



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Grado

Intervención fisioterápica en un niño prematuro con
hemorragia intraventricular e hipertensión

Autor/es

Elías García Ovejas

Director/es

Yolanda Marcén Román

Facultad de Ciencias de la Salud

2012/2013

Resumen: Intervención fisioterápica en un niño prematuro con hemorragia intraventricular e hipertonía

Un niño es considerado prematuro cuando nace entre las 20 y las 37 semanas de gestación, o cuando su peso al nacimiento es inferior a los 2.500g.

Los cambios en el tono muscular (hipo- o hipertonía) y los trastornos del desarrollo psicomotor son dos de las causas más importantes por las que el niño prematuro acude al servicio de fisioterapia.

Entre el 15 – 20% de los nacidos vivos antes de las 32 semanas de gestación o con un peso inferior a 1500 gramos presentan alteraciones del desarrollo a los dos años de edad corregida (EC) y un 10 – 13% presentan parálisis cerebral. El número de pacientes con trastornos leves del desarrollo asciende hasta un 50%.

Este trabajo consiste en el análisis y desarrollo de un tratamiento de fisioterapia de un niño prematuro con hemorragia intraventricular (HIV) e hipertonía.

El objetivo general del tratamiento es restablecer el tono muscular normal del niño y ayudar al seguimiento de su desarrollo psicomotor correcto. El tratamiento se ha desarrollado según las técnicas más habituales de la bibliografía existente.

Se describirá en este trabajo fin de grado el tratamiento de Fisioterapia realizado, con una frecuencia de dos/tres sesiones semanales durante ocho meses, las técnicas empleadas y la justificación del uso de las mismas. Así mismo, se expondrán los resultados obtenidos en la valoración del tono muscular y el desarrollo psicomotor de manera previa y posterior al tratamiento.

Lista de abreviaturas

- EC: Edad corregida
- ED: edad de desarrollo
- EG: edad gestacional
- ER: edad real
- HIV: hemorragia intraventricular
- PN: peso al nacer
- RNPT: recién nacido pretérmino

INDICE:

1. Introducción	pág. 4
2. Objetivos	pág. 8
3. Metodología	
• Diseño del estudio aplicado	pág. 9
• Valoración	pág. 10
• Tratamiento fisioterápico	pág. 18
4. Desarrollo	
• Evolución y resultados	pág. 24
• Limitaciones al estudio	pág. 27
• Discusión	pág. 28
5. Conclusiones	pág. 29
6. Anexos	
• 1, complicaciones asociadas a la prematuridad	pág. 30
• 2, consentimiento informado	pág. 32
• 3, historia médica	pág. 33
• 4, Brunet – Lézine inicial	pág. 39
• 5, Brunet – Lézine final	pág. 43
7. Bibliografía	pág. 46

1. Introducción

Se decidió realizar este estudio debido al incremento de RNPT vivos por la mejora en los cuidados maternos que reciben a nivel obstétrico y neonatológico, aumentando de esta manera la supervivencia y con ella el número de niños que pudieran presentar secuelas en su desarrollo. El parto prematuro junto con el embarazo de riesgo, las complicaciones en el parto y el bajo peso al nacer, constituyen los factores de riesgo más comunes para padecer alguna anomalía en el desarrollo psicomotor del niño. Las alteraciones del tono son comunes en los niños que sufren al menos uno de estos factores de riesgo. El cambio en el tono muscular (hipo o hipertonía) en el primer mes de vida, es considerado un factor de riesgo para el desarrollo psicomotor del niño (1,2,3,4,5).

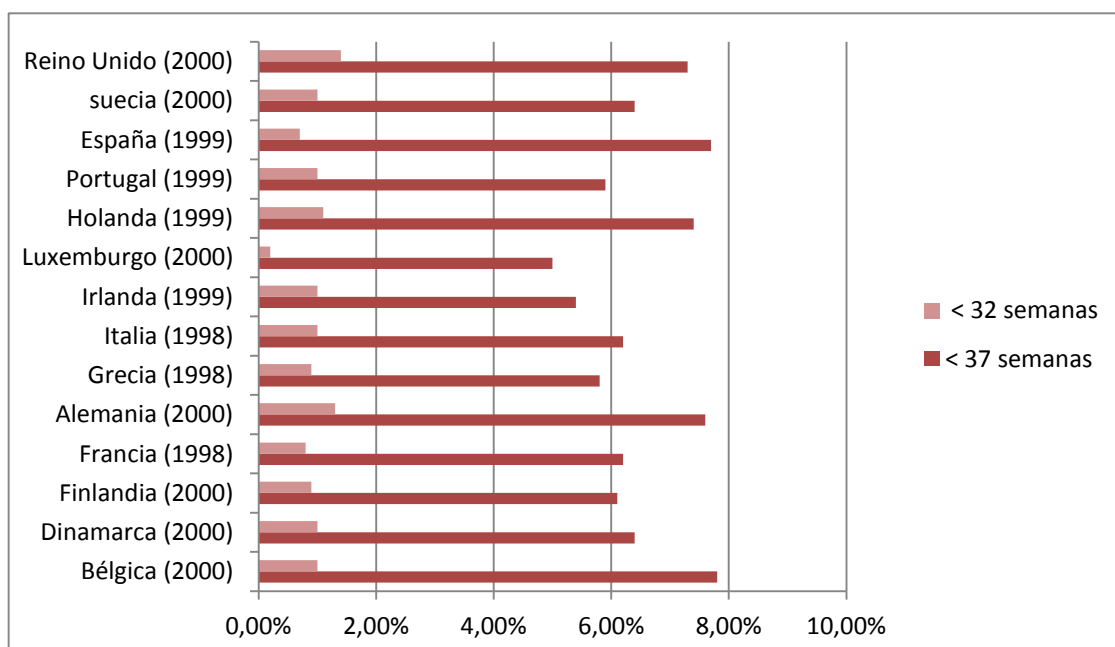


Gráfico 1: Proporción de recién nacidos vivos prematuros. Comparación internacional. Fuente: adaptado de Buitendijk S, Zeitlin J, Cuttini M, Langhoff-Roos J, Bottu J.

Los RNPT son los que nacen entre las 20 y las 37 semanas de gestación, o aquellos cuyo PN es inferior a los 2.500g. La incidencia global de RNPT en España es del 5 – 7,5% (Gráfico 1). La incidencia de RNPT en los Estados Unidos es del 11% (1,2,3,4).

Se clasifican en función de la EG y el PN en: (1,2,3,4)

- **Muy gran pretérmino.** Niños con EG < 28 semanas y/o PN < 1000 gr. Representan aproximadamente el 10% de los RNPT.
- **Gran pretérmino.** Niños con EG 28 – 31 semanas y/o PN 1000 – 1499 gr. Representan el 20% de los RNPT.
- **Pretérmino leve.** Niños con EG 32 - 37 semanas y PN 1500 – 2499 gr. Representan el 70% de los RNPT. El pronóstico suele ser mejor que el de los grupos anteriores.

Además de la EG y el bajo PN, los niños con historias médicas más complejas (HIV...), tienen mayor riesgo de padecer alguna discapacidad. Entre éstas se incluyen la descoordinación moderada o severa, hipo o hipertensión, contracciones involuntarias... (6)

Tabla 1: Tasa de complicaciones de los recién nacidos < 1.500 g	
No secuelas	64,1%
Secuelas severas (1)	13,1%
Secuelas leves (2) o moderadas (3)	23,8%
1. severas: retardo mental (CI < 50), parálisis cerebral con incapacidad para andar, ceguera, sordera	
2. moderadas: retardo mental (CI: 50-70), pérdida de audición, parálisis cerebral con capacidad de andar	
3. leves: retardo mental (CI: 70-84), alteraciones de la coordinación, comunicación, aprendizaje o percepción.	

El desarrollo psicomotor de los RNPT estará enlentecido durante los dos primeros años de vida, acciones como la sedestación y la marcha suelen

retrasarse respecto a los nacidos a término. El desarrollo estructural y funcional de los RNPT viene determinado por el tiempo de desarrollo intraútero, por tanto, **se debe utilizar la EC en la valoración del RNPT**. Se obtiene restando de la **ER** el tiempo que faltó para nacer a término (1,7,8,9,10,11,12).

Como se puede apreciar en la **tabla 1** existe gran porcentaje de complicaciones asociadas a la prematuridad. Las que nos interesan para este trabajo son la **HIV** y la **aparición de hipertonía o hipertonía transitoria** (4,6,7,13), el resto se pueden consultar en el **anexo 1** y en la bibliografía asociada.

La **HIV** es característica del RNPT y es el tipo más frecuente de hemorragia intracraneal neonatal. Se origina en la matriz germinal subependimaria, irrigada por una red de vasos poco diferenciados, frágil y vulnerable a la inestabilidad hemodinámica del flujo sanguíneo cerebral y a variaciones de la presión arterial. Su **incidencia** ha disminuido en los últimos años aunque sigue siendo elevada. Se sitúa entre el 20-30% en los menores de 32 semanas y 2000 g de PN y se alcanzan incidencias de hasta un 60% en pretérminos de < 1000 gr) (4,14,15,16).

La **etiología** puede ser de origen materno (ruptura prematura de membranas y/o corioamnionitis), intraparto (asfixia fetal) y condiciones del recién nacido (peso, EG, restricción en el crecimiento intrauterino, hipoxemia, acidosis y síndrome de dificultad respiratoria del recién nacido) (16). Siendo la **clasificación** para la gravedad más aceptada la de Papille, que se refleja en la **tabla 2** (14,17).

Grado I, Subependimaria (62% de los casos de HIV)	Hemorragia en la matriz sin hemorragia intraventricular o mínima (<10% área ventricular)
Grado II, Intraventricular sin dilatación de ventrículos (22% de los casos de HIV)	Intraventricular (10-50% área ventricular)
Grado III, Intraventricular con dilatación de ventrículos (13% de los casos de HIV)	Intraventricular (>50% área ventricular, distiende el ventrículo lateral)
Grado IV, Intraventricular y parenquimatosa (3% de los casos de HIV)	Parenquimatosa con extensión del sangrado hacia los ventrículos disecando planos

Tabla 2- Clasificación de la gravedad de la hemorragia intraventricular según Papille

El 50 – 75% de los niños que sobreviven a una HIV severa, presentan **secuelas** que afectan a su desarrollo neurológico (14).

La **hipertonía** se define como un incremento del tono muscular normal con un aumento en la resistencia de la musculatura a la movilización pasiva. (7,18). Otros autores la describen como una limitación de las amplitudes articulares de los movimientos pasivos según los estándares de la edad (19).

Aproximadamente en la mitad de los RN < 32 semanas de EG son diagnosticados de **“Hipertonía transitoria”** que se define como el incremento transitorio del tono que se da alrededor de los tres meses de la EC y avanza en sentido cefalo – caudal, de forma bilateral y simétrica. Suele desaparecer a los 18 meses de EC sin que se alteren los patrones de la sedestación y la marcha, ni se asocie a secuelas neurológicas (1,8,9).

Prácticamente la mitad de los niños con un PN < 1.500 gr. presentan un aumento del tono muscular desde los 3 meses de EC hasta los 18 meses de EC (9,12). Pallás et al. indican que sí a los 18 meses persiste la hipertonía, muy probablemente sea patológica (12).

La hipertonía transitoria no modifica la cronología de las adquisiciones motoras, por lo que algunos autores la consideran una variante de la normalidad de la evolución de los grandes prematuros (9).

Su aparición **podría deberse a** la pérdida precoz de la flexión innata y fisiológica del feto y a las posiciones de extensión que adquieren estos niños en la incubadora (9,12).

No se han encontrado en la bibliografía consultada **protocolos de actuación** para el tratamiento de la hipertonía infantil, sin embargo sí que coinciden algunas técnicas descritas por la mayoría de los autores consultados: masaje, movilizaciones pasivas de las cuatro extremidades, posturas de relajación, terapia Vojta, estimulación de la reptación y el volteo reflejos, terapia Bobath, activación sensoriomotriz de Katona, técnica de la hamaca, cambios posturales y educación parental (1, 7,20).

2. Objetivos

Evaluar la eficacia del tratamiento fisioterápico en un niño prematuro de 9 meses (con una EG <31 semanas) diagnosticado de hemorragia intraventricular grado III e hipertonía.

3. Metodología

Diseño del estudio aplicado

Diseño de estudio: estudio de un caso clínico basado en el tratamiento fisioterápico de la hipertonía (transitoria) infantil.

Muestra del estudio: N: 1 (diseño intrasujeto)

Recogida de datos: a través de bases de datos como PEDro, ENFISPO, Medline, Elsevier y Sciverse-Sciencedirect, utilizando como palabras clave hipertonía infantil, hipertonía muscular, niño prematuro, *premature infant*, *hypertonicity*, *hypertonic child*.

Variables:

- Dependientes:
 - Valoración del tono muscular pasivo
 - Valoración del tono muscular activo o postural
 - Valoración del desarrollo psicomotor mediante el test de *Brunet* – *Lézine* Revisado
- Independientes:
 - Edad
 - Tratamiento

Las variables dependientes se modifican en el transcurso del estudio a través de las variables independientes.

Se analizaron los antecedentes médicos de interés de la madre y del niño a estudio.

El tratamiento se llevó a cabo en la sala de fisioterapia del centro de atención temprana IASS BASE, y consistió en sesiones de 30 minutos 3 días a la semana (del 1 de Octubre de 2012 al 20 de Diciembre) y 2 días a la semana (del 14 de Enero al 17 de Mayo de 2013).

Los materiales utilizados fueron: camilla, colchonetas, crema neutra para el masaje, rulos, almohadas y juguetes (pelotas, camiones, sonajeros...).

El **caso clínico a estudio** es un niño prematuro de 9 meses (EG < 31 semanas) con un diagnóstico al nacer de HIV grado III e hipertonía, en el Hospital Miguel Servet. Participa en el estudio mediante consentimiento informado firmado por sus padres al tratarse de un menor de edad (**anexo 2**). A continuación se describen los aspectos más importantes de su caso.

Historia médica:

La historia médica se describe de forma más extensa en el **anexo 3**. Cabe destacar que la madre sufrió una rotura prematura de membranas a las 28 semanas de gestación y corioamnionitis. Además la edad de la madre también suponía un factor de riesgo (43 años). El niño precisó de ventilación asistida e intubación al nacimiento, lo que según algunos autores puede provocar: hiperextensión de cuello, elevación de escápulas, retracción de hombros y extremidades inferiores, arqueado de tronco e inmovilidad de pelvis (7,21).

Valoración fisioterápica:

De acuerdo con la bibliografía consultada, dentro de la valoración fisioterapéutica, se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

Para valorar el tono muscular, los diferentes autores utilizan terminología distinta, que en resumen se puede englobar en tres aspectos: **inspección, palpación y movilización pasiva articular** (7,19,20,22,23,24). Durante la movilización pasiva articular, el fisioterapeuta puede observar si la resistencia es normal, excesiva o insuficiente. Si la resistencia percibida es excesiva hablaremos de **hipertonía** (23,24).

También valoraremos el tono activo o postural y la movilidad general del niño (7,19,20,24).

Para la valoración del desarrollo psicomotor se utilizará la escala de Desarrollo Psicomotor de la Primera Infancia de **Brunet-Lézine (anexo 4)** (7,19,20,25).

Valoración del caso a estudio

El paciente llega al servicio de fisioterapia remitido por el médico rehabilitador con un diagnóstico de "niño prematuro extremo", HIV grado III e hipertonia en estudio. La valoración fisioterápica se realizó el día **05/03/13**.

Inspección: la actitud postural y la postura de los segmentos corporales indican un aumento del tono de la musculatura (hipertonía). El paciente presenta simetría de ambos hemisferios.

Palpación: se realiza una palpación suave, con una profundidad no mayor a un centímetro, aplicándose presión con los pulpejos sobre músculos como: trapecio superior, bíceps, tríceps, gastrocnemio y sóleo... de forma bilateral.

Movilización pasiva articular:

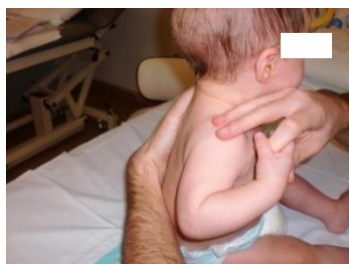
- Cintura escapular:
 - Distancia posterior entre codos: 17 cm
 - Bufanda:
 - Brazo derecho: el codo no llega a la línea media, le faltan 2 cm.
 - Brazo izquierdo: el codo no llega a la línea media, le faltan 3 cm y ofrece una mayor resistencia.



- Codo:
 - Extensión pasiva: ambos llegan a 180°



- Contacto mano – hombro ipsilateral: 140°



- Supinación y vuelta a la pronación: vuelta a la pronación un poco brusca.



- Muñeca:

- Flexión palmar: 30° izquierda / 40° derecha



- Balanceo simultáneo: las manos se mueven en bloque con los antebrazos.

- Mano:

- Los pulgares no están incluidos en aducción.



- Cadera y rodilla:

- Flexión cadera en supino: 170 – 180 °



- Aductores (con flexión de caderas): 105°
- Aductores (con extensión de caderas): 90°



- Ángulo poplíteo (con caderas a 90°): 180°



- Ángulo poplíteo (manteniendo la pelvis sobre el plano de examen y flexionando lateralmente los dos muslos sobre la pelvis, a cada lado del abdomen): 120°



- Distancia talón – oreja: derecha: 17 cm / izquierda: 15-17 cm.
- Tobillo:
 - Flexión dorsal tobillo:
 - Con flexión de cadera y rodilla llega a unos 105°
 - Con extensión de cadera y rodillas llega a los 90°



- Balanceo de pies: los pies se mueven en bloque con la pierna.
- Raquis cervical:
 - Distancia mentón acromion: 1 cm
 - Distancia oreja acromion: 3 cm
 - Valoración visual del espacio retrocervical



- Raquis dorso-lumbar:
 - Extensores de tronco: movimiento escaso, no hay apenas flexión del tronco, el paciente se levanta como una "tabla" hasta los hombros.



- Flexores de tronco, en decúbito lateral tirar de los pies hacia atrás con columna lumbar fijada.



- Flexores laterales de tronco, en supino hacer inclinaciones de tronco.



Exploración del tono activo o postural

- Tracción desde supino a sedestación: tiende a proyectar la cabeza y el tronco hacia atrás.
- Suspensión axilar: extremidades inferiores con tendencia a la extensión.



- Suspensión vertical por los pies:



- Suspensión ventral: extensión de la cabeza y de las extremidades inferiores con los brazos retraídos.



Valoración del desarrollo psicomotor: test de Brunet-Lézine

La realización del test y sus resultados se detallan en el **anexo 4** analizaremos aquí los resultados más importantes.

Con fecha **(05/03/13)**, la **ER** del niño es de 8 meses y 23 días (263 días), la **EC** 6 meses y 18 días (198 días) y la **ED** 6 meses y 12 días (192 días). Por tanto el **cociente de desarrollo** es del **73%** ($192/263 \times 100$) si aplicamos la ER, y del **97%** ($192/198 \times 100$) si aplicamos la EC.

Se puede observar que si aplicamos la EC, su cociente de desarrollo psicomotor es óptimo y armónico.

Objetivos del tratamiento

- Contribuir al restablecimiento progresivo del tono muscular y del rango articular normales
- Fomentar el desarrollo psicomotor del paciente

TRATAMIENTO FISIOTERÁPICO:

1) Masoterapia:

Proporciona estímulos sensoriales y ejerce diversos efectos beneficiosos (relajación, distensión de la musculatura contraída, mejoría de la circulación periférica, aumento de la temperatura cutánea...) (1,20).

2) Cinesiterapia pasiva: (1,20)

El objetivo es disminuir el tono muscular y aumentar el rango articular. Colocamos al niño en decúbito supino y realizamos: flexión y extensión alterna de piernas. Con las piernas flexionadas realizaremos pequeños círculos en las caderas.



Con las piernas flexionadas, hacemos movimientos de Abducción y aducción.



Con las piernas inmovilizadas en extensión, realizamos movimientos de flexoextensión de los pies y movilizamos los dedos.

Estimulación plantar alterna. Esta técnica se realizó sobre todo hacia el principio del tratamiento.



Técnica de la bufanda:



Movimientos de flexoextensión de hombro, codo, muñeca y dedos y movilizaciones cervicales: flexoextensión, inclinaciones y rotaciones.

Empujes lordosantes sobre columna lumbar.



Disociación de cinturas escapular y pelviana.



3) **Posturas de relajación:** (7)

Trataremos de posicionar al niño buscando la relajación de la musculatura (sobre todo extensora de cabeza, tronco y piernas) a través de diferentes posturas.

Postura general de flexión en “**ovillo**”.



Técnica de la hamaca: para promover la actividad muscular flexora. Se coloca al niño en la hamaca en decúbito supino o suavemente hacia una semisedestación.

4) **Estimulación de la movilidad activa, equilibrio y enderezamientos**

Son ejercicios basados en las reacciones neuromotrices de Le Metayer, de ejercicios de estimulación motriz (pull to sit, cambios posturales,...) y de volteos.

Con los apoyos palmares en sedestación, buscamos que el niño abra la mano para facilitar la sedestación.



En los desplazamientos laterales buscamos reacciones de apoyo de la extremidad superior y de disociación de extremidad inferior contralateral.



Se realizan maniobras de **enderezamiento** a través de rotación con apoyo.



Para el trabajo de **control cefálico** se realizan maniobras encaminadas a la tracción de las manos desde la posición de supino a sedestación (pull to sit).

El **equilibrio en sedestación** se realiza con el niño en sedestación, haciéndole pequeños empujes, el niño debe mantener el equilibrio.

En las fotos se muestra como se facilitan los **volteos**



5) Método Bobath

Realizaremos diferentes ejercicios basados en el método Bobath, para estimular las reacciones de enderezamiento de la cabeza, activar la musculatura abdominal (flexora de tronco) y reducir la hipertonía extensora de tronco y de extremidades superiores.



6) Estimulación cognitivo – gestual

Utilizaremos los resultados obtenidos en el test de Brunet – Lézine. La estimulación irá encaminada a que el niño consiga realizar aquellos ítems que serían normales para su EC, mediante ejercicios de desarrollo psicomotor a través del juego.

4. Desarrollo

Los **resultados** se valoraron el **08/05/13**. Tras 8 meses de tratamiento, la evolución de la hipertonía y del desarrollo psicomotor en nuestro paciente ha sido favorable. El niño todavía no ha alcanzado un tono muscular “normal” para su edad cronológica, pero sí que ha disminuido la hipertonía.

Inspección: el paciente sigue manteniendo una postura hipertónica. Se percibe cierta mejoría en los momentos en los que el niño está más relajado (con un tono muscular más normal), siendo éstos más abundantes y de mayor duración.

Palpación: se percibe una disminución del tono muscular, sin llegar a un tono normal; sobre todo a nivel de miembros inferiores.

Movilización pasiva articular:

- Cintura escapular:
 - Distancia entre codos: 14 cm
 - Bufanda: ambos codos llegan a la línea media, el izquierdo sigue ejerciendo una ligera mayor resistencia.
- Codo:
 - Extensión pasiva: la resistencia es menor.
 - Contacto mano – hombro: 150°

- Supinación y vuelta a la pronación: más suave
- Muñeca:
 - Flexión palmar: 80° izquierda / 80 – 90° derecha
 - Balanceo simultáneo: cuando el paciente está relajado, el balanceo es más fluido.
- Cadera y rodilla:
 - Flexión cadera en supino: 170 – 180 °
 - Aductores (con flexión de caderas): 120°
 - Aductores (con extensión de caderas): 100°
 - Ángulo poplíteo (con caderas a 90°): 180°
 - Ángulo poplíteo (muslos a cada lado del abdomen): 130°
 - Distancia talón – oreja: 14 cm.
- Tobillo:
 - Flexión dorsal tobillo:
 - Con flexión de cadera y rodilla: 110°
 - Con extensión de cadera y rodillas llega a los 100°
 - Balanceo de pies: el balanceo es más fluido cuando está relajado.
- Raquis cervical:
 - Distancia mentón acromion: 0 cm
 - Distancia oreja acromion: 1-2 cm
- Raquis dorso-lumbar: la flexión del tronco es mejor en general, ya no va tan “en tabla” al imprimirle un movimiento de flexión pasiva desde las piernas, sin embargo sigue mostrando un aumento del tono extensor de tronco.

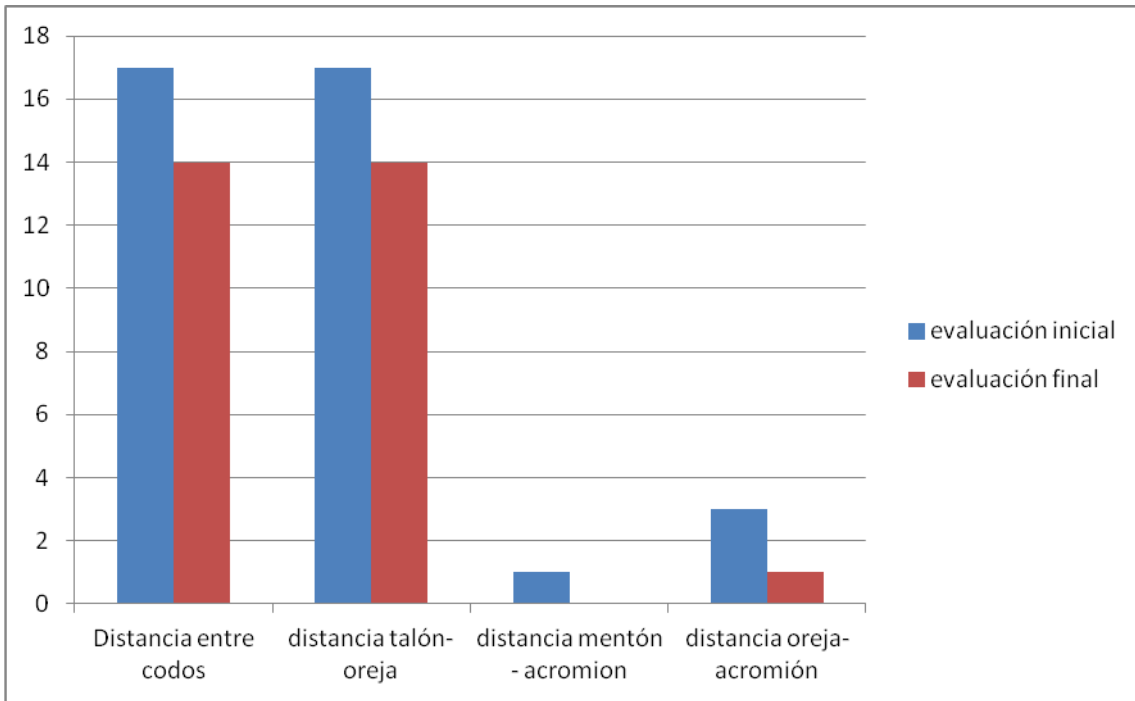


Gráfico 1: Algunas de las distancias centimétricas que ejemplifican la disminución del tono muscular en la evaluación final

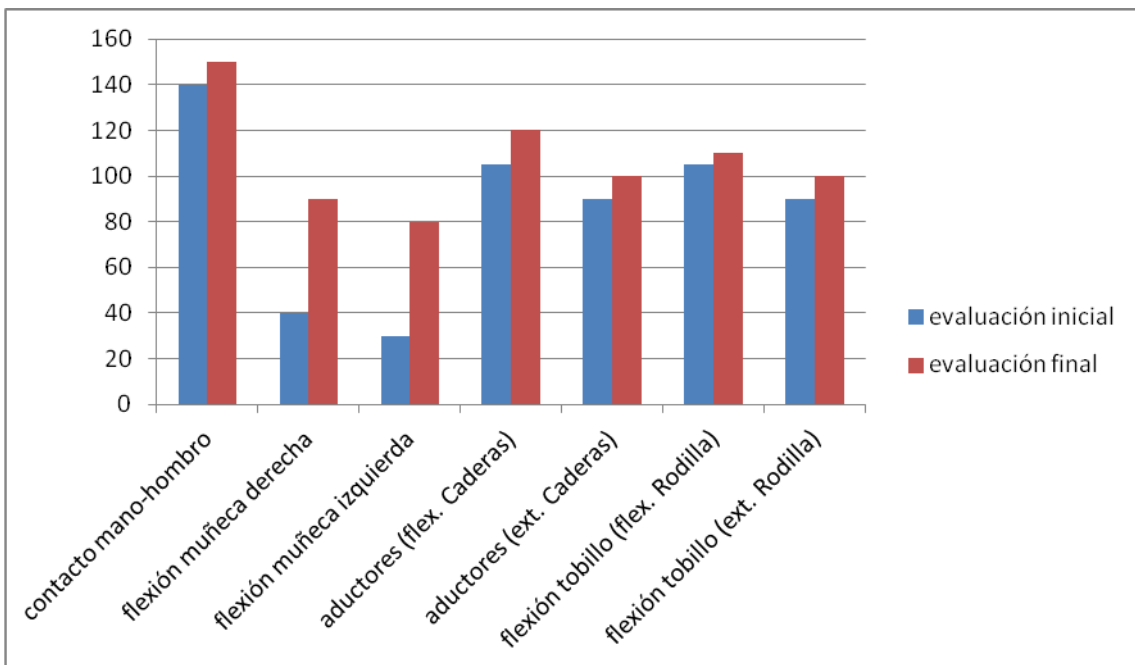


Gráfico 2: Algunas de las medidas articulares (medidas en grados) que muestran un aumento del rango articular en la evaluación final, evidenciando una disminución del tono muscular

Exploración del tono activo o postural

- Tracción desde supino a sedestación: la cabeza se eleva en una posición más neutra.
- Suspensión axilar: extremidades inferiores siguen tendiendo a la extensión.
- Suspensión ventral: la extensión de tronco y miembros inferiores es menor.

Valoración del desarrollo psicomotor: test de Brunet-Lézine

La realización del test y sus resultados se detallan en el **anexo 5**, analizaremos aquí los resultados más importantes.

A fecha de examen, la **ER** del niño es de 10 meses y 26 días (326 días), la **EC** 8 meses y 21 días (261 días) y la **ED** 8 meses y 21 días (261 días). Por tanto el **cociente de desarrollo** es del **80%** ($261/326 \times 100$) si aplicamos la ER, y del **100%** ($192/198 \times 100$) si aplicamos la EC.

Aplicando la edad corregida, hemos incluso mejorado el cociente de desarrollo psicomotor.

Limitaciones al estudio

Al tratarse de un caso clínico, único y ser un niño con características especiales, los resultados obtenidos no se pueden extrapolar a otros pacientes diagnosticados de HIV e hipertensión.

Discusión

Existe la tendencia en la medicina actual a esperar que los niños prematuros vayan madurando lentamente (7). Sin embargo, en nuestro caso observamos como la intervención precoz ayudó en gran medida al desarrollo psicomotor del niño.

Numerosos autores destacan la importancia de la intervención rehabilitadora desde la etapa intrahospitalaria (1,3,6,7). Nuestro paciente, inició el tratamiento fisioterápico desde la etapa intrahospitalaria, lo que posiblemente haya favorecido el desarrollo psicomotor de este.

Los niños prematuros tienen un alto riesgo de desarrollar algún tipo de deficiencia, por ello los fisioterapeutas deben involucrarse ya no solo en la intervención terapéutica desde la etapa neonatal sino también dentro de la prevención de futuras discapacidades (3). Durante el tratamiento no observamos ningún signo de alerta en nuestro paciente que pudiera indicar futuras discapacidades.

Prácticamente la mitad de los niños con un PN < 1.500 gr. presentan un aumento del tono muscular desde los 3 meses de EC hasta los 18. Si a los 18 meses persiste la hipertonía, muy probablemente sea patológica (9,12). Por ello consideramos que se debería continuar con el tratamiento fisioterápico hasta esta edad, y volver a realizar una valoración del tono muscular. Otros autores aseguran que la normalización del tono muscular del niño se da a veces de forma espontánea (5).

Además, las particularidades del niño prematuro hacen que hasta los dos años de edad no se pueda establecer con certeza la presencia de secuelas neurológicas (1). Lo que también nos motiva a continuar con el tratamiento de fisioterapia.

5. Conclusiones

- Es de gran importancia el inicio del tratamiento fisioterápico de forma precoz en los niños prematuros para la obtención de mejores resultados.
- El uso de la Fisioterapia como tratamiento en pacientes prematuros con HIV e hipertonia resulta eficaz para el correcto desarrollo psicomotor.
- La utilización de la EC hasta los 2 años de edad del niño prematuro se correlaciona más con su desarrollo psicomotor que la edad real.
- El tratamiento de fisioterapia durante 8 meses no es suficiente para conseguir la normalización del tono muscular por lo que se considera necesario continuar con el tratamiento.
- Resulta de suma relevancia la colaboración de los padres durante el tratamiento con los fisioterapeutas participando en el tratamiento a través de consejos posturales domiciliarios y sobre todo prestando atención a los hitos del desarrollo psicomotor de su hijo.

Anexo 1

Complicaciones asociadas a la prematuridad: (4,25,26,27,28,29)

Consecuencias neonatales precoces

- **Sufrimiento fetal:** grado de asfixia neonatal. Se valora mediante la puntuación del test de Apgar.
- **Hipotensión arterial**
- **Patología asociada a la inmadurez pulmonar:**
 - **Enfermedad de la membrana hialina (EMH):** colapso de los alvéolos al final de la espiración debido a un déficit de factores tensioactivos (sistema surfactante).
- **Infección de comienzo precoz:** en los RNPT la inmadurez de todos los procesos inmunitarios es mayor. Por ello, la mayoría de los casos en los que un RNPT presenta signos de enfermedad, suele recibir tratamiento antibiótico, al menos hasta descartar la etiología infecciosa de la enfermedad que presenta.

A través del canal del parto se pueden transmitir infecciones mediadas por virus (citomegalovirus, VIH, virus de la hepatitis B, papovavirus, virus del herpes simple) y sobre todo por bacterias (*Streptococcus agalactiae*, *Streptococcus pneumoniae*, *Escherichia coli*, enterococos y otros).

La incidencia de septicemia bacteriana perinatal es mayor en el grupo de los RNPT. Aproximadamente el 25% de los partos prematuros son consecuencia de la colonización microbiana de las cubiertas ovulares.

Consecuencias neonatales tardías

- **Persistencia del conducto arterioso (PCA):** El conducto arterial permite que la sangre circule alrededor de los pulmones del bebé.

Cuando el bebé nace y los pulmones se llenan de aire, el conducto arterial ya no es necesario y normalmente, se cierra en un par de días después del nacimiento.

En esta afectación, el conducto no se cierra, lo que conlleva un flujo anormal de sangre entre la aorta y la arteria pulmonar.

- **Enterocolitis necrotizante:** enfermedad inflamatoria aguda que afecta al intestino delgado y grueso. Puede conducir a una necrosis intestinal diseminada y a una septicemia. La etiología es múltiple.
- **Displasia broncopulmonar:** es una complicación evolutiva crónica de la EMH, actualmente la neumopatía crónica más frecuente en los recién nacidos con peso inferior a 1500 g.
- **Retinopatía de la prematuridad:** es una enfermedad multifactorial vasoproliferativa que afecta a la vascularización de la retina.
- **Infección nosocomial:** infección que desarrolla el neonato que había ingresado en la unidad de hospitalización sin padecer ni incubar la infección.

Anexo 2- Consentimiento informado

Yo,....., con DNI.....,

En calidad de....., de la paciente que ha sido objeto del trabajo de fin de grado de Elías García Ovejas con DNI 72798071N , le concedo permiso para la realización y difusión del mismo.

Así mismo, Elías García Ovejas, autor del trabajo, se compromete a que en toda la extensión del mismo, se garantiza la confidencialidad del paciente ocultando tanto su rostro en las fotos, como sus datos filiales, de tal manera que si el trabajo es publicado en algún medio de divulgación científica o en la base de datos de la propia universidad nadie podrá identificar al paciente que ha sido objeto de este estudio.

En Zaragoza a..... de..... de

Anexo 3: Historia médica, servicio de pediatría

Informe de neonatales

- Fecha de nacimiento: 12/06/12
- Motivo del ingreso en UCI neonatal: prematuro extremo (28-31 semanas)
- Fecha de ingreso en UCI neonatal: 13/06/12
- Motivo de alta: Curación / mejoría
- Fecha de alta: 31/07/12
- Nacido en: hospital Miguel Servet
- Procedencia: quirófano
- Sala: cuidados intensivos

Antecedentes personales

- Edad madre: 43 años
- Grupo sanguíneo madre: 0 Rh +
- Nº embarazos: 0
- Nº abortos: 0
- Enfermedades madre:
 - Embarazo bien controlado
 - Diabetes gestacional A2
 - No otras enfermedades intercurrentes.
 - CVR negativo
 - Serologías: Rubeola y toxoplasma positivos, resto negativo
 - Ingreso el 27/05/2012 por rotura prematura de membranas (28 semanas)
 - En las 48 horas previas al parto, elevación de los niveles de proteína C reactiva con sospecha de corioamnionitis
- Patología gestacional:
 - Rotura prematura de membranas
 - Corioamnionitis
- Edad gestacional: 30 semanas y 5 días
- Parto múltiple: no
- Tipo de parto: eutócico

- Peso nacimiento: 1460 gramos
- Longitud de nacimiento: 41 cm
- PC nacimiento: 26 cm
- Clasificación: PRT / AEG
- Apgar 1: 7
- Apgar 5: 9
- Enfermedad actual: recién nacido pretérmino de 30 semanas y 5 días, peso 1460 gr. No precisa reanimación. Inicia signos de distrés respiratorio a los pocos minutos colocándose CPAP nasal previo a su traslado a UCI neonatal.

Exploración física:

- Peso: 1460 gr
- Longitud: 41 cm
- PC: 26 cm
- Microsómico
- No malformaciones externas aparentes
- ACP: normoventilación bilateral, no soplos
- Taquipnea, tiraje subcostal.
- Abdomen normal
- Cordon: 2 arterias y 1 vena
- Genitales externos masculinos
- Pulsos femorales palpables
- Reactivo

Exploraciones complementarias

- **Rx tórax:** aumento de densidad LM (lóbulo medio) sin delimitar consolidación. Alteraciones parenquimatosas correspondientes con DBP grado I.
- **Ecografía cerebral (3-7):** ventriculomegalia bilateral de moderada intensidad aunque de predominio derecho. Hiperdensidad periventricular con leves signos de afectación (leucomalacia) etiquetable de **hemorragia intraventricular grado III en involución**. Asimetría entre ventrículos laterales, con **ligera**

hidrocefalia izquierda secundaria a hemorragia

intraventricular. Tercer y cuarto ventrículo sin hallazgos, no signos actuales de leucomalacia.

- Control 26/07/12: línea media centrada. Ventrículos laterales asimétricos a causa de mayor tamaño de izquierdo: distancia tálamo – occipital derecha de 14´4 mm e izquierda de 16´3mm. Tercer y cuarto ventrículo sin hallazgos. No hay signos de sangrado actual. Leve hiperecogenicidad periventricular bilateral y simétrico por inmadurez. Fosa posterior abordable sin hallazgos.
- **PEAT** (25/07/12): normales
- **EEG** (31/07/12): normal
- **Ecografía cardiaca** (20/07/12): FOP 2,1 mm. V Ao 0,9 m/seg. V adscendente 0,78 m/seg. Septo interventricular integro. Arco aórtico normal. Control en 2 años.
- **Se inicia tratamiento rehabilitador: (10/07/12)**
- **Oftalmología:** polo posterior normal. Periferia con entrada de vasos sin signos de ROP. Revisión en 9 meses.
- **HC: neumología:** no cumple los criterios de DBP. Buena evolución respiratoria.
- Grupo sanguíneo: 0 Rh+
- **Screening neonatal:** normal

Evolución

- A su ingreso en UCI neonatal se canaliza vena umbilical y se inicia fluidoterapia y antibioterapia endovenosa
- **Respiratorio:** se conecta **CPAP** nasal con necesidades de oxígeno iniciales del 35% que pueden descender en las horas siguientes, siendo del 21% a las 12 horas de vida. Posteriormente permanece con CPAP nasal de forma mantenida al fracasar diversos intentos de retirada con aumento del trabajo respiratorio y aumento de las necesidades de oxígeno hasta su **definitiva retirada a los 25 días de vida.** Al alta de UCI neonatal precisa FiO2 23%
- **Hemodinámico:** estable sin precisar soporte inotrópico

- **Infeccioso:** ha recibido tratamiento antibiótico con ampicilina + gentamicina durante 6 días. Hemocultivo negativo. Elevación transitoria de la proteína C reactiva al segundo día de vida con descenso posterior.
- **Hematológico:** ha precisado de forma intermitente fototerapia durante las dos primeras semanas de vida al presentar hiperbilirrubinemia recurrente. A los 29 días de vida precisa transfusión de concentrado de hematíes.
- **Alimentación:** inicia nutrición parenteral y aportes enterales a las 36 horas de vida con adecuada tolerancia enteral que permite retirada de la nutrición parenteral a los 9 días de vida.
- **Neurológico:** en los controles seriados de ecografía cerebral se confirma la existencia de **HIV grado III sin desarrollo de ventriculomegalia progresiva.**
- **Pasa a cuidados intermedios el día 10/07/2012.** Durante su ingreso ha permanecido monitorizado con constantes estables. Hasta la semana 36 de edad corregida precisó oxígeno con las tomas durante dos días pudiéndose retirar definitivamente a las 36 + 2 semanas de edad corregida.
- 11/07/12 se comprueba anemia por lo que se administra transfusión de concentrado de hematíes con normalización de la cifra en control posterior. Se suplementa con EPO.
- Presenta buena tolerancia de la nutrición enteral, administrándose inicialmente con sonda nasogástrica y desde el día 15/07/12 solo por succión.
- Curva ponderal ascendente.
- Afebril sin signos clínicos ni analíticos de infección.
- Se realizan controles seriados de ecografía transfontanelar y medición de perímetro craneal sin evidenciarse ventriculomegalia progresiva.
- Iniciado calendario vacunal.

Diagnósticos

- **Prematuro extremo**
- **Prematuro con bajo peso**
- **Riesgo de infección por rotura prematura**

- **Riesgo de infección por corioamnionitis**
- **Sospecha infección, analítica**
- **Membrana hialina**
- **Ictericia prematuro**
- **Foramen oval permeable**
- **Anemia del prematuro**
- **Hemorragia intraventricular (grado 3)**
- **Displasia broncopulmonar**

Procedimientos en el ingreso:

- Cateterismo vena umbilical
- Catéter venoso (silastic)
- Perfusión endovenosa
- Radiografía tórax
- Radiografía abdomen
- Ecografía cerebral
- Ecografía cardiaca
- Hemocultivo
- CPAP
- Otoemisiones acústicas
- Alimentación enteral (sonda)
- Nutrición parenteral
- Antibioterapia
- Administración teofilina / cafeína
- Fototerapia neonatal

Datos de alta

- Edad alta: 48 días
- Peso alta: 2840 gr
- Longitud alta: 46,5 cm
- PC: 34 cm

Recomendaciones y controles al alta:

- Alimentación:
 - Lactancia materna y/o fórmula adaptada al prematuro, actualmente realiza 8 tomas de 70-80 cc. Preparada en la proporción de por cada 30 cc de agua tibia, 1 cacito raso de polvo.
- Tratamiento:
 - Protovit: 5 gotas cada 12 horas vía oral
 - Glutaferro: 3 gotas cada 12 horas vía oral.
- Controles:
 - Se citará en consulta de oftalmología a los 9 meses
 - Se citará en rehabilitación con el volante adjunto
 - Se citará en consulta de cardiología a los 2 años
 - Se citará en consulta de neonatal en 1 – 2 meses
 - Se citará en el servicio de Rx para realización de ecografía transfontanelar, con el volante adjunto.
 - Controles habituales por su pediatra

Anexo 4

Escala de desarrollo psicomotor de la primera infancia (test de Brunet-Lézine Revisado). EVALUACIÓN INICIAL

Cuatro aspectos que explora el test:

- (P) Motor o postural: estudia los movimientos del niño en posición dorsal, ventral, sentada y de pie.
- (C) Coordinación psicomotora: estudia la prensión y el comportamiento del niño con los objetos.
- (L) Lenguaje: estudia el lenguaje en funciones de expresión y comprensión.
- (S) Relaciones sociales: toma de contacto con sí mismo, relaciones con otros, reacciones mímicas y reacción a situaciones sociales

Fecha de examen: 07/03/13

Fecha de nacimiento: 12/06/12

Edad real: 8 meses y 23 días

Cálculo de la Edad Corregida (EC)

- **Edad gestacional:** 30 semanas y 5 días
- **Grado de prematuridad:** (40 semanas) – (30 semanas y 5 días) = (9 semanas y 2 días) = (2 meses y 5 días)
- **Edad corregida:** (8 meses y 23 días) – (2 meses y 5 días) = **6 meses y 18 días**

Cálculo de la edad de desarrollo

5 MESES

- 31 P10 Tendido sobre la espalda explora sus piernas y rodillas
- 32 P11 De pie, sostenido por los brazos, soporta una parte de su peso
- 33 C11 Mantiene un cubo situado en su mano y mira el segundo
- 34 C12 Tiende la mano hacia el objeto que se le ofrece
- 35 C13 Sentado, coge con una mano el aro que se balancea delante de él
- 36 L6 Ríe y vocaliza manipulando sus juguetes
- 37 L7 Muestra interés por los ruidos exteriores
- 38 S7 Sonríe al espejo
- 39 S8 Responde negativamente o grita cuando la persona que se ocupa de él se aleja
- 40 S9 Diferencia claramente entre las caras familiares y extrañas

6 MESES

- 41 P12 Tendido sobre la espalda se desembaraza de la servilleta puesta sobre su cabeza
- 42 P13 Tendido sobre la espalda, se coge los pies con las manos
- 43 P14 Se levanta hasta la posición sentada cuando se ejerce tracción sobre sus antebrazos
- 44 C14 Eleva el cubo desde la mesa hasta su vista
- 45 C15 Tiene 2 cubos, uno en cada mano y mira al tercero
- 46 C16 Coge la pastilla
- 47 C17 Levanta por el asa la taza vuelta hacia abajo
- 48 L8 Hace balbuceos o vocaliza cuatro sonidos diferentes
- 49 L9 Reacciona inmediatamente al oír su nombre
- 50 S10 Mira lo que mira el adulto si este se lo muestra con el dedo

7 MESES

- 51 P15 Se mantiene sentado brevemente sin sostén (aproximadamente diez segundos)
- 52 P16 Sentado con sostén, se desembaraza de la servilleta puesta sobre su cabeza
- 53 P17 Hace esfuerzos para desplazarse, se alza sobre las rodillas, empuja con los brazos
- 54 P18 Lleva sus pies a su boca
- 55 C18 Coge dos cubos, uno en cada mano
- 56 C19 Busca la cuchara caída
- 57 C20 Examina la campanilla con interés
- 58 L10 Utiliza emisiones vocales, gestos o grita para atraer la atención
- 59 S11 Participa activamente en el juego de "cu cú"
- 60 S12 Juega a tirar sus juguetes

8 MESES

- 61 P19 Tumbado sobre el vientre, se desembaraza de la servilleta puesta sobre su

- 62 P20 Tendido de espaldas, se vuelve sobre el vientre
- 63 P21 Sentado sin sostén, se desembaraza de la servilleta puesta sobre su cabeza
- 64 C21 Coge la pastilla con la participación del pulgar
- 65 C22 Juega a golpear dos objetos
- 66 C23 Atrae el anillo hacia él sirviéndose de la cuerda
- 67 C24 Hace sonar la campanilla
- 68 L11 Vocaliza varias sílabas bien definidas
- 69 L12 Reacciona a ciertas palabras familiares
- 70 S13 Se manifiesta cuando se pone un objeto cerca de su alcance

9 MESES

- 71 P22 Movimientos claros de desplazamiento
- 72 P23 Se mantiene de pie sin apoyo
- 73 P24 Sostenido por las axilas, hace movimientos de andar
- 74 C25 Acepta el tercer cubo dejando uno de los dos que ya tiene
- 75 C26 Sujeta la pastilla entre el pulgar y el índice
- 76 C27 Encuentra el juguete bajo la servilleta
- 77 C28 Retira el círculo de la tablilla
- 78 L13 Emite sílabas redobladas
- 79 S14 Comprende una prohibición
- 80 S15 Coge trozos con los dedos en su asiento, o bebe solo su biberón manteniéndolo, o bebe en el vaso si se le mantiene (un éxito sobre tres)

NOTA: Ítems conseguidos / Ítems no conseguidos

El niño consigue:

- 5 meses: todos los ítems
- 6 meses: 7 ítems
- 7 meses: 4 ítems
- 8 meses: 3 ítems
- 9 meses: 0 ítems

Sólo se pasa la prueba en los ítems de los que tenga alguno conseguido en el mes anterior.

Lo que hay que conseguir siempre es un intervalo en el que en un mes haga todos los ítems y en otro no haga ninguno.

Hay que corregir para conseguir la EDAD DE DESARROLLO:

- De 1 a 10 meses:
 - La escala va de un mes en un mes (un mes 30 días)
 - Hay 10 ítems.
 - $30/10 = 3$. Cada ítem vale **3 días**

- de 10 a 14 meses: cada ítem vale 6 días.
- De 14 a 20 meses: cada ítem vale 9 días
- De 20 a 24 meses: cada ítem vale 12 días
- De 24 a 30 meses: cada ítem vale 18 días.

Edad de desarrollo: 5 meses + (7+4+3) x 3 días = 5 meses y 42 días = **6 meses y 12 días**

Cálculo del cociente de desarrollo

COCIENTE DE DESARROLLO = (edad desarrollo en días / edad cronológica en días) x 100

- **Edad de desarrollo:** (6x30) + 12 = 192 días
- **Edad real:** (8 x 30) + 23 = 263 días
- **Edad corregida (EC):** (6 x 30) + 18 = 198 días

Cociente de desarrollo utilizando la **edad real:** $192/263 \times 100 = 73\%$

Cociente de desarrollo utilizando la **EC:** $192/198 \times 100 = 97\%$

Anexo 5

Escala de desarrollo psicomotor de la primera infancia (test de Brunet-Lézine Revisado) RESULTADOS

Fecha de examen: 08/05/13

Fecha de nacimiento: 12/06/12

Edad real: 10 meses y 26 días

Cálculo de la Edad Corregida (EC)

- **Edad gestacional:** 30 semanas y 5 días
- **Grado de prematuridad:** (40 semanas) – (30 semanas y 5 días) = (9 semanas y 2 días) = (2 meses y 5 días)
- **Edad corregida:** (10 meses y 26 días) – (2 meses y 5 días) = **8 meses y 21 días**

Cálculo de la edad de desarrollo

7 MESES

51 P15 Se mantiene sentado brevemente sin sostén (aproximadamente diez segundos)

52 P16 Sentado con sostén, se desembaraza de la servilleta puesta sobre su cabeza

53 P17 Hace esfuerzos para desplazarse, se alza sobre las rodillas, empuja con los brazos

54 P18 Lleva sus pies a su boca

55 C18 Coge dos cubos, uno en cada mano

56 C19 Busca la cuchara caída

57 C20 Examina la campanilla con interés

58 L10 Utiliza emisiones vocales, gestos o grita para atraer la atención

59 S11 Participa activamente en el juego de "cu cú"

60 S12 Juega a tirar sus juguetes

8 MESES

- 61 P19 Tumbado sobre el vientre, se desembaraza de la servilleta puesta sobre su
- 62 P20 Tendido de espaldas, se vuelve sobre el vientre
- 63 P21 Sentado sin sostén, se desembaraza de la servilleta puesta sobre su cabeza
- 64 C21 Coge la pastilla con la participación del pulgar
- 65 C22 Juega a golpear dos objetos
- 66 C23 **Atrae el anillo hacia él sirviéndose de la cuerda**
- 67 C24 Hace sonar la campanilla
- 68 L11 Vocaliza varias sílabas bien definidas
- 69 L12 Reacciona a ciertas palabras familiares
- 70 S13 Se manifiesta cuando se pone un objeto cerca de su alcance

9 MESES

- 71 P22 Movimientos claros de desplazamiento
- 72 P23 **Se mantiene de pie sin apoyo**
- 73 P24 **Sostenido por las axilas, hace movimientos de andar**
- 74 C25 Acepta el tercer cubo dejando uno de los dos que ya tiene
- 75 C26 Sujeta la pastilla entre el pulgar y el índice
- 76 C27 Encuentra el juguete bajo la servilleta
- 77 C28 Retira el círculo de la tablilla
- 78 L13 Emite sílabas redobladas
- 79 S14 **Comprende una prohibición**
- 80 S15 **Coge trozos con los dedos en su asiento, o bebe solo su biberón manteniéndolo, o bebe en el vaso si se le mantiene (un éxito sobre tres)**

10 MESES

- 81 P25 Pasa solo de la posición tumbada a la sentada
- 82 P26 **Colocado de pie con apoyo, levanta un pie y lo apoya**
- 83 P27 **Pasa de la posición sentada a la de pie utilizando un apoyo**
- 84 C29 Levanta por el asa la taza vuelta y coge el cubo o el juguete escondido
- 85 C30 **Pone un cubo en la taza o lo retira**
- 86 C31 **Busca la pastilla a través del frasco**
- 87 C32 **Busca el badajo de la campanilla**
- 88 L14 **Dice una palabra de dos sílabas**
- 89 S16 **Mira lo que mira el adulto sin que éste se lo muestre con el dedo**
- 90 S17 **Vuelve a hacer los gestos que hacen reír**

12 MESES

- 91 P28 **Pasa de la posición de pie a la sentada sin tumbarse**
- 92 P29 **Anda con ayuda cuando se le coge de la mano**
- 93 P30 **Se mantiene de pie solo algunos segundos sin apoyo (tres segundos)**
- 94 C33 **Coge el tercer cubo, o trata de cogerlo, guardando los dos que ya tiene**

- 95 C34 Deja un cubo en la taza
- 96 C35 Mete el círculo en su agujero de la tablilla
- 97 C36 Garabatea débilmente tras una demostración
- 98 L15 Sacude la cabeza para decir "no"
- 99 L16 Habla en jerga de manera expresiva
- 100 S18 Se presta activamente a ser vestido por el adulto (por ejemplo, da su mano o su pié)

NOTA: Ítems conseguidos / **Ítems no conseguidos**

El niño consigue:

- 7 meses: todos los ítems
- 8 meses: 9 ítems
- 9 meses: 6 ítems
- 10 meses: 2 ítems
- 12 meses: 0 ítems

Edad de desarrollo: 7 meses + (9+6+2) x 3 días = 7 meses y 51 días = **8 meses y 21 días**

Cálculo del cociente de desarrollo

COCIENTE DE DESARROLLO = (edad desarrollo en días / edad cronológica en días) x 100

- **Edad de desarrollo:** (8x30) + 21 = 261 días
- **Edad real:** (10 x 30) + 26 = 326 días
- **Edad corregida (EC):** (8 x 30) + 21 = 261 días

Cociente de desarrollo utilizando la **edad real:** $261/326 \times 100 = 80\%$

Cociente de desarrollo utilizando la **EC:** $261/261 \times 100 = 100\%$

7. Bibliografía

1. Espinosa Jorge J, Arroyo Riano MO. Guía esencial de rehabilitación infantil. Madrid: Editorial médica Panamericana; 2010. p. 17 – 50.
2. Dusing S, Van Drew C, Brown S. Instituting parent education practices in the neonatal intensive care unit: an administrative case report of practice evaluation and statewide action. *Physical therapy* 2012; 92(7):967-975.
3. Bhutta A, Mario A, Casey P, Cradok M, Anand KJS. Cognitive and behavioral outcomes of school-aged children who were born preterm. *Jama* 2002;288(6):728-737
4. Cabero Roura L. Parto prematuro. Madrid: Editorial médica Panamericana; 2004
5. Lazić L, Spalević M, Zlatanović D, Stanković A, Marinković O. Habilitation treatment of hypertonia in newborns and infants. *Acta Medica Medianae* 2011; 50(1): 22-25
6. Heathcock J, Lobo M, Cole Galloway J. Movement Training Advances the Emergence of Reaching in Infants Born at Less Than 33 Weeks of Gestational Age: A Randomized Clinical Trial. *Physical Therapy* 2008; 88(3):310-322
7. Macias Merlo, ML. Fisioterapia en pediatría. Madrid: McGraw-Hill Interamericana, D. L.; 2002.
8. Olhweiler L, Silva AR, Rotta NT. A Study of psychomotor development in premature patients during their first year. *Rev Neurol* 2002; 35(8): 727-730
9. Pallás Alonso CR, de la Cruz Bértolo J, Medina López MC, Bustos Lozano G, de Alba Romero C, Simón de las Heras R. Edad de

- sedestación y marcha en niños con peso al nacer menor de 1 500 g y desarrollo motor normal a los dos años. *An Esp Pediatr* 2000; 53 (1): 43 – 47.
- 10.Allen MC, Alexander GR. Gross motor milestones in preterm infants: correction for degree of prematurity. *J Pediatr* 1990; 116: 955 – 959
 - 11.Sugar M. Some milestones in premature infants at 6 to 24 months. *Child Psychiatry Hum Dev* 1977; 8: 67-79
 - 12.Rosa Pallás C, de la Cruz J, Medina MC. Protocolo de seguimiento para recién nacidos con peso menor de 1.500 g. *Protocolos diagnósticos y terapéuticos en pediatría.*
 - 13.Fallang B, Saugstad OD, Gragaard J. et al. Kinematic quality of reaching movements in preterm infants. *Pediatr Res* 2003; 53:836-842
 - 14.Verdú Pérez A, García Pérez A, Martínez Menéndez B. *Manual de neurología infantil.* Madrid: Publimed, 2008. p. 166-171.
 - 15.Nazar N. Hemorragia intraventricular en el recién nacido prematuro. *Rev Neurol* 2003; 36(3):272-274
 - 16.Cervantes-Ruiz MA, Rivera-Rueda MA, Yescas-Buendía G, Villegas-Silva R, Hernández-Pelaez G. Hemorragia intraventricular en recién nacidos pretérmino en una unidad de tercer nivel en la ciudad de México. *Perinatal Reprod HUm* 2012;26(1):17-24
 - 17.Narberhaus A, Segarra-Castells MD, Pueyo-Benito R, Botet-Mussons F, Junqué C. Disfunciones cognitivas a largo plazo en sujetos prematuros con hemorragia intraventricular. *Rev Neurol* 2008;47(2):57-60

18. Campbell SK. Decision making in Pediatric Neurologic Physical Therapy. Philadelphia: Churchill Livingstone; 1999.
19. Daza Lesmes J. Evaluación clínico-funcional del movimiento corporal humano. Bogotá: Editorial Médica Internacional; 2007.
20. Rodríguez Cardona MC. Fisioterapia infantil práctica. Badajoz: @becedario; 2005
21. Alvarado Forero JP, Chaguendo García JE. Guía de ruptura prematura de membranas. Departamento de ginecología y obstetricia. Universidad del Cauca. Hospital universitario San José. Popayán Cauca. 2011
22. Cobos Alvarez P, El desarrollo psicomotor y sus alteraciones: manual práctico para evaluarlo y favorecerlo. Madrid: Pirámide, D.L.; 2006.
23. Amiel-Tison C, Gosselin J. Desarrollo neurológico de 0 a 6 años, etapas y evaluación. Madrid: Narcea, SA de ediciones; 2006.
24. Terence S, Delgado M, Gaebler-Spira D, Hallett M, Mink J. Classification and Definition of Disorders Causing Hypertonia in Childhood. Pediatrics 2003; 111(1): 89 – 97
25. Brunet-Lézine Revisado. Escala de Desarrollo Psicomotor de la Primera Infancia. 1997
26. Cobo T, Plaza A, Palacio M. Protocolo en Corioamnionitis clínica. Protocols Medicina Fetal I Perinatal. Servei de medicina Maternofetal – ICGON – Hospital clinic Barcelona. 2007.
27. Corrales A, Hernández D. Rotura prematura de membranas. En: Orlando Rigol R. Obstetricia y Ginecología. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2004. p. 165 – 167.

28.Echeverría J, Alviar R, Caro J, Capasso S. Guía de ruptura prematura de membranas. Atención y cuidados en la prestación de servicio de salud, Ginecología y obstetricia. 2011.

29.Doren A, Carvajal J. Alternativas de manejo expectante de la rotura prematura de membranas antes de la viabilidad en embarazos únicos. Rev Chil Obstet Ginecol 2012; 77(3): 225-234