad gestacional corregida, con una desviación estándar de 5,29. Ver Gráfico nº.2

En cuanto a las puntuaciones obtenidas del TIMP, la mediana obtenida fue de 76 puntos con un rango de 32 a 126 puntos con una desviación estándar de 22,43. El 45,61% de prematuros presentaba retraso en el rendimiento motor, según la escala TIMP y de ellos el 10,53% presentaba un retraso importante. En el Gráfico nº. 3, se representan los rangos de percentiles del TIMP en relación con la edad para la versión española, según la escala original. Por debajo del 35 percentil se considera como retraso y por debajo del 5 percentil se considera un retraso motor importante.

Datos TIMP

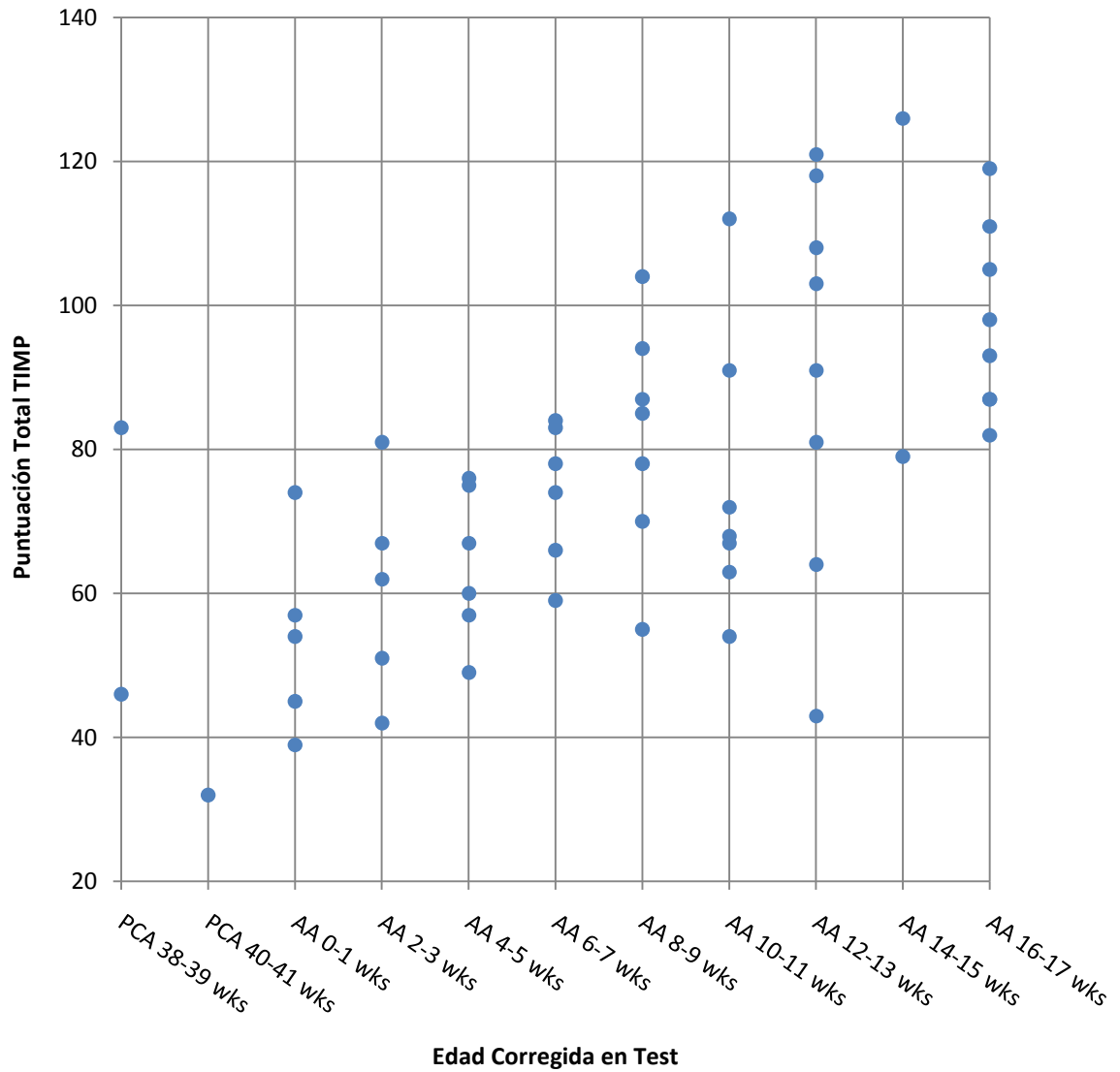


Gráfico nº.2 Representación de edad en el test frente a puntuación total de la versión española del TIMP.

Rango Percentil TIMP

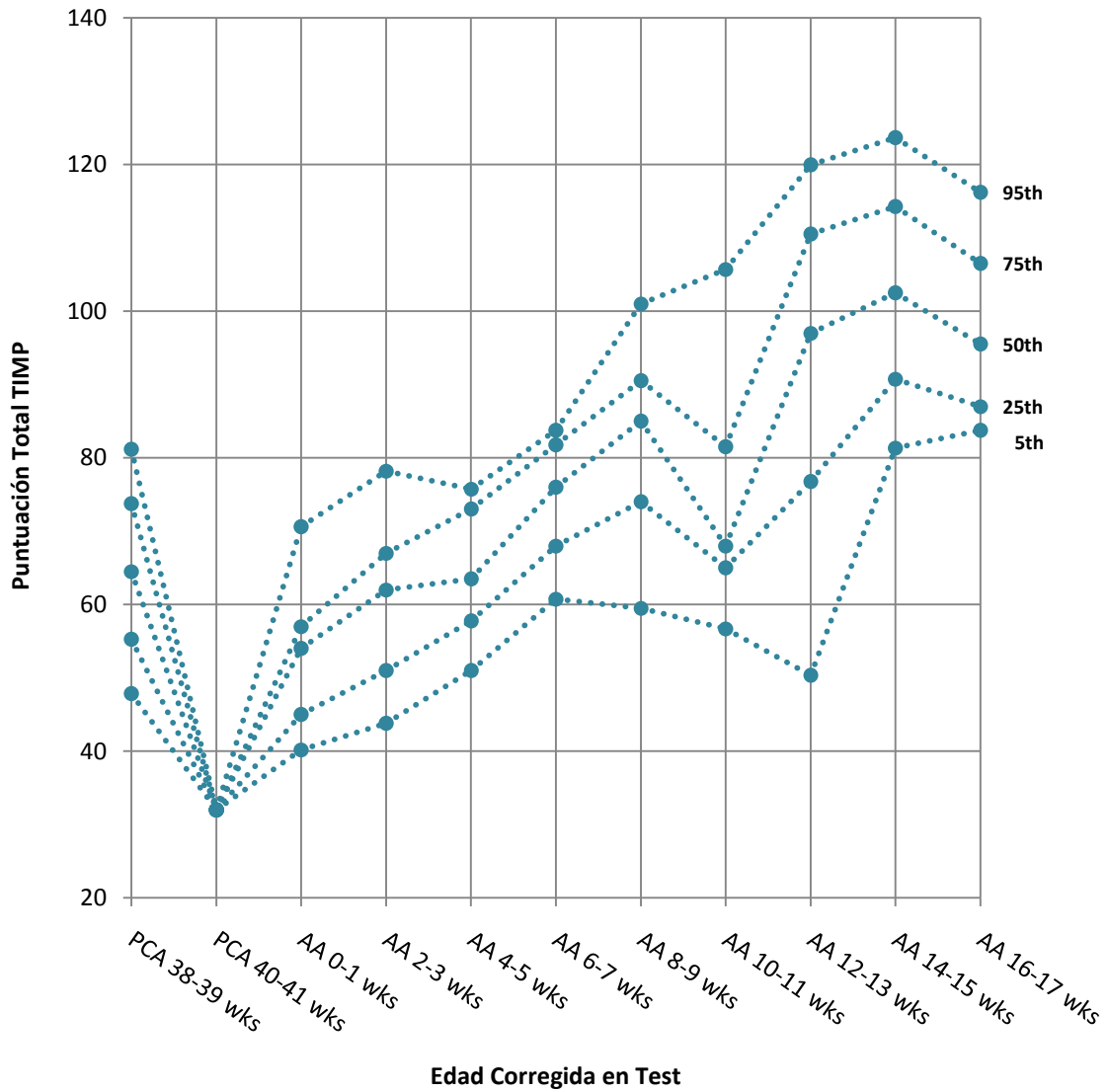


Gráfico nº.3 Resultados de prematuros a los que se aplica la escala TIMP version española, expresados en percentiles

RELACIÓN DE LA EDAD GESTACIONAL Y EL PESO AL NACER EN LOS RESULTADOS DEL TIMP.

Se realizó el cálculo de correlaciones de Pearson para la EG y peso al nacer (PN) con la puntuación total del TIMP realizado la primera vez (TIMP1), considerando un intervalo de confianza (IC) al 95%. Analizando los resultados para las variables sin transformar, sabiendo que las variables transformadas mediante discretización necesariamente tendrán peor correlación debido a la pérdida de información. Se obtuvo una correlación lineal significativa (menor que 0,05) entre la puntuación total del TIMP y la edad gestacional con la que nació el prematuro y su peso al nacer. Tabla nº9

	Correlación de Pearson	Sig. (unilateral)	N
EG	,342	,005	57
PN	,220	,050	57

Tabla nº.9 Correlación entre la Puntuación total del TIMP con la edad gestacional y peso al nacer.

RELACIÓN DE LAS COMORBILIDADES DE LOS PREMATUROS EN LOS RESULTADOS DEL TIMP.

Se realizó el cálculo de correlaciones de Pearson con la puntuación total del TIMP1 y las variables catalogadas como sintomáticas. Variables que se consideran de alto riesgo para un retraso del desarrollo en los prematuros, considerando un intervalo de confianza (IC) al 95%.

Cálculo de correlaciones de Pearson (se espera correlación lineal) entre cada una de las variables identificadas como sintomáticas y la puntuación total del TIMP (se toma la número 1 como referencia) considerando un intervalo de confianza (IC) al 95%.

VARIABLES SINTOMATICAS

- APGAR 1 / APGAR 1^{Tr}
- APGAR 2 / APGAR 2^{Tr}
- PH / PH^{Tr}
- SCREENING AUDITIVO
- RETINOPATÍA DEL PREMATURO (ROP)^{Tr}
- DBP
- ENC
- ALTERACIÓN EN LA PRUEBA DE IMAGEN (IMAGEN)

	Correlación de Pearson	Sig. (unilateral)	N
APGAR 1 ^{Tr}	,200	,067	57
APGAR 2 ^{Tr}	,183	,087	,183
PH ^{Tr}	-,131	,166	57
SA	,171	,102	57
ROP	-,010	,472	57
DBP	-,247	,032	57
ENC	,102	,224	57
IMAGEN	-,289	,015	57

Tabla nº. 10 Correlación entre la Puntuación total del TIMP con las variables sintomáticos más frecuentes en la muestra.

A la vista de las correlaciones de Pearson obtenidas, se obtuvo una correlación lineal significativa para las variables: DBP y prueba de imagen. Ver tabla nº10 Es decir, los prematuros que presentaron alteraciones ecográficas el resultado del TIMP1 fue peor con relación estadísticamente significativa pero no obtuvimos correlación entre el resultado obtenido en la escala con el tipo específico de alteración en las ecografías transfontanelares realizada. Así mismo, se obtuvo una correlación lineal significativa en los prematuros que

presentaron displasia broncopulmonar. Adicionalmente, las variables APGAR 1 y APGAR 2 presentan una correlación débil (no significativa).

VIII. DISCUSIÓN

1. ANALISIS DE LA VERSIÓN ESPAÑOLA DEL TIMP

Una escala es un instrumento de medida que intenta traducir la información clínica a un lenguaje objetivo y universal¹⁰⁶. La mayoría de los instrumentos han sido elaborados en inglés e ideados para utilizarlos en países anglosajones. Para poder generalizar su uso en otros países han tenido que ser adaptados no solo a la lengua, sino también a la cultura del país en cuestión, considerando además la población inmigrante. Las grandes diferencias interculturales hacen que una simple traducción no sea suficiente a la hora de intentar adaptar de manera fidedigna los instrumentos de medida.

Adaptar una escala es más eficiente que crear una nueva, siempre que el proceso de traducción y adaptación transcultural asegure la equivalencia a la población de estudio y que las propiedades de validez y fiabilidad del instrumento original se conserven¹⁰⁷.

1.1. PROPIEDADES PSICOMETRICAS DE LA VERSIÓN ESPAÑOLA DEL TIMP

Las propiedades instrumentales de cualquier escala, independientemente de lo que mida y de cómo lo exprese, debe contenerlas siguientes elementos: fiabilidad, validez, viabilidad y sensibilidad a los cambios clínicos¹⁰⁸⁻¹¹⁰.

FIABILIDAD

Es la capacidad que tiene un instrumento de medida de distinguir hasta que punto una variable cambia como resultado de un error de medida, o como es el resultado de un cambio real en el proceso clínico¹⁰⁸. Es decir, se debe obtener la misma puntuación cada vez que se administra, siempre que las condiciones de medición no cambien¹¹¹.

La fiabilidad tiene dos componentes:

- a. Consistencia interna u homogeneidad**
- b. Reproductibilidad.**

Consistencia interna u homogeneidad:

Se define como todos los elementos de una escala, que trabajan juntos para medir una variable específica, por lo que examina la relación que existe entre las distintas subescalas e ítems con el total de la escala ¹⁰⁸.

El estudio de la consistencia interna de la versión española del TIMP fue medido calculando el coeficiente alpha de Cronbach para los 42 ítems del cuestionario. Fue mayor de 0.95 por lo que fue excelente y entra dentro del IC escogido. Por tanto, los ítem del cuestionario son consistentes y la fiabilidad excelente.

El estudio de la consistencia interna de la versión original se realizó a través del análisis de Rash, con una muestra de 990 pacientes ⁸¹. Este tipo de análisis estadístico es muy complejo y precisa de un tamaño muestral muy grande, por lo que en nuestro estudio nos limitamos a realizar el análisis clásico de la consistencia interna. De hecho, la versión original del TIMP es la única escala que se utiliza en prematuros que tiene este tipo de análisis estadístico tan profundo ²². El TIMP cuenta con traducciones al francés y al portugués pero no la validación a las respectivas poblaciones por lo que no podemos contar con la consistencia interna de dichas versiones.

Reproductibilidad:

Es la capacidad de obtener el mismo resultado con mediciones repetidas. Se pueden evaluar distintos aspectos: Test-retest o estabilidad, Fiabilidad intraobservador y Fiabilidad Interevaluador

Test- retest o estabilidad: Se refiere a la estabilidad relativa de la evaluación en el tiempo. Comprueba si el test da resultados similares cuando se aplica en más de una ocasión a la misma persona. Es decir, que la administración de la escala en dos ocasiones separadas por un intervalo breve de tiempo debe dar lugar a resultados similares, siempre y cuando no haya cambios en el estado de salud del sujeto a estudio. ^{112, 113, 114}.

Fiabilidad intraobservador. Es un componente de fiabilidad test-retest, ya que evalúa el grado en que una evaluación arroja resultados similares cuando el

mismo evaluador realiza el examen en diferentes momentos en la ausencia de cambios o intervenciones.

En nuestra muestra se calculó la fiabilidad intraobservador mediante el cociente de correlación de interclase (CCI) obteniendo una correlación excelente (0,994) entre los dos momentos que se aplicó la escala. En la escala original la fiabilidad se evaluó en 106 prematuros, en un rango de edad desde las 32 semanas de nacidos hasta las 16 semanas de edad gestacional corregida. Utilizaron el CCI obteniendo una correlación de 0,89 ($p < 0,0001$). Estos hallazgos apoyan la conclusión de que la versión española del TIMP tiene suficiente fiabilidad test-retest para su uso en la práctica clínica como método de evaluación del desarrollo motor infantil en todo el rango de edad para el que fue diseñada la prueba ¹⁰¹.

Fiabilidad interobservador. Es el grado de acuerdo o estabilidad en las mediciones. Evalúa el grado en el que una evaluación arroja resultados similares para el mismo individuo, al mismo tiempo, con más de un evaluador¹¹²⁻¹¹⁴.

La Fiabilidad interobservador no fue realizada en nuestra muestra pero para la versión original está documentada en varios estudios. Realizaron un estudio para determinar la fiabilidad del TIMP en niños con atrofia muscular espinal (AME) tipo I (5 varones, 6 mujeres; rango de edad 37-501 días) el coeficiente de correlación intraclase interobservador fue de 0,85 y concluyeron los resultados de TIMP se pueden obtener de forma fiable en niños con AME tipo I¹¹⁵. Snider y Lekskulchai reportaron en sus estudios un CCI de 0,856 y 0,98 respectivamente^{86, 116}.

Como resultado del estudio de Snider y uno propio de Campbell en 2002 se llegó a la conclusión de que los investigadores, podían entrenarse en el uso del TIMP, para un nivel de fiabilidad en este rango de ICC, mediante un programa de auto-instrucción en CD, y que este era igual de eficaz que un taller, pero que precisaba la mitad del tiempo¹¹⁷.

2. VALORACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS DE LA MUESTRA.

Se realizó un estudio descriptivo de las características epidemiológicas del grupo de pacientes, teniendo en cuenta la edad, el sexo y el peso al nacer

En cuanto a la edad de la muestra de este trabajo, podemos decir que es similar a la de los estudios realizados en la versión original y en otros que se han publicado posteriormente¹¹⁸⁻¹²¹.

Se estudiaron los cambios en las puntuaciones totales en la muestra y se calcularon los coeficientes de correlación entre la puntuación total y cada grupo de edad, observándose que el valor de dichas puntuaciones se incrementó con la edad y que dicha relación era estadísticamente significativa.

En la fase de desarrollo del TIMP original, uno de sus puntos fuertes fue demostrar que los cambios en las puntuaciones fueron debido a un mayor dominio voluntario y postural, y por tanto a un mayor desarrollo motor. La prueba así se asegura que el aumento en el grado de dificultad de la respuesta a la progresión, es la esperada para la edad del prematuro^{120, 122}.

Se realizó un estudio multicéntrico a fin de establecer la edad estándar para el uso clínico del TIMP y las posibles diferencias entre los grupos de riesgo, lo que confirma los parámetros adecuados para su uso en la población general. Todos estos estudios contribuyeron a que la puntuación total del TIMP sea extrapolable a una gráfica de percentiles que además de darnos en qué punto del desarrollo nos encontramos, nos permite ver la trayectoria evolutiva del niño. De ella, se extrae la orientación diagnóstica, pronóstico y planificación de la frecuencia, el ritmo y el tipo de intervenciones rehabilitadoras que precisa el prematuro de forma individualizada⁸¹.

El peso al nacer es una variable cuantitativa y fidedigna para clasificar a los niños prematuros por lo que es frecuente que los autores tomen esta referencia para la clasificación de los prematuros en lugar de la edad gestacional. En cuanto al peso al nacer con respecto a la puntuación total del TIMP fue estadísticamente significativa, de manera que los prematuros extremos tenían

un desarrollo motor más pobre que los grandes prematuros. El grupo de trabajo del TIMP no utiliza el peso al nacer, pero varios artículos demuestran la asociación de dicha variable con el retraso del desarrollo psicomotor. Entre ellos contamos con la cohorte española de los hospitales pertenecientes a la red SEN1500 que estratificaron los grupos por el peso entre 1500g a 1000g y menor de 1000g donde estudiaron como el peso, el sexo y las morbilidades de los prematuros influyeron en la frecuencia de discapacidad a los 2 años y la asociación con parálisis cerebral, siendo los menores del 1000g los más afectados. De la misma forma lo realizó el grupo EPIPAGE que no encontró diferencias significativas en el peso entre 1500g y 1000g y menores de 1000g en relación a la prevalencia de PC^{123,124}.

El TIMP, en su muestra de 990 pacientes, tuvo en cuenta el género y la raza para satisfacer la diversidad de la población de Estados Unidos. Se distribuyó en 517 niños (52%) y 473 las niñas (48%) sin influir la variable género en los resultados del TIMP⁸¹.

Nuestra muestra se distribuye en niños, el sexo más frecuente, con un 63.16% y niñas, 36,84%. Tampoco encontramos significación estadística en esta variable. Sin embargo, en la red SEN1500 encontraron que los menores de 1000g tuvieron mayor incidencia de PC con predominio del sexo masculino. Las alteraciones de la función neuromotora entre los 1000g y 1500g también fueron más frecuentes en los varones, no siendo así en los menores de 1000g que se comportó de igual forma para ambos sexos¹²³.

El grupo EPIPAGE y EPIcure también encontraron en el sexo masculino un factor predictor de PC que aumenta si se une a lesiones cerebrales encontradas en las pruebas de imagen, según el grupo EPIPAGE^{124, 125}.

3. COMORBILIDADES DE LA PREMATURIDAD CON MAYOR INFLUENCIA EN LOS RESULTADOS DEL TIMP.

Múltiples estudios epidemiológicos en prematuros señalan que los grados severos de retinopatía, la displasia broncopulmonar y su tratamiento, o la

enterocolitis necrotizante que precisa cirugía, tienen un efecto independiente sobre el riesgo de discapacidad¹²⁶⁻¹³⁰.

Por tanto, para tener una visión completa sobre la morbilidad del SNC en el prematuro y eventualmente del riesgo de discapacidad ulterior es imprescindible el seguimiento pormenorizado de las complicaciones presentadas, definiendo en cada niño no sólo por los factores de riesgo sino el momento en que acontecen¹³¹.

Las variables al nacer como el APGAR1, APGAR2, el PH de la sangre del cordón umbilical y el perímetro cefálico menor de 3 percentil no tuvieron relación estadísticamente significativa con la puntuación total del TIMP aunque hay que destacar que el APGAR1 se acerca a la significación estadística con una p de 0,67. El grupo EPIPAGE si tuvo en cuenta estas variables para ver si influían en la prevalencia de PC a los 5 años y tampoco encontraron diferencias significativas¹²⁴. Sin embargo, el grupo SEN1500 si encontró una relación con la PC cuando el APGAR fue menor de 7 a los 5 minutos¹²³. El grupo EPIcure no analizó estas variables como causantes de discapacidad a los 2 años¹²⁵.

La displasia broncopulmonar, la enterocolitis necrotizante y las alteraciones en la prueba de imagen se han relacionado como factores de riesgo neurológico. En nuestra muestra se obtuvo una correlación lineal significativa para las variables DBP (0.032) y con los resultados de la prueba de imagen (0.015) con la puntuación total del TIMP1, con peores resultados en los niños con ambas complicaciones. No hemos tenido significación con el ENC. Además la versión original teniendo en cuenta las comorbilidades asociada a la prematuridad, realizó una estratificación del riesgo en bajo, medio y alto, incluyendo a los niños que presentaron DBP en el grupo de mayor riesgo⁸¹.

La DBP y la ENC en la cohorte española del grupo SEN1500 no se asoció como riesgo para presentar PC. Sin embargo, en EPIPAGE ambas variables se correlacionaron como factor de riesgo de PC. La ENC, en dos revisiones sistemáticas, se describió como un factor de riesgo neurológico y sensorial en los niños prematuros, especialmente en aquellos con muy bajo peso al nacer que precisaron tratamiento quirúrgico^{97, 132}.

El grupo EPIcure encontró que la dependencia crónica de oxígeno puede afectar el desarrollo cognitivo por una serie de mecanismos propuestos, independientemente del uso de esteroides. En bebés con dependencia crónica de oxígeno se ha demostrado que tienen episodios recurrentes de hipoxia^{133, 134}, esto puede influir negativamente en la organización neuronal y la mielinización^{135, 136}, o promover la apoptosis celular¹³⁷.

Los niños que estaban recibiendo terapia con oxígeno suplementario a las 36 semanas de edad postmenstrual obtuvieron una peor puntuación en la escala mental y psicomotora del Bayley. El efecto perjudicial de la dependencia crónica de oxígeno sobre el nivel cognitivo posterior es un hecho reconocido desde hace tiempo¹³⁸.

Una serie de estudios en prematuros, tanto en los muy bajo peso como en los extremos, han demostrado que este efecto es independiente de otros factores de riesgo biológicos y sociales importantes¹³⁹⁻¹⁴².

En particular, se ha informado del deterioro cognitivo en áreas específicas como son la visomotora y el funcionamiento visoespacial, siendo susceptible de programas de tratamiento precoz¹⁴³.

En cuanto a las alteraciones sensoriales en nuestra muestra, la retinopatía fue más frecuente que en la bibliografía encontrada, apareciendo en 14 (24.56%) niños de los cuales 9 (15.79) eran estadio I (6 mayores de 28 semanas y 3 menores de 28 semanas). Sin embargo, 5 (8.77%) estaban en estadio II, siendo todos prematuros extremos.

El grupo SEN1500 encontró un 5,21% de déficit visual, siendo la mayoría leves (que precisaban lentes para su corrección), siendo ciegos de uno o ambos ojos el 0,5% de los niños¹²³.

El estudio del grupo EPIPAGE refieren defecto visual mayor de 3 dioptrías en el 2,7% de los niños menores de 33 semanas a los 5 años¹⁴⁴, datos que

coinciden con las observaciones de otros autores en las que las alteraciones oftálmicas disminuyen con el aumento del peso y la edad de gestación¹⁴⁵, al igual que en nuestra muestra.

El screening auditivo no lo superaron por ambos oídos tres prematuros (5,26%), y sólo uno fue prematuro extremo. Dos niños (2,50%) no superaron el screening en uno de los oídos de los cuales había uno de cada grupo de la muestra. La incidencia de hipoacusia, en el grupo SEN1500 fue de 2,41 coincidiendo con nuestra muestra, de los cuales el 0,22% fueron niños clasificados como grandes prematuros. En el grupo EPIPAGE la incidencia de hipoacusia grave a los 5 años de edad fue del 0,4% en la población entre 24-32 semanas de gestación¹⁴⁴.

El estudio del grupo EPIcure refirió un 3% de hipoacusia profunda en menores de 26 semanas, valorada a los 6 años¹⁴⁶, cifra que coincide con el estudio multicéntrico de Vohr¹⁴⁷.

Varios estudios multicéntricos regionales han examinado los resultados de 18 a 24 meses en los niños extremadamente prematuros, encontrando deficiencia auditiva neurosensorial que requirieron audífono entre 1% al 4%, y discapacidad visual inferior a 20/200 que fue de 1% a 4%.^{128,148-152}

Para ponerlo en perspectiva, las tasas de estos trastornos en los niños a término son del 0,1% al 0,3% para la pérdida de audición, y 0,1% para discapacidad visual grave¹⁵³.

4. REPERCUSSION DE LA PRUEBA DE IMAGEN EN LOS RESULTADOS DEL TIMP.

En nuestra muestra, los prematuros que presentaron de manera general alteraciones ecográficas, tuvieron una puntuación total más baja en el TIMP, siendo diagnosticados como retraso del desarrollo motor según el rango de percentiles de dicha escala. Dicha correlación fue estadísticamente significativa ($p=0.015$), pero no obtuvimos correlación entre el resultado obtenido en la

escala con el tipo específico de alteración en las ecografías transfontanelares realizadas. La alteración en la prueba de imagen más frecuente con 61,1% (22 prematuros) es la HIV grado I (hemorragia de la matriz germinal) siendo los de mayor de 28 semanas los más afectados. En la cohorte del grupo de EPIPAGE también fue la lesión más frecuente¹⁴⁴.

La leucomalacia periventricular con lesiones quística la presentaron 2 niños (5.5%)y ambos eran de EG menor de 28 semanas, uno con 25 y otro con 26 semanas.

La versión original del TIMP tuvo en cuenta las comorbilidades asociadas a la prematuridad realizando una estratificación del riesgo en bajo, medio y alto, incluyendo a los niños que presentaron leucomalacia preventricular (LPV) o hemorragia intraventricular (HIV) grado III o IV como de alto riesgo⁸¹.

En un estudio de cohorte prospectivo de recién nacidos prematuros (n = 22) utilizaron el TIMP como herramienta de evaluación a las 40 semanas y a las 12 semanas de EGc, se le realizó RMN cerebral a las 40 semanas de EGc y la Escala de Bayley III a los 12 meses de EGc. Obtuvieron como resultado que el TIMP se correlacionó estadísticamente con las puntuaciones motoras gruesas Bayley III a los 12 meses y con alteración en las imágenes de RM de los ganglios basales y de la sustancia blanca. ($r > 0.90$, $p < 0.001$ para ambos). Concluyeron que una evaluación precoz mejoró la identificación temprana de los recién nacidos prematuros de alto riesgo⁸³.

De Vries ha demostrado el valor de ecografías cerebrales seriadas para todos los niños de hasta 32 semanas de EG, y mostró una sensibilidad del 95%, una especificidad del 99% y un valor predictivo positivo del 48% para PC a la edad de 2 años⁸³. Sin embargo, Laptook examina los resultados de los niños a la edad de 18 a 24 meses que nacieron pesando menos de 1000g y tenían ecografía craneal normal, descubriendo que la ecografía era normal en el 9% de los que tenían PC y en el 25% de los niños con deterioro cognitivo (índice Bayley mental menor de 70)¹⁵⁴.

EPIPAGE informó que a los 5 años la prevalencia de la PC fue muy alta en niños con LPV quística (61%), ya sea aislada o combinada con HIV, unilateral o bilateral, parieto-occipital u otra localización, así como en aquellos con hemorragia intraparenquimatosas (50%), con hiperecogenicidad persistentes o dilatación ventricular (14%), con HIV grado II (11%) y grado I(8%) que en los niños sin una lesión cerebral detectable (4%)¹⁴⁴.

Mirmiran compara la RM cerebral realizada entre las 36 y las 40 semanas de EG con ecografía craneal en los prematuros que pesaron menos de 1250g y eran de gestación inferior a 30 semanas. La RM fue 86% sensible y 89% específica para la predicción de PC a los 31 meses junto al examen del desarrollo neurológico estandarizado Amiel-Tison. En comparación, la ecografía fue del 43% sensible y 82% específica para la detección de PC en 31 meses. Por lo tanto, a pesar de los avances en la formación de imágenes, ninguna tecnología puede detectar el 95% o más de los niños que van a tener PC¹⁵⁵.

PARALISIS CEREBRAL EN PREMATUROS

La PC encuentra en la prematuridad su mayor causalidad¹⁵⁶.

Spittle en su revisión sistémica del 2014, plantea que los niños nacidos prematuros presentan mayor riesgo de PC en comparación con sus iguales nacidos a término¹⁵⁷.

Existe una importante variación de la prevalencia de la PC en España, desde un 4,56% según la red neonatal SEN1500¹²³, a un 9%, según el estudio de EPIPAGE¹²⁴, en los prematuros nacidos con edad gestacional menor de 32 semanas. La incidencia aumenta en los extremadamente prematuros hasta un 19% en el estudio del grupo EPICURE¹²⁵.

Un metaanálisis exhaustivo de Himpens, publicaba la incidencia de la PC en función de la edad gestacional, de manera que: 14,6% de los prematuros entre la 22 - 27 semanas presentaron PC; 6,2% en los nacidos entre la semana 28 - 31 y 0,7% en los nacidos entre la 32 y 36 semanas de gestación¹⁵⁸.

Al describir los resultados funcionales de los niños con parálisis cerebral, “*Gross Motor Function Classification System*” (GMFCS) se considera el “*gold standard*”, ya que es una medida fiable y validada para clasificar la función motora en términos de los niveles de actividad en los pacientes con PC¹⁵⁹.

La proporción de niños prematuros con PC, con un GMFCS nivel I, aumenta con la edad gestacional¹⁶⁰.

Entre la mitad y dos tercios de los niños nacidos prematuros con PC son de GMFCS I y II, y por lo tanto pueden caminar de forma independiente¹⁶⁰⁻¹⁶².

Respecto al tono muscular, la forma más frecuente tanto en niños a término, como en prematuros fue la forma espástica, con un 96% y 82% respectivamente. Los niños prematuros tienen más probabilidades de presentar PC bilateral a un ritmo de 73% frente a 48% en los niños nacidos a término. La diplejía espástica fue el subtipo más frecuente en el niño prematuro (60%) y la tetraparesia espástica el siguiente tipo de PC más común en los niños prematuros¹⁵⁸.

Sin embargo, Vohr en su estudio a los 18 meses en prematuros con PC encontró que el 11% eran hemipléjicos, el 8% dipléjicos, el 31% tripléjicos y el 76% de los tetrapléjicos no tenía control en sedestación, con un GMFCS entre III y V. Por lo que respecta a la adquisición de la marcha considerada como la realización de 10 pasos a los 18 meses, lo conseguía el 60% de los hemipléjicos, el 38% de los dipléjicos, el 19% de tripléjicos, y el 1,5% de los tetrapléjicos¹⁴⁸.

En el Estudio EPICure, las observaciones funcionales a los 30 meses revelaron que el 10% eran incapaces de caminar, 3% eran incapaces de sentarse, 4% de comer una galleta por sí mismos, y el 6% no podían comunicarse. En general, el 50% estaban libres de la discapacidad, el 26% tenían discapacidad leve a moderada, y el 24% discapacidad grave¹⁵¹.

El grupo de EPIPAGE también describió como la forma de PC más frecuente la espástica, seguida de la atáxica, y la discinética con un 89%, 7% y 4%, respectivamente. Del total de casos seguidos con PC a los 5 años de edad (prevalencia del 9%) el 82% eran formas bilaterales y el 18% unilaterales. Del total de prematuros con PC, el 67% caminaba sin ayuda, el 14% caminaba con algún tipo de ayuda y el 19% eran incapaces de caminar¹²⁴.

Los niños con PC tienen asociadas otras morbilidades propias de la prematuridad. Schmidt examinó a los 18 meses a los prematuros menores de 1000g de peso al nacer y encontró que el 13% tienen PC, y el 26% tienen discapacidad de desarrollo. Sin embargo, las tasas de PC aumentaron al 36% para los que tenían lesiones del parénquima cerebral del tipo de HIV III o IV, ventrículomegalia o LPV quística. Además, el 24% de los que tenían retinopatía de la prematuridad grave (estadio 4 o 5) y el 17% de los que tenían DBP (oxígeno suplementario a las 36 semanas de EGc) tenían PC¹³⁰.

5. TIMP COMO PREDICTOR DE PARALISIS CEREBRAL

En el 2003, Barbosa realizó un estudio prospectivo donde evaluó el desarrollo motor en niños de riesgo mediante el TIMP (0-4 meses de edad) y la Escala motora infantil de Alberta (AIMS) (3-12 meses de edad) que posteriormente fueron diagnosticados de PC. Previamente habían sido catalogados como “retraso del desarrollo motor” por ambas escalas, lo que permitió una intervención rehabilitadora precoz, demostrando así la capacidad del TIMP para la identificación temprana de los niños con PC¹⁶³.

Otro estudio examinó el comportamiento en cada ítem del TIMP en una muestra de prematuros estratificada en tres grupos:

1. desarrollo motor normal
2. retraso del desarrollo motor, sin PC
3. PC

Realizaron el análisis diferencial de Rasch de cada ítem para determinar su comportamiento de forma individual para discriminar entre los niños con

diferentes resultados. En el primer mes, los niños más tarde diagnosticados de PC, tuvieron la tendencia a presentar un rendimiento motor "avanzado" en los diferentes ítem utilizando patrones de extensión patológicos que los recién nacidos de los otros dos grupos, en los ítems relacionados con la extensión del cuello o enderezamiento lateral de la cabeza (ítems 35, 41, 42). Sin embargo, presentaron poca capacidad para mantener la cabeza en la línea media, en posición supina (ítems 22) y para realizar movimientos contragravedad de los brazos (punto 26) entre las 2-10 semanas de EGc. De igual forma, presentaron dificultad en la alineación de la cabeza en el volteo provocado desde las piernas (ítems 28, 29) entre las 2-7 semanas de EGc.

A las 9 semanas, los niños con PC, al ser incapaces de inhibir el reflejo de enderezamiento cervical neonatal (ítems 19, 20), eran más propensos a tener un pobre control de la musculatura flexora y escaso control cefálico en maniobra de retorno desde sedestación al plano (ítems 17, 18), así como escasa respuesta a la reacción de abducción lateral de la cadera (Ítems 34). La respuesta de la cabeza a la maniobra de tracción (ítems 32) fue particularmente exigente, ya que los niños más tarde diagnosticados con PC no presentaron ningún progreso en la capacidad flexora de la cabeza, sólo cuando alcanzaban los 15 grados de la vertical, en los primeros 3 meses. A los 3 meses de EGc, estos niños tampoco mostraron un desarrollo típico de las sinergias de extensión en decúbito prono (ítems 29, 36 y 38) ¹⁶⁴.

Otro estudio también determinó la implicación de los ítems individualizados del TIMP en niños con PC en comparación con los grupos con desarrollo típico o retrasado, concluyendo que las 8 semanas de EGc es el punto de tiempo importante que demuestra diferencias en las tasas de desarrollo en los niños con PC, sin modificaciones en la evolución de los ítems descritos en el estudio previo¹⁶⁵.

6. LIMITACIONES DEL ESTUDIO

La captación de una muestra mayor, en lugar de una muestra de conveniencia, hubiese aportado, además de resultados de mayor significación estadística, la

ventaja de disponer de toda la muestra posible. Sin embargo, dicha posibilidad rebasaba la disponibilidad real.

Todos los prematuros que remite el servicio de neonatología son pacientes estratificados previamente como de alto riesgo, por lo que tenemos un sesgo de selección, que no pudimos evitar porque somos una consulta super especializada que nos llegan los niños previamente filtrados por otros especialistas.

El carecer de una muestra de niños sanos, fundamentalmente para el cálculo de medidas ponderadas. En nuestro trabajo no se hizo el cálculo de los valores en sujetos sanos, al no disponer de una población nacional sana a la que se haya aplicado el TIMP. Este paso, no obstante según algunos autores, no es indispensable a la hora de validar una escala.

IX. CONCLUSIONES

De nuestro modo de operar, se pueden elevar a la categoría de Conclusiones las siguientes:

1. La versión española de la Escala TIMP ha completado el proceso metodológico internacional de traducción y retrotraducción de la versión original americana, así como la correcta equivalencia cultural.
2. El estudio de las propiedades instrumentales de la versión española del TIMP nos permite afirmar que:
 - Posee alta homogeneidad, contribuyendo todos sus ítems positivamente al total de la puntuación de la Escala.
 - La fiabilidad test-retest demuestra la reproductibilidad y estabilidad cuando se aplica en más de una ocasión a la misma persona.
 - La forma de puntuación de Escala es aplicable a la población infantil española, teniendo como referencia el rango de percentiles de la versión original.
3. El TIMP discrimina a los prematuros con retraso del desarrollo motor de los que evolucionan con un desarrollo normal, siendo los más afectados los de menor edad gestacional y peso al nacer.
4. La displasia broncopulmonar y las alteraciones en la ecografía transfontanelar fueron las dos variables que influyeron de forma negativa en los resultados del TIMP en nuestra muestra y por lo tanto predisponen al retraso del desarrollo motor.
5. El que la versión española del TIMP haya demostrado poseer las propiedades instrumentales de la versión original: consistencia interna y test-re test, la convierten en una Escala ideal para la valoración del los niños prematuros españoles, entre las 32 semanas de nacido y los 4 meses de edad gestacional corregida.

X. BIBLIOGRAFIA

1. Hintz SR, Kendrick DE, Vohr BR, Poole WK, Higgins RD;. Changes in neurodevelopmental outcomes at 18 to 22 months' corrected age among infants of less than 25 weeks' gestational age born in 1993–1999. *Pediatrics* 2005;115:1645–5.
2. Stephens BE, Vohr BR. Neurodevelopmental Outcome of the Premature Infant. *Pediatr Clin N Am* 2009;56: 631–646.
3. Sánchez de Munain P. Rehabilitación médica infantil. Análisis y perspectivas actuales. En: Redondo García MA, Conejero Casares JA, editores. *Rehabilitación Infantil*. Madrid: Editorial Panamericana; 2012. p.1-9
4. Febrer Rotger A. Rehabilitación infantil y del adolescente. *Rehabilitación (Madr)* 2003;37(1):1-2.
5. Goldstein DN, Cohn E, Coste W. Enhancing Participation for Children with Disabilities: Application of the ICF Enablement Framework to Pediatric Physical Therapist Practice *Pediatr Phys Ther* 2004;16:114-20.
6. World Health Organization: International Classification of Functioning Disability and Health. Geneve, WHO, 2001.
7. ICF [consultado14/03/2015]. Disponible en <http://www.who.int/classification/icf>.
8. Cidre Vázquez C, Beltrán Recio C. Escalas de valoración funcional del niño con discapacidad. En: Redondo García MA, Conejero Casares JA, editores. *Rehabilitación Infantil*. Madrid: Editorial Panamericana; 2012. p. 61-6.
9. Badley E. An introduction to the concepts and classification of impairments, disabilities and handicaps. *Disabil Rehabil*. 1993;15(4):161-78.
10. Sweeney JK, Heriza CB, Blanchard Y, Dusing SC. Neonatal Physical Therapy. Part II: Practice Frameworks and Evidence-Based Practice Guidelines. *Pediatr Phys Ther* 2010;22: 2–16.
11. Nacimientos Prematuros. [consultado14/05/2014].<http://www.who.int>
12. Rellán Rodríguez S, García de Ribera C, Aragón García MP. El recién nacido prematuro. *Protocolos Diagnóstico Terapéuticos de la AEP*:

- Neonatología [Actualizado en 2008; consultado 12/09/2014]. Disponible en: <http://www.se-neonatal.es>
13. Kimberly G.L, Choherty J.P. Identificación del recién nacido de alto riesgo y valoración de la edad gestacional. Prematuridad, hipermadurez, peso elevado y bajo peso para su edad gestacional. En: Manual de Cuidados Neonatales. Choherty J P, Eichenwald E.C., Stark A.R, editores. Barcelona; 2005;3 :50-6.
 14. Demasiado Pronto: Informe de Acción Global sobre Nacimientos Prematuros. Howson CP, Kinney MV, Lawn JE. Editores, March of Dimes, PMNCH, Save the Children, Organización Mundial de la Salud. Nueva York 2012.
 15. Parto Prematuro. [consultado14/05/2014]. Disponible en: <http://www.ine.es>
 16. Pacheco Boiso M, Redondo García MA: En: Redondo García MA, Conejero Casares JA, editores. Rehabilitación Infantil. Madrid:Editorial Panamericana; 2012. p. 393-16.
 17. Informe anual.[consultado14/05/2014].Disponible en: <http://www.se-neonatal.es/Comisionesygruposedetrabajos/Redesneonatales/SEN1500>
 18. Spittle AJ, Boyd RN, Inder TE, Doyle LW. Predicting motor development in very preterm infants at 12 months corrected age: the role of qualitative magnetic resonance imaging and general movements assessments. *Pediatrics* 2009;123:512-7.
 19. Noble Y, Boyd R Neonatal assessments for the preterm infant up to 4 months corrected age: a systematic review. *Dev Med Child Neurol*. 2012;54:129-39.
 20. Dubowitz L, Ricciw D,Mercuri E. The Dubowitz neurological examination of the full-term newborn. *Ment Retard Dev Disabil Res Rev* 2005;11:52-0.
 21. Brazelton TB, Nugent J. Neonatal Behavioral Assessment Scale, 3rd edition. Clinics in Developmental Medicine No.137. London: Mac Keith Press, 1995.
 22. Spittle AJ, Doyle LW, Boyd RN. A systematic review of the clinimetric properties of neuromotor assessments for preterm infants during the first year of life. *Dev Med Child Neurol* 2008; 50: 254–6.
 23. Snider LM, Majnemer A, Mazer B, Campbell S, Bos AF. A comparison of the general movements assessment with traditional approaches to newborn and infant assessment: concurrent validity. *Early Hum Dev* 2008; 84: 297–30.

24. Case-Smith J. Analysis of current motor development theory and recently published infant motor assessments. *Inf Young Children* 1996 9: 29–41.
25. Piper MC, Darrah J. Motor Assessment of the Developing Infant. W B Saunders, editores, En: *Handbook of Neurologic Rating Scales*, 2nd Edition Philadelphia: Saunders, 1994. p.115-28.
26. Case-Smith J. Analysis of current motor development theory and recently published infant motor assessments. *Inf Young Children* 1996 9: 29–41.
27. Santos RS, Araujo APQC, Porto MAS. Early diagnosis of abnormal development of preterm newborns: assessment instruments. *J Pediatr* 2008; 84: 289–99.
28. Spittle AJ, Doyle LW, Boyd RN. A systematic review of the clinimetric properties of neuromotor assessments for preterm infants during the first year of life *Child Neurology* 2008, 50: 254–66.
29. Majnemer A, Snider L. A comparison of developmental assessments of the newborn and young infant. *Ment Retard Dev Disabil Res Rev* 2005; 11: 68–73.
30. Als H, Butler S, Kosta S, McAnulty G. The Assessment of Preterm Infants' Behavior (APIB): furthering the understanding and measurement of neurodevelopmental competence in preterm and full-term infants. *Ment Retard Dev Disabil Res Rev* 2005; 11: 94–02.
31. Dubowitz L, Dubowitz V, Mercuri E. *The Neurological Assessment of the Preterm and Full Term Infant*. Clinics in Developmental Medicine No. 148. London: Mac Keith Press, 1999.
32. Einspieler, C Early markers for unilateral spastic cerebral palsy in premature infants. *Nat Clin Pract Neurol*. 2008;: 186-187.
33. Korner AF, Brown JV, Thom VA, Constantinou JC. *The Neurobehavioral Assessment of the Preterm Infant*, 2nd edition. California: Child Development Media, Inc., 2000.
34. Brazelton TB, Nugent J. *Neonatal Behavioral Assessment Scale*, 3rd edition. Clinics in Developmental Medicine No. 137. London:Mac Keith Press, 1995.
35. Carmichael K, Burns Y, Gray P, O'Callaghan M. Neuromotor behavioural assessment of preterm infants at risk for impaired development. *Aust J Physiother* 1997; 43: 101–7.
36. Lester BM, Tronick EZ, Brazelton TB. The Neonatal Intensive Care Unit Network Neurobehavioral Scale procedures. *Pediatrics* 2004; 113: 641-7.

37. Campbell SK. The Test of Infant Motor Performance. Test User's Manual Version 2.0. Chicago: Infant Motor Performance Scales, LLC, 2005.
38. Vaccarino FM, Ment LR. Injury and repair in the developing brain. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed 2004;89:190–92.
39. Snider L, Tremblay S, Limperopoulos C, Majnemer A, Filion F, Johnston C. Construct validity of the Neurobehavioral Assessment of Preterm Infants. Phys Occup Ther Pediatr 2005;25:81-5.
40. Hadders-Algra M. The neuromotor examination of the preschool child and its prognostic significance. Ment Retard Dev Disabil Res Rev 2005;11:180–88.
41. Mokkink LB, Terwee CB, Patrick DL, et al. The COSMIN checklist for assessing the methodological quality of studies on measurement properties of health status measurement instruments: an international Delphi study. Qual Life Res 2010;19:539-49.
42. Spittle A, Orton J, Anderson P, Boyd R, Doyle LW. Early developmental intervention programmes post-hospital discharge to prevent motor and cognitive impairments in preterm infants. (Review) The Cochrane Library;2012:12.
43. Ketelaar M, Vermeer A, Helders PJ. Functional motor abilities of children with cerebral palsy: a systematic literature review of assessment measures. Clin Rehabil. 1998;12:369-80.
44. Vos-Vromans DC, Ketelaar M, Gorter JW. Responsiveness of evaluative measures for children with cerebral palsy: the Gross Motor Function Measure and Pediatric Evaluation of Disability Inventory. Disabil Rehabil. 2005; 27:1245-52.
45. Als H: Toward a synactive theory of development: Promise for the assessment and support of infant individuality. Infant Mental Health Journal 1982;3:229–43
46. Guía del Programa NIDCAP. H. Als, 1986 NIDCAP Federation International, 2010; Official Spanish Version, ©NFI 2010, rev 3/2012. [Consultado 21/11/2013] Disponible en <http://nidcap.org/>
47. García-Alix A, Quero J. Evaluación neurológica del recién nacido. Madrid: Ed. Díaz de Santos; 2011.
48. Valdés Armenteros R. Examen clínico al recién nacido. La Habana: Ed. ECIME; 2003 .

49. Fowles, E.R. The Brazelton Neonatal Behavioral Assessment Scale and maternal identity. *Am J Matern Child Nurs* 1999; 24:287-93
50. Costas Moragas C. Escala para la evaluación del comportamiento neonatal [DVD]. Bellaterra: Institut de Ciències de l'Educació. Universitat Autònoma de Barcelona. 2004. Distribuidor: TEA Ediciones.
51. Costas Moragas C; Fornieles Deu A, Botet Mussons F; Boatella Costa E; de Cáceres Zurita ML. Evaluación psicométrica de la Escala de Brazelton en una muestra de recién nacidos españoles *Psicothema*, 2007;19.140-49.
52. Bayley, N. (1969/1977). Escalas Bayley de Desarrollo Infantil. BSID. Madrid: TEA. Bayley, N. (1993). Bayley Scales of Infant Development. Second Edition (BSID-II). San Antonio: Harcourt Brace & Company.
53. Pérez-López J, Brito AG, Martínez-Fuentes MT, Díaz-Herrero A, Sánchez-Caravaca J, Fernández-Rego FJ, Casbas-Gómez J. Las escalas Bayley BSID-I frente a BSID-II como instrumento de evaluación en Atención Temprana. *An. Psicol*, 2012;28,484-89.
54. Bayley, N. Bayley Scales of Infant and Toddler Development. Third Edition. 2006 San Antonio, TX: Harcourt Assessment, Inc.
55. Costas Moragas C. Evaluación del desarrollo en atención temprana. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*. 2009;65, 21-38.
56. Bayley-III-escalas-bayley-de-desarrollo-infantil-/Descripcion. [consultado 29/06/2015] Disponible en:<http://www.pearsonpsychcorp.es/>
57. Piper MC, Pinnell LE, Darrah J, et al. Construction and validation of the Alberta Infant Motor Scale (AIMS). *Can J Public Health*.1992;83:46-50.
58. Cintra Viveiro AC. Estudio del desarrollo motor de niños prematuros nacidos con menos de 1500g según la Alberta Infant Motor Scale (AIMS). Comparaciones clínicas y funcionales. [Tesis doctoral] Salamanca, Universidad de Salamanca, 2011..
59. Williams J, Lee KJ, Anderson PJ. Prevalence of motor-skill impairment in preterm children who do not develop cerebral palsy: a systematic review. *Dev Med Child Neurol*. 2010;52:232– 37.
60. Edwards J, Berube M, Erlandson K, Haug S, Johnstone H, Meagher M, Sarkodee-Adoo S, Zwicker JG. Developmental coordination disorder in school-aged children born very preterm and/or at very low birth weight: a systematic review. *J Dev Behav Pediatr*. 2011;32:678-87.

61. Henderson, S. E., Sugden, D. y Barnett, L. Movement Assessment Battery for Children. Londres: Psychological Corporation. 2007.
62. Henderson, S. E., Sugden, D. y Barnett, L. Movement Assessment Battery for Children-second edition. Londres: Pearson;2012.
63. Ruiz Pérez LM, Graupera Sanz JL. Un estudio transcultural de la competencia motriz en escolares de 7 a 10 años: utilidad de la Bateria Movement ABC. Revista española de pedagogía. 2005; 231 289-308.
64. Ruiz Pérez LM, Graupera Sanz JL. Adaptación española de la batería de evaluación del movimiento para niños-2: una herramienta científica para los profesionales de la educación física. 2012;5:10-12.
65. Bruininks-oseretsky-test-of-motor-proficiency-2. [Consultado 21/07/2015]. Disponible en: <http://www.pearsonpsychcorp.es/>
66. Ayán Pérez C. Valoración de la condición física en el contexto de la educación infantil: aplicaciones prácticas. Apunts. Educación Física y Deportes 2013;112:52-2.
67. Escalas Mccarthy de aptitudes y psicomotricidad para niños. Consultado [21/07/2015]. Disponible en: <http://www.pearsonpsychcorp.es/>
68. Piacente T. Test de rendimiento máximo de dominio general. Los test de inteligencia. Las escalas de Wechsler En: Fundamentos, Técnicas e Instrumentos de Exploración Psicológica I. 2012.
69. Gregory, R.J.. Testing special populations: Infant and preschool assessment. Psychological Testing. Pearson Education, Inc, 2007.
70. Inteligencia de wechsler para preescola y primaria <http://www.pearsonpsychcorp.es>.
71. Russell DJ, Rosebaum PL, Cadman DT, Gowland C, Hardy S, Jarvis S. The Gross Motor Function Measure: a means to evaluate the effects of physical therapy. Dev Med Child Neurol. 1989;31:341-52
72. Nordmark E, Hagglund G, Jarnlo GB. Reliability of the Gross Motor Function Measure in cerebral palsy. Scand J Rehabil Med. 1997;29:25-8.
73. Bjorson KF, Granbert CS, McLaughlin JF, Kerfeld CI, Clark EM. Test-retest reliability of the Gross Motor Function Measure in children with cerebral palsy. Phys Occup Ther Pediatr. 1998;18:51-61.
74. Bjorson KF, Graubert CS, Buford VL, McLaughlin J. Validity of the Gross Motor Function Measure. Pediatr Phys Ther. 1998;10:43-7.

75. Shi W, Wang SJ, Liao YG, Yang H, Xu XJ, Shao XM. Reliability and validity of the GMFM-66 in 0-to 3-year-old children with cerebral palsy. *Am J Phys Med Rehabil.* 2006;85:141-7.
76. Robles- Pérez de Azpillaga A, Rodríguez Piñero-Duran M, Zarco-Periñan MJ, Rendón-Fernández B, Mesa-López C, Echevarria Ruiz de Vargas C. Versión española de la Gross Motor Function Measure (GMFM): fase inicial de su adaptación transcultural. *Rehabilitación.* 2009; 43:197-203.
77. Haley SM, Coster WJ, Ludlow LH, Haltiwanger JT, Andrellos PA. *Pediatric Evaluation of Disability Inventory (PEDI). Development, Standardization and Administration Manual.* Boston, MA: Trustees of Boston University;1992.
78. Nichols DS, Case-Smith J. Reliability and Validity of the Pediatric Evaluation of Disability Inventory. *Pediatr Phys Ther.*1996;8:15-24.
79. García Bascones M, Adaptación transcultural y versión española de la escala de discapacidad Pediatric Evaluation of Disability Inventory. Madrid, 2013.
80. Campbell SK. *The Test of Infant Motor Performance. Test User's Manual Version 3.0 for the TIMP Version 5.* Chicago: Infant Motor Performance Scales, LLC, 2012.
81. Campbell SK, Levy P, Zawacki, Pai-jun L. Population-Based Age Standards for Interpreting Results on the Test of Motor Infant Performance. *Pediatr Phys Ther* 2006; 18:119-25
82. Soo A K, Yong Jin L, Yang Gyun L. Predictive Value of Test of Infant Motor Performance for Infants based on Correlation between TIMP and Bayley Scales of Infant Development. *Ann Rehabil Med* 2011; 35: 860-66.
83. Coker-Bolt P, Woodbury ML, Perkel J, Moreau GN, Esperanza K, Brown T, Ramakrishnan V, Mulvihill D, Jenkins D. Identifying premature infants at high and low risk for motor delays using motor performance testing and MRS. *J Pediatric Rehab Med* 2014; 7: 219 a 232.
84. Campbell SK, Kolobe T HA, Wright BD, Linacre JM. Validity of the Test of Infant Motor Performance for prediction of 6-, 9- and 12-month scores on the Alberta Infant Motor Scale. *Dev Med Child Neurol*2002, 44: 263–72.
85. Kolobe T HA, Bulanda M, Susman L. Predicting Motor Outcome at Preschool Age for Infants Tested at 7, 30, 60, and 90 Days After Term

- Age Using the Test of Infant Motor Performance. *Phys Ther.* 2004; 84:1144-56.
86. Lekskulchai R, Cole J. Effect of a developmental program on motor performance in infants born preterm. *Australian J Physiother* 2001;47:169-176: Demonstrates responsivity of the TIMP to a home physical therapy program provided in a controlled clinical trial to high risk premature infants upon hospital discharge..
 87. Öberg GK, Campbell SK, Girolami GL, Ustad T, Jørgensen L, Kaaresen PI. Study protocol. An early intervention program to improve motor outcome in preterm infants: A randomized controlled trial and a qualitative study of physiotherapy performance and parental experiences. *BMC Pediatrics.* 2012;Feb 15;12(1):15.
 88. Gasparin M, Silveira JL, Garcez LW, Levy BS. "Oral and general motor behavior of newborns from crack and/or cocaine using mothers". *Rev Soc Bras Fonoaudiol* 2012;17(4):459-463
 89. Guillemin F, Bombardier C, Beaton D. Cross-cultural adaptation of healthrelated quality of life measures: literature review and proposed guidelines. *J Clin Epidemiol* 1993;46:1417–32.
 90. Dorcas E, Beaton, Claire Bombardier, Francis Guillemin, Marcos BosiFerraz, Guidelines for the Process of Cross-Cultural Adaptation of Self-Report Measures. *SPINE* 2000 Volume 25, Number 24, pp 3186–3191
 91. Lepage A, Verdier A. The adaptation of health status measures: a discussion of certain methodological aspects of the translation procedure. In: *The International Assessment of Health-Related Quality of Life: Theory, Translation, Measurement and Analysis.* Oxford, UK: Rapid.
 92. European Group for Health Measurement of Quality of Life Assessment. Cross-cultural adaptation of healthmeasures. *Health Policy.* 1991;19: 33-44.
 93. Torres Valdivieso M.J, Gómez E, Medina M.C, Pallás C.R. Programas de seguimiento para neonatos de alto riesgo. *Protocolos Diagnóstico Terapéuticos de la AEP: Neonatología* [Actualizado en e 2008; consultado 12 de septiembre de 2014]. Disponible en: <http://www.se-neonatal.es/>
 94. Rellan Rodríguez S, García de Ribera C, Aragón García MP. El recién nacido prematuro. *Protocolos Diagnóstico Terapéuticos de la AEP: Neonatología* [Actualizado en 2008; consultado 12 de septiembre de 2014]. Disponible en: <http://www.se-neonatal.es/>

95. Kimberly G.L, Choherty J.P. Identificación del recién nacido de alto riesgo y valoración de la edad gestacional. Prematuridad, hipermadurez, peso elevado y bajo peso para su edad gestacional. En Manual de Cuidados Neonatales Ed:Choherty J P, Eichenwald E.C., Stark AR. Ed (Barcelona 2005;3 :50-66.
96. Demestre Guasch X, Guasch D, Raspall Torrent F. Enterocolitis necrosante. Protocolos Diagnóstico Terapéuticos de la AEP: Neonatología [sultado 12 de septiembre de 2014]. Disponible en: <http://www.se-neonatal.es/>
97. Hintz SR , Kendrick DE, Stoll BJ et al. Neurodevelopmental and growth outcometzing enterocolitis. Pediatrics 2005;115:696.
98. Cabañas F, Pellicer A. Lesión cerebral en el niño prematuro. Protocolos Diagnóstico Terapéuticos de la AEP: Neonatología [consultado 12/09/2014]. Disponible en: <http://www.se-neonatal.es/>
99. De Vries L, Van Haastert I, Rademaker K, Koopman C, Groenendaal F. Ultrasound abnormalities preceding cerebral palsy in high – risk preterm infants. J Pediatr 2004;144:815-820.
100. Volpe JJ. Intracranial hemorrhage: Germinal matrix-intraventricular hemorrhage of the premature infant. Neurology of the newborn. Volpe JJ, editor. Philadelphia: WB Saunders; 1995. p. 403-63.
101. Campbell SK. Test-retest reliability of the Test of Infant Motor Performance. Pediatr Phys Ther. 1999;11:60-66.
102. Campbell SK, Wright BD, Linacre JM. Development of a functional movement scale for infants. J Applied Meas. 2002;3:191-04.
103. Murney ME, Campbell SK. The ecological relevance of the Test of Infant Motor Performance Elicited Scale items. Phys Ther. 1998;78:479-489.
104. Adolph KE, Robinson SR, Young JW, Gill-Alvarez F. What is the shape of developmental chnge. Ps ychol. Rev. 2008;115:527-543.
105. Duff SV, Morris C, Stanley CS, Adeniyi-Jones S, Gringlas M, Damle V, Desai S. Neural recovery in infants who sustained perinatal asphyxia and received head cooling. Pediatr Phys Ther 2009;21:106
106. Johnston MV, Wilkerson DL, Maney M. Evaluation of the quality and outcomes of medical rehabilitation programs. En: DeLisa JA, Gans M, editors. Physical Medicine and Rehabilitation. Principles and Practice.2nd ed. Philadelphia: JB Lippincott Company;1993.p.240-68.

107. Dorcas E, Beaton, Claire Bombardier, Francis Guillemin, Marcos BosiFerraz. Guidelines for the Process of Cross-Cultural Adaptation of Self-Report Measures SPINE 2001;25, p 3186–91. Guillemin F. Cross-cultural adaptation and validation of Health Status Measures. Scan J Rheumatol. 1995; 24:61-3.
108. Hinderer SR ,Hinderer KA. Principles and Applications of Measurement Methods. En: Delisa JA, Gans M, editors. Physical Medicine and Rehabilitation. Principles and practice. 2nd ed.Philadelphia: JB Lippincott Company;2005. p.1139-62.
109. Streiner DL, Norman Geoffrey R. Health Measurement Scales. A practical guide to their development and use. Oxford: University Press; 1989. Keith RA. Functional Assessment Measures in Medical Rehabilitation: Current status. Arch Phys Med Rehabil.1984; 65:74-8.
110. Kocher MS, Smith J, Iversen M, Brustowicz K, Ogunwolu O, Andersen J et al. Reliability, validity, and Responsiveness of a Modified International Knee Documentation Committee Subjective Knee Form (PeDi- IKDC) in children with knee disorders. Am J Sports Med.2011; 39(5):939-942.
111. Rajmila L., Estrada M.D, Herdmana M, Serra-Suttona J- Alonso. Calidad de vida relacionada con la salud (CVRS) en la infancia y la adolescencia: revisión de la bibliografía y de los instrumentos adaptados en España. GacSanit 2001;15:34-43
112. Waters E, Maher E. Assessing quality of life. In: Elliott E, Moyer V, editors. Evidence-Based Pediatrics and Child Health. 2nd edn. London: BMJ Books, 2004: 99–110.
113. Hiderer SR. Measurement standards for interdisciplinary medical rehabilitation. Arch Phys Med Rehabil.1992;73:3-23.
114. Johnston MV, Keith RA. Measurement standards for medical rehabilitation and clinical applications. Phys Med Rehabil Clinics N Ame. 1993; 4: 425-49.
115. Finkel RS, Hynan LS, Glanzman AM, Owens H, Nelson L, Cone SR, Campbell SK, Iannaccone ST, and the AmSMARTGroup. The Test of Infant Motor Performance: Reliability in spinal muscular atrophy type I. Pediatr Phys Ther 2008;20:242-46.
116. Snider L, Majnemer A, Mazer B, Campbell S, Bos A. Prediction of motor and functional outcomes in infants born preterm assessed at term. Pediatr Phys Ther 2009;21:2-11.

117. Liao P-j M, Campbell SK. Comparison of two methods for teaching therapists to score the test of Infant Motor Performance. *Pediatr Phys Ther* 2002;14:191-98.
118. Bentzley JP, Coker-Bolt P, Moreau NG, Hope K, Ramakrishnan V, Brown T, Mulvihill D, Jenkins D. Kinematic measurement of 12-week head control correlates with 12-month neurodevelopment in preterm infants. *Early Human Development* 2015;91:159-164..
119. Campbell SK, Kolobe TH, Osten ET, Lenke M, Girolami GL. Construct validity of infant motor performance. *Phys Ther.* 1995; 75:585-56.
120. Campbell SK, Wright BD, Linacre JM. Development of a functional movement scale for infants. *J Appl Meas.* 2002; 3:190-04.
121. Dusing SC, Brown SE, Van Drew CM, Thacker LR, Hendricks-Munoz KD. Supporting play exploration and early development intervention from NICU to home: A feasibility study. *Pediatr Phys Ther* 2015;27:267-74
122. Campbell SK, Kolobe TH, Osten ET, Lenke M, Girolami GL. Construct validity of infant motor performance. *Phys Ther.* 1995; 75:585-56.
123. García P, San Feliciano L, Benito F, García R, Guzmán J, Salas S, et al. Evolución a los 2 años de edad corregida de una cohorte de recién nacidos con peso inferior o igual a 1.500 g de los hospitales pertenecientes a la red neonatal SEN1500. *An Pediatr.* 2013;79:279-87,
124. Beaino G, Khoshnood B, Kaminski M, Pierrat V, Marret S, Matis J, et al. Predictors of cerebral palsy in very preterm infants: the EPIPAGE prospective population-based cohort study. *Dev Med Child Neurol.*2010;52(6):119-25.
125. Woods NS, Costeloe K, Gibson AT, Hennessy EM, Marlow N, Wilkinson A. The Epicure study: Associations and antecedents of neurological and developmental disability at 30 months of age following extremely preterm birth. *ArchDis Child fetal Neonatal.* 2005;90:F134-40.
126. Doyle LW. Evaluation of neonatal intensive care for extremely low birthweight infants in Victoria over two decades: I.effectiveness. *Pediatrics* 2004;113:505-09.
127. Stoll BJ¹, Hansen NI, Adams-Chapman I, Fanaroff AA, Hintz SR, Vohr B, Higgins RD; National Institute of Child Health and Human Neurodevelopmental and growth impairment among extremely low-birth-weight infants with neonatal infection. *JAMA.* 2004;9:2357-65.

128. Hintz SR, Kendrick DE, Stoll BJ, et al. Neurodevelopmental and growth outcomes of extremely low birth weight infants after necrotizing enterocolitis. *Pediatrics* 2005;115:696-03
129. Mestan KL, Marks JD, Hecox K, Neurodevelopmental outcomes of premature infants treated with inhaled nitric oxide. *N Engl J Med* 2005;353:23-2
130. Schmidt B, Asztalos EV, Roberts RS, et al, Trial of Indometacin prophylaxis in preterm (TIPP) investigators. Impact of bronchopulmonary dysplasia, brain injury, and severe retinopathy on the outcome of extremely low birth-weight infants at 18 months: results from the trial of indometacin prophylaxis in preterms. 2003;289:1124-9
131. Cabañas F, y Pellicer A. Lesión cerebral en el niño prematuro. *Protocolos Diagnóstico Terapéuticos de la AEP: Neonatología*. [Consultado 15/09/2013] <http://www.se-neonatal.es/>
132. ArchSchulzke SM1, Deshpande GC, Patole SK. Neurodevelopmental outcomes of very low-birth-weight infants with necrotizing enterocolitis: a systematic review of observational studies. *Pediatr Adolesc Med*. 2007;161:583-90.
133. Garg M, Kurzner SI, Bautista DB, et al. Clinically unsuspected hypoxia during sleep and feeding in infants with bronchopulmonary dysplasia. *Pediatrics* 1988;81:635–42.
134. Durand M, McEvoy C, MacDonald K. Spontaneous desaturations in intubated very low birth weight infants with acute and chronic lung disease. *Pediatr Pulmonol* 1992;13:136–42
135. Ment LR, Schwartz M, Makuch RW, et al. Association of chronic sublethal hypoxia with ventriculomegaly in the developing rat brain. *Brain Res* 1998;111:197–203,
136. Takashima S, Becker LE. Developmental neuropathology in bronchopulmonary dysplasia: alteration of glial fibrillary acidic protein and myelination. *Brain Dev* 1984;6:451–7.
137. Hargitai B, Szabo V, Hajdu J, et al. Apoptosis in various organs of preterm infants: histopathologic study of lung, kidney, liver, and brain of ventilated infants. *Pediatr Res* 2001;50:110–14
138. Northway WH, Moss RB, Carlisle KB, et al. Late pulmonary sequelae of bronchopulmonary dysplasia. *N Engl J Med* 1990;323:1793–99
139. Hack M, Taylor HG, Klein N, et al. School-age outcomes in children with birth weights under 750 g. *N Engl J Med* 1994;331:753–59.

140. O'Shea MT, Goldstein DJ, deRegnier RA, et al. Outcome at 4 to 5 years of age in children recovered from neonatal chronic lung disease. *Dev Med Child Neurol* 1996;38:830–9.
141. Singer L, Yamashita T, Lilien L, et al. A longitudinal study of developmental outcome of infants with bronchopulmonary dysplasia and very low birth weight. *Pediatrics* 1997;100:987–93.
142. Bohm B, Katz-Salamon M. Cognitive development at 5.5 years of children with chronic lung disease of prematurity. *ArchDis Child Fetal Neonatal Ed* 2003;88:F101–5.
143. Goldstein DJ, de Regnier RA, et al. Outcome at 4 to 5 years of age in children recovered from neonatal chronic lung disease. *Dev Med Child Neurol* 1996;38:830–19.
144. Larroque B, Ancel PY, Marret S, Morchan L, André M, Arnaud C. Neurodevelopmental disabilities and special care of 5 years old children born before 33 weeks of gestation The Epipage Study: A longitudinal cohort study). *Lancet*.2008;371:813-20.
145. Tommiska V, Heinonen K ,Kero P, Pokela ML ,Järvenpää AL, Salokorpi T, et al. A national two year follow up study of extremely low birt weight infants born in 1996-1997. *Arch Dis Fetal Neonatal Ed*.2003;88:F29-35
146. Moore T, Hennessy EM, Miles J, Johnson SJ, Draper ES, Costeloe KL, et al. Neurological and developmental outcome in extremely preterm children born in England in 1995 and 2006: The Epicure Studies. *BMJ*.2012;345:.
147. Vohr B, Wright L, Dusick A, Mele L, Verter J, Steichen J, et al. Neurodevelomental and functional outcome of extremely low birth weight infants in the national institute of child health and human development neonatalresearchnetwork,1993-1994. *Pediatrics*.2000;105:1216-26.
148. Vohr B, Msall M, Wilson D, Wright LL, McDonald S, Poole WK.. Spectrum of gross motor function in extremely low birth weight children with cerebral palsy at 18 months of age. *Pediatrics* 2005;116(1):123-29
149. Vohr B, Wright LL, Poole WK, McDonald SA. Neurodevelopmental outcomes of extremely low birth weight infants 32 weeks gestation between 1993 and 1998. *Pediatrics* 2005;116:635–43.
150. Stoll BJ, Hansen NI, Adams-Chapman I, Fanaroff AA, Hintz SR, Vohr B, Higgins RD; National Institute of Child Health and Human Development Neonatal Research. Neurodevelopmental and growth

- impairment among extremely low-birth-weight infants with neonatal infection. *JAMA* 2004;19:2357–65.
151. Wood NS¹, Marlow N, Costeloe K, Gibson AT, Wilkinson AR. Neurologic and developmental disability after extreme preterm birth. *N Engl J Med* 2000;343:378– 84.
 152. Doyle LW. Evaluation of neonatal intensive care for extremely-low-birth-weight infants. *Semin Fetal Neonatal Med* 2006;11:139–45.
 153. Msall M, Tremont MR, Ottenbacher KJ. Functional assessment of preschool children: optimizing developmental and family supports in early intervention. *Infants Young Child* 2001;14:46–66.
 154. Lupton AR, O'Shea TM, Shankaran S, et al, NICHD Neonatal Network. Adverse neurodevelopmental outcomes among extremely low birth weight infants with a normal head ultrasound: prevalence and antecedents. *Pediatrics* 2005;115:673– 80.
 155. Mirmiran M, Barnes PD, Keller K, et al. Neonatal brain magnetic resonance imaging before discharge is better than serial cranial ultrasound in predicting cerebral palsy in very low birth weight preterm infants. *Pediatrics* 2004;114:992– 98.
 156. Doyle LW, Anderson P J, Battin M, Bowen JR, Brown N, Callanan C, et al. Long term follow up of high risk children: who, why and how? *Pediatrics* 2014;14:279.
 157. Spittle JA, Orton J. Cerebral palsy and developmental coordination disorder in children born preterm. *Semin Fetal Neonatal Med*. 2014;19:84-9
 158. Himpens E, Van den Broeck C, Oostra A, Calders P, Vanhaesebrouck P. Prevalence, type, distribution, and severity of cerebral palsy in relation to gestational age: a meta-analytic review. *Dev Med Child Neurol* 2008;50:334-40.
 159. Palisano R, Rosenbaum P, Walter S, Russell D, Wood E, Galuppi B. Development and reliability of a system to classify gross motor function in children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol* 1997;39:214-23.
 160. Himmelmann K, Beckung E, Hagberg G, Uvebrant P. Gross and fine motor function and accompanying impairments in cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol* 2006;48:417-23
 161. Nordmark E, Hagglund G, Lagergren J. Cerebral palsy in southern Sweden II. Gross motor function and disabilities. *Acta Paediatr* 2001;90:1277-82

162. Doyle LW, Roberts G, Anderson PJ; Victorian Infant Collaborative Study Group. Outcomes at age 2 years of infants < 28 weeks' gestational age born in Victoria in 2005. *J Pediatr*. 2010;156:49-53.
163. Barbosa VM, Campbell SK, Sheffel D, Singh J, Beligere N. Longitudinal performance of infants with cerebral palsy on the Test of Infant Motor Performance and on the Alberta Infant Motor Scale. *Phys Occup Ther Pediatr* 2003;23: 7–29
164. Barbosa VM, Campbell SK, Smith E, Berbaum M. Comparison of Test of Infant Motor Performance (TIMP) item responses among children with cerebral palsy, developmental delay, and typical development. *Amer J Occup Ther* 2005;59:446-56.
165. Barbosa VM, Campbell SK, Berbaum M. Discriminating infants from different developmental outcome groups using the Test of Infant Motor Performance (TIMP) item responses. *Pediatr Phys Ther*. 2007;19:28-39.

XI. ANEXOS

ANEXO I: Versión española del test de rendimiento motor infantil “Test of infant motor performance” TIMP.

TEST DE RENDIMIENTO MOTOR INFANTIL “Test of infant motor performance” TIMP.

ITEM OBSERVACIONALES

Los ítems observacionales se Clasifican en 4 Tipos:

5. Movimientos espontáneos: Movimientos espontáneos que demuestran la habilidad de activar selectivamente dedos y tobillos. (Por ejemplo: Movimientos individuales de los dedos)
6. Ítems de calidad del movimiento cuya capacidad predictiva ha sido documentada para identificar un desarrollo normal. (Ej: Movimientos de ajeteo de todo el cuerpo)
7. Ítems que muestran la habilidad del niño en el centrado postural en la línea media de las distintas partes del cuerpo. (Ej: Centrado de la cabeza en la línea media)
8. Actividades del repertorio de movimientos primarios de habilidad funcional y actividades antigravedad. (prensión propositiva/ pataleo).

Item observacionales propiamente dicho: Se puntúan como Presentes o Ausentes.

1. **Cabeza en línea media:** Mantiene la cabeza dentro de los 15° de la línea media durante al menos 2 segundos.
2. **Movimiento individualizado de los dedos de la mano derecha:** Se observa un movimiento individual de los dedos en la mano derecha sin otro movimiento articular. (en cualquier posición.)
3. **Movimiento individualizado de los dedos de la mano izquierda:** Se observa un movimiento individual de los dedos en la mano izquierda sin otro movimiento articular. (en cualquier posición.)
4. **Tantear objetos o superficies con la mano derecha:** Tocar objetos o superficies con la mano derecha de forma casual sin intención manipulativa. (en cualquier posición.)
5. **Tantear objetos o superficies con la mano izquierda:** Rasguña objetos o superficies con la mano izquierda. (en cualquier posición.)
6. **Flexión bilateral de las caderas y rodillas:** Demuestra la flexión bilateral de cadera y rodilla de modo que los pies se separan de la superficie de apoyo.
7. **Movimiento aislado del tobillo derecho:** Demuestra el movimiento aislado del tobillo derecho sin otro movimiento articular (cualquier posición)
8. **Movimiento aislado del tobillo izquierdo:** Demuestra el movimiento aislado del tobillo izquierdo sin otro movimiento articular (cualquier posición)

9. **Pataleo recíproco:** Demuestra el pataleo recíproco con ambas piernas separadas de la superficie de apoyo.
10. **Movimiento de ajetreo:** Demuestra un flujo constante de pequeños movimientos que se producen en todo el cuerpo y mostrando gran variedad con cambios frecuentes de dirección.

Según MG Definición: Movimiento circulares de pequeña amplitud, variable aceleración y moderada velocidad que afecta a todo el cuerpo, el cuello, el tronco y los miembros. Continuos cuando el niño esta despierto y cesa cuando llora o cuando centra su atención: Normal: presentes desde las 6 semanas hasta las 15-20 semanas posttermino.

11. **Movimiento balístico de los brazos o las piernas:** (Golpetazos o palmetazos)
Los golpetazos son movimientos desde el hombro grandes, abruptos y rápidos dirigidos hacia arriba y hacia atrás. Los movimientos se inician de forma abrupta pero concluyen gradualmente. Los palmetazos son movimientos de hombro o cadera rápidos y potentes, de mediana o gran amplitud de comienzo y final abruptos. Son dirigidos hacia abajo y hacia adelante. Las articulaciones distales están relativamente inmóviles.
12. **Oscilación del brazo o la pierna durante el movimiento:** Movimientos fluctuantes más o menos regulares que son observado mayormente con los brazos extendidos. Un ciclo de movimiento dura entre 0.5 y 1 segundo (más lento que el temblor)
13. **Alcanza persona u objeto:** Mientras esta en decúbito supino o sentado alarga la mano y toca una persona u objeto que se le ofrece en la línea media.

ÍTEMS PROVOCADOS:

Los ítems provocados usualmente se exploran en el mismo orden que aparecen relacionados pues hemos descubierto que esta es la mejor secuencia pero el examinador es libre de alterar el orden si lo desea. Los ítems pueden ser explorados hasta tres veces, pero para evitar la fatiga usualmente se exploran una vez. Tenga en cuenta que los ítems provocados 33 y 34 son los únicos ítems que no se exploran en todos los niños. Dado que los ítems 33 y 34 son un tanto estresantes y los niños más pequeños no son capaces de obtener puntuaciones mayores que 0, estos ítems se aplicarán solo a niños que hayan demostrado control vertical de la cabeza en ítems anteriores. Ej: si recibe una puntuación de 3 o mas en el ítem 16.

14. Rotación de cabeza de un lado al otro.
15. Control cefálico: Sentado con apoyo.
16. Control cefálico: Musculatura extensora/posterior del cuello.
17. Control cefálico: Musculatura flexora/anterior del cuello.
18. Control cefálico: retorno desde sentado al plano.
- 19/20: Inhibición de enderezamiento cervical neonatal
21. Cabeza en línea media sin estimulación visual.
22. Cabeza en línea media con estimulación visual.
- 23/24 Rotación del cuello en supino.
25. Reacción defensiva: respuesta cefálica y cervical.
26. Reacción defensiva: Movimiento de los brazos.
27. Flexión de caderas y rodillas.
- 28/29 Volteos: Movimiento provocado desde las piernas.
- 30/31 Volteos: Movimiento provocado desde los brazos.
- 32: Tracción a la sedestación.
33. Enderezamiento lateral de la cabeza y el cuerpo con ayuda del brazo
34. Reacción de abducción lateral de la cadera
35. Suspensión en Prono.
36. Elevación de la cabeza en prono.
37. Arrastre.
- 38/39 Seguimiento auditivo con la cabeza en prono.
40. Bipedestación.
- 41/42. Enderezamiento lateral de la cabeza

DESARROLLO DE CADA ITEM PROVOCADO

14. Rotación de cabeza de un lado al otro.

Posición:

Mantener al niño en posición erguida o sentado, inclinado 30° hacia atrás, con la parte superior del tronco y la base de la cabeza ligeramente apoyada en las manos del examinador en la línea media. El hombro del niño debe estar posicionado cerca del tronco pero que las manos no estén sujetas. Si el niño soporta la posición inclinada y puede controlar la cabeza independientemente, realice la prueba con el niño en posición sentado con apoyo en los hombros. Si la prueba puede realizarse en posición sentado, la puntuación más baja que puede asignarse es 3.

Procedimiento:

El examinador coloca su cara a nivel de los ojos del bebé, a 25-30 centímetros de distancia aproximadamente. El examinador mueve la cara de un lado a otro intentando provocar el seguimiento visual del niño.

Puntuación:

- 0: No hay respuesta o es incapaz de alcanzar el estado 4 durante la exploración.
- 1: Fija la mirada en el examinador en la línea media sin rotar la cabeza o rotándola 15° o menos.
- 2: Fija la mirada y seguimiento visual al examinador con rotación de la cabeza a cada lado, al menos de 15° de la línea media.
- 3: Fija la mirada y seguimiento visual al examinador con rotación de la cabeza a cada lado, al menos de 45° de la línea media, cruzar la línea media para un total de al menos 90°.
- 4: Fija la mirada mientras mantiene la cabeza erguida de forma independiente y realiza seguimiento visual al examinador con rotación de la cabeza a cada lado de la línea media, al menos 45°, durante el seguimiento visual cruza la línea media, para un total de 90° o más. Si realiza menos de 90° en todo el seguimiento visual, se otorga una puntuación de 3.

Consejos para la Administración:

Si al niño se le debe sujetar la cabeza por el examinador se puntúa entre 0-3. Si el niño puede sostener la cabeza por si solo y sigue la cara del examinador y durante el seguimiento visual cruza la línea media, con un total de menos 90°, se puntúa como 3, y si realiza un seguimiento por 90° o más, la puntuación otorgada es 4.

Los examinadores tienden a aplicar más de tres intentos para ítems que exploran seguimiento visual, especialmente si el niño parece estar alerta. Uno o dos intentos suelen ser suficientes para obtener el mejor rendimiento del niño. Más intentos le fatigarán. Recuerde que a los niños les llaman más la atención los objetos en movimiento que los estáticos, por tanto mantenga la cabeza en movimiento aunque parezca que el niño no ha fijado la mirada. Los receptores periféricos de la retina son detectores de movimiento, y el niño puede captar mejor un estímulo cuando se mueve por la periferia de la retina.

Los intervalos de tiempo entre cada ítem pueden ser utilizados para anotar comentarios clínicos. Estos comentarios clínicos son utilizados para indicar por que una puntuación puede reducirse cuando sea apropiado o para juzgar más tarde la

simetría general del rendimiento o una capacidad de respuesta retrazada. Cuando se explora un ítem en particular, el examinador debe observar hacia qué lado, izquierdo o derecho, el niño gira mejor la cabeza y hacia qué lado la respuesta está retrazada.

15. Control cefálico: Sentado con apoyo.

Posición:

El niño se sujeta erguido y sentado frente a la cara del examinador, sobre una superficie de apoyo, sujeto por los hombros, y con los brazos sujetos a los lados del tronco.

Procedimiento:

Observe la posición y el movimiento de la cabeza del niño. Si la cabeza se desvía lateralmente de la línea media en posición vertical más de 15 grados, asigne la siguiente puntuación más baja. Si obtiene una puntuación de 4, reduzca la estimulación para permitir un movimiento libre de la cabeza.

Puntuación:

- 0: No respuesta, la cabeza cuelga/cae.
- 1: Realiza dos intentos de levantar en 15 segundos.
- 2: Logra mantener la cabeza en posición erguida, al menos una vez, pero menos de 15 segundos.
- 3: Mantiene la cabeza en línea media, inclinada hacia arriba, pero no más de 30° de flexión, por al menos 15 segundos.
- 4: Mantiene la cabeza erguida en la línea media por 15-30 segundos.
- 5: Mantiene la cabeza erguida por más de 30 segundos y la mueve libremente con control.

Consejos para la Administración:

El examinador debe recordar que control cefálico en línea media se define como la capacidad del niño de mantener la cabeza erguida dentro de los 15° de la vertical, en cualquier dirección para todos los ítems de control cefálico. Si la cabeza se desvía más de 15° de la línea media en cualquier dirección, la puntuación será rebajada un nivel. Recuerde, sin embargo que si el niño mantiene la cabeza erguida durante 30 segundos, el examinador debe reducir el estímulo para ver si el niño continúa sosteniendo la cabeza de forma constante mientras mira a su alrededor. En este caso, por supuesto, la cabeza es libre para desviarse de la línea media, y se otorgará una puntuación de 5 si los movimientos de la cabeza son consecuentemente bien controlados.

Cuando examina niños muy pequeños médicamente frágiles, mantenga un dedo bajo el mentón del niño para evitar comprometer la respiración e impedir que el niño mantenga el cuello flexionado por más de 15 segundos. Con el cuello completamente flexionado, los movimientos respiratorios del tronco causan la elevación y el descenso de la cabeza. Asegúrese de diferenciar esos movimientos de los movimientos activos de elevación de la cabeza.

16. Control cefálico: Musculatura extensora/posterior del cuello.**Posición:**

El niño se mantiene erguido y sentado frente a la cara del examinador, sobre una superficie de apoyo, sujeto por los hombros, y con los brazos sujetos a los lados del tronco. Las piernas descansan sobre la superficie de apoyo.

Procedimiento:

Permita que la cabeza del bebé caiga hacia delante suavemente. No continuar durante más de 15 segundos si hay poca respuesta. No se debe cronometrar el tiempo en los periodos que el bebe presenta movimientos fluctuantes de la cabeza. Si la cabeza del niño se desvía de la línea media en posición erguida por más de 15° en cualquier dirección, otorgue la siguiente puntuación más baja.

Puntuación:

- 0: No hace ningún intento de levantar cabeza.
- 1: Levanta la cabeza menos de 45 °
- 2: Levanta la cabeza 45 ° o más pero no logra una posición completamente vertical.
- 3: Levanta la cabeza hasta la posición vertical y la mantiene entre 5-15 segundos.
- 4: Levanta la cabeza hasta la posición vertical y la mantiene por más de 15 segundos.
- 5: Sostiene la cabeza erguida independientemente cuando está posicionada y mantiene la posición durante más de 30 segundos, moviéndola libremente y con control.

Comentario: Si el bebé levanta la cabeza hasta la vertical, pero no a la línea media y no la sostiene por al menos 5 segundos, la puntuación bajará de 3 a 2.

17. Control cefálico: Musculatura flexora/anterior del cuello.**Posición:**

El niño se mantiene erguido y sentado frente a la cara del examinador, sobre una superficie de apoyo, sujeto por los hombros, y con los brazos sujetos a los lados del tronco. Las piernas descansan sobre la superficie de apoyo.

Procedimiento:

Permita que la cabeza del bebé caiga hacia atrás suavemente. No continuar durante más de 15 segundos si hay poca respuesta. Si el niño se resiste a tener la cabeza colocada hacia atrás, se le dará, al menos una puntuación de 3 y hasta 4 basado en el tiempo que mantiene la cabeza erguida.

Puntuación:

- 0: No hace ningún intento por levantar la cabeza o la levanta menos de 45 °
- 1: Levanta la cabeza 45 ° o más pero no logra una posición completamente vertical o levanta la cabeza, pasando por la posición vertical hasta llegar a una posición de flexión anterior.
- 2: Levanta la cabeza hasta la posición vertical y la mantiene durante al menos 1 segundo pero menos de 5.
- 3: Levanta la cabeza hasta la posición vertical y la mantiene durante 5-15 segundos.
- 4: Sostiene la cabeza independientemente con control una vez posicionada, mantenida por más de 15 segundos.

Consejos para la Administración:

Los niños muy pequeños levantarán la cabeza y se observará un movimiento de flexión incontrolada del cuello. Intente mantener un dedo listo para coger la cabeza del niño si esto ocurre.

18. Control cefálico: retorno desde sentado al plano.**Posición:**

El niño se mantiene erguido y sentado frente a la cara del examinador, sobre una superficie de apoyo, sujeto por los hombros, y con los brazos sujetos a los lados del tronco.

Procedimiento:

El niño se inclina lentamente hacia atrás hasta un ángulo de 45°.

Puntuación:

- 0: Incapaz de mantener la cabeza verticalmente.
- 1: Mantiene la cabeza verticalmente mientras está sentado pero inmediatamente pierde el control cuando comienza el movimiento.
- 2: Mantiene la cabeza verticalmente mientras está sentado y mantiene el control para menos de 15 grados de inclinación posterior.
- 3: Mantiene la cabeza en posición vertical mientras está sentado y mantiene el control entre los 15-45° de inclinación posterior con la cabeza en la línea media.
- 4: Mantiene la cabeza en posición vertical mientras está sentado y mantiene el control para más de 45° de inclinación posterior con la cabeza en la línea media y con el mentón en contacto con la parte superior del tórax.

Consejos para la Administración:

Tenga en cuenta que para puntuar por encima de 0, el niño debe ser capaz de mantener la cabeza en posición vertical antes de que el examinador comience a reclinarlo a supino. Si el niño no puede mantener la cabeza en posición vertical cuando se coloca en posición sentado para la aplicación de este ítem, no deberá proceder a realizar la maniobra de inclinación a supino y se dará una puntuación de 0.

19/20: Inhibición de enderezamiento cervical neonatal**Posición:**

El examinador colocará al niño en supino, con la cabeza sujeta por las sienes, en la línea media, con los dedos y el pulgar.

Procedimiento:

Rotar la cabeza pasivamente de forma que la mandíbula esté directamente sobre el hombro. Se mantendrá esta postura durante 10 segundos. Examine ambos lados, derecho e izquierdo.

Puntuación:

Derecha/izquierda

- 0 0: No hay respuesta, mantiene el cuerpo flácido e inactivo.
- 1 1: Sólo levanta el hombro y la escápula de la superficie de apoyo.

- 2 2: levanta el hombro, escápula y la pelvis del plano, pero no se voltea sobre el lado.
- 3 3: Se voltea sobre el lado sin rotación del tronco.
- 4 4: Se voltea parcial o completamente sobre el lado pero luego regresa el tronco de forma activa a la posición de supino mientras la cabeza está siendo sujeta.
- 5 5: Puede levantar los hombros y/o la pelvis brevemente de la superficie de apoyo pero luego utiliza los brazos y/o las piernas para resistir activamente la rotación.

Consejos para la Administración:

Recuerde mantener la posición rotada de la cabeza durante 10 segundos para permitir que el lactante desarrolle una respuesta completa.

21. Cabeza en línea media sin estimulación visual.

Posición:

El examinador colocará al niño en supino, con la cabeza sujeta en la línea media, las manos sujetas sobre el pecho. El examinador debe permanecer fuera de la línea de visión del niño y no dar señales verbales. Los niños mayores pueden resistirse a la sujeción de las manos.

Procedimiento:

Manteniendo las manos del lactante sujetas sobre el pecho, libere el control de la cabeza

Puntuación:

- 0: la cabeza cae inmediatamente hacia un lado, con el mentón apoyado en el hombro.
- 1: La cabeza cae al hombro, pero se observan intentos de levantar el mentón del hombro.
- 2: Mueve la cabeza fuera de la línea media, el mentón no descansa sobre el hombro sino que intenta recuperar la línea media.
- 3: Mantiene la cabeza en línea media de 5 a 10 segundos.
- 4: Mantiene la cabeza en línea media por más de 15 segundos con o sin la sujeción de las manos.

Consejos para la Administración:

Para los bebés que ya han demostrado su habilidad para centrar la cabeza durante la observación de la actividad espontánea, este ítem debe realizarse sin la sujeción de las manos. Si el niño no puede mantener la posición en la línea media por más de 15 segundos, el examinador debe volver a realizar este ítem con las manos del niño sujetas.

22. Cabeza en línea media con estimulación visual.

Posición:

Decúbito supino, la cabeza colocada en la línea media, manos sujetas sobre el pecho.

Procedimiento:

Usando solo una bola roja como estímulo visual, intente mantener la cabeza del niño en la línea media hasta que se logre la fijación visual hacia la bola. El examinador puede mover la bola en recorridos pequeños para mantener la atención. Mantener las

manos del niño sobre el pecho durante la estimulación visual; los niños mayores pueden resistirse a que le sujeten las manos.

Puntuación:

0: la cabeza cae inmediatamente hacia un lado, con el mentón apoyado en el hombro.

1: Mueve la cabeza fuera de la línea media pero intenta recuperar la línea media.

2: Mantiene la cabeza en línea media durante un máximo de 15 segundos.

3: Mantiene la cabeza en línea media por más de 15 segundos.

4: El niño es capaz de mantener la cabeza en línea media por más de 15 segundos sin la sujeción de las manos.

Consejos para la Administración:

Administrar este ítem requiere destreza. Con los lactantes pequeños te sientes torpe y la necesidad de una tercera mano. Un buen truco es sujetar las manos del bebe sobre su pecho usando el talón de la mano y con la misma mano, con los dedos y el pulgar, mantener la cabeza en la línea media y sostener la pelota por encima del lactante con la otra mano. Una vez que el niño ve la pelota puedes liberar los dedos que sostienen cabeza y comenzar a contar los segundos.

23/24 Rotación del cuello en supino.

Posición:

Lactante en decúbito supino con la cabeza totalmente rotada hacia cualquiera de los lados, derecho o izquierdo.

Procedimiento:

Utilizando una pelota roja en movimiento como estímulo visual, intente utilizar el seguimiento visual para provocar el giro de la cabeza hacia el lado opuesto.

Puntuación:

Inicie y puntué la respuesta con la cabeza a ambos lados, derecho e izquierdo. (No se requiere seguimiento visual continuo)

Movimiento hacia:

Derecha Izquierda

0 0: No hay respuesta o es incapaz de alcanzar el estado 4 durante la exploración.

1 1: Rotación de la cabeza hacia la derecha (izquierda) menos de 15°.

2 2: Rotación de la cabeza hacia la derecha (izquierda) entre 16-45°.

3 3: Rotación de la cabeza hacia la derecha (izquierda) entre 46-90°.

4 4: Rotación de la cabeza hacia la derecha (izquierda) entre 91-180°.

Consejos para la Administración:

Note que, a diferencia de los 2 ítems anteriores las manos del niño no deben ser sujetadas durante la exploración de este ítem. Para los niños que se resisten a tener la cabeza sujeta y girada hacia un lado para comenzar el ítem, el examinador puede utilizar la pelota para que el niño coloque la cabeza en un lado y entonces comenzar la exploración del ítem moviendo la pelota hacia el otro lado. Recuerde que el niño puede realizar el seguimiento de un objeto en movimiento sin demostrar fijación visual sobre este ya que los receptores visuales de la retina periférica son altamente sensibles al movimiento y en los lactantes el desarrollo de la zona periférica de la retina es más alto que la zona de la fovea.

25. Reacción defensiva-Respuesta cefálica y cervical.**Posición:**

Lactante en decúbito supino, cabeza en línea media

Procedimiento:

Cubra los ojos del lactante (solo los ojos) con un paño suave. Sujete el paño sobre los ojos suavemente durante un máximo de 30 segundos mientras permite que la cabeza gire. La puntuación está basada solamente en el movimiento de la cabeza y el cuello.

Puntuación:

0: No hay respuesta dentro de 30 segundos.

1: El cuello se estira y la cabeza rota hacia el lado en 15 a 29 segundos.

2: El cuello se estira y la cabeza rota hacia el lado en 5 a 14 segundos.

3: El cuello se estira y la cabeza rota hacia el lado en menos de 5 segundos.

26. Reacción defensiva: Movimientos de brazos.**Posición:**

Lactante en decúbito supino, cabeza en línea media.

Procedimiento:

Cubra con un paño suave la cara y la parte superior del pecho del niño de modo que no cubra los brazos. Observe los movimientos de los brazos durante un máximo de 30 segundos.

Puntuación:

La puntuación está basada en el movimiento de uno o ambos brazos.

0: No hay movimiento de los brazos o solo movimientos aleatorios.

1: Movimiento de los brazos directamente hacia la cabeza con rotación de la cabeza hacia un lado.

2: Movimiento de los brazos directamente hacia la línea media del cuerpo, cabeza en línea media.

3: Movimientos de los brazos y las manos que atrapan la ropa, cabeza en línea media.

4: Movimientos de los brazos y las manos que atrapan la ropa y se descubren parcialmente al menos un ojo, cabeza en línea media.

Consejos para la Administración:

Dado que el examinador debe ser capaz de determinar la ubicación de la nariz del niño para saber si la cabeza está alineada en la línea media, es importante utilizar un paño suave que cubra bien la cara. El paño debe, no obstante, bloquear la luz para que sea un estímulo efectivo para realizar el movimiento de los brazos de retirar el paño. A diferencia de los ítems anteriores, el examinador no intenta sujetar el paño en su sitio luego de colocarlo sobre la cabeza y la parte superior del pecho del niño.

27. Flexión de caderas y rodillas.**Posición:**

Neonato en decúbito supino, la cabeza sujeta en la línea media.

Procedimiento:

Mientras se mantiene la cabeza en línea media, flexione completamente las caderas y rodilla sobre el abdomen, con las rodillas juntas. Libere lentamente las piernas del niño y observe durante 5 segundos.

Puntuación:

- 0: Ambas muslos, rodillas y pies caen inmediatamente a la superficie de apoyo.
- 1: Ambos pies caen a la superficie de apoyo pero los muslos y las rodillas permanecen separados de la superficie.
- 2: Un pie cae a la superficie de apoyo, pero la rodilla permanece por encima de la superficie de apoyo. El otro pie y la pierna permanecen separados de la superficie.
- 3: Ambos pies y piernas permanecen separados de la superficie de apoyo durante al menos 5 segundos, realiza movimientos de pateo y ocasionalmente tocan la superficie de apoyo. Si ambas rodillas permanecen extendidas en el aire, la puntuación será de 2.
- 4: Ambos pies regresan a la superficie de apoyo, seguido de golpes con el talón en el plano elevando y bajando una o ambas piernas con las rodillas extendidas o realizando un puente contra la superficie, empujando con los talones y levantando los glúteos, la cabeza en línea media.

Consejos para la administración:

Asegúrese de mantener sujeta la cabeza del niño alineada en la línea media durante los 5 segundos requeridos para evaluar la respuesta de este ítem.

28/29 Volteo: Provocado desde las piernas.**Posición:**

Neonato en decúbito supino, la cabeza ubicada en la línea media.

Procedimiento:

Sostener al neonato por la zona inferior del muslo, con cadera y rodillas flexionada y se realiza movimiento de aducción cruzando la línea media del cuerpo para estimular el volteo. Repetir el procedimiento para ambos lados, derecho e izquierdo. Si el niño se voltea hacia el lado, aplicar una tracción en la parte inferior del muslo en dirección diagonal al cuerpo.

Puntuación:

Derecha/izquierda

- 0 0: Levanta la cadera pasivamente de la superficie de apoyo.
- 1 1: Levanta la pelvis y el tronco desde el plano, y voltea la cabeza hacia el lado. El brazo permanece detrás del tronco.
- 2 2: Levanta la pelvis, el tronco y el brazo desde el plano, y voltea la cabeza hacia el lado. El niño hace parte del giro pero no se voltea completamente hacia el lado.
- 3 3: Levanta la pelvis, el tronco y el brazo desde el plano, gira la cabeza y el niño se voltea sobre el lateral.

- 4 4: El niño se voltea pasando por la posición de decúbito lateral hasta alcanzar la posición de prono sin enderezamiento lateral de la cabeza.
- 5 5: Cuando se aplica tracción al final de la maniobra, el lactante se voltea a prono con enderezamiento lateral de la cabeza.

Consejos para la administración:

El lactante que recibe una puntuación de 4 en este ítem puede extender el cuello al voltearse a prono, pero para recibir una puntuación de 5, debe realizar una respuesta de enderezamiento lateral activo de la cabeza.

30/31 Volteos: Movimiento provocado desde los brazos.

Posición:

Niño en decúbito supino, la cabeza colocada en la línea media, el examinador estará colocado a los pies del niño siempre que sea posible.

Procedimiento:

Levantar el brazo por el codo y suavemente moverlo a través de la línea media del cuerpo hacia el hombro contralateral (brazo separado de la superficie de apoyo) para provocar el volteo. Repita el procedimiento para ambos lados, derecho e izquierdo.

Puntuación:

Derecha/izquierda

- | | | |
|---|----|---|
| 0 | 0: | Voltea la cabeza hacia el lado, el cuerpo permanece flácido o eleva el hombro ligeramente desde la superficie de apoyo. |
| 1 | 1: | Voltea la cabeza hacia el lado y eleva el hombro y el tronco desde la superficie de apoyo |
| 2 | 2: | Voltea la cabeza hacia el lado y eleva el hombro, el tronco y la pelvis desde la superficie de apoyo. |
| 3 | 3: | El lactante se voltea sobre el decúbito lateral. |
| 4 | 4: | Voltea con activación de rotación de pelvis, pasando por la posición de decúbito lateral hasta la posición de prono sin enderezamiento lateral de la cabeza |
| 5 | 5: | Se voltea hasta la posición de prono con enderezamiento lateral de la cabeza |

Consejos de Administración:

Para lograr la puntuación 4 en este ítem, el examinador debe observar un giro activo de la pelvis durante el movimiento hacia el prono para asegurarse que el volteo no es pasivo. El lactante que recibe una puntuación de 4 en este ítem puede extender el cuello al voltearse a prono, pero para recibir una puntuación de 5, debe realizar una respuesta de enderezamiento lateral activo de la cabeza.

32: Tracción a la sedestación.

Posición:

Niño en decúbito supino, la cabeza en la línea media.

Procedimiento:

Agarre al niño justo por encima de las muñecas, antebrazos en rotación neutra. Traccione al niño para sentarlo con los brazos a un ángulo de 45° de los hombros. Precaución: Si el niño se vuelve extremadamente irritable o no se observa respuesta de los brazos o de los músculos del cuello, suspenda la maniobra.

Puntuación:

- 0: Ningún intento de ayudar con la cabeza o los brazos durante la maniobra, la cabeza cae hacia atrás del tronco.
- 1: Tensiona los brazos con o sin encogerse de hombro durante la maniobra, la cabeza cae hacia atrás del tronco.
- 2: Leve flexión de los codos (con o sin encogerse de hombro) e intenta levantar la cabeza durante la maniobra.
- 3: Flexiona los codos con o sin encoger los hombros, la cabeza alineada al tronco durante los últimos 15° de la maniobra.
- 4: La cabeza alineada al tronco durante los últimos 30° de la maniobra.
- 5: La cabeza en línea media y alineada con el tronco durante los últimos 45° de la maniobra.

33. Enderezamiento lateral de la cabeza y el cuerpo con ayuda del brazo.**Posición:**

El niño de frente al examinador en posición de sentado, desde la cual se baja a semi-lateral mientras el examinador acuna el lado de la cabeza manteniéndola alineada con el tronco. Las piernas se mantienen con las caderas y rodillas flexionadas. En esta posición reclinada, el húmero del brazo inferior debe estar perpendicular a la superficie de apoyo mientras el niño se inclina sobre su antebrazo. El otro brazo debe caer hacia adelante. El niño debe estar situado cerca del borde de tal forma que si el/ella empuja para sentarse, las piernas puedan colgar por fuera de la superficie. El examinador espera hasta que sienta que el músculo lateral del cuello muestre actividad. No realizar la maniobra en niños sin control cefálico vertical. (puntuación=0)

Procedimiento:

Desde la posición anterior, el niño es bajado suavemente hasta el decúbito lateral completo con la cabeza apoyada en la superficie de apoyo. El examinador coloca una mano en la pelvis del niño y aplica una suave presión para iniciar la elevación lateral de la cabeza. La mano que estaba previamente debajo de la cabeza del bebé puede proporcionar un punto de apoyo (no asistencia) en la flexura del codo del brazo superior que el niño puede utilizar para tirar de la cabeza y el tronco hacia arriba.

Puntuación:

- 0: No hace ningún intento para enderezar la cabeza o abducir el hombro para la carga del peso.
- 1: Inicia enderezamiento de la cabeza, eleva brevemente el hombro de la superficie de apoyo (menos de 5 segundos), pero no logra cargar el peso sobre el antebrazo.
- 2: Abduce el hombro para cargar el peso y transfiere el peso sobre el antebrazo con el codo flexionado más de 90°.

- 3: Abduce el hombro para la carga del peso, coloca la mano y logra soportar el peso sobre el antebrazo con el codo en un ángulo de 90°.
- 4: Abduce el hombro para cargar el peso, coloca la mano y logra una extensión del codo de más de 90° mientras carga el peso sobre la mano.

Consejos para la administración:

Recuerde que la mano del examinador en la flexura del codo del niño proporciona un punto de apoyo que el niño utiliza para acceder a la sedestación. El examinador no lo debe tirar hacia arriba del brazo. El estímulo para el enderezamiento lateral es la entrada propioceptiva en la cadera.

Este ítem se debe omitir en niños que no tengan control cefálico. Cuando esto ocurre el niño recibe una puntuación de 0.

34. Reacción de abducción lateral de la cadera.

Posición:

El examinador coloca al niño en posición de decúbito lateral, la cabeza alineada con el tronco y acunada en la mano del examinador. La pierna de abajo es mantenida con la cadera en flexión mientras que la pierna de arriba es mantenida con la cadera en extensión pero permitiendo el movimiento de abducción. Si el niño puede sostener la cabeza por si mismo, el examinador sujetara al niño por el hombro. Omitir al niño que no tenga control cefálico (Puntuación= 0)

Procedimiento:

El examinador flexiona lateralmente la cabeza del niño varias veces para iniciar el enderezamiento lateral de la cabeza (o la flexión lateral del tronco desde el hombro si el niño puede realizar un enderezamiento lateral de la cabeza) El examinador debe mantener la cadera de la extremidad inferior más elevada en extensión mientras la pierna más baja se mantendrá en flexión y no debe permitir que el niño use la mano o el brazo para agarrarse o apoyarse sobre la superficie de apoyo. Las reacciones en el cuello, tronco y extremidades inferiores deben ser observadas mientras la parte superior del cuerpo se baja rápidamente.

Puntuación:

- 0: No respuesta de la cabeza, el tronco ni de las piernas.
- 1: Contracción activa de los músculos laterales del cuello.
- 2: Contracción activa de los músculos laterales del cuello y del tronco.
- 3: Contracción activa de los músculos laterales del cuello y del tronco con una breve abducción de la extremidad inferior más elevada con dorsiflexión del pie.
- 4: Contracción activa de los músculos laterales del cuello y del tronco con abducción de la extremidad inferior más elevada con dorsiflexión sostenida del pie durante al menos 1-2 segundos.

Consejos para la administración:

Este ítem se debe omitir en niños que no tengan control cefálico. Cuando esto ocurre el niño recibe una puntuación de 0.

35. Suspensión en Prono.**Posición:**

Neonato en decúbito prono. Sujeta al niño con ambas manos alrededor del tórax, realiza una suspensión del niño en prono entre 15-25 centímetros de la superficie de apoyo.

Procedimiento:

Observe la extensión en cuello y tronco. Ignore la posición de las extremidades.

Puntuación:

- 0: Permanece flexionado sobre las manos del examinador. Advierta poca o ninguna actividad muscular del cuello o tronco.
- 1: Leve elevación de la cabeza y tensión de la musculatura del tronco.
- 2: Extensión del cuello, cabeza alineada con el tronco, actividad de la musculatura cervical y parte superior del tórax.
- 3: Cabeza por encima de la línea del tronco, actividad de la musculatura toracolumbar.
- 4: Cabeza por encima de la línea del tronco, actividad muscular en la zona lumbosacra.

Consejos para la administración:

Los bebés deben ser colocado en prono antes de comenzar a explorar este ítem.

36. Sostén Cefálico en prono.**Posición:**

Niño en decúbito prono, con la cabeza en la línea media, la cara hacia abajo y los codos flexionados y aducidos con las manos cerca de los hombros.

Procedimiento:

Suelte la cabeza del niño y observe la extensión del cuello y la elevación de la cabeza por 30 segundos.

Puntuación:

- 0: La cabeza cae hacia un lado, no intenta levantar la cabeza.
- 1: Intenta levantar la cabeza (se observa contracción muscular), antes que se caiga o que la gire activamente hacia un lado.
- 2: Levanta la cabeza del plano de forma que el mentón sólo se separa de la superficie de apoyo y la gira hacia un lado.
- 3: Levanta completamente la cabeza del plano por más de 2 y menos de 30 segundos (en cualquier posición)
- 4: Levanta la cabeza en la línea media hasta 45° hasta 30 segundos.
- 5: Levanta la cabeza en la línea media por encima de 45° por más de 30 segundos

Consejos para la administración:

El examinador no debe tocar al niño una vez está posicionado.

37. Gateo.**Posición:**

Niño en decúbito prono, con los codos flexionados y las manos cerca de los hombros.

Procedimiento:

Flexione caderas y rodillas debajo del tronco y suéltelas. Coloque la cabeza en la línea media, la cara hacia abajo y suéltela. Observe los movimientos de la cabeza y las piernas durante un máximo de 10 segundos antes de repetir el procedimiento.

Puntuación:

- 0: La cabeza cae a un lado, no respuesta de las piernas.
- 1: La cabeza cae o la gira hacia un lado, piernas extendidas y/o una o ambas piernas completan un ciclo de flexión/extensión o una pierna completa el ciclo dos veces.
- 2: Gira la cabeza hacia un lado, las piernas realizan dos ciclos completos de flexión/extensión de forma recíproca o una pierna realiza 3 o más ciclos completos de flexión/extensión. Si solo se observa el movimiento de la cabeza o los ciclos de las piernas la puntuación es 1.
- 3: Eleva la cabeza desde la superficie de apoyo o la eleva y la gira a un lado. Las piernas realizan tres o más ciclos completos de flexión/extensión de forma recíproca. Si solo se observa el movimiento de la cabeza o los ciclos de las piernas la puntuación es 2.
- 4: Eleva la cabeza en la línea media al menos 45°, realiza ciclo de flexo/extensión recíproco de las piernas en 3 ocasiones o más, o flexiona y extiende las piernas juntas, al menos una vez, antes de mantener una posición en extensión con abducción de caderas. Si solo se observa el movimiento de la cabeza o los movimientos de las piernas la puntuación es 3.

Consejos para la Administración:

El examinador no debe elevar el pecho del niño durante la realización de este ítem. Tenga en cuenta que un niño con una fuerte extensión puede resistirse a la flexión de las piernas hacia arriba.

38/39 Seguimiento auditivo con la cabeza en prono.**Posición:**

Niño en decúbito prono, con la cabeza abajo y girada hacia un lado, con los codos flexionados y aducidos con las manos cerca de los hombros.

Procedimiento:

Haga un sonido suave con un sonajero, juguete chirriante o la voz (en este orden) cerca de la parte de atrás de la cabeza y observe el giro de la cabeza hacia el sonido. Realice cada sonido no más de 3 ocasiones, antes de pasar al siguiente sonido si no ha ocurrido el giro de la cabeza.

Puntuación:

Derecha/izquierda

- 0 0: No respuesta
- 1 1: El niño permanece quieto y/o alegre sin movimiento o con movimiento de las extremidades o del tronco sin intento de elevar o girar la cabeza.
- 2 2: Inicia elevación o giro de la cabeza pero no la gira por completo hasta la línea media.
- 3 3: Levanta y gira la cabeza, pero solo hasta la línea media.
- 4 4: Levanta y gira la cabeza al lado contrario.

- 5 5: Levanta la cabeza 45°-90° e intenta localizar el sonido con los ojos pero no puede girar la cabeza.
- 6 6: Levanta y gira la cabeza, mantiene la cabeza sostenida para girar 45° hacia la fuente del sonido.

Consejos para la administración:

El uso de tres sonidos diferentes, cada uno repetido hasta 3 veces, es un detalle importante para la administración de este ítem.

Los niños demuestran habituación a sonidos repetidos pero responden bien a estímulos atractivos y novedosos. El uso de estímulos cambiantes que proveen una prolongada serie de entradas auditivas permite al niño, que necesita un tiempo considerable para construir una respuesta apropiada, la oportunidad de localizar la fuente del sonido. Utilizar la voz de uno de los padres para la última serie de estímulos puede ser particularmente efectivo así como una recompensa para los padres.

Note que los bebés más pequeños pueden fijar visualmente con éxito a la fuente de sonido, utilizando el giro de la cabeza, los niños mayores pueden apoyar los codos y girar la cabeza erguida. En edades intermedias, sin embargo, los niños pueden ser capaces de extender el cuello pero no rotar la cabeza para fijar la fuente de sonido. Cuando las sinergias extensoras están bien establecidas pero la rotación del cuello aun no puede incorporarse, los niños parecen ser incapaces de regresar a la utilización de una estrategia más inmadura para realizar la tarea con éxito.

40. Bipedestación.

Posición:

Mantener al niño en suspensión vertical sujeto por la parte superior del tórax y de frente al examinador.

Procedimiento:

Baje al niño hasta sentarlo en la superficie de apoyo. Observe las piernas, el tronco y la cabeza. Para los niños sin control cefálico, colocar al bebé con el fin de proporcionar apoyo para el mentón y dar puntuación que no supere 1.

Puntuación:

- 0: No control vertical de la cabeza, cabeza y el tronco flexionado hacia delante. Incapaz de soportar el peso con sus piernas.
- 1: Soporte parcial o total del peso con sus piernas por menos de 5 segundos independientemente de la alineación de la cabeza y el tronco.
- 2: Cabeza y tronco erguido, soporte parcial o total del peso por menos de 5 segundos.
- 3: Cabeza y tronco erguido, soporte total del peso con los pies apoyados por más de 5 segundos. Puede rebotar, alternar el peso entre sus pierna o dar pasos.
- 4: Tiene control suficiente de la cabeza y el tronco como para sujetarlo solo por las muñecas. Soporte total del peso con los pies apoyados por más de 5 segundos. Puede rebotar, alternar el peso entre sus pierna o dar pasos.

Consejos para la administración:

El examinador debe observar la rigidez de las piernas, postura de puntilla, y cualquier desviación a la derecha o izquierda. Anote una descripción de las posturas mencionados anteriormente, si alguna de ellas se observa.

41/42. Enderezamiento lateral de la cabeza

Posición:

Con el niño de frente al examinador y en suspensión vertical sujeto por la parte superior del tórax, incline al niño lentamente hacia un lado hasta los 30°.

Procedimiento:

Mantenga la inclinación durante 5 segundos.

Puntuación:

Derecha/izquierda

- | | |
|---|---|
| 0 | 0: No responde, la cabeza cuelga lateralmente o en flexión. |
| 1 | 1: Mantiene la cabeza parcialmente erguida por la tensión de los músculos laterales del cuello con la cara hacia abajo o hacia el frente. |
| 2 | 2: Mantiene la cabeza parcialmente erguida por la tensión de los músculos laterales del cuello y gira la cara hacia arriba. |
| 3 | 3: La cabeza permanece erguida inicialmente con la cara hacia el frente pero entonces cae parcialmente a un lado. |
| 4 | 4: Permanece con la cabeza erguida con la cara hacia el frente durante todo el tiempo que permanece inclinado. |

ANEXO II: Autorización de los autores y oferta de colaboración.

Asunto: Re: TIMP spanish.
De: Suzann Campbell DeLapp (skc@thetimp.com)
Para: mechevu@yahoo.es;
Fecha: Domingo 15 de marzo de 2015 17:30

I will be happy to look at the back translation into English for you when you are ready. **We have granted you exclusive rights for translation into Spanish for use in research only.** Please be aware that this does not imply the right to distribute this version beyond your research group or sell it. Good luck with your work.

--

Suzann Campbell DeLapp
Infant Motor Performance Scales, LLC
1301 W. Madison St. #526
Chicago IL 60607-1953
312-733-9604; fax 312-733-0565
Follow us on Facebook at IMPS LLC
and on Twitter @infantmotortest
E-mail skc@thetimp.com

ANEXO III: Dictamen de aprobación del Comité Ético de Investigación Clínica para el estudio.

El Comité Ético de Investigación Clínica (CEIC-A1) del Hospital Universitario Gregorio Marañón dictamina favorablemente, con número de referencia 219/15, a la solicitud dirigida a este comité para la realización del estudio "Adaptación transcultural y versión española de la Prueba de rendimiento motor infantil. Test of Infant Motor Performance (TIMP)"

ANEXO IV: Información a los padres o representantes legales y consentimiento informado.**Información a los padres o representantes legales y consentimiento informado.**

Estudio: *“Traducción al castellano y validación para la población española de la Prueba de Rendimiento Motor Infantil (TIMP)”*

Nos dirigimos a usted para informarle sobre el estudio en el que se invita a participar a su hijo/a, y que ha sido aprobado por el Comité de Ética para la Investigación Clínica del Hospital General Universitario “Gregorio Marañón.”

Nuestra intención con este documento es que usted reciba y entienda la información correcta y suficiente, y con ella juzgue si acepta participar o no en este estudio. Para ello lea detenidamente estas hojas informativas y nosotros le aclararemos todas las dudas que le puedan surgir al respecto. Además puede consultar libremente con las personas que usted estime conveniente.

Participación voluntaria:

No es obligatorio, en modo alguno, que su hijo/a participe en este estudio, y aunque usted decida incluirlo en él, podrá revocar su consentimiento en cualquier momento y el niño/a ser retirado del estudio, sin que esto suponga ningún perjuicio.

Descripción del estudio:

Los niños nacidos de partos prematuros, debido a la inmadurez de sus sistema neurológico, están predispuestos a un retraso del desarrollo psicomotor, con predominio del área motora, en los primeros dos años de vida. Este estudio intenta determinar que niños van a presentar este tipo de retraso para iniciar un tratamiento rehabilitador de forma precoz e individualizada.

Objetivo del estudio:

El objetivo de esta investigación es validar la prueba a la población española y adaptarla a nuestro ámbito cultural para disponer de una herramienta que permita realizar un adecuado seguimiento de estos niños a lo largo de su desarrollo, facilitando la prevención de futuras secuelas y la optimización de los recursos terapéuticos de forma individualizada.

Procedimiento:

El estudio consistirá en explorar con una escala de probada eficacia a su hijo/a.

La participación en el estudio no implica la realización de ninguna intervención invasiva sobre su hijo. Simplemente realizaremos una exploración de su hijo/a estando usted presente.

Riesgos:

No existe ningún riesgo para su hijo/a relacionado con su inclusión en el estudio.

Compensación:

Su hijo/a no obtendrá ningún beneficio económico por el hecho de participar en este estudio.

Confidencialidad:

No se revelará la identidad de su hijo/a en ninguna publicación de los resultados según la Ley Orgánica 15/1999 del 13 de diciembre de Protección de Datos de Carácter Personal (LOPD). Sus datos serán tratados con absoluta confidencialidad, de manera que será imposible asociarle a usted o a su hijo/a con los resultados del estudio. Solamente el investigador principal del estudio tendrá acceso a los datos personales de su hijo/a. Se respetará asimismo la Ley 41/2002 del 14 de noviembre de Autonomía del Paciente, y de derechos y obligaciones en materia de información y documentación clínica. Podrá revocar el consentimiento en cualquier momento haciendo uso de los derechos ARCO (acceso, rectificación, cancelación y oposición), para lo cual podrá ponerse en contacto con el investigador.

Aceptación del padre, la madre o el representante legal:

Acepto voluntariamente que mi hijo/a participe en este estudio. Puedo retirar a mi hijo/a en cualquier momento, sin que esto suponga ningún perjuicio.

Yo, _____,
autorizo a que mi hijo/a
_____, participe en
este estudio y entiendo que mi negativa a su participación o su retirada
posterior no afectarán a la asistencia que se le preste.

Firma del padre, madre o tutor:

Fecha: ____ / ____ / ____

Firma del investigador:

Fecha: ____ / ____ / ____

ANEXO V: Cesión de derechos de imagen.**CESIÓN DE DERECHOS DE IMAGEN.**

D. _____ con DNI _____ mayor de edad, en mi condición de padre, madre o tutor del menor _____

DECLARO que, en mi condición de responsable de la patria potestad del menor _____ estoy legitimado para ejercer los derechos de imagen del citado y para otorgar el presente consentimiento, de conformidad con lo establecido en el art. 3.2 de la L.O. de Protección al honor, a la intimidad personal y familiar y a la propia imagen, que dispone que *el consentimiento habrá de otorgarse mediante escrito por su representante legal.*

Y por medio de la presente

AUTORIZO expresamente a _____ para grabar, fotografiar y fijar el nombre e imagen del menor indicado, a los efectos de que dichas grabaciones o fotografías puedan ser utilizadas por _____ con fines de difusión pública a través de publicaciones y revistas médicas, documentación, ponencias y reportajes médicos, así como en cualquier otro medio de difusión o comunicación, en cualquier soporte.

_____ realizará un uso razonable y responsable de las grabaciones y/o fotografías, que en ningún caso atentará contra los legítimos intereses e imagen del menor.

De conformidad con la Ley Orgánica de Protección de Datos de Carácter Personal, _____ informa que los datos personales facilitados, incluida la imagen, serán incorporados a un fichero titularidad de la misma, con la finalidad anteriormente indicada. Podrá ejercer sus derechos de acceso, rectificación, oposición y cancelación mediante escrito, acompañado de copia de su DNI o documento identificativo, remitido a la dirección _____

En Madrid a _____ de _____ de 2015

FIRMA PADRE, MADRE o TUTOR LEGAL _____