



UNIVERSITAT DE VIC
UNIVERSITAT CENTRAL
DE CATALUNYA

**Efectividad de un protocolo de atención
asociando osteopatía estructural y fisioterapia
funcional en los lactantes de menos de 4 meses
con plagiocefalia funcional**

Proyecto de estudio: un ensayo clínico controlado

PUJAZON Frédéric

pujazon.frederic@uvic.cat

4º curso de fisioterapia. Asignatura: Trabajo Final de Grado
Tutor: Dyego Leandro Bezerra de Souza
Facultad de Ciencias de la Salud e del Bienestar-Universidad de Vic
Vic, 2018-2019

INDICE

Resumen	1
Abstract.....	2
1. Antecedentes y estado actual del tema.....	3
Introducción.....	3
1.1 Desarrollo del reciente nacido	4
1.1.1 Recuerdos anatómicos: de la estructura a la función.....	4
1.1.2 Reflejos arcaicos y desarrollo neuromotor	6
1.1.3 Etapas de desarrollo y niveles de evolución motriz.....	7
1.2 Deformaciones craneales del lactante	8
1.2.1 Diagnósis diferencial e clasificación morfológica.....	8
1.2.2 Fisiopatología de las plagiocefalias posicionales.....	9
1.2.3 Epidemiología	9
1.2.4 Etiologías e factores de riesgo: plagiocefalia posicional o funcional.....	10
1.2.5 Impacto e trastornos asociados: Consecuencias mecánicas y retraso de desarrollo neuromotor	12
1.2.6 Diagnóstico clínico	13
1.3 Tratamientos	17
1.3.1 Cual evidencia?.....	18
1.3.2 En práctica: Reeduación del niño con plagiocefalia.....	19
1.4 Justificación e Problemática de estudio: de la osteopatía estructural a la fisioterapia funcional o la necesidad de una atención estandarizada y sistematizada	22
2. Hipótesis e objetivos	24
2.1 Hipótesis:.....	24
2.2 Objetivos.....	24
2.2.1 Objetivo general.....	24
2.2.2 Objetivos específicos	24
3. Metodología.....	25
3.1 Ámbito de estudio	25
3.2 Diseño de estudio	25

3.3	Población e muestra	26
3.4	Criterios de inclusión e de exclusión de la población meta	27
3.5	Intervención	28
3.5.1	Desarrollo del protocolo	28
3.5.2	Descripción de los programas de intervención	29
3.6	Variables e herramientas de valoración	33
3.6.1	Variables independientes	33
3.6.2	Variables dependientes	34
3.7	Análisis de los registros	36
3.8	Limitaciones del estudio	37
3.9	Aspectos éticos	38
4.	Utilidad práctica de los resultados	39
5.	Bibliografía	40
6.	Agradecimientos	44
7.	Nota final del autor. El TFG como experiencia de aprendizaje	44
8.	Anexos	45
	Anexo 1: Medidas de la asimetría craneal	45
	Anexo 2: Lista técnicas osteopáticas	47
	Anexo 3: Test de medida de la función motora: Gross Motor Function measure (GMFM)	48
	Anexo 4: Albert Infant Motor Scale (AIMS)	49

Resumen

Verdadero problema de salud pública por su incidencia en los recién nacidos, la plagiocefalia posicional es una patología caracterizada por una deformidad craneal e por sus consecuencias estructurales e funcionales hoy bien identificadas, necesitando una atención específica e adaptada.

Apoyándonos sobre numerosos estudios abriendo la oportunidad de considerar la plagiocefalia posicional desde un nuevo punto de vista más global e funcional, nuestro estudio cuestiona la efectividad de un protocolo de atención copleando osteopatía estructural y fisioterapia funcional en los lactantes de menos de 4 meses con plagiocefalia calificada de funcional.

Esencialmente realizada en una consulta privada de Montpellier (France) con la participación de un pediatra neurólogo, dos fisioterapeutas e un osteópata, nuestro proyecto se apoyara sobre un estudio experimental de tipo ensayo clínico controlado. Se cuantificara la efectividad de nuestro protocolo experimental sobre 40 lactantes con plagiocefalia posicional repartidos en 2 grupos, gracia a la medida de los parámetros objetivos de deformación craneal, a la valoración de la función motora gruesa e del nivel de desarrollo motor, e al análisis de los datos obtenidos por las herramientas SPSS e prueba T de Student.

Nuestro protocolo sufrirá ineluctablemente de limitaciones inherentes al tamaño de estudio cuestionando la posibilidad de extrapolar los resultados, a la secuencia temporal elegida e al tema del factor tiempo e por fin, a la reproductibilidad de nuestro tratamiento por parte examinador dependiente.

Palabras claves: plagiocefalia posicional, osteopatía, fisioterapia

Abstract

Real public health problem due to its incidence in newborns, positional plagiocephaly is a pathology characterized by a cranial deformity and structural and functional consequences today well identified, requiring specific and adapted attention.

Based on numerous studies opening the opportunity to consider positional plagiocephaly from a new, more global and functional point of view, our study questions the effectiveness of an attention protocol combining structural osteopathy and functional physiotherapy in infants less than 4 months old with “functional” plagiocephaly.

Essentially carried out in a private practice in Montpellier (France) with the participation of a pediatric neurologist, two physiotherapists and an osteopath, our project will be based on an experimental study of a controlled clinical trial type. We will quantify the effectiveness of our experimental protocol on 40 infants with positional plagiocephaly divided into 2 groups, thanks to the measurement of the objective parameters of cranial deformation, the assessment of gross motor function and the level of motor development, and the analysis of the data obtained by the SPSS tools and Student's T test.

Our protocol will suffer ineluctably from limitations inherent to the size of the study, questioning the possibility of extrapolating the results, to the chosen temporal sequence and to the issue of the time factor and, finally, to the reproducibility of our treatment “dependent examiner”.

Keywords: *positional plagiocephaly, osteopathy, physiotherapy*

1. Antecedentes y estado actual del tema

Introducción

« *El bebé de hoy constituye el adulto de mañana.* » (Solano, 2002)

La filogénesis nos enseña que, desde su origen, la humanidad ha luchado para asegurar la supervivencia de la especie y progresar. El recién nacido es su bien más valioso y simboliza su perennidad. Sus necesidades vitales aseguradas, han surgido en ciertas civilizaciones y culturas, nuevas preocupaciones de orden estética y relacionadas con la apariencia. Visibles desde el principio, la cara, la cabeza y el cráneo del recién nacido son el objeto de atención por parte de adultos cada vez más preocupados para procrear y proteger una progenitura, "hermosa" y saludable. Esta dimensión es aún más cierta hoy en día, en una sociedad donde los medios de comunicación y la preocupación por la apariencia ocupan un papel preponderante (De Gasquet B, 2015).

En este contexto, si la campaña "Back to sleep" de 1992 o "Dodo sobre la espalda", recomendando posicionar los bebés exclusivamente sobre la espalda hasta su primer año, marca la caída del número de casos de muerte súbita del lactante, la prevalencia de las deformidades afectando el cráneo de los bebés ha aumentado significativamente. Esto se debe, entre otras cosas, a un modo de descanso o de posicionamiento que causa una hiperpresión ejercida en la parte posterior del cráneo del bebé, todavía muy maleable, lo que se denomina clínicamente, plagiocefalia de origen posicional (Roussen, Pommerol, & Captier, 2015).

La plagiocefalia, del griego "plagios" que significa oblicuo y "kephalê" para cabeza, describe una deformidad craneal caracterizada por la presencia de un aplanamiento asimétrico, en la parte posterior o en un lado de la cabeza, aplanamiento secundario a una tensión mecánica sobre el cráneo, pre o postnatal. Hoy, constituye un verdadero problema de salud pública, pero sigue siendo una patología aún poco conocida. Contrariamente a la creencia popular de "Esperar a ver", la plagiocefalia no tiende a desaparecer con el tiempo, incluso si el crecimiento craneal y el crecimiento del cabello alteran parcialmente la percepción de estas deformidades. Sobre la base de seguimientos antropométricos precisos, las investigaciones muestran que, en ausencia de tratamiento, las asimetrías de moderadas a graves persisten con el tiempo en la mayoría de los bebés (Sergueef, 2004).

Cambios en la postura, el tono muscular, la visión o el desarrollo psicomotor, las consecuencias resaltadas en la literatura científica, sostienen así como este problema que afecta a los bebés de manera significativa, no se limita a aspectos puramente estéticos pero de tipo estructural y funcional (Looman & Kack Flannery, 2012a). Aunque la magnitud de las consecuencias de la plagiocefalia merece una investigación más profunda, implica la necesidad

de considerar la posible contribución de todas las intervenciones, incluida la osteopatía y la fisioterapia, en el manejo de esta patología esencial del recién nacido (Lessard, Gagnon, & Trottier, 2011).

Esta constatación inicial basada en toda la literatura que trata de la plagiocefalia y su manejo, justifica el interés de considerar la efectividad de un protocolo de tratamiento basado en la osteopatía e la fisioterapia, en los lactantes con plagiocefalia, que calificaremos a continuación, de “funcional”.

1.1 Desarrollo del reciente nacido

Para entender mejor los mecanismos lesionales conduciendo a la plagiocefalia y los medios para corregirla, parece esencial describir las características anatomo fisiológicas del recién nacido que nos parecen más relevantes.

1.1.1 Recuerdos anatómicos: de la estructura a la función

Con la función principal de proteger el cerebro, el esqueleto de la cabeza consiste en los huesos del cráneo y de la cara (Dufour M, 2007). Al nivel del cráneo, es importante distinguir dos partes fundamentales: la bóveda craneal, delgada y de origen membranoso, incluye la parte escamosa del frontal, occipital, las escamas de los temporales, las parietales y las grandes alas del esfenoides (Lalauze-Pol, 2003); y la base del cráneo, gruesa y cartilaginosa, consiste en la parte basilar del occipital, los mastoides y las partes pétreas de los temporales, el cuerpo, las pequeñas alas y los procesos pterigoideos del esfenoides y la lámina plagada del etmoidal. Esqueleto de apoyo por el cerebro en formación y extensión de la columna vertebral cefálica, la base del cráneo se osifica alrededor de las principales estructuras neurovasculares y da origen a los orificios de la base (Sergueef, 2004). Clave de la esfera posterior, el occipital es capaz de adaptarse (deformabilidad, superposición y rotaciones), especialmente en el caso de la plagiocefalia posicional, y de guiar el posicionamiento y la movilidad de muchas otras estructuras (esfeno basilaria, petrobasilaria). En los bebés, las lesiones craneales más graves afectan al occipital y sus cóndilos (Magoun, 1994).

En el recién nacido, los huesos del cráneo están separados: fontanelas y suturas se diferencian. Las fontanelas son los 6 espacios cubiertos con tejido conjuntivo que une los diferentes huesos del cráneo: anterior o bregmatico, posterior o lambdoide, anterolateral (2) o pterico, y posterolateral (2) o astérico (Bustamante, Miquelini, Fontana, & D'Agustini, 2010). Facilitando el modelado del cráneo, la presencia de fontanelas es, por lo tanto, una oportunidad terapéutica para actuar sobre las deformidades craneales del recién nacido, antes de que se cierren gradualmente durante los próximos meses de vida (Solano, 2002). Las suturas son las

articulaciones que unen los huesos a través de un tejido conectivo denso. Distinguimos las sincondrosas con una unión cartilaginosa (esfenobasilar, esfenopetreusa y petrobasilare) y las sinfibrosis de tejido fibrótico, las más superficiales y palpables siendo: sagital, coronal, pariétotemporale y pariéto occipital (Dufour M, 2007). Con cierta capacidad para moverse o deslizarse, las suturas facilitan el paso del feto durante el parto y permiten el crecimiento y la protección de todo el contenido endocraneal (Lalauze-Pol, 2003).

Constituido de partes aún no fusionadas y deformables, el cráneo del bebé es maleable y permite una adaptación relativa de sus estructuras al pasaje pélvico, haciéndolo al mismo tiempo susceptible a posibles deformaciones. En particular, las tensiones uterinas o la aplicación de fuerzas intra y/o extrauterinas pueden causar cambios estructurales en los huesos y la aparición de deformidades craneales (Sergueef, 2004).

En el corazón de esta arquitectura ósea más o menos deformable, se encuentran otras estructuras de interés para la comprensión de los mecanismos fisiopatológicos de la plagiocefalia y de su corrección: la unión cervico-occipital (unión vasculo-nerviosa esencial) (Lalauze-Pol, 2003); la duramadre y las membranas de tensión recíproca, que envuelven el sistema nervioso central, real unidad funcional y adaptativa, en gran parte influenciada por las tensiones de los tejidos enteros, las fascias y los músculos, que se insertan o envuelven las diferentes estructuras craneales (huesos, forámenes, nervios o vasos) (Lalauze-Pol, 2003; Sergueef, 2004); el sacro y la pelvis de manera amplia, en conexión directa con el cráneo por sus inserciones dúrales, ocupan un lugar de interés en el bebé, en particular en la plagiocefalia, donde cualquier tensión de las membranas recíprocas puede generar una disfunción del sacro, posicionándose en torsión con el occipital (Magoun, 1994).

Asimismo, los sistemas fascial y musculo-ligamentos ocupan un lugar importante en el problema de las lesiones de la plagiocefalia posicional, lo que justifica la necesidad del cuidado del bebé en su totalidad (Becker, 1984). Ahora sabemos que los cambios en la tensión muscular (contracción-elongación) son estímulos óseos importantes para el crecimiento y el modelado de los huesos. En la plagiocefalia posicional, los desequilibrios musculares que generan fuerzas mecánicas asimétricas pueden, por lo tanto, causar crecimiento y desarmonía ósea (Sergueef, 2004).

Basado en el material fibroso de las fontanelas y de las suturas, el cráneo crece y se expande hasta la edad adulta, pasivamente y secundario al crecimiento del cerebro. Sin embargo, este aumento craneal es multifactorial, producido no solo por factores encefálicos y óseos, sino también por la estimulación de los músculos y de las membranas de tensión recíproca asociadas, así como por las fuerzas mecánicas sostenidas en la peri natalidad (Lalauze-Pol R, 2009). Se estima que el 85% del crecimiento del cráneo ocurre durante el primer año, con un aumento en la circunferencia de la cabeza de 2 cm por mes en los primeros 3 meses, 1 cm por mes entre 4 y 6 meses, para disminuir alrededor de 0.5 cm por mes después de

6 meses (Looman & Kack Flannery, 2012a) .La curva de evolución del perímetro craneal nos dice que 2/3 del perímetro final se alcanza en los primeros 9 meses, para alcanzar su máximo alrededor de 2 años y medio (Lalauze-Pol R, 2009). Por lo tanto, es durante los primeros meses y el primer año de vida que la maleabilidad del cráneo es lo más importante, lo que explica la necesidad de un tratamiento temprano en el tratamiento de las deformidades craneales. Además, también se sabe que la plagiocefalia se produce principalmente durante este período de crecimiento craneal máximo. De 5 a 6 meses, la maleabilidad del cráneo disminuye considerablemente, las suturas se acercan y la deformidad craneal fijándose gradualmente (Sergueef, 2004).

"La estructura gobierna la función": es a partir de este principio osteopático que intentamos abordar las bases anatómicas del recién nacido y la plagiocefalia. Es en este enlace directo entre anatomía (estructura) y fisiología (función) que se entiende cómo un trauma o un estrés excesivo y repetido pueden alterar no solo la estructura mecánica, sino también por esta interdependencia, la función de esta estructura. Un desequilibrio que se resuelve muy pronto, genera restricciones en todo el cuerpo, lo que altera un crecimiento estructural y funcional armonioso (Zweedijk, 2005).

1.1.2 Reflejos arcaicos y desarrollo neuromotor

El concepto de desarrollo motor describe la adquisición por los niños de las habilidades necesarias al control de los movimientos corporales, iniciándose por los primeros movimientos espontáneos hasta la adaptación motora llegando a la destreza y armonía, otorgando la adaptabilidad a las necesidades de la vida (Michèle Forestier, 2017).

Así, en los primeros meses de vida, el bebé presenta una motricidad refleja primaria, que desaparece para dar paso gradualmente a una función motora funcional voluntaria (Vasseur R, 2013). Con un sistema neurológico aún inmaduro al nacer, la motricidad es esencialmente subcortical, el sistema extra piramidal controlando la motricidad refleja, el mantenimiento de la postura y la función antigravitaria. Los movimientos observados proceden así de reflejos o programas motores primarios. Los principales reflejos, entre otros, son: de succión, de marcha automática, de Moro, de agarre o "grasping" y el reflejo tónico asimétrico del cuello (Vasseur R, 2013).

Es alrededor de los 3 o 4 meses que el sistema corticoespinal o piramidal inhibe gradualmente estos reflejos y permite la aparición de una motricidad voluntaria, estableciéndose de forma cráneo-caudal y proximo-distal. Así, una de las primeras adquisiciones se inicia por el soporte de la cabeza, permitiendo al bebé manejar los movimientos antigravitarios y estabilizar su control postural (Kuo, Tritasavit, & Graham, 2014a). Después, el conjunto del tronco y por fin los miembros. Los movimientos están cada vez mejor controlados hacia una más grande

complejidad. Por otro lado, el principio próximo distal traduce la adquisición primera de los gestos globales del brazo (motricidad gruesa) e después el desarrollo de una motricidad fina al nivel de la mano y de los dedos (Touillet P, 2014).

A lo largo de sus descubrimientos sensoriales, el niño desarrolla emociones y movimientos, estrecho vínculo entre desarrollo motor y psicológico. El niño descubre entonces su cuerpo y su enlace con el medio ambiente (Vasseur R, 2013).

1.1.3 Etapas de desarrollo y niveles de evolución motriz

Las escalas actuales de valoración del desarrollo permiten establecer la edad media de las diferentes adquisiciones del bebé (Albert Infant Motor Scale, Brunet-Lezine, Gross Motor Function Measure), con ciertos puntos de referencia importantes. Herramientas diagnósticas, de orientación terapéutica y de seguimiento, basadas sobre ciertos criterios de interés como la motricidad gruesa y fina, el desarrollo cognitivo, social, el habla o el comportamiento, estas escalas tienen como objetivo la detección precoz y precisa de las posibles alteraciones o riesgos en el proceso de desarrollo.

Hoy en día, los estudios científicos revelan diferencias significativas en la edad de adquisición de las diferentes etapas motoras claves (edad de instalación, duración de utilización) (Pikler, 1979), y el desarrollo motor no está lineal y depende de varios factores (Michèle Forestier, 2017):

- De la maduración cerebral y neuro muscular,
- De las aptitudes propias y de las características conductuales del niño,
- De las experiencias motoras,
- De las oportunidades de experiencias de movimiento ofrecidas por las estimulaciones de las personas y del entorno.

Así, según Le Métayer (1993), el camino natural conduciendo al lactante de la posición acostado sobre la espalda a la marcha autónoma se constituye de diferentes etapas, llamadas “niveles de evolución motriz”, repartidas en 3 fases sucesivas:

- Fase estática: las posiciones horizontales sobre la alfombra o la cama,
- Fase dinámica: los primeros desplazamientos,
- La verticalidad.

En este esquema simplificado, señalamos que el pasaje de un nivel a otro por el niño se realiza gracias a adquisiciones motoras útiles pero no obligatorias, dependiendo esencialmente de las modificaciones sucesivas de la actividad tónica. A modo de ejemplo, el pasaje de decúbito a sedestación necesita reacciones de enderezamiento y actividad tónica adecuada de la

musculatura anterior y posterior del tronco; la sedestación pone en juego el desarrollo de la cadena muscular posterior y la estabilización pélvica como base de apoyo; de la sedestación a la bipedestación y la marcha, se puede observar o no adquisiciones como el rastreo o el gateo.

Por fin, más que la cronología de las adquisiciones, la edad no siendo un real criterio de valoración para detectar un retraso de desarrollo, el conjunto de los estudios señalan la importancia de la cualidad del desarrollo motor y de la experiencia de las diferentes etapas a lo largo de los primeros meses, con periodos dichos “sensibles” de plasticidad y de receptividad cerebral muy importante (Vasseur R, 2013).

1.2 Deformaciones craneales del lactante

Se trata de sintetizar de manera simple y accesible los conocimientos inherentes a la plagiocefalia para entender los desafíos clínicos de diagnóstico y de atención. Intentaremos proporcionar una visión clínica simple y sintética permitiendo entender las metas de interés en el manejo de las plagiocefalias posicionales.

1.2.1 Diagnóstico diferencial e clasificación morfológica

Recordemos que el término de plagiocefalia deriva del griego “plagios” significando oblicuo y “kephalé” por cabeza, y designa cualquiera deformación asimétrica del cráneo del reciente nacido (Looman & Kack Flannery, 2012b).

En primer lugar, es clínicamente fundamental de distinguir la plagiocefalia deformacional o posicional de la plagiocefalia craneosinostótica, deformaciones difiriendo por su origen y por su modo de tratamiento (Nuysink, van Haastert, Takken, & Helders, 2008).

Deformación muy rara presenta desde el nacimiento, la plagiocefalia craneosinostótica (por ejemplo, posterior o plagiocefalia lambdoidal) se caracteriza por un cierre prematuro de una o varias suturas craneanas, debido a factores intrínsecos y de origen prenatal. Su potencial de recuperación espontánea es nulo y requiere un diagnóstico precoz y una intervención quirúrgica (Martínez D, 2012).

La plagiocefalia de origen posicional, la más frecuente y la que nos interesa en este trabajo, hace referencia a una deformación asimétrica del cráneo del reciente nacido, causada por la aplicación de fuerzas mecánicas externas excesivas y/o repetitivas, in útero o per partus, o durante la primera infancia, donde el cráneo normal al principio, suele aplanarse en las primeras semanas de vida. En general, el cráneo adopta una forma de paralelogramo, con una parte plana occipital y una giba frontal homolateral (Captier G, 2011a).

En la literatura, se ha de notar que se diferencia la plagiocefalia posicional unilateral izquierda o derecha, de la plagiocefalia bilateral o braquicefalia, con un aplanamiento occipital

bilateral y un abombamiento frontal, es decir una cabeza larga y poca profunda (Pommerol P, 2012).

1.2.2 Fisiopatología de las plagiocefalias posicionales

En su artículo sobre los principios de tratamientos manuales y osteopáticos de la plagiocefalia posicional, los autores Alvarado y Pommerol (2012) nos proporcionan una síntesis muy interesante sobre la fisiopatología de las “partes planas” y de las “gibas”, y muy explícita a la hora de proponer un tratamiento adaptado.

En el caso de un plagiocefalia posicional derecha por ejemplo, se observa una parte plana occipital derecha con una giba occipital izquierda y una giba frontal derecha, frecuentemente acompañada por un desequilibrio cervical con una rotación preferencial derecha. Antenatal o perinatal y largamente influida por el posicionamiento del lactante hipo estimulado en decúbitos dorsal, esta configuración está condicionada por dos factores mecánicos simples, la compresión (apoyo), componente predominante sobre la parte plana occipital y la tracción (muscular y fascial), actuando en el lado de la giba occipital (Pommerol P, 2012). Se destaca el esquema explicativo siguiente (Figura 1):

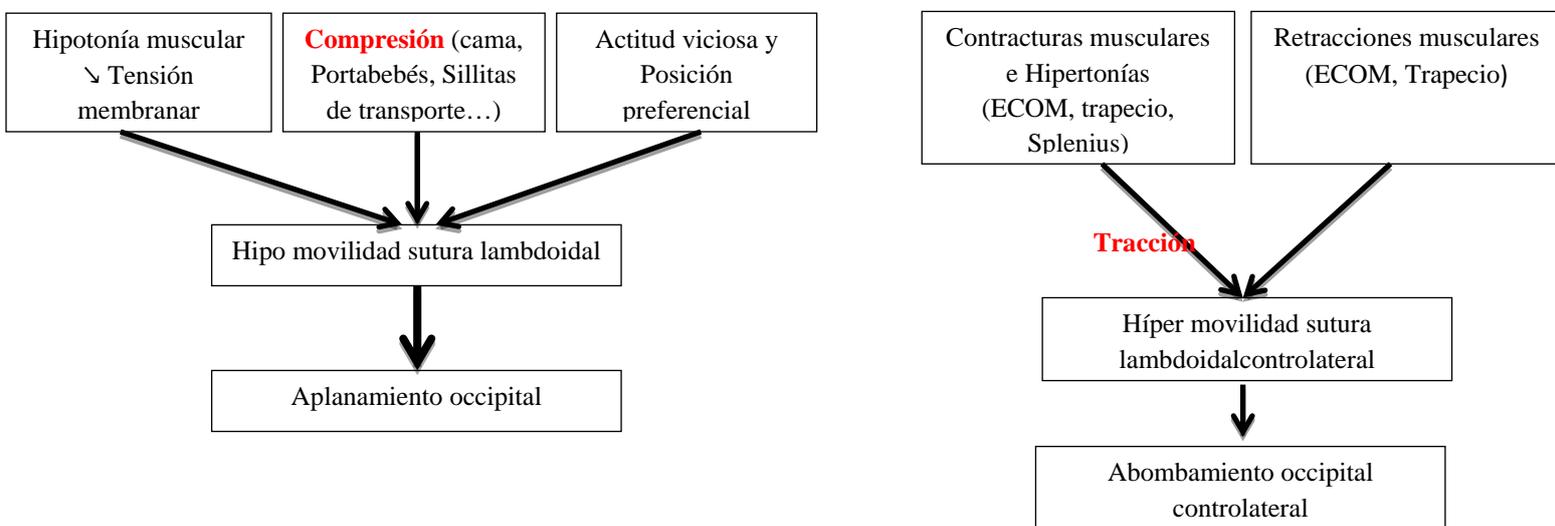


Figura 1. Modelo mecánico de la fisiopatología en la Plagiocefalia posicional (Pommerol P, 2012)

1.2.3 Epidemiología

La literatura científica nos enseña una gran variación en las cifras respecto a la prevalencia de la plagiocefalia, explicada por la gran disparidad en los criterios de diagnóstico y

la subjetividad de las clasificaciones (B. L. Hutchison, Hutchison, Thompson, & Mitchell, 2004).

Con certeza, podemos afirmar que la campaña de prevención contra la muerte súbita del lactante de 1992 ha marcado un incremento muy significativo del número de plagiocefalias (De Gasquet B, 2015).

Según los estudios recientes, la prevalencia de la plagiocefalia oscila entre 16% y 22% de los lactantes a 6-7 semanas (van Vlimmeren et al., 2008), pudiendo alcanzar 38% (Ballardini et al., 2018) a 46% entre 7 a 12 semanas (Mawji & Vollman, 2013) con un pico a 4 meses (van Vlimmeren et al., 2008), pues disminuyendo con la edad hasta 2 años (Looman & Kack Flannery, 2012b). En todos los casos, la plagiocefalia es edad dependiente con un riesgo de inicio importante en los 4 primeros meses (B. L. Hutchison et al., 2004) y un pico de prevalencia en los 6 primeros meses (van Vlimmeren et al., 2008), mejorándose con la actividad del niño y su capacidad de control de cabeza y de volteo activo en decúbito prono alrededor de los 5 meses (Ballardini et al., 2018).

En general, el cráneo del recién nacido, normal al nacimiento, adquiere una deformación asimétrica a lo largo de las semanas debido a varios factores de riesgo, con un periodo crítico de crecimiento craneal importante hasta 6 meses (Looman & Kack Flannery, 2012b). Por 78 % de los lactantes, la deformación craneal se detecta a los 4 meses (Kluba et al., 2014).

Se nota una preponderancia en los varones y hacia el lado derecho (presentación al momento del parto) (I. Cabrera-Martos et al., 2013).

Así, a través de los diferentes estudios, la plagiocefalia posicional aparece hoy en día, como una causa más frecuente de atención en consulta neuro pediátrica, en la mayoría de los países occidentales. Sin embargo, si existe un consenso sobre la idea de una alta prevalencia e incidencia de plagiocefalia posicional, necesitando frecuentemente una atención interdisciplinar (Kluba et al., 2014), emergen amplias controversias y divergencias respecto a múltiples aspectos así como la valoración y el diagnóstico de la plagiocefalia , pero también el “timing” de inicio de tratamiento o el papel de la rehabilitación (Flannery, Looman, & Kemper, 2012).

1.2.4 Etiologías e factores de riesgo: plagiocefalia posicional o funcional

También calificada de occipital, posterior, postural o también funcional, la plagiocefalia posicional es eminentemente multifactorial (Looman & Kack Flannery, 2012b).

Primero, se distinguen las causas antenatales y perinatales, la plagiocefalia deformacional desarrollándose de forma intrauterina, o durante el parto: modelado y restricciones intrauterinos provocados por una mala posición fetal prolongada, una pelvis materna estrecha, embarazos múltiples (multiparidad), patologías uterinas, defecto o exceso de líquido amniótico, sexo masculino (cabeza más grande), tamaño del feto, macrocefalia, presentación de nalgas,

prematuridad, parto difícil instrumentado (traumatismo con fórceps o ventosa) y lesiones craneales y de los nervios craneales alterando el tono muscular y la motricidad voluntaria (F. Salmón Antón & González, 2007).

Por un otro lado, se destacan factores postnatales, pudiendo alterar la integridad del cráneo después el nacimiento (Ballardini et al., 2018).

- Hecho contemporáneo, la posición del recién nacido en decúbito supino sistemático, a menudo asociada a una falta de movimiento y de tiempo sobre el estómago, es el factor más preponderante que puede explicar el desarrollo y/ o la agravación de las deformidades del cráneo (Baird et al., 2016).
- La preferencia direccional o postural del lactante, reforzada por un entorno de estimulación favoreciendo la atención unilateral (posición durante el sueño, el día y la lactancia) es un factor predisponente a la instalación de una asimetría craneal (I. Cabrera-Martos et al., 2013). La literatura refiere que en 90% de las plagiocefalias posicionales se observa un posición preferencial (Kuo et al., 2014a).
- Debido a una retracción del musculo ECOM por fibrosis o secundario a una posición preferencial persistente de la cabeza y a una movilidad cervical reducida ocasionando un acortamiento del mismo ECOM, el tortícolis muscular congénito, con una incidencia de 16% en una población normal de recién nacidos, suele ser acompañado de deformaciones craneales (Kuo, Tritasavit, & Graham, 2014b).
- Propio a nuestra sociedad moderna, el sobre uso de materiales tipo carritos portabebés, tumbona, etc., no solamente provocan una presión localizada y mantenida, pero reducen la movilidad del lactante colocado en decúbito supino e hipomóvil (De Gasquet B, 2015).
- El nivel de desarrollo motor de un lactante, asociado al conjunto de los factores descritos antes, es un elemento determinante en la instalación y la evolución de la plagiocefalia posicional. En efecto, un niño poco activo y poco estimulado por su entorno vera sus adquisiciones motoras disminuidas, reforzando el riesgo de desarrollar y mantener las asimetrías estructurales y funcionales observables en la plagiocefalia (Linz, Kunz, Böhm, & Schweitzer, 2017).

En la realidad clínica, a menudo se desarrollan plagiocefalias de carácter mixto, donde se mezclan varios factores, y las asimetrías craneales iniciales de origen intrauterino se ven agravadas durante las primeras semanas de vida por factores postnatales (Martínez Cuéllar, 2016).

1.2.5 Impacto e trastornos asociados: Consecuencias mecánicas y retraso de desarrollo neuromotor

Las últimas búsquedas en psicología del desarrollo asociadas a los conocimientos sobre el desarrollo postural y sensorimotor del niño confirman la existencia de periodos sensibles en su construcción durante los primeros meses y el papel decisivo de la postura y de la simetría en su descubierta del mundo (Vasseur R, 2013).

Asimétrica por natura, la plagiocefalia posicional altera esta simetría, impactando directamente el equilibrio de un desarrollo armonioso y óptimo (Fabre-Grenet et al., 2017).

Por ciertos autores, si la plagiocefalia no es la causa directa de alteración del desarrollo neuromotor, existe una correlación directa. Así, una deformación craneal constituye un factor de riesgo importante de retraso motor y cognitivo (Looman & Kack Flannery, 2012b): aprendizaje motor, formación del esquema corporal, retrasos cognitivos con dificultades de aprendizaje y escolares (Kuo et al., 2014b). Se ha de notar también la observación importante de un estudio de Hutchison et al, (2004) correlacionando nivel de actividad escaso a los 4 meses y factor de riesgo de desarrollar plagiocefalia posicional; un bajo nivel de actividad ocasionando tendencia al mantenimiento de posturas prolongadas y por consecuencia riesgo de alteración mecánica del cráneo. Esta correlación bidireccional entre plagiocefalia y trastornos neuromotores constituye un eje de reflexión esencial en nuestra problemática de estudio.

Al nivel estructural y funcional, a partir de esta asimetría craneal, se ven afectados el conjunto del sistema postural, músculo esquelético, visual y auditivo, generando adaptaciones, compensaciones y desequilibrios. Este patrón adaptativo predispone un desarrollo motor asimétrico y tiene repercusiones sobre la movilidad del raquis, la estabilidad del tronco, el equilibrio y la horizontalidad de la mirada, alterando el desarrollo postural y motor del lactante (Sergueef, 2004). Ciertos estudios sugieren que niños con plagiocefalias presentan un riesgo incrementado de desarrollar escoliosis, problemas auditivos, visuales, dismorfias craneo faciales, disfunciones buco faciales y asimetrías temporomandibulares (Solano, 2002).

Para apoyar esos propósitos, la literatura revela diferencias significativas en el desarrollo de la motricidad gruesa de lactantes con plagiocefalia posicional, presentando scores inferiores en ítems como sentarse, voltear o rastrear (Linz et al., 2017). En efecto, los lactantes con plagiocefalia presentan resultados a los Psychomotor Developmental Index (PDI) y Mental Developmental Index (MDI), significativamente inferiores respecto a la curva de distribución normal (Collett et al., 2013). En este sentido, otras evidencias indican variabilidad en el tono y el nivel de actividad de los niños con plagiocefalia (Irene Cabrera-Martos et al., 2015).

Clínicamente, las alteraciones músculo esqueléticas y las disfunciones vertebrales pueden impactar la capacidad del lactante de desarrollar correctamente los niveles de evolución motriz (Michèle Forestier, 2017). Se trata de un retraso o plazo en la adquisición armoniosa de

las habilidades motoras llegando a los desplazamientos de la cuadrúpeda hasta la marcha. Así, las oportunidades de adquisición por el niño de destrezas motoras necesitando una extensión antigravitatoria (sostén cefálico, volteos, transferencia de peso, rastreo, gateo, sedestación...) se ven limitadas por una sollicitación postural insuficiente en decúbito prono. Además, se nota una asimetría en la adquisición de los movimientos de la cabeza, del cuello, del tronco y de los miembros, traducida por una exploración unilateral de miembro superior y una menor utilización del brazo opuesto a la plagiocefalia (Irene Cabrera-Martos et al., 2015). Estas asimetrías ocasionan déficits de experiencia sensorio motora, alteración de la conciencia corporal y de las posibilidades de exploración del cuerpo, pudiendo restringir la capacidad de adaptación de los patrones motores a las necesidades de un entorno en perpetuos cambios (Knight, Anderson, Meara, & Da Costa, 2013).

En relación con todas estas pistas de investigación, si la natura concreta del enlace entre plagiocefalias posicionales y retraso de desarrollo motor aun suscita interrogaciones, se impone la necesidad de un seguimiento exhaustivo del desarrollo neuromotor de todos esos lactantes con sospecha o diagnóstico de plagiocefalia posicional, a fin de detectar de manera precoz los retrasos y déficits e iniciar un tratamiento adaptado (Collett et al., 2013).

1.2.6 Diagnóstico clínico

Apoyándose sobre la historia clínica, la valoración de las factores de riesgo y un examen clínico preciso, el proceso diagnóstico es fundamentalmente clínico y debe ser lo más precoz posible (Linz et al., 2017). La problemática actual del manejo de las plagiocefalias reside en la cuantificación reproducible de esas deformaciones del cráneo para clasificarles y proporcionar el tratamiento adaptado (Linz et al., 2017).

1.2.6.1 Anamnesis

Durante el interrogatorio, los factores a favor de una plagiocefalia posicional están buscando: la historia del embarazo tal como del parto (instrumentado o no), la existencia de una position preferencial y/o de un torticolis congénita, la aparición de una parte plana a lo largo de las primeras semanas de vida, los hábitos “posturales” del lactante (lactancia, decúbito supino, material de puericultura, entorno...) (F. Salmón Antón & González, 2007).

1.2.6.2 Semiología: Examen visual e palpatorio

De importancia fundamental, este examen físico, por parte de cualquier actor sanitario pediátrico habilitado, debe realizarse a partir del nacimiento y en todos los controles de salud durante el primer año de vida. En primera intención, se descarta el diagnóstico de exclusión de craneosinostosis necesitando una consulta quirúrgica.

Desde craneal o “vista de pájaro”, se observa la forma de la cabeza, el estado de las suturas y fontanelas, así como la posición de las orejas.

En la plagiocefalia craneosinostósica, el cráneo adopta una forma trapezoidal, con un aplanamiento posterior occipital, un desplazamiento de la oreja homolateral y una prominencia frontal contralateral. Se debe sospechar una suelda sutural delante cualquiera agravación objetivable de una asimetría ya existente en las primeras semanas de vida. La palpación de las suturas y fontanelas puede revelar la percepción de una rugosidad o de una cresta testimonio de una fusión ósea, diagnóstico diferencial confirmado por la TAC y la reconstrucción tridimensional (Captier G, 2011a).

En la plagiocefalia posicional, el cráneo adopta una forma de paralelogramo y presenta un aplanamiento posterior occipital asociado a una giba frontal homolateral y un desplazamiento anterior de la oreja homolateral. Se sospecha una plagiocefalia postural delante cualquiera deformación adquirida durante las primeras semanas de vida (Cummings, 2011).

Por ejemplo, en una plagiocefalia posicional lateral derecha, se observa:

- Parte plana occipital derecha con una disminución posible de la densidad capilar,
- Abombamiento occipital izquierda,
- Oreja derecha anterior y descendida,
- Prominencia frontal derecha,
- Con frecuencia, un desequilibrio cervical con una preferencia direccional en rotación.

En la braquicefalia, se observa un aplanamiento occipital bilateral, un abombamiento frontal, y un alargamiento entre las dos orejas, es decir una cabeza larga y poca profunda. De perfil, se describe un cabeza en forma de obús del vertex del cráneo (Pommerol P, 2012).

Frente al lactante, se analiza la cara y el cuello, atento a los signos objetivables de asimetría cráneo facial: orejas, orbitas, ojos, distancia naso auricular, rotación e inclinación mantenida de cabeza. Por fin, se valora la funcionalidad de le cuello, con un chequeo de la movilidad cervical activa y pasiva, buscando un eventual torticollis congénita (F. Salmón Antón & González, 2007).

1.2.6.3 Valoración e medidas antropométricas (Anexo 1)

El diagnóstico de plagiocefalia posicional ya establecido, unas medidas antropométricas objetivas del cráneo del lactante (ancho, longitud y diámetro transcraneal) proporcionan una herramienta clínica de clasificación (severidad) y de vigilancia muy útil (Looman & Kack Flannery, 2012b).

Realizada de manera directa al medio de un estribo corredero o calibrador craneal llamado craneometro, o también una cinta métrica, se puede medir el diámetro biparietal, el

diámetro anteroposterior, las diagonales fronto-occipitales, y sobre todo la distancia naso auricular izquierda y derecha.

La medida de la asimetría craneal gracia a la diferencia calculada en milímetros entre las dos diagonales fronto-occipitales o transcraneales, constituye el “gold standard” para cuantificar la plagiocefalia lateral (Linz et al., 2017). El índice de asimetría craneal corresponde a la diferencia entre la diagonal mayor y la menor, permitiendo valorar la severidad de la plagiocefalia (Martínez Cuéllar, 2016).

En practica, la diagonal mayor es la línea trazada desde el borde externo de la órbita hasta la región occipital abombada (distancia máxima), y la diagonal menor (distancia mínima), la línea desde el borde externo de la órbita hasta el lado aplanado (Martinez D, 2012).

El uso de fotografías del lactante (cara y cráneo) o la plagiocefalometria con una cinta termoplástica (van Vlimmeren et al., 2008) son otras herramientas interesantes de valoración y de seguimiento de la evolución de la deformación (De Gasquet B, 2015).

1.2.6.4 Cuantificación de la severidad de la plagiocefalia

Cuantificar la gravedad de la plagiocefalia constituye un elemento decisivo a la hora de elegir el tratamiento apropiado. A pesar de una falta de consenso, la literatura nos proporciona dos escalas de valoración aceptadas:

- Una valoración cualitativa con la clasificación de Argenta, basada sobre la presencia o la ausencia de varios criterios visuales, determinando 5 niveles clínicos: la asimetría posterior, la mal posición de las orejas, la asimetría frontal, la asimetría facial y el crecimiento vertical del cráneo (Looman & Kack Flannery, 2012b).
- Una valoración cuantitativa de la severidad, según los estudios de Argenta (2004) y Hutchinson (2010), basada sobre la diferencia entre las diagonales transcraneales:
 - Ligera: 3-10 milímetros con aplastamiento posterior
 - Moderada: 10-12 mm con deformación frontal y mal posición orejas
 - Severa: > 12 mm con deformación facial y crecimiento vertical

El grado de severidad de la plagiocefalia en lactantes de 4 a 8 meses es un factor determinante condicionando el final de la deformación y la importancia de iniciar un tratamiento adaptado (Looman & Kack Flannery, 2012b).

1.2.6.5 Examen postural e neuromotor

A menudo subestimada, pero de importancia mayor, la valoración neuromotora sistemática se inscribe, primero, en un enfoque de diagnóstico de exclusión (patología neurológica), y sobre todo, permite de determinar las posibles asimetrías de función

hemicorporal determinante en la agravación de la deformidad (Collett et al., 2013; Perrin et al., 2014).

Así, cualquiera retracción, hipotonía o hipertonía constituye un eje de trabajo decisivo a la hora de tratar una plagiocefalia posicional (Captier G, 2011b):

- Valoración del tono muscular de los miembros y del tronco (Flexión/ Extensión/ Inclinación),
- Valoración de la motricidad voluntaria,
- Capacidad de mantenimiento de la cabeza: Test del tiro sentado,
- Valoración de los niveles de adquisición motora (Michèle Forestier, 2017)
- Valoración de los sentidos: visión, audición (Gosselin & Amiel-Tison, 2007).

Más largo, una metodología de valoración neuromotora del recién nacido ha llamado nuestra atención en la literatura científica. En efecto, constituyendo una alternativa clara a los exámenes de detección estándares, la valoración precoz de las aptitudes del lactante propuesta por M. Le Métayer (Le Métayer, 2009) beneficia de una validez e de una reproductibilidad muy interesante en la práctica cotidiana, aunque necesite una formación específica (Perrin et al., 2014). Este proceso se apoya sobre la valoración de la motricidad voluntaria y dirigida del lactante pero también la búsqueda de una motricidad espontánea automática y innata presenta muy temprana, prerequisite indispensable por la organización y la cadena de movimientos de enderezamiento o de desplazamiento (Le Métayer, 2009).

Relacionado con la plagiocefalia posicional, especialmente alrededor de los 4 meses periodo de interés por una atención más eficaz (van Vlimmeren et al., 2008), se valora la motricidad automática, la motricidad voluntaria ya no siendo adquirida (Le Métayer, 2009).

Primero, la motricidad observada del lactante sin estimulación nos permite apreciar una eventual postura en hiperextensión, signo de una hipotonía de la musculatura flexora y de una presión aumentada sobre la cara posterior del cráneo del lactante. Esta hiperextensión funcional debida a la hipotonía flexora reduce la capacidad de arrollamiento y de agrupamiento, condición indispensable para adquirir los cambios/volteo espalda-vientre. Además, la simetría y la capacidad de mantenimiento de los miembros superiores y de las manos se pueden ver alteradas en el caso de la plagiocefalia con una preferencia direccional de la cabeza y necesita una atención particular.

Después, la observación de la motricidad dirigida nos permite apreciar las adaptaciones de la motricidad observada a estimulaciones externas. La estimulación con un juego colorado y ruidoso permite observar la rotación activa de la cabeza sobre todo el recorrido así como la búsqueda ocular, y eventuales compensaciones de rotación del tronco y ante pulsión de hombro control lateral.

Por fin, la motricidad provocada nos otorga la valoración de las reacciones anti gravitatorias del lactante:

- Del mismo modo que la maniobra del tiro sentado, la suspensión axilar refleja la capacidad del niño a levantar y mantener su cabeza en el eje así como la cualidad del mantenimiento de los hombros, buscando una eventual inclinación de la cabeza controlateral a la deformación.
- La suspensión ventral nos da informaciones sobre una eventual hipotonía extensora del tronco y sobre la capacidad de mantenimiento de la cabeza.
- Al contrario, la suspensión dorsal revela una hipotonía de la musculatura flexora, con un lactante incapaz de agruparse contra la gravedad.
- Las suspensiones laterales derecha e izquierda, provocando encorvamiento del tronco e inclinación de la cabeza controlateral, informan sobre un eventual déficit o debilidad de la musculatura cervical y del tronco.

Además, la observación de las capacidades del lactante de esta edad en sus etapas de desarrollo motor completa la valoración neuromotora global: observación de las capacidades de arrollamiento pasivo de la pelvis “pies-boca” y de su participación activa en los volteos espalda-ventre y ventre-espalda, con la iniciación y el asesoramiento de los miembros inferiores por el terapeuta. La apreciación de la calidad en los cambios en los dos lados nos permite detectar una eventual asimetría en las capacidades motriz del lactante. Así, una tal valoración de la motricidad innata del lactante, ya sea en caso de alteración neurológica severa o de anomalía funcional transitoria observable en la plagiocefalia, tiene un interés práctico mayor respecto a la aplicación de una atención precoz y adaptada a las dificultades de cada niño (Le Métayer, 2009).

1.3 Tratamientos

« No se debe quedar en el inmovilismo frente a asimetrías craneales de apariencia sin gravedad, ya que representen el signo objetivo de una estructura en sufrimiento. » (Solano, 2002)

Afectación pediátrica muy frecuente, el tratamiento de la plagiocefalia posicional, reversible por natura (suturas craneales intactas), es eminentemente conservador (van Vlimmeren et al., 2008).

Hoy en día, si no existe un protocolo de tratamiento estandarizado, y aunque recomendaciones y técnicas emergen cada vez más claras, un consenso científico destaca la necesidad de una atención lo más precoz posible, donde la edad y el grado de deformación constituyen factores decisivos importantes respecto a la elección del tratamiento adaptado, y condiciones decisivas en relación con la finalidad terapéutica (Flannery et al., 2012).

Así, el tratamiento conservador multidisciplinar, basado sobre las necesidades del lactante y los objetivos de la familia, se apoya sobre prevención y medidas posturales, fisioterapia y terapia manual osteopática. Según la gravedad, la edad y la evolución de la deformidad, se contempla la necesidad de una remodelación craneal externa al medio de una ortesis craneal. En caso de fracaso terapéutico, pero de manera rara y controvertida, se usa la reconstrucción quirúrgica (Linz et al., 2017).

1.3.1 Cual evidencia?

Cuáles son las líneas conductoras basadas sobre la evidencia científica?

Una revista de literatura, iniciada por el Congress of Neurological Surgeons, e intentando responder a la pregunta de la efectividad de la terapia física en el tratamiento de la plagiocefalia posicional, tiene el merecimiento de proporcionarnos algunas orientaciones de interés (Baird et al., 2016):

- Con una evidencia clínica moderada, las medidas de reposicionamiento y consejos posturales aparecen como un tratamiento efectivo pero inferior a la terapia física o al uso de ortesis craneal, más pertinentes en lactantes de menos de 4 meses con deformidades craneales de ligera a moderada.
- La terapia física constituye un tratamiento más efectivo que el reposicionamiento y la educación por sí solo, con una alta evidencia, reduciendo la prevalencia de PP en los lactantes de 7 semanas.
- Con una evidencia de nivel 2 (moderada), las ortesis craneales están más efectivas comparativamente al tratamiento conservador, en los lactantes antes de 6 meses no habiendo respondido favorablemente a la terapia física y a las medidas de reposicionamiento, o por los niños de edad avanzada (más de 8 meses) con una deformación severa.

Esas evidencias planteadas, analizamos más en detalles la literatura científica notable. A pesar de una evidencia escasa basada sobre protocolos válidos y sólidos, el conjunto de los estudios valorando la eficacia de un tratamiento de fisioterapia sobre la plagiocefalia posicional, nos enseña una mejora significativa del grado de las deformaciones craneales. Un solo estudio se apoya sobre un ensayo clínico controlado y nos demuestra la efectividad de un tratamiento de fisioterapia reduciendo la prevalencia de la plagiocefalia posicional con preferencia direccional (van Vlimmeren et al., 2008). En este sentido, 2 estudios clínicos de cohortes nos confirman el interés de la terapia física para corregir la plagiocefalia posicional, sea ligera, moderada o severa (I. Cabrera-Martos et al., 2013; van Wijk et al., 2014). Por otro lado, distintos estudios nos revelan los efectos de la fisioterapia sobre otras variables de interés: la reducción significativa del tiempo de tratamiento, la mejora de los rangos de movilidad articular cervical activos y

pasivos, la reducción de la preferencia direccional y la estimulación del desarrollo motor (Irene Cabrera-Martos et al., 2015; Fabre-Grenet et al., 2017; B. L. Hutchison et al., 2004; Kluba et al., 2014; van Wijk et al., 2014). En relación con este último ítem, apoyándose sobre los niveles de evolución motriz (Irene Cabrera-Martos et al., 2015) o sobre la estimulación opuesta a la deformidad (van Vlimmeren et al., 2008), esos estudios objetivan la mejora en el desarrollo motor valorada con escalas validas (AIMS/ BSID). Esta mejora parece edad y gravedad dependiente, la adquisición de los volteos siendo más cualitativa en las deformaciones ligeras comparativamente a las moderadas o severas, y la sedestación más temprana en las afectaciones moderadas respecto a las severas (I. Cabrera-Martos et al., 2013; Martínez Cuéllar, 2016). En su estudio, Cabrera-Martos (2013) objetiva una diferencia significativa en la adquisición motrices según la gravedad de la plagiocefalia posicional. Así, por su acción estimulando el desarrollo motor, la fisioterapia, iniciada temprana, constituye el tratamiento de elección para alcanzar niveles de evolución motora satisfactorios permitiendo la reducción de las coacciones ejercidas sobre el cráneo, otorgando una remodelación efectiva (Irene Cabrera-Martos et al., 2015).

1.3.2 En práctica: Reeduación del niño con plagiocefalia

1.3.2.1 Educación e implicación de los padres: consejos de prevención e medidas de reposicionamiento

De manera preventiva y correctiva, las medidas posturales de reposicionamiento y la estimulación adaptada del desarrollo motor del recién nacido por parte de los padres, constituyen un eje decisivo a la hora de corregir una deformación craneal (Linz et al., 2017). A fin de minimizar la presión sobre la parte posterior del cráneo del lactante y favorecer una estimulación sensorimotora simétrica y variada, algunas recomendaciones y hábitos simples aplicados precozmente cuando el cráneo está lo más maleable son fundamentales (B Lynne Hutchison, Stewart, De Chalain, & Mitchell, 2010):

- Favorecer el máximo tiempo en posición de decúbito prono en los periodos de despertó, sobre la vigilancia de los padres (evitar el apoyo posterior y estimular la musculatura cefálica y del tronco) ;
- Alternar las posiciones del lactante en su cama durante el sueño, cuando se da la comida o durante las actividades, el carro o los cambios del bebé;
- Reducir el tiempo pasado en los materiales rígidos de carro y de transporte (portabebés, tumbona, sillas de transporte) donde el lactante está mantenido en ciertas posiciones (supino o con la cabeza girada en la misma dirección), y se va restringida su libertad de motricidad.

- Estimular la atención del bebé hacia el lado opuesto a la deformidad y sobre todo variar sus posturas, movimientos y experiencias para estimular el niño en las diferentes áreas de su desarrollo sensoriomotor (visual, auditivo, sensoriales y motora).

Así, la educación de los padres constituye un punto clave en el éxito de la atención y tiene un impacto no solamente en las poblaciones a riesgo pero también de manera global en el desarrollo de todos los niños en un entorno favoreciendo la “motricidad libre” (Pikler, 1979).

1.3.2.2 Fisioterapia

A menudo, esta parte de educación terapéutica, aunque sea indispensable, no está suficiente para tratar la plagiocefalia. Su asociación con la fisioterapia constituye la intervención de elección. Más precoz esta, mejores son los resultados (van Wijk et al., 2014). Este tratamiento tiene como objetivo la mejora de las amplitudes articulares cervicales, la reducción de las tensiones musculo-faciales e la estimulación del desarrollo motor, componentes indispensables para cuidar la plagiocefalia (I. Cabrera-Martos et al., 2013). Sea acompañada de un torticolis (actitud y limitación permanente) o de una posición preferencial (simple habitud sin restricción de movilidad), la atención siempre se plantea de manera global, una sesión estándar abarcando esos grandes principios (Casanova Cánovas, 2017a):

- Tratamiento manual proximal por la recuperación de las amplitudes articulares, de la movilidad cervical y la reducción de las tensiones musculares: movilizaciones pasivas (“mentón-hombro”, y “oreja-hombro”), masajes y estiramientos (ECOM);
- Promocionar el desarrollo motor (Bobath, Vojta, Le Métayer): estimular habilidades de motricidad gruesa, entrenamiento por la adquisición cualitativa de las diferentes etapas de desarrollo, regulación de las alteraciones del tono y uso de diferentes estímulos aferentes favoreciendo la variedad de las experiencias sensori motoras;
- Educación terapéutica de los padres con enseñamiento y chequeo de medidas preventivas y de reposicionamiento.

La estimulación de un desarrollo motor armonioso y cualitativo ocupa una plaza importante a la hora de tratar un lactante con plagiocefalia dicha “funcional”. La alteración de este desarrollo, siendo una consecuencia o una causa de la plagiocefalia, desempeña un papel clave en el éxito de la atención fisioterapéutica (B Lynne Hutchison, Stewart, de Chalain, & Mitchell, 2012). En esta perspectiva, a pesar de una evidencia científica baja demostrando su eficacia, el método Bobath o Técnicas de neurodesarrollo, disfruta de una representatividad importante en el ámbito rehabilitador pediátrico (Martínez Cuéllar, 2016). Así, en relación con la plagiocefalia posicional y el interés de promocionar y estimular el desarrollo neuromotor del lactante, este método mantuvo largamente nuestra atención. En efecto, se basa en la

comprensión del movimiento normal, e, utilizando una multitud de canales perceptivos, intenta facilitar los movimientos y las posturas selectivas aumentando la cualidad funcional. Dicho de otro modo, este tratamiento dinámico y holístico, busca a facilitar la adquisición de patrones motores normales, a través la calidad y la variedad de las experiencias motoras. Sus objetivos abarcan tan el desarrollo de las reacciones de equilibrio, la facilitación de la adquisición de las diferentes etapas de desarrollo motor, como la potenciación de los músculos hipotónicos o el alargamiento de los músculos retractados (Tabacchi, 2017).

Esta visión terapéutica estimulante y facilitadora aplicada a las lactantes con plagiocefalia, se integra también a los trabajos antiguos de una pediatra Emmi Pikler, defendiendo la idea de una motricidad libre y espontánea indispensable por los niños. Libertad de movimiento, movilidad incrementada, variedad de las experiencias sensorio motoras y posturas son tantos ejes de reflexión que debemos tener en cuenta para superar esta patología (Pikler, 1979).

1.3.2.3 Terapia manual osteopática

Al señar de esas intervenciones más tradicionales, se dibuja un enfoque alternativo y complementario: la terapia manual osteopática, defendiendo la necesidad de tratar el cuerpo en su totalidad como una unidad funcional. Pretende restituir movilidad y vitalidad al cuerpo, liberar las funciones y las inter relaciones sistémicas favoreciendo la homeostasia (Sergueef, 2004; Solano, 2002). Su objetivo es optimizar la simetría en el niño en crecimiento, equilibrio a menudo alterado intraútero o durante el parto (Lessard et al., 2011). No pretendemos proporcionar una lista exhaustiva de las técnicas usadas. Así, en una visión comprensiva, solo podemos afirmar que, apoyándose sobre la anatomía, su acción se basa esencialmente en la liberación de la base del cráneo (lesiones en “strains” o coerción) y del eje craneo-sacral, la optimización de la mecánica vertebral (movilidad cabeza, cuello hasta el pelvis) y la liberación de las membranas de tensiones recíprocas (dura madre), suturas craneales y lesiones intraóseas (I. Cabrera-Martos et al., 2016).

En un enfoque de legitimidad científica, unos ensayos clínicos han demostrado el papel favorable de la osteopatía en el tratamiento de la plagiocefalia posicional basándose sobre medidas antropométricas objetivas. Lessard (2011) concluye a una mejora significativa de las asimetrías craneales en niños de menos de 6.5 meses gracia a una intervención osteopática (Lessard et al., 2011). Previamente en su estudio, Amiel Tison (2008) ha avanzado la utilidad razonable de la osteopatía en caso de plagiocefalias severas al nacimiento por una parte y adquiridas en las primeras semanas de vida por otra parte (Amiel-Tison & Soyez-Papiernik, 2008). Más precoz es la intervención, más eficaz esta. Recientemente, Cabrera Martos (2016), con un protocolo de terapia manual osteopática muy preciso añadido a un tratamiento estándar,

objetiva los efectos positivos significativos sobre la durada del tratamiento y el desarrollo motor, en caso de plagiocefalias severas (I. Cabrera-Martos et al., 2016).

Así, de manera sintética, Pommerol (2012) nos recuerda que la asimetría, el aplanamiento y el defecto postural y de rotación cervical están patológicos y necesitan conjuntamente educación terapéutica, estimulación del niño y tratamiento manual. Este último, basado sobre técnicas articulares, musculares y faciales de toda la esfera cráneo cervical y de todo el cuerpo, y aplicado a razón de 3 o 4 veces en niños de menos de 4 meses, permite con humildad, de reducir la agravación y mantener un equilibrio estético y sobre todo funcional en la mayoría de los casos (Pommerol P, 2012).

1.3.2.4 Ortesis craneales

Alternativa válida a los otros tratamientos, las ortesis craneales se ven indicadas según distintos factores decisionales: la edad siendo el factor más importante, el grado de deformación craneal y la evolución (Casanova Cánovas, 2017a). La edad preconizada se estima a menos de 6 meses. Utilizado de manera precoz si no se nota de evolución satisfactoria con las medidas de reposicionamiento, la fisioterapia y la terapia manual osteopática, el uso de un casco entre los 4-6 meses, permite la modificación de la morfología craneal y de la durada del tratamiento de manera significativa (Mackel, Bonnar, Keeny, Lipa, & Hwang, 2017). También, la literatura reconoce un interés en las deformaciones craneales de grado moderado a severo (Baird et al., 2016). Sea cascos u ortesis de bandas, permiten la aplicación moderada y prolongada de fuerzas de remodelación, con una acción coercitiva en las zonas de abombamiento y expansiva en las partes aplastadas. Fabricada a medida, la ortesis se aplica 23 horas al día, con vigilancia, su tolerancia siendo criticable con efectos secundarios tales como irritaciones y úlceras por presión e impacto psicológico a tomar en cuenta (Mackel et al., 2017).

1.4 Justificación e Problemática de estudio: de la osteopatía estructural a la fisioterapia funcional o la necesidad de una atención estandarizada y sistematizada

Como preámbulo, me fascino el potencial recuperador y adaptativo de un lactante, y la posibilidad de influir sobre la salud de un ser vivo desde su origen, esperando ayudarlo a crecer de manera armoniosa y evitarle futuros problemas.

Así, a lo largo de esta exploración de la literatura inherente a la plagiocefalia posicional, se destacó una idea esencial: no se trata de una patología anodina con consecuencias puramente estéticas, pero de una afectación muy esencial tocando el recién nacido, es decir el Hombre al inicio de su vida, constituyendo las bases del adulto futuro. Primero, la comprensión de las

bases anatómicas fisiológicas del recién nacido nos permiten entender la importancia de un crecimiento estructural armonioso dando soporte a la adquisición de una funcionalidad óptima y a un desarrollo neuromotor de calidad (I. Cabrera-Martos et al., 2016; Lessard et al., 2011; Sergueef, 2004). Es alrededor de este hilo conductor que hemos intentado plantear los conocimientos actuales sobre la plagiocefalia posicional. Su fisiopatología bien analizada (Pommerol P, 2012), asociada a unos datos epidemiológicos concluyentes (Looman & Kack Flannery, 2012b), a la evidencia de un origen multifactorial (Ballardini et al., 2018), con cada vez más argumentos a favor de consecuencias neuromotoras muy perjudiciales (I. Cabrera-Martos et al., 2016), son tantos ejes de reflexión sobre la manera de plantear y de tratar esta patología. Si no existe en la literatura un consenso único respecto al manejo clínico de la plagiocefalia, una certeza subsiste en cuanto a la necesidad de una atención precoz y multidisciplinaria para esperar una mejoría significativa (Flannery et al., 2012; Linz et al., 2017).

En este sentido, nos ha llamado la atención dos aspectos relevantes de la literatura en relación con nuestra problemática de estudio:

Por un lado, si las deformaciones craneales constituyen un factor de riesgo notable de retraso cognitivo motor, emerge la idea que la hipo movilidad e la hipo sollicitación del niño, podrían ser, más que una posición prolongada en decúbito supino, una condición determinante en la perennización de la plagiocefalia posicional, o que calificaremos de plagiocefalia “funcional” (Baird et al., 2016; Irene Cabrera-Martos et al., 2015; B. L. Hutchison et al., 2004). Así, se destaca la importancia del examen neuromotor permitiendo el diagnóstico de cualquiera alteración de la motricidad global del lactante, dimensión determinante en el manejo fisioterapéutico de la plagiocefalia funcional (Glatigny-Guilbert, 2017; Perrin et al., 2014; Toullet P, 2014).

Por un otro lado, la osteopatía, más allá que sus fundamentos teóricos y empíricos guiados por el principio “la estructura gobierna la función”, disfruta cada vez más de un interés científico creciente en la atención de esta patología. Por numerosos autores, su enfoque global del cuerpo del recién nacido confiere a la terapia manual osteopática una plaza de elección en el manejo de la plagiocefalia fronto occipital (I. Cabrera-Martos et al., 2016; Lessard et al., 2011; Pommerol P, 2012; Sergueef, 2004).

Si estos puntos de interés todavía merecen el soporte de una evidencia científica más sólida (I. Cabrera-Martos et al., 2016; Lessard et al., 2011), abren la oportunidad de contemplar la plagiocefalia posicional desde un nuevo punto de vista más global, copleando una reharmonización estructural a un trabajo rehabilitador basado sobre la simetría funcional, el respeto y la estimulación de las etapas de desarrollo motor. Así, frente a una sospecha o un diagnóstico establecido de plagiocefalia posicional, cualquiera el grado de severidad y eso, de manera lo más precoz posible, disfrutando de la maleabilidad del cráneo del recién nacido (van Vlimmeren et al., 2008), cuestionamos la efectividad de un protocolo de atención asociando

osteopatía estructural y fisioterapia funcional en los lactantes de menos de 4 meses con plagiocefalia funcional, y sobre todo la necesidad de su sistematización.

2. Hipótesis e objetivos

2.1 Hipótesis:

Un tratamiento basado sobre una reharmonización estructural osteopática complementada por una rehabilitación fisioterapéutica estimulando la motricidad gruesa y el desarrollo motor mejora significativamente el grado de deformación craneal.

Este mismo tratamiento permite de restablecer una simetría funcional y la adquisición cualitativa de los diferentes niveles de evolución motriz.

2.2 Objetivos

2.2.1 Objetivo general

Valorar la efectividad de un protocolo asociando osteopatía estructural y fisioterapia funcional sobre la plagiocefalia posicional, midiendo los parámetros objetivos de evolución de la deformación craneal, y los cambios en la motricidad gruesa y en la adquisición cualitativa de los niveles de evolución motriz.

2.2.2 Objetivos específicos

- Valorar cuantitativamente la evolución de la deformación craneal gracias a las medidas antropométricas del índice de asimetría craneal (diferencia entre las diagonales transcraneales) e de las distancias naso auriculares.
- Apreciar cualitativamente la evolución de la deformación craneal a través de la clasificación de Argenta.
- Valorar el grado de rotación cervical activa y pasiva de los lactantes.
- Estimar la motricidad gruesa usando el test Gross motor function measure (GMFM).
- Valorar cuantitativamente el nivel de desarrollo motor usando el Alberta Infant Motor Scale (AIMS).
- Apreciar cualitativamente los niveles de evolución motriz gracias a la valoración precoz de las aptitudes del lactante propuesta por M. Le Métayer.

3. Metodología

3.1 Ámbito de estudio

Este proyecto de estudio experimental estará realizado en Francia, esencialmente en una consulta de reeducación pediátrica privada: “Cabinet de tous les petits” (Baillargues, Francia). Anclado desde varios años en la cuenca de la ciudad de Montpellier, este centro, asociando Fisioterapia e osteopatía, constituye un terreno experimental privilegiado, totalmente adaptado a las exigencias de nuestra problemática de estudio. El conjunto de los niños tratados estarán diagnosticados e derivados por médicos generales e pediatras especializados, e necesitaran una atención integral individualizada la más temprana posible.

La fisioterapeuta en actividad se dedica exclusivamente a la atención de los recién nacidos, los lactantes y los niños, presentando retrasos y alteraciones neuromotoras, cuya las plagiocefalias deformacionales o posicionales. Formada en Alemania, su práctica se apoya sobre las terapias de Neurodesarrollo o concepto de Bobath. De esta manera, se encargara de aplicar la parte fisioterapéutica funcional de nuestro protocolo (grupo experimental). En paralelo, un fisioterapeuta experimentado exterior a la consulta se verá atribuido la realización del tratamiento de fisioterapia convencional (grupo control).

Conjuntamente a este planteamiento fisioterapéutico, evoluciona un osteópata experimentado exclusivamente dedicado a los pequeños, e inscribiéndose en un enfoque estructural de las deformaciones craneales. Completará la parte osteopática de nuestro protocolo de estudio.

Así, esta estructura ultra especializada drena un número considerable de pacientes con características específicas e adaptadas a la experimentación de nuestro protocolo de estudio.

3.2 Diseño de estudio

Si la literatura nos proporciona diferentes estudios experimentales validos demostrando la eficacia respectiva de la fisioterapia por un lado, e de un tratamiento osteopático por otro lado, en la plagiocefalia posicional, todavía no existen pruebas legitimando el interés e la efectividad de un protocolo completo asociando osteopatía estructural e fisioterapia funcional.

En esta perspectiva, el objetivo siendo la obtención de informaciones sobre los efectos de un tratamiento en una cierta población, proponemos la puesta en práctica de un estudio experimental de tipo ensayo clínico controlado. Los investigadores van a manipular un factor de estudio, aplicando un protocolo de tratamiento pre establecido comparado a un tratamiento convencional, e cuantificar su efectividad sobre la plagiocefalia gracia a la medida de variables

dependientes (parámetros objetivos de deformación craneal e nivel de desarrollo motor). Este estudio se apoyara sobre una población de lactantes con plagiocefalia posicional diagnosticada, descartando cualquiera otra condición médica. A partir de esta población inicial, se constituirá una muestra representativa de sujetos con características similares respondiendo estrictamente a los criterios de inclusión ya establecidos previamente. Para asegurar el ocultamiento de la asignación, la elegibilidad de los bebés será evaluada por un neurólogo pediátrico independiente ciego, no participando en el proceso de asignación al azar. Esta muestra servirá de base a la formación aleatoria de 2 grupos de estudio, comparables, homogéneos e de mismo tamaño, donde cada individuo tendrá la misma probabilidad de estar en un grupo o el otro: un grupo control, en lo cual los lactantes recibirán un tratamiento convencional de fisioterapia, servirá de base comparativa a los efectos de nuestro protocolo de estudio; un grupo experimental, soporte de nuestro protocolo asociando osteopatía estructural e fisioterapia funcional.

Respeto a la secuencia temporal del estudio, se desarrollara en un periodo de 12 meses, con 3 a 4 meses dedicados al reclutamiento de los lactantes, 3 meses de intervención, tiempo suficiente permitiendo la adquisición de las principales etapas neuromotoras estáticas e dinámicas llegando a la verticalización del niño, e por fin una valoración de seguimiento final a 12 meses de edad (van Vlimmeren et al., 2008).

Valoraremos la evolución de las diferentes variables dependientes gracia a la obtención de valores numéricos. Esta valoración se realizara al principio del estudio (T_1), al final de la intervención es decir a 3 meses (T_{i+3}) e a 12 meses de edad (T_{12}). El análisis de los datos obtenidos a través de técnicas estadísticas tradicionales nos permitirá comprobar la veracidad de nuestras hipótesis e el interés de nuestra propuesta de estudio.

3.3 Población e muestra

Basándonos sobre los datos epidemiológicos recientes, nuestra población meta será constituida de lactantes de menos de 4 meses al momento de realizar la primer valoración de los parámetros objetivos de deformación craneal, de motricidad gruesa e de nivel de evolución motriz, es decir antes el inicio del tratamiento. Este criterio de límite de edad se apoya también sobre la literatura, avanzando el potencial de deformabilidad del cráneo del recién nacido e la necesidad de una intervención precoz. Todos los lactantes presentaran signos clínicos de plagiocefalia posicional fronto occipital diagnosticada por un médico general o un pediatra especializado, sin otras condiciones médicas significativas, e respondiendo a los criterios de inclusión et de exclusión expuestos más adelante.

A partir de esta población de estudio, intentaremos calcular una muestra adecuada otorgando la obtención de datos estadísticamente significativos e proporcionando una buena

validez interna a nuestro estudio. El número de lactantes elegidos permitirá avanzar conclusiones generalizables e extrapolables a la población de estudio.

Así, el cálculo del tamaño de nuestra muestra se apoyara sobre el calculador GRANMO. En relación con los estudios ya realizados e de manera pragmática respecto al potencial de suministro de la consulta de soporte e de los recursos a disposición, podremos considerar una muestra representativa de 40 lactantes obtenida de manera aleatoria simple. Esta muestra, después randomización, servirá de base a la constitución de 2 grupos homogéneos, un grupo control e un grupo experimental.

3.4 Criterios de inclusión e de exclusión de la población meta

- Criterios de inclusión:

- Lactante de menos de 4 meses (0-4 meses)
- Lactante con diagnóstico de plagiocefalia posicional no sinostótica ya establecido, e confirmado por medidas antropométricas validas (diagonales transcraneales, distancias naso auriculares, plagiocefalometria con cinta termoplástica)
- Participante sin ninguno otro diagnostico medico de enfermedad neurológica, respiratoria o anomalía congénita craneal o vertebral
- Consentimiento informado firmado por el representante legal

- Criterios de exclusión:

- Lactante con plagiocefalia craneosinostótica
- Lactante fuera del límite de edad
- Lactante con enfermedades concomitantes
- Lactante ya habiendo recibido un tratamiento complementario (fisioterapia, ortesis craneal, osteopatía)
- Consentimiento informado no firmado

3.5 Intervención

3.5.1 Desarrollo del protocolo

Secuenciado en un periodo de 12 meses, este estudio empezara por 3 o 4 meses dedicados al reclutamiento de los sujetos de nuestra población meta, seguidos de 3 meses de aplicación de las intervenciones terapéuticas. Se prolongara hasta que el conjunto de los lactantes alcancen 12 meses de edad para realizar la última valoración de las variables de estudio.

El primer paso del estudio será la presentación por parte del investigador del proyecto (propósitos e desarrollo) al conjunto de los profesionales susceptibles de detectar los lactantes respondiendo a los criterios de inclusión elegidos. Una vez diagnosticado un niño, propondremos a los padres la posibilidad de participar a este estudio. Si se acepta la participación, se convendrá una consulta donde se explicara todos los detalles del protocolo e sobre todo pediremos de firmar el consentimiento informado indispensable para participar al proyecto. Cuando se acabara esta etapa de reclutamiento e de formación aleatoria de los 2 grupos de estudio, podremos empezar el protocolo de intervención durante 3 meses.

El conjunto de las valoraciones e pruebas usadas para coleccionar los datos de interés del protocolo (asimetría craneal, motricidad gruesa e etapas de desarrollo motor) será realizado por un evaluador independiente, un neurólogo pediátrico, cegado a las hipótesis del estudio y a la asignación de los grupos.

Así, respecto a la organización temporal de las intervenciones terapéuticas: Los lactantes del grupo control recibirán 2 sesiones semanales de 30 minutos de fisioterapia convencional. Por otra parte, los niños del grupo experimental se verán dispensados una sola sesión semanal de fisioterapia convencional de 30 minutos completada por una sesión suplementaria de 30 minutos de fisioterapia funcional estimulando la motricidad gruesa e el desarrollo motor. Un fisioterapeuta experimentado realizara la parte fisioterapia convencional en los 2 grupos, aunque una otra fisioterapeuta se encargara de la parte funcional del grupo experimental. Por fin, los lactantes del grupo experimental recibirán 3 sesiones de osteopatía de 45 a 60 minutos repartidas sobre el conjunto del tiempo de la intervención terapéutica.

Esta organización asegurara una equidad ética, cada lactante experimentando el mismo tiempo semanal de intervención fisioterapéutica, excepto por el tiempo añadido de osteopatía estructural.

Los días y los horarios de sesión serán fijados de antemano con los padres, e serán fijos, a menos que haya un impedimento.

En relación con las intervenciones de fisioterapia, debemos precisar que la primera sesión del protocolo será dedicada al establecimiento de un diagnóstico fisioterapéutico gracias a la anamnesis de los padres e a una secuencia de valoración, como se hace en la consulta diaria. Este diagnóstico servirá de base a la aplicación de los distintos programas de intervención.

3.5.2 Descripción de los programas de intervención

Grupo control

El grupo control se verá aplicado un tratamiento exclusivo de fisioterapia convencional descrito en la literatura tratando del manejo de la plagiocefalia posicional (F. Salmón Antón & González, 2007). Con una duración de 30 minutos por cada niño, cada sesión será esencialmente pasiva, realizada por el fisioterapeuta, el niño no participando activamente. Los padres podrán asistir a la sesión para tranquilizar al niño.

La organización secuencial de una sesión será:

- **Masoterapia (5')**

Con técnicas de amasamiento, presiones deslizadas o mantenidas suaves, o masajes transversales, se busca la relajación del niño, e esencialmente de la musculatura del cuello (ECOM, trapecio...), a menudo afectada en la PP, debido a la posición preferencial frecuentemente implicada.

- **Cinesiterapia con movilizaciones pasivas (10')**

Ganancia e recuperación de la amplitud articular de los principales movimientos fisiológicos de columna cervical, movilización e estiramiento de los músculos acortados, luchando contra las deformidades e retracciones musculotendinosas e corrección de una mala actitud postural, son tantos objetivos buscados por las movilizaciones pasivas. Realizadas de manera suave e progresiva, distinguimos la movilización mentón-hombro e la movilización oreja-hombro.

- **Técnicas de estiramientos (10')**

Al igual que las movilizaciones pasivas, los estiramientos intentan restituir la elasticidad e la movilidad de los tejidos musculares retractados en la PP.

Realizados sobre una camilla o una pelota de Klein pudiendo favorecer la relajación del bebé, describimos:

En decúbito supino, cabeza fuera de la camilla, se trata de realizar un estiramiento suave mantenido 10 a 15 segundos, durante 8 a 10 repeticiones, completado por una presión deslizada sobre los músculos ECOM e trapecio esencialmente.

- **Educación terapéutica de los padres (5')**

Los consejos posturales e los hábitos diarios enseñados a los padres e cuidadores son unos elementos claves influyendo la buena evolución del cráneo del lactante e su desarrollo motor. Se distingue:

Durante el sueño, el lactante está colocado con la cabeza apoyada sobre el lado abombado, al utilizar una toalla enrollada o cualquier recurso impidiendo el giro hacia el lado aplanado (sobre el hombro, el tronco o entre el colchón y el somier de la cuna) e asegurando el mantenimiento de la postura.

Durante el día, estimular la atención del bebé hacia el lado opuesto a la deformidad y sobre todo variar sus posturas, movimientos y experiencias para estimular el niño en las diferentes áreas de su desarrollo sensoriomotor (visual, auditivo, sensoriales y motora). Alternar las posiciones del lactante en su cama durante el sueño, cuando se da la comida o durante las actividades, el carro o los cambios del bebé.

Por fin, favorecer el máximo tiempo en posición de decúbito prono en los periodos de despertó, sobre la vigilancia de los padres (evitar el apoyo posterior y estimular la musculatura cefálica y del tronco).

Grupo experimental

Características de una sesión de Osteopatía estructural

Cada lactante recibirá tres tratamientos osteopáticos (de 45 a 60 minutos). El primero se realizara al inicio del protocolo antes el tratamiento de fisioterapia funcional. Los dos otros seguirán respectivamente al 2º e 3º meses (Amiel-Tison & Soyez-Papiernik, 2008).

Primero, la sesión empieza por una palpación diagnóstica para apreciar la movilidad e la flexibilidad de las fontanelas e suturas.

Después, se inicia el tiempo terapéutico destinado a restituir la movilidad de las suturas mediante diferentes maniobras suaves apoyándose sobre las partes más resistentes del cráneo. Ataduras de la duramadre, musculo ligamentosas e faciales, este tratamiento no restringido al cráneo, se integra a una secuencia deformativa de la columna vertebral, al pelvis y a las extremidades inferiores.

Al abordar todo el cuerpo, el conjunto de las disfunciones, restricciones, compresiones y tensiones miofaciales se tratarán mediante técnicas de corrección directa, las más utilizadas

siendo las técnicas de descompresión interósea y la liberación de suturas, el trabajo de modelado intraóseo, la corrección de las “strains” de la sínfisis esfenobasilar (en su mayoría laterales), la normalización de bóveda, la expansión basilar, las técnicas de tensión recíproca membranosa, los cóndilos occipitales y normalización de la hoz del cerebro, técnicas de liberación miofascial, e tratamiento de la cintura pélvica y del hombro.

La lista de técnicas utilizadas con mayor frecuencia durante nuestro proyecto de protocolo clínico se presenta en el *anexo 2*.

Es importante precisar que el conjunto de las estructuras tratadas se volverá a probar para verificar la efectividad de las correcciones realizadas. Somos conscientes que la aplicación de un tal tratamiento osteopático, no estandarizado, adaptándose a las necesidades de cada sujeto e fomentando su máxima recuperación, como se realiza en la clínica diaria, plantea obviamente la cuestión de su reproductibilidad. Este aspecto estará abordado en la parte limitaciones de este trabajo.

Características de una sesión de Fisioterapia funcional

▪ Bases teóricas de la intervención experimental

Más que la cronología de las adquisiciones, la intervención aplicada en el grupo experimental intentará la estimulación del desarrollo cualitativo de la motricidad gruesa e de los diferentes niveles de evolución motriz. Este tratamiento de fisioterapia funcional se añadirá a la intervención de fisioterapia clásica.

Apoyándose sobre la ley céfalo caudal e próximo distal, según un orden preciso donde cada nueva adquisición se apoyara sobre los aprendizajes ya integrados, el desarrollo de la motricidad del lactante llegando a la verticalidad e la marcha se puede plantear como: a partir del decúbito supino, el niño voltea, primero en un lado, pues en decúbito prono, rastrea, e experimenta la cuadrúpeda durante unas semanas. Ahora, descubre la posición de sedestación autónoma en el suelo e a partir de la cuadrúpeda, apoyándose en un soporte con sus manos, se coloca de rodillas, después en posición de caballero hasta la bipedestación donde experimenta su equilibrio hasta la deambulación por sí solo (Forestier, 2016).

Basándose en los conocimientos teóricos de las Técnicas de Neurodesarrollo, el fisioterapeuta será el vector de la estimulación de la motricidad del bebe, dedicado a guiarle en la adquisición de nuevos niveles de desarrollo. Aun no autónomo en ciertas posturas o movimientos, se tratará de incitarle a experimentar el pasaje hacia una nueva postura, al iniciar el gesto con presas e impulsiones manuales precisas ayudando a desencadenar las contracciones musculares necesarias a la realización del movimiento. A partir de aquí, cada nueva etapa postural e motora será acompañada de pausas destinadas a permitir al lactante de aprehender

esas nuevas experiencias sensoriales e físicas en su entorno. El conjunto de la secuencia de guiado se apoyara sobre medios de distracción (juegos) o de estimulación visual, sonora y táctil.

- **Bases practicas: etapas de estimulación**

No se trata de una descripción exhaustiva del conjunto de las etapas e de los medios de estimulación, pero simplemente de un recuerdo rápido, extraído de los trabajos de una fisioterapeuta francesa, Michèle Forestier, apoyándose sobre las búsquedas de la pediatra Emmi Pikler e los principios del método Bobath o Técnicas de neurodesarrollo, promocionando el desarrollo motor e la estimulación de las habilidades de motricidad gruesa, de las experiencias sensori motoras e el entrenamiento cualitativo de las diferentes etapas de desarrollo (Capelovitch, 2014; Mayston, 2016; Michèle Forestier, 2017).

- ***Las primeras experiencias en Decúbito supino***

Posición inicial adoptada por el niño, el fisioterapeuta busca la estimulación de la rotación de la cabeza, favorece la prensión e la concientización de las manos, como el arrollamiento e la relajación de las piernas, contemplando por la activación de la musculatura abdominal, la realización de los volteos.

- ***El interés del Decúbito prono***

Fundación de toda la construcción de la motricidad, sobre la barriga, el lactante descubre los límites anteriores de su cuerpo al contacto del suelo, mejora su control cefálico por la estimulación de la musculatura del cuello, de la espalda e de las nalgas, e experimenta los apoyos alternados sobre los codos e brazos, indispensables por la adopción de las posiciones verticales.

- ***La adquisición del Volteo***

Es alrededor de los 5 meses que se inicia el pasaje del decúbito supino al prono e viceversa. Guiado desde los hombros o las piernas, buscando la disociación de las cinturas pélvicas e escapulares, como la movilidad del raquis, permite nuevas sensaciones táctiles, visuales, el trabajo del equilibrio e el aprendizaje de nuevas estrategias motoras.

- ***La experimentación del Rastreo***

Detrás, adelante o en pivote, con el aprendizaje de este modo de locomoción, reduciendo el riesgo de caída, se busca la estimulación del conjunto de la musculatura del niño. Se descubre la

orientación espacial, la alternancia de los apoyos, e los desplazamientos orientados hacia un objetivo.

- ***La importancia de la Cuadrúpeda e gateo***

Etapa importante marcando la progresividad hacia la marcha, permite el refuerzo de la musculatura del cuello, de los brazos, la disociación de las cinturas, la alternancia de los apoyos, experimenta su equilibrio, la exploración espacial e su independencia.

- ***La descubierta de la verticalidad con la Sedestación***

Primero, se debe aprender a salir de la sedestación para que el lactante no quede bloqueado, e después guiarle a pasar en sedestación. Con la posición sentada o el “sentado playa”, él bebe descubre la verticalidad e su espalda se endereza.

- ***La altura con la posición de rodillas***

Con esta posición, el niño expande su espacio de descubierto hacia la altura e cambia de nivel. De rodillas enderezado, estimula el equilibrio de su pelvis, la construcción de su motricidad se continúa con el trabajo de las caderas en extensión.

- ***La posición del caballero o el último paso hacia la bipedestación***

Con la marcha a cuadrúpeda e la posición de rodillas enderezado, el niño ha experimentado la alternancia de los apoyos e las transferencias de peso, lo que le conduce a la posición del caballero. Así, se estimula el trabajo de los músculos estabilizadores de la cadera, el equilibrio en todas las direcciones, la disociación de las caderas e el empuje en el suelo, que le permitirá a la posición de pie.

3.6 Variables e herramientas de valoración

3.6.1 Variables independientes

Dicha independiente porque su valor se decide a priori y no depende de los sujetos de la experimentación.

- Dimensión temporal de referencia por el reclutamiento e el seguimiento de los sujetos, la edad, considerada en meses, es una variable cuantitativa continua esencial de nuestro estudio, valorada por la anamnesis.
- Variable cualitativa categórica también evaluada durante la anamnesis, el sexo distingue el femenino del masculino. Nuestro estudio se apoyara sobre una población equilibrada

respectando el mismo número de niños e de niñas en los dos grupos experimentales. La edad e el sexo constituyen variables secundarias.

- La cadena de tratamiento osteopático incluyendo el diagnóstico e las técnicas de corrección elegidas, será adaptada individualmente a cada lactante según el peritaje del osteópata experimentado.
- La secuencia de la intervención de fisioterapia funcional aplicada por una fisioterapeuta experta, será destinada a valorar e estimular el desarrollo cualitativo de la motricidad gruesa e de los diferentes niveles de evolución motriz.

3.6.2 Variables dependientes

Las variables dependientes elegidas son los resultados de medidas objetivas usadas para evaluar la evolución de las asimetrías craneales e apreciar la motricidad gruesa e el nivel de desarrollo motor. El evaluador del estudio será un neurólogo pediátrico independiente, cegado a las hipótesis del estudio y a la asignación de los grupos, encargado de realizar las pruebas de valoración e de recopilar los resultados.

- **Medidas de la deformación craneal (Anexo 1)**

La valoración del grado de severidad de deformación craneal gracia a las medidas antropométricas e plagiocefalométricas será realizada al inicio e a lo largo del estudio e constituirá una variable cuantitativa de referencia para determinar la eficacia de nuestro protocolo de intervención (Looman & Kack Flannery, 2012b).

El índice de asimetría craneal corresponde a la diferencia expresada en milímetros entre la diagonal mayor y la menor.

También, se usará el Índice de diferencia del diámetro oblicuo (ODDI) expresado en %, calculándose al dividir la diagonal mayor sobre la menor, multiplicada por 100.

Reconocido por su viabilidad clínica (buena aceptación por la mayoría de los bebés), su seguridad y bajo costo, el uso de un calibrador craneal o por las mediciones antropométricas constituye un método ampliamente utilizado en la literatura para evaluar la evolución de las asimetrías craneales y la eficacia de los tratamientos de manera significativa e objetiva (Linz et al., 2017).

También, el método de plagiocefalometría usado por la valoración de las asimetrías craneales al medio de bandas termoplásticas moldeando la circunferencia craneal (Van Vlimmeren et al., 2005), constituye un excelente soporte visual objetivo con una buena fiabilidad intra e inter evaluador, además de ser bien tolerado, no invasivo y económico.

- **Valoración de la función motora gruesa (Anexo 3)**

La estimación de la motricidad gruesa se realizara gracia a el test Gross motor function measure (Casanova Cánovas, 2017b).

La motricidad gruesa hace referencia a las habilidades adquiridas por el niño permitiendo el control e el movimiento de los grandes grupos musculares globales del cuerpo. Respecto al método de medida, el Gross Motor Funcion Measure (GMFM) constituye una herramienta fiable e validada por la literatura, e una escala muy utilizada para valorar la función motora gruesa. Se basa sobre 88 ítems distribuidos dentro 5 dimensiones distintas: decúbito supino e rotación, sedestación, gateo e de rodillas, bipedestación, marcha. Cada ítem se ve atribuido una puntuación definida por una escala numérica de 4 puntos incluida entre 0 (incapacidad de realizar el ítem) e 3 (capacidad de cumplir la tarea). La puntuación total se calcula como la mediana de los porcentajes de cada dimensión.

Así, esta escala, con la obtención de una variable cuantitativa en forma de valor numérica, servirá de valoración inicial e de seguimiento permitiendo la comparación de los resultados e la determinación de la efectividad de la intervención terapéutica.

- **Estimación del nivel de desarrollo motor (Anexo 4)**

La valoración cuantitativa del nivel de desarrollo motor se basara en el Alberta Infant Motor Scale (AIMS), prueba realizada antes e después la aplicación de las intervenciones terapéuticas (I. Cabrera-Martos et al., 2016).

Escala sencilla, rápida e de bajo costo, de valoración del desarrollo e de las habilidades infantiles motoras gruesas, disfrutando de una validez e de una fiabilidad excelentes, el AIMS proporciona un índice cuantitativo (un rango de scores y percentiles) midiendo los cambios en el tiempo de las diferentes adquisiciones motoras e comparando los resultados con los datos de la normativa. Así, este instrumento permite comprobar unos efectos terapéuticos y orientar las modalidades de intervención.

La escala está organizada en 58 ítems, repartidos en 4 subescalas: prono (21 ítems), supino (9 ítems), sedestación (12 ítems) y bipedestación (16 ítems). Esta distribución delimita los cambios motores normalmente adquiridos en el tiempo por el lactante en el desarrollo motor. Cada ítem observado se ve atribuido el valor 1 (uno) y los no observados el valor 0 (cero). Al final de la valoración, obtenemos 4 subtotales, uno por cada subescala, cuyo la suma determina el score final o score bruto (Sbruto), convertido en percentil de desarrollo gracia a la curva de normalidad AIMS, clasificando los lactantes entre los percentiles 5% y 90%. Más bajo esta el percentil de clasificación, mejor es la probabilidad de retraso o problemas en el desarrollo motor.

3.7 Análisis de los registros

El análisis de los diferentes datos recogidos permitirá juzgar de la eventual eficacia de nuestra intervención osteo-fisioterapéutica.

Los datos estarán recogidos según una secuencia temporal precisa:

- Antes el inicio de las intervenciones terapéuticas: $T_{\text{inicial}} (T_i)$
- Al final del programa de 3 meses de intervención terapéutica: T_{i+3}
- A la edad de 12 meses: T_{12}

Se trata de un estudio de tipo cuantitativo, donde el análisis estadística de los diferentes datos extraídos debe llevar a cabo a conclusiones sobre el interés de nuestro protocolo de intervención. Por eso, nos apoyaremos sobre 2 tipos de análisis estadísticos: descriptivo e inferencial.

▪ Análisis descriptivo

El análisis descriptivo permitirá una descripción e una síntesis sencilla de los datos. Este tipo de análisis de las variables se apoyara sobre la última versión del programa de análisis estadístico: SPSS.

Así, las variables registradas a T_i , T_{i+3} e T_{12} , serán:

- el grado de deformación craneal: variable cuantitativa continua
- el nivel de la función motora gruesa (GMFM): variable cuantitativa discreta
- el nivel de desarrollo motor (AIMS): variable cuantitativa discreta

Se calculará la tendencia central (mediana) y las dispersiones (varianza y desviación estándar o típica) de cada una de estas variables con un intervalo de confianza $IC = 95\%$.

▪ Análisis inferencial

Esta parte de análisis inferencial tendrá como objetivo de comprobar si existen cambios significativos entre los diferentes análisis descriptivos realizados.

Así, primero, deberemos verificar la normalidad de la distribución de la muestra a través del Test de Shapiro Wilk W.

Si la distribución esta normal, se podrá realizar un análisis inferencial de los datos con la prueba T de Student para muestras emparejadas. Así, las medianas de las variables

cuantitativas se compararán entre los dos grupos a los 3 tiempos de medidas, para cada una de las variables de estudio.

Si los datos no siguen una distribución normal, se utilizara el test de Wilcoxon.

El análisis de los resultados obtenidos con un significación estadística $\alpha = 5\%$ permitirá, por lo tanto, verificar las hipótesis con un intervalo de confianza del 95%.

Se realizara 2 hipótesis estadísticas por cada variable:

H0 = hipótesis nula suponiendo que no existe diferencia e mejora significativa entre las medidas de los 2 grupos

H1 = hipótesis alternativa suponiendo que existe diferencia e mejora significativa entre las medidas de los 2 grupos.

3.8 Limitaciones del estudio

Si no existe en la literatura un tal protocolo asociando osteopatía estructural e fisioterapia funcional, nuestra investigación padecerá ineluctablemente de algunas limitaciones ligadas a los recursos humanos o materiales necesarios:

Patología a menudo infradiagnosticada, detección difícil necesitando un cierto peritaje, etiologías distintas con posibles causas pre e perinatales o postnatales pudiendo dar formas clínicas e tiempo de instalación diferentes, son tantos factores limitantes en el proceso de reclutamiento de los sujetos en el tiempo concedido. En este sentido, el tamaño de la muestra elegida puede ser insuficiente para considerar resultados extrapolables a una población más amplia.

Respecto a la organización e al desarrollo del estudio, la durada de la intervención e las sesiones inherentes implican necesariamente una inversión económica e humana importante a anticipar. La secuencia temporal con su número importante de sesiones en diferentes lugares cuestiona la posibilidad de abandono por falta de asiduidad, adherencia o pérdida de motivación por parte de los padres. Se debe también tomar en cuenta la posibilidad de una ausencia del lactante por razón médica o indisponibilidad de los padres. Todas estas conjeturas son tantos sesgos a contemplar a la hora de proyectar una tal investigación.

Para solucionar estas limitaciones, será importante de establecer una relación de confianza con los padres e de bien informarles sobre la realización precisa del protocolo, sobre esta patología con su evolución lenta y cuya los cambios aparecen progresivamente, a fin de reducir el abandono o la pérdida de motivación. Por eso, podremos proporcionarles fotografías frecuentes del cráneo de su niño para observar los cambios antropométricos. La implicación de los padres en la sesión de fisioterapia funcional mostrándoles los progresos realizados por los lactantes en sus adquisiciones motoras, puede ser una buena opción.

Este tema de la durada del protocolo cuestiona también el papel del factor tiempo sobre la maduración del niño, la evolución de la sintomatología e de las variables de estudio. Respecto a la literatura, teniendo en cuenta una instalación importante en los 4 primeros meses e un pico de prevalencia a los 6 meses, nuestro estudio parece coherente con una intervención en un periodo dicha sensible. Además, este intervalo de edad proporciona una maleabilidad importante por el osteópata e constituye un periodo de estimulación decisiva de la motricidad del lactante por el fisioterapeuta funcional. Por fin, la elección de realizar una valoración de las variables a 12 meses de edad, se justifica por la voluntad de ver más allá que una simple corrección de una deformabilidad craneal, pero de comprobar la eficacia de nuestro protocolo sobre la evolución motora del niño hasta la adquisición de la marcha.

En relación con la natura practica de nuestro protocolo experimental, se destaca una limitación importante ligada a la reproductibilidad de los métodos elegidos. En efecto, sea el diagnostico e el tratamiento osteopatico o sea el planteamiento funcional de fisioterapia, existe una parte importante de subjetividad por parte de los especialistas en la detección de las restricciones estructurales o de las limitaciones en la adquisición de las etapas de desarrollo motor. A pesar de una experiencia validada por numerosos años de práctica e una cierta reputación, estas intervenciones quedan en parte examinador-dependientes.

3.9 Aspectos éticos

Para realizar un tal estudio clínico, el investigador principal propondrá su proyecto a un comité ético científico multidisciplinar habilitado para evaluar el protocolo e aprobar su realización. Por eso, la propuesta debiera respetar los principios éticos universales e proteger los derechos, la dignidad, la seguridad y el bienestar de todos los sujetos potenciales.

Una vez aprobada la investigación clínica, el proceso de reclutamiento de los participantes debiera conservar un carácter voluntario e no discriminatorio.

Es decir, el participante potencial, sus familiares o representantes recibirán una explicación la más comprensible e completa posible sobre el protocolo, los tratamientos dispensados e sus potenciales beneficios e riesgos, para permitirle tomar su decisión de participar al programa. En nuestro caso donde los participantes no son en capacidad de expresar su voluntad, deberemos obtener la autorización de los representantes legales.

Así, esta autorización tomara un carácter legal por escrito a través del consentimiento informado. La aceptación e la firma de este consentimiento marcan la posibilidad concreta de iniciar la intervención terapéutica.

4. Utilidad práctica de los resultados

La originalidad de este estudio reside en su propuesta de contemplar la plagiocefalia posicional desde un nuevo planteamiento.

Una búsqueda bibliográfica profundizada nos ha permitido poner de relieve ciertos aspectos de interés respecto al enfoque clínico de la plagiocefalia posicional. Infradiagnosticada, esta patología desempeña por su prevalencia e su incidencia un motivo muy frecuente de consulta en pediatría. Subestimada por una gran parte del cuerpo médico, este análisis de la literatura nos ha enseñado las consecuencias funcionales importantes de una tal alteración estructural sobre el lactante. En paralela, se ha destacado la idea de un manejo médico e fisioterapéutico convencional demasiado “posicional” e “pasivo” para aprehender esta afectación en su conjunto. Así, han emergido nuevos enfoques más globales, como la osteopatía o la fisioterapia funcional más orientada hacia la motricidad e la participación activa del niño, con resultados muy satisfactorios. Esta nueva manera de considerar la plagiocefalia, que hemos calificado de “funcional”, ha despertado el interés de elaborar un protocolo completo asociando osteopatía estructural e fisioterapia funcional. Los resultados esperados a través una tal investigación clínica deberían confirmar este planteamiento alternativo e proporcionar nuevos ejes prácticos respecto al manejo de esta patología. Se trata de incitar el conjunto de los profesionales sanitarios implicados a considerar de nuevo la plagiocefalia e cambiar su enfoque. Al nivel de la búsqueda científica, si este protocolo ambicioso sufre de algunas limitaciones ciertas, esperamos que podrá suscitar la voluntad de profundizar esta atención global e complementaria entre dos disciplinas todavía buscando una legitimidad científica.

5. Bibliografía

- Amiel-Tison, C., & Soyez-Papiernik, E. (2008). Place de l'ostéopathie dans la correction des déformations crâniennes du nouveau-né et du jeune enfant. *Archives de Pédiatrie*, *15*, S24–S30. [https://doi.org/10.1016/S0929-693X\(08\)73944-7](https://doi.org/10.1016/S0929-693X(08)73944-7)
- Baird, L. C., Klimo, P., Flannery, A. M., Bauer, D. F., Beier, A., Durham, S., ... Mazzola, C. (2016). Congress of Neurological Surgeons Systematic Review and Evidence-Based Guideline for the Management of Patients With Positional Plagiocephaly. *Neurosurgery*, *79*(5), E630–E631. <https://doi.org/10.1227/NEU.0000000000001429>
- Ballardini, E., Sisti, M., Basaglia, N., Benedetto, M., Baldan, A., Borgna-Pignatti, C., & Garani, G. (2018). Prevalence and characteristics of positional plagiocephaly in healthy full-term infants at 8–12 weeks of life. *European Journal of Pediatrics*, *177*(10), 1547–1554. <https://doi.org/10.1007/s00431-018-3212-0>
- Becker, R. E. (1984). *Life in motion, the osteopathic vision*.
- Bustamante, J. L., Miquelini, L. A., Fontana, A. M., & D'Agustini, M. (2010). Anatomía aplicada de las fontanelas. *Neurocirugía*, *21*(3), 253–259. [https://doi.org/10.1016/S1130-1473\(10\)70085-3](https://doi.org/10.1016/S1130-1473(10)70085-3)
- Cabrera-Martos, I., Valenza, M. C., Benítez-Feliponi, A., Robles-Vizcaíno, C., Ruiz-Extremera, A., & Valenza-Demet, G. (2013). Clinical profile and evolution of infants with deformational plagiocephaly included in a conservative treatment program. *Child's Nervous System*, *29*(10), 1893–1898. <https://doi.org/10.1007/s00381-013-2120-x>
- Cabrera-Martos, I., Valenza, M. C., Valenza-Demet, G., Benítez-Feliponi, A., Robles-Vizcaíno, C., & Ruiz-Extremera, A. (2016). Effects of manual therapy on treatment duration and motor development in infants with severe nonsynostotic plagiocephaly: a randomised controlled pilot study. *Child's Nervous System*, *32*(11), 2211–2217. <https://doi.org/10.1007/s00381-016-3200-5>
- Cabrera-Martos, I., Valenza, M. C., Valenza-Demet, G., Benítez-Feliponi, A., Robles-Vizcaíno, C., & Ruiz-Extremera, A. (2015). Impact of Torticollis Associated With Plagiocephaly on Infants' Motor Development. *The Journal of Craniofacial Surgery*, *26*(1), 151–156. <https://doi.org/10.1097/SCS.0000000000001402>
- Capelovitch, S. (2014). Neurodevelopmental therapy - a popular approach. *Developmental Medicine & Child Neurology*, *56*(4), 402–402. <https://doi.org/10.1111/dmcn.12362>
- Captier G, P. P. (2011a). Diagnostic différentiel d'une plagiocéphalie malformative et positionnelle en consultation d'ostéopathie (1ère partie). *KS N°526*.
- Captier G, P. P. (2011b). Diagnostic différentiel d'une plagiocéphalie malformative et positionnelle en consultation d'ostéopathie (2ème partie). *KS N°526*.
- Casanova Cánovas, I. M. (2017a). Evolución motora en niños con plagiocefalia posicional incluidos en un programa de tratamiento de fisioterapia en atención temprana. *TDR (Tesis Doctorales En Red)*. Retrieved from <https://www.tesisenred.net/handle/10803/482103>
- Casanova Cánovas, I. M. (2017b). Evolución motora en niños con plagiocefalia posicional incluidos en un programa de tratamiento de fisioterapia en atención temprana. *TDR (Tesis Doctorales En Red)*. Retrieved from <https://www.tdx.cat/handle/10803/482103>
- Collett, B. R., Gray, K. E., Starr, J. R., Heike, C. L., Cunningham, M. L., & Speltz, M. L. (2013). Development at Age 36 Months in Children With Deformational Plagiocephaly.

- PEDIATRICS*, 131(1), e109–e115. <https://doi.org/10.1542/peds.2012-1779>
- Cummings, C. (2011). La plagiocéphalie positionnelle. *Paediatrics & Child Health*, 16(8), 495. Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3202395/>
- De Gasquet B, M. T. (2015). *Mon bébé n'aura pas la tête plate: prévenir et traiter la plagiocéphalie* (Albin Mich). Paris.
- Dufour M. (2007). *Anatomie de l'appareil locomoteur: tome 3 tête et tronc. 2e ed.* (Issy-les-).
- F. Salmón Antón, M. A. R. C., & González, E. O. (2007). Manejo de la plagiocefalia postural. "Tiempo para mantener las buenas formas." *Bol . S Vasco-Nav Pediatr.*
- Fabre-Grenet, M., Garcia-Méric, P., Bernard-Niel, V., Guagliardo, V., Cortaredona, S., & Aymeric-Ponsonnet, M. (2017). Effets de la plagiocéphalie posturale au cours des 12 premiers mois sur le développement psychomoteur à 4 ans des enfants nés très prématurément. *Archives de Pédiatrie*, 24(9), 802–810. <https://doi.org/10.1016/j.arcped.2017.01.022>
- Flannery, A. B. K., Looman, W. S., & Kemper, K. (2012). Evidence-Based Care of the Child With Deformational Plagiocephaly, Part II: Management. *Journal of Pediatric Health Care*, 26(5), 320–331. <https://doi.org/10.1016/j.pedhc.2011.10.002>
- Glatigny-Guilbert, E. (2017). Eficàcia d'una intervenció fisioterapèutica basada en l'estimulació de la motricitat gruixuda pel tractament de la plagiocefàlia posicional. Retrieved from <http://repositori.uvic.cat/handle/10854/5064>
- Gosselin, J., & Amiel-Tison, C. (2007). *Évaluation neurologique de la naissance à 6 ans*. Éditions du CHU Sainte-Justine. Retrieved from <http://www.em-consulte.com/en/article/184966>
- Hutchison, B. L., Hutchison, L. A. D., Thompson, J. M. D., & Mitchell, E. A. (2004). Plagiocephaly and Brachycephaly in the First Two Years of Life: A Prospective Cohort Study. *PEDIATRICS*, 114(4), 970–980. <https://doi.org/10.1542/peds.2003-0668-F>
- Hutchison, B. L., Stewart, A. W., De Chalain, T. B., & Mitchell, E. A. (2010). A randomized controlled trial of positioning treatments in infants with positional head shape deformities. *Acta Paediatrica*, 99(10), 1556–1560. <https://doi.org/10.1111/j.1651-2227.2010.01872.x>
- Hutchison, B. L., Stewart, A. W., de Chalain, T., & Mitchell, E. A. (2012). Serial developmental assessments in infants with deformational plagiocephaly. *Journal of Paediatrics and Child Health*, 48(3), 274–278. <https://doi.org/10.1111/j.1440-1754.2011.02234.x>
- Kluba, S., Lypke, J., Kraut, W., Krimmel, M., Haas-Lude, K., & Reinert, S. (2014). Preclinical pathways to treatment in infants with positional cranial deformity. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 43(10), 1171–1175. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2014.05.011>
- Knight, S. J., Anderson, V. A., Meara, J. G., & Da Costa, A. C. (2013). Early Neurodevelopment in Infants With Deformational Plagiocephaly. *Journal of Craniofacial Surgery*, 24(4), 1225–1228. <https://doi.org/10.1097/SCS.0b013e318299777e>
- Kuo, A. A., Tritasavit, S., & Graham, J. M. (2014a). Congenital Muscular Torticollis and Positional Plagiocephaly. *Pediatrics in Review*, 35(2), 79–87. <https://doi.org/10.1542/pir.35-2-79>
- Kuo, A. A., Tritasavit, S., & Graham, J. M. (2014b). Congenital Muscular Torticollis and

- Positional Plagiocephaly. *Pediatrics in Review*, 35(2), 79–87.
<https://doi.org/10.1542/pir.35-2-79>
- Lalauze-Pol, R. (2003). *Le crâne du nouveau-né. (Tome 1 et 2)* (Sauramps m).
- Lalauze-Pol R. (2009). *Le crâne du nouveau-né* (Édition Sa).
- Le Métayer, M. (2009). Bilan cérébromoteur du jeune enfant. *EMC - Kinésithérapie - Médecine Physique - Réadaptation*, 5(3), 1–31. [https://doi.org/10.1016/S1283-0887\(09\)43935-5](https://doi.org/10.1016/S1283-0887(09)43935-5)
- Lessard, S., Gagnon, I., & Trottier, N. (2011). Exploring the impact of osteopathic treatment on cranial asymmetries associated with nonsynostotic plagiocephaly in infants. *Complementary Therapies in Clinical Practice*, 17(4), 193–198.
<https://doi.org/10.1016/j.ctcp.2011.02.001>
- Linz, C., Kunz, F., Böhm, H., & Schweitzer, T. (2017). Positional Skull Deformities. *Deutsches Arzteblatt International*, 114(31–32), 535–542. <https://doi.org/10.3238/arztebl.2017.0535>
- Looman, W. S., & Kack Flannery, A. B. (2012a). Evidence-Based Care of the Child With Deformational Plagiocephaly, Part I: Assessment and Diagnosis. *Journal of Pediatric Health Care*, 26(4), 242–250. <https://doi.org/10.1016/j.pedhc.2011.10.003>
- Looman, W. S., & Kack Flannery, A. B. (2012b). Evidence-Based Care of the Child With Deformational Plagiocephaly, Part I: Assessment and Diagnosis. *Journal of Pediatric Health Care*, 26(4), 242–250. <https://doi.org/10.1016/j.pedhc.2011.10.003>
- Mackel, C. E., Bonnar, M., Keeny, H., Lipa, B. M., & Hwang, S. W. (2017). The Role of Age and Initial Deformation on Final Cranial Asymmetry in Infants with Plagiocephaly Treated with Helmet Therapy. *Pediatric Neurosurgery*, 52(5), 318–322.
<https://doi.org/10.1159/000479326>
- Magoun, H. . (1994). *Ostéopathie dans la sphère crânienne*. (É. Canada & Spirales., Eds.).
- Martínez Cuéllar, C. (2016). Eficacia del tratamiento fisioterápico en niños de entre 0 y 24 meses de edad con plagiocefalia posicional. Revisión sistemática cualitativa. Retrieved from <https://ebuah.uah.es/dspace/handle/10017/27018>
- Martinez D, L. F. (2012). Benefits of manual therapy in positional plagiocephaly. *Fisioterapia y Calidad de Vida*, 6–23.
- Mawji, A., & Vollman, A. R. (2013). The Incidence of Positional Plagiocephaly: A Cohort Study. *PEDIATRICS*, 132(2), 298–304. <https://doi.org/10.1542/peds.2012-3438>
- Mayston, M. (2016). Bobath and NeuroDevelopmental Therapy: what is the future? *Developmental Medicine & Child Neurology*, 58(10), 994–994.
<https://doi.org/10.1111/dmcn.13221>
- Michèle Forestier. (2017). *De la naissance aux premiers pas* (Erès). Toulouse.
- Nuysink, J., van Haastert, I. C., Takken, T., & Helders, P. J. M. (2008). Symptomatic asymmetry in the first six months of life: differential diagnosis. *European Journal of Pediatrics*, 167(6), 613–619. <https://doi.org/10.1007/s00431-008-0686-1>
- Perrin, L., Le Métayer, M., François, A., Vanhulle, C., Marret, S., Jouve, A., ... Patural, H. (2014). Évaluation du potentiel neuromoteur du nourrisson : étude multicentrique internationale comparative longitudinale de deux méthodes cliniques d'examen. *Motricité Cérébrale : Réadaptation, Neurologie Du Développement*, 35(4), 129–138.
<https://doi.org/10.1016/j.motcer.2014.08.001>

- Pikler, E. (1979). *Se mouvoir en liberté dès le premier âge* (Broché).
- Pommerol P, A. C. (2012). Principe de traitement manuel et ostéopathique de la plagiocéphalie posturale (PP). *KS N°527*.
- Roussen, M., Pommerol, P., & Captier, G. (2015). Revue de littérature sur les stratégies de prévention des plagiocéphalies posturales. *Kinésithérapie, La Revue, 15*(158), 60–61. <https://doi.org/10.1016/J.KINE.2014.11.074>
- Sergueef, N. (2004). *Approche ostéopathique des plagiocéphalies avec ou sans torticolis*. (S. éditeur Paris, Ed.).
- Solano, R. (2002). *Ostéopathie pour les bébés pourquoi, quand, comment ?* (Édition Ma). Belgique.
- Tabacchi, S. (2017). Análisis de la mejora de la funcionalidad en niños con parálisis cerebral de tipo diparesia espástica, mediante el concepto Bobath versus, el concepto Bobath más hipoterapia. Retrieved from <https://repositorio.comillas.edu/xmlui/handle/11531/27043>
- Toulet P. (2014). Comprendre et évaluer la motricité dans le développement de l'enfant. *KS*.
- van Vlimmeren, L. A., van der Graaf, Y., Boere-Boonekamp, M. M., L'Hoir, M. P., Helders, P. J. M., & Engelbert, R. H. H. (2008). Effect of Pediatric Physical Therapy on Deformational Plagiocephaly in Children With Positional Preference. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine, 162*(8), 712. <https://doi.org/10.1001/archpedi.162.8.712>
- van Wijk, R. M., Pelsma, M., Groothuis-Oudshoorn, C. G. M., IJzerman, M. J., van Vlimmeren, L. A., & Boere-Boonekamp, M. M. (2014). Response to Pediatric Physical Therapy in Infants With Positional Preference and Skull Deformation. *Physical Therapy, 94*(9), 1262–1271. <https://doi.org/10.2522/ptj.20130304>
- Vasseur R, D. P. (2013). *Périodes sensibles dans le développement psychomoteur de l'enfant de 0 à 3 ans* (Editions E). Toulouse.
- Villemain J. (2009). *Influence d'un traitement ostéopathique crânien sur les jeunes bébés atteints de plagiocéphalie postérieure d'origine positionnelle*.
- Zweedijk, F. (2005). *Embryologic development and growth of the human cranium*.

6. Agradecimientos

Para concluir, quería expresar mis agradecimientos al conjunto de las personas implicadas de una manera o de una otra en esta aventura e en la realización de este trabajo final:

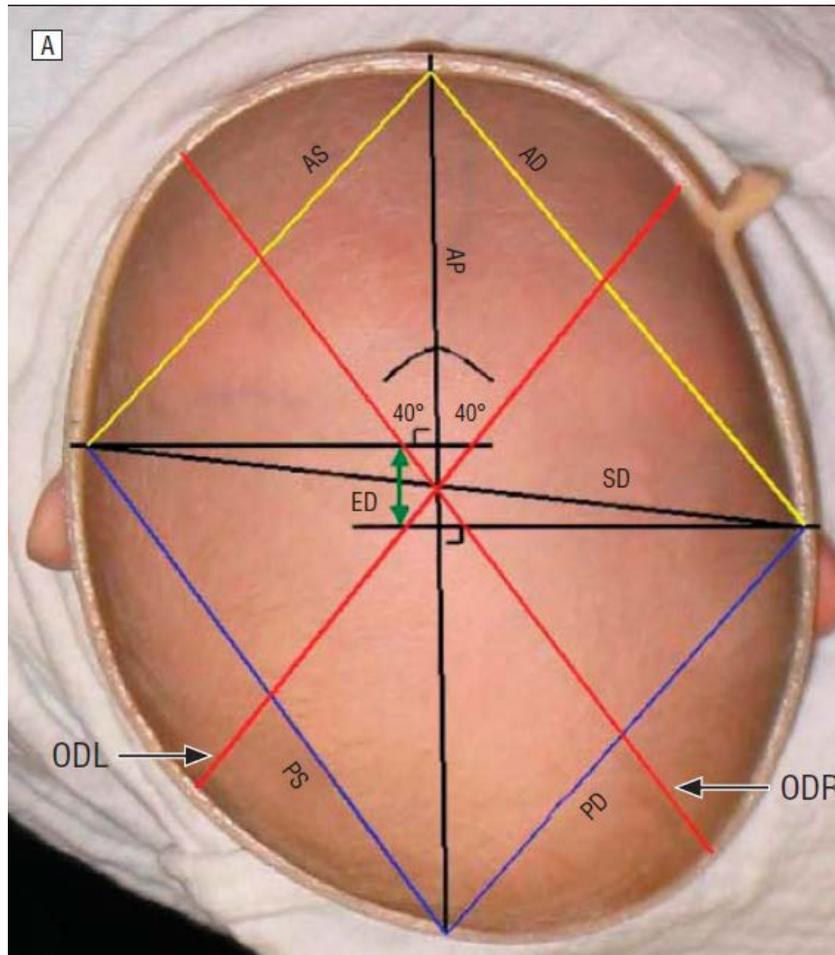
- A mi tutor, Dyego Leandro Bezerra de Souza, por su disponibilidad, su peritaje, sus consejos avisados y su simpatía a lo largo de este año.
- A mi familia, por su soporte sin falla.
- A mi mujer, por su paciencia e su comprensión a pesar de momentos difíciles durante 4 años, prueba del valor de nuestra historia.
- Por supuesto, sin olvidar mis 2 compañeros de piso e amigos, Sylvio Gonzalez Luna y Maxime Sarthe, por su presencia simplemente e nuestra armonía siempre adaptada a nuestro éxito.
- Gracias al conjunto del cuerpo profesoral de la Universidad de Vic, por su profesionalismo e su interés.

7. Nota final del autor. El TFG como experiencia de aprendizaje

La realización de un tal trabajo constituye la culminación de 4 años de esfuerzo e de aprendizaje marcando el principio de una nueva carrera profesional apasionante. A través este reporte, se exprime la elección de un sujeto propio a la sensibilidad de cada uno, permitiendo una profundización teórica pero orientada hacia una verdadera utilidad práctica. El tema de mi TFG me parece el reflecto de la asociación entre mi experiencia pasada como osteópata e mi descubierta de la profesión de fisioterapeuta a lo largo de estos 4 años de estudios e de prácticas. En efecto, mi interés por la plagiocefalia me ha aparecido como una evidencia durante mi práctica de pediatría. A primera vista sin real interés por el camp pediátrico pero ya sensibilizado al planteamiento global del cuerpo, me ha fascinado la atención de un recién nacido, símbolo de la vida emergente e del pleno potencial del ser humano. Así, la combinación entre estas dos disciplinas complementarias se ha convertido en una certeza para proporcionar una atención completa e eficaz. Más allá que un simple enfoque teórico, estoy convencido del interés practico de mi protocolo e de mi voluntad de aplicarle en mi futuro. Queda un campo abierto, dejando una gran libertad en el manejo de esta patología. Esta visión estructural e funcional del cuerpo e la capacidad de evolución de un lactante dan un sentido muy gratificante e útil a nuestra profesión e constituirá un objetivo cierto en la continuación de mi recurso.

8. Anexos

Anexo 1: Medidas de la asimetría craneal



Medidas antropométricas (van Vlimmeren et al., 2008)

AP: línea antero posterior pasando por la nariz

SB: Desviación de las orejas (perpendicular a AP)

ODL: diámetro oblicuo izquierdo

ODR: diámetro oblicuo derecho



Compas o “Spreading caliber” por medidas antropométricas

Fuente: <http://www.anthropometricinstruments.com/en/spreading-caliper-k-211/>



Bandas termoplásticas por plagiocefalometria (Villemaire J, 2009)

Anexo 2: Lista técnicas osteopáticas

Constituye una lista de técnicas descritas en un trabajo de tesis osteopática de 2007 e utilizadas más tarde en una publicación científica publicada en 2011 (Lessard et al., 2011):

- Descompresión: sínfisis esfeno basilar (presa clásica), C0/C1, L5/S1
- Técnicas intraóseas: occipital, sacro, temporales, frontales
- Seno venoso
- Corrección Strains laterales
- Equilibrio membranas e reajuste del seno derecho
- Expansión de la base
- Normalización cóndilos / hoz del cerebro (Frymann)
- Lift frontal e parietal
- Normalización suturas craneales (*V spread*): lambdoïdal, occipitomastoïdea, coronal e métopica
- Normalización (bombeo) SSB
- *V spread*
- Técnica frontal/ala grande del esfenoides
- Normalización de la pelvis (presa con 5 dedos)
- Normalización de los cilindros torácicos
- Normalización del peritoneo parietal posterior e fascias peritoneales
- Normalización, equilibrio de los temporales e parietales, ATM
- Corrección escama del occipital
- Corrección vertebras en lesión de 2º grado
- Normalización esfera anterior e posterior
- Relajación miofascial directa
- Inhibición fascias cervicales posteriores
- Normalización de la cintura escapular e de las costillas superiores

Anexo 3: Test de medida de la función motora: Gross Motor Function measure (GMFM)

Disponible en:

https://www.academia.edu/8158657/TEST_DE_MEDIDA_DE_LA_FUNCION_MOTORA_PARA_NIÑOS_CON_PARALISIS_CEREBRAL_GMFM_GROSS_MOTOR_FUNCTION_MEASURE

Annex 3: Test de medida de la función motora (GMFM)

TEST DE MEDIDA DE LA FUNCIÓN MOTORA PARA NIÑOS CON PARALISIS CEREBRAL

(GMFM)

GROSS MOTOR FUNCTION MEASURE

*ADAPTACIÓN DEL TEST (GMFM) 1989 DIANNE RUSELL. CENTRO DE REHABILITACIÓN
HUGH MAC MILLAN DE LA UNIVERSIDAD MC MASTER DE HAMILTON EN ONTARIO, CANADÁ.
TMFM: TRADUCIDO AL CASTELLANO POR: C. BUGIÉ (neuropediatra).*

NOMBRE:
FECHA DE NACIMIENTO:
FECHA EVALUACIÓN:
EDAD:
EVALUADOR:

CLAVE DE Puntuación

- 0: No consigue iniciar
- 1: Inicia independientemente
- 2: Completa parcialmente
- 3: Completa independientemente

MATERIAL:

- Superficie llana.
- Cronómetro.
- 1 silla grande y otra pequeña.
- 2 líneas paralelas, separadas 20 cm. marcadas en el suelo.
- 1 línea recta de 2 cm. de ancho y 1,80 m. de largo, señalada en el suelo.
- 1 círculo señalado en el suelo de 61cms. de diámetro.
- 1 mesa o un banco, de altura: entre la cintura pélvica y la cintura escapular del niño.
- Juguetes pequeños que el niño las pueda coger con una mano y uno de grande y pesado para cogerlo con las dos manos.
- 1 pelota.
- 1 barra.
- 1 escalera con baranda.

NORMAS:

- Seguir el orden para no olvidarse ningún ítem
- Comprensión normal: pedir
- Pequeños, no buena comprensión: imitación, observación de los movimientos espontáneos
- No facilitación directa
- Si estímulos visuales y / o auditivos
- 3 oportunidades, se puntúa la mejor
- Puntuar con: **x**, si lo hace con ortesis: A

0	1	2	3
		x	A

PUNTUACIÓN:

A. DECÚBITOS Y ROTACIONES: $\frac{\text{TOTAL A.}}{51} \cdot 100 = \underline{\quad\quad} \%$

B. SENTADO: $\frac{\text{TOTAL B.}}{60} \cdot 100 = \underline{\quad\quad} \%$

C. GATAS Y ARRODILLADO: $\frac{\text{TOTAL C.}}{42} \cdot 100 = \underline{\quad\quad} \%$

D. BIPEDESTACION: $\frac{\text{TOTAL D.}}{39} \cdot 100 = \underline{\quad\quad} \%$

E. MARCHA: $\frac{\text{TOTAL E.}}{72} \cdot 100 = \underline{\quad\quad} \%$

TOTAL = $\frac{\% A + \% B + \% C + \% D + \% E}{\text{TOTAL DE SECUENCIAS}} = \underline{\quad\quad}$

$\underline{\quad\quad} = \underline{\quad\quad} \%$

5

TOTAL OBJETIVOS: $\frac{\text{SUMA DE \% DE CADA SEC. ESC.}}{\text{Nº DE SECUENCIAS ESC.}} = \underline{\quad\quad} \%$

0	1	2	3	A. DECÚBITOS Y VOLTEO
				1. D.S. Gira la cabeza con las extremidades simétricas.
				2. D.S. Lleva las manos a la línea media, las junta.
				3. D.S. Levanta la cabeza 45 grados.
				4. D.S. Flexión de cadera y rodilla derecha completa.
				5. D.S. Flexión de cadera y rodilla izquierda completa.
				6. D.S. Cruza la línea media con la extremidad superior derecha para coger un juguete.
				7. D.S. Cruza la línea media con la extremidad superior izquierda para coger un juguete.
				8. D.S. Se da la vuelta a decúbito prono sobre el lado derecho.
				9. D.S. Se da la vuelta a decúbito prono sobre el lado izquierdo.
				10. D.P. Levanta la cabeza 90 grados.
				11. D.P. Apoya antebrazos, eleva cabeza 90° y tronco, con extensión codos.
				12. D.P. Apoya antebrazo izquierdo, extensión completa extremidad superior derecha..
				13. D.P. Apoya antebrazo izquierdo, extensión completa extremidad superior izquierda.
				14. D.P. Se da la vuelta a decúbito supino sobre el lado derecho.
				15. D.P. Se da la vuelta a decúbito supino sobre el lado izquierdo.
				16. D.P. Pivota a la derecha utilizando las extremidades, 90°.
				17. D.P. Pivota a la izquierda utilizando las extremidades, 90°.
				TOTAL A.

0	1	2	3	B. SENTADO
				18. D.S. El examinador lo estirará de las manos; él se impulsa para sentarse.
				19. D.S. Gira a la derecha para pasar a sentado.
				20. D.S. Gira a la izquierda para pasar a sentado.
				21. S. Con apoyo de tórax controla la cabeza 3 segundos.
				22. S. Con apoyo de tórax mantiene la cabeza en línea media 10 segundos.
				23. S. Pies al frente, se mantiene sentado con apoyo de las extremidades superiores 5 seg.
				24. S. Pies al frente, se mantiene sentado sin soporte de las extremidades superiores 3 seg.
				25. S. Pies al frente, toca un juguete que está delante y vuelve a posición inicial.
				26. S. Pies al frente, toca un juguete a 45° detrás a la derecha.
				27. S. Pies al frente, toca un juguete a 45° detrás a la izquierda.
				28. Sentado sobre el lado derecho, extremidades superiores libres 5 segundos.
				29. Sentado sobre el lado izquierdo, extremidades superiores libres 5 segundos.
				30. S. Pasa a decúbito prono con extensión de las extremidades superiores.
				31. S. Pies al frente, pasa a gato por el lado derecho.
				32. S. Pies al frente, pasa a gato por el lado izquierdo.
				33. S. Pivota a 90° sin ayuda de las extremidades superiores.
				34. Sentado en un banco se mantiene sin apoyar las extremidades sup. y pies libres 10 seg
				35. De pie, enfrente de un banco pequeño, se sienta en él.
				36. Del colchón, pasa a sentarse en un banco pequeño.
				37. Del colchón, pasa a sentarse en un banco grande o silla.
				TOTAL B.

0	1	2	3	C. GATEO Y POSICIÓN DE RODILLAS
				38. D.P. Se arrastra hacia delante 1,80 m.
				39. En posición de gato, apoya manos y rodillas 10 segundos.
				40. Pasa de posición de gato a sentado.
				41. Pasa de prono a gato.
				42. En gato, lleva la extremidad superior derecha hacia delante por encima del hombro.
				43. En gato, lleva la extremidad superior izquierda hacia delante por encima del hombro.
				44. Se desplaza a gato o a saltos (conejo) hacia adelante 1,80 m.
				45. Se desplaza a gato con alternancia hacia adelante 1,80 m.
				46. Sube 4 escalones a gatas, apoyando manos, rodillas y pies.
				47. Baja 4 escalones a gatas, apoyando manos, rodillas y pies.
				48. Pasa de sentado a de rodillas, sin apoyar extremidades sup., se mantiene 10 segundos.
				49. Postura caballero, sobre rodilla derecha se mantiene 10 segundos sin apoyo.
				50. Postura caballero, sobre rodilla izquierda se mantiene 10 segundos sin apoyo.
				51. Camina de rodillas sin apoyo 10 pasos.
				TOTAL C.

0	1	2	3	D. BIPEDESTACIÓN
				52. Pasa a bipedestación con apoyo.
				53. Se mantiene en bipedestación sin apoyo 3 segundos.
				54. De pie, apoyado con una mano, eleva el pie derecho 3 segundos.
				55. De pie, apoyado con una mano, eleva el pie izquierdo 3 segundos.
				56. Se mantiene de pie sin apoyo 20 segundos,
				57. Se mantiene de pie sin apoyo, sobre extremidad inferior derecha, 10 segundos.
				58. Se mantiene de pie sin apoyo, sobre extremidad inferior izquierda, 10 segundos
				59. Sentado sobre un banco bajo, puede levantarse sin apoyo.
				60. En posición caballero sobre rodilla derecha, se levanta sin apoyo.
				61. En posición caballero sobre rodilla izquierda, se levanta sin apoyo.
				62. Desde bipedestación, pasa a sentarse en la colchoneta sin apoyo.
				63. Pasa de bipedestación a cuclillas sin apoyo.
				64. Desde bipedestación coge objetos de la colchoneta sin apoyo.
				TOTAL D.

0	1	2	3	E. CAMINAR, CORRER Y SALTAR.
				65. Se desplaza 5 pasos a la derecha con apoyo.
				66. Se desplaza 5 pasos a la izquierda con apoyo.
				67. Camina 10 pasos hacia adelante con apoyo de las dos manos
				68. Camina 10 pasos hacia adelante con apoyo de una mano.
				69. Camina 10 pasos hacia adelante, sin apoyo.
				70. Camina 10 pasos hacia adelante, se para, gira 180° y retrocede.
				71. Camina 10 pasos hacia atrás, sin apoyo.
				72. Camina 10 pasos hacia adelante llevando un objeto con las dos manos.
				73. Camina 10 pasos consecutivos hacia adelante entre paralelas separadas 20 cm.
				74. Camina 10 pasos sobre una línea recta de 2 cm. de ancho.
				75. Pasa por encima de una barra a la altura de la rodilla, con el pie derecho.
				76. Pasa por encima de una barra a la altura de la rodilla, con el pie izquierdo.
				77. Corre 4,50 m., se para, y vuelve al punto de salida.
				78. Da una patada a una pelota con el pie derecho.
				79. Da una patada a una pelota con el pie izquierdo.
				80. Salta con los pies juntos una altura de 30 cm.
				81. Salta con los pies juntos hacia delante 30 cm. sin apoyo.
				82. Salta 10 veces sobre el pie derecho, dentro de un círculo de 61 cm.
				83. Salta 10 veces sobre el pie izquierdo, dentro de un círculo de 61 cm.
				84. Sube 4 escalones, alternando y con apoyo.
				85. Baja 4 escalones, alternando y con apoyo.
				86. Sube 4 escalones, alternando y sin apoyo.
				87. Baja 4 escalones, alternando y sin apoyo.
				88. Salta de un escalón de 15 cm. de altura, sin apoyo.
				TOTAL E.

Criterios de Valoración de la Función Motriz Gruesa

DECÚBITOS Y VOLTEO

1. Decúbito dorsal-cabeza en la línea media: gira la cabeza con extremidades simétricas.

0. No consigue mantener la cabeza en la línea media
1. Mantiene la cabeza en la línea media (1 a 3 segundos)
2. Mantiene la cabeza en la línea media y la gira con extremidades asimétricas.
3. Gira la cabeza con extremidades simétricas.

2. Decúbito dorsal: levanta las manos a la línea media, dedos entrelazados

0. No consigue iniciar el movimiento de elevar las manos a la línea media
1. Inicia el movimiento de elevar las 2 manos a la línea media
2. Eleva las manos a la línea media pero no consigue entrelazar los dedos
3. Eleva las manos a la línea media y entrelaza los dedos

3. Decúbito dorsal: levanta la cabeza a 45°

0. No inicia la flexión del cuello
1. Inicia la flexión del cuello pero no levanta la cabeza
2. Levanta la cabeza a <45°
3. Levanta la cabeza a 45°

4. Decúbito dorsal: flexión de cadera y rodilla derechas (completas)

0. No inicia la flexión de la cadera y rodilla del miembro inferior derecho
 1. Inicia la flexión de la cadera y rodilla del miembro inferior dcho.
 2. Flexión de cadera y rodilla parcial del miembro inf. dcho.
 3. Flexión de cadera y rodilla completa del miembro inf. dcho.
- Nota: Puede movilizar los dos miembros simultáneamente en los n° 4 y 5.

5. Decúbito dorsal: flexión de cadera y rodilla izquierda completa

0. No inicia la flexión de la cadera y rodilla del miembro l. izdo.
1. Inicia la flexión de la cadera y rodilla E.I.I
2. Flexión de cadera y rodilla parcial de E.I.I.
3. Flexión de cadera y rodilla de E.I.I.

6. Decúbito dorsal: cruzar la línea media con el miembro superior dcho para coger un juguete

0. No inicia el movimiento con E.S.D.
1. Inicia el movimiento en dirección a la línea media con la E.S.D.
2. Dirige la E.S.D. para agarrar el juguete pero sin cruzar la línea media
3. Coge el juguete con la E.S.D. cruzando la línea media.

7. Decúbito dorsal: cruzar la línea media con el miembro superior izquierdo para agarrar un juguete.

0. No inicia el movimiento con la E.S.I.
1. Inicia el movimiento con la ESI dirección a la línea media.
2. Dirige la ESI para coger el juguete pero sin cruzar la línea media.
3. Coge el juguete con ESI, cruzando la línea media.

8. Decúbito dorsal: gira a decúbito ventral sobre el lado dcho.

- 0.No inicia el giro
- 1 Inicia el giro
- 2. Gira parcialmente.
- 3.Gira completamente sobre el lado dcho.

9.Decúbito dorsal: gira a decúbito ventral sobre el lado ido.

- 0.No inicia el giro
- 1 Inicia el giro
- 2.Gira parcialmente
- 3.Gira completamente sobre el lado izdo.

Nota: Pueden ser evaluados simultáneamente los items 14 y 15

10.Decúbito ventral: con los miembros superiores al lado del tronco, levantar la cabeza hacia la vertical

- 0.No levanta la cabeza
- 1 Inicia la elevación de la cabeza pero no separa la barbilla de la colchoneta
- 2.Levanta la cabeza <90°, barbilla levantada
- 3 Levanta la cabeza a 90°, barbilla levantada

11.Decúbito ventral: apoyado en los antebrazos, levanta la cabeza a 90°, codos en extensión y pecho levantado

- 0.No levanta la cabeza
- 1.Inicia la elevación de la cabeza pero no separa la barbilla de la colchoneta
- 2.Levanta la cabeza <90°, hace apoyo en los antebrazos
- 3.Levanta la cabeza a 90°, hace apoyo en las manos extendiendo el codo.

12.Decúbito ventral: apoyo con antebrazo dcho., extensión completa del miembro superior ido al frente

- 0.No consigue hacer el apoyo con el antebrazo dcho.
- 1.Apoyo con antebrazo dcho., miembro superior izdo. libre, pero no consigue la extensión al frente.
- 2.Apoyo con antebrazo dcho., miembro superior izdo. con extensión parcial al frente
- 3.Apoyo con antebrazo dcho., extensión completa del miembro superior izdo al frente.

13.Decúbito ventral: apoyo con antebrazo ido., extensión completa del miembro superior dcho. al frente

- 0.No consigue hacer el apoyo con el antebrazo izdo.
- 1.Apoyo con antebrazo izdo.,miembro superior dcho. libre, pero no consigue la extensión al frente.
- 2.Apoyo con antebrazo izdo.,miembro superior dcho. con extensión parcial al frente
- 3.Apoyo con antebrazo izdo.,extensión completa del miembro superior dcho. al

frente

14.Decúbito ventral: gira a decúbito dorsal sobre el lado dcho.

- 0.No inicia el giro
- 1.Inicia el giro
- 2.Gira la mitad del recorrido.
- 3.Gira completamente a decúbito dorsal sobre el lado dcho.

15.Decúbito ventral: gira a decúbito dorsal sobre el lado izdo.

- 0.No inicia el giro
- 1. Inicia el giro
- 2.Gira mitad del recorrido
- 3.Gira completamente a decúbito dorsal sobre el lado izdo.

16.Decúbito ventral: pivota hacia la dcha 90° usando las extremidades

- 0.No pivota hacia la dcha
- 1.Inicia el pilotaje a la dcha usando las extremidades
- 2.Pivota a la dcha <90° usando las extremidades
- 3.Pivota a la dcha. a 90° usando las extremidades

17.Decúbito ventral: pivota hacia la izqda 90° usando las extremidades

- 0.No pivota hacia la izqda
- 1 .Inicia el pivotaje a la izqda usando las extremidades
- 2.Pivota a la izqda < 90° usando las extremidades
- 3.Pivota a la izqda a 90° usando las extremidades

SEDESTACIÓN

18.Decúbito dorsal: el examinador tira de las manos , el niño se esfuerza para sentarse con control de la cabeza (pull-to-sit)

- 0.No controla la cabeza en la maniobra
- 1.Inicia e lcontro lde la cabeza
- 2.Hace alguna fuerza para sentarse con control de la cabeza (inicialmente la cabeza puede quedar para atrás)
- 3.Hace fuerza para sentarse con control de la cabeza.

19.Decúbito dorsal: gira hacia el lado dcho para sentarse

- 0.No inicia la sedestación desde el lado dcho.
- 1 Voltea sobre el lado dcho e inicia la sedestación
- 2.Voltea sobre el lado dcho y se sitúa semisentado
- 3 Voltea para el lado dcho para sentarse

20.Decúbito dorsal: gira hacia el lado izdo. para sentarse

- 0.No inicia la sedestación desde el lado izdo.
- 1 .Gira hacia el lado izqdo. e inicia la sedestación
- 2.Gira hacia el lado izdo. y se sitúa semisentado
- 3.Gira hacia el lado izqdo.y se sienta

21.Sentado en la colchoneta manteniendo el tórax por el examinador: Levantar la cabeza y mantenerla 3 segundos.

- 0.No inicia elevación de la cabeza
- 1 Inicia la elevación de la cabeza
- 2.Levanta la cabeza pero menos de 3 segundos
- 3.Levanta la cabeza y la mantiene 3 segundos

22.Sentado en la colchoneta manteniendo el tórax por el examinador: Levantar la cabeza y mantenerla en la línea media 10 segundos

- 0.No inicia elevación de la cabeza
- 1 Inicia elevación de la cabeza. pero no llega a la vertical

2. Levanta la cabeza a la vertical, pero mantiene menos de 3 segundos
3. Levanta la cabeza la mantiene en la vertical 10 segundos

23. Sentado en la colchoneta con los pies hacia delante: Mantenerse sentado con apoyo de las EESS

5 segundos

0. No se mantiene sentado con apoyo de las EESS
1. Se mantiene sentado con apoyo de las EESS < 1 segundo
2. Se mantiene sentado con apoyo de las EESS entre 1 y 4 segundos
3. Se mantiene sentado con apoyo de las EESS 5 segundos

24. Sentado en la colchoneta con los pies hacia delante: Mantenerse sentado sin apoyo de las EESS

3 segundos

0. No se mantiene sentado si no es con apoyo de ambas EESS
1. Se mantiene sentado con apoyo de una de las EESS
2. Se mantiene sentado sin apoyo de las EESS < 3 segundos
3. Mantenerse sentado sin apoyo de las EESS 3 segundos

25. Sentado en la colchoneta con los pies hacia delante y con un juguete al frente:

Inclinarse para

delante, tocar el juguete y recuperar la posición, sin apoyo de las EESS

0. No inicia la inclinación hacia delante
1. Se inclina hacia delante pero no recupera la posición
2. Se inclina hacia delante, toca el juguete y vuelve a la posición de partida pero con apoyo de las EESS.
3. Se inclina hacia delante, toca el juguete y recupera la posición, sin apoyo de las EESS.

Nota: Colóquese el juguete a una distancia que permita que el niño se incline hacia delante.

26. Sentado en la colchoneta con los pies hacia delante: toca un juguete colocado a 45° detrás de él a su dcha.

0. No inicia la rotación del tronco a su dcha.
1. Inicia la rotación del tronco pero no llega al juguete
2. Gira hacia atrás pero no toca el juguete y vuelve a la posición inicial.
3. Gira el tronco toca un juguete colocado a 45° detrás de él a su dcha y vuelve a la posición inicial.

27. Sentado en la colchoneta con los pies para delante: toca un juguete colocado a 45° detrás de él a su izda.

0. No inicia la rotación del tronco a su izda.
1. Inicia la rotación del tronco pero no llega al juguete
2. Gira hacia atrás pero no toca el juguete y vuelve a la posición inicial.
3. Gira el tronco toca un juguete colocado a 45° detrás de él a su izda y vuelve a su posición inicial.

28. Sentado sobre el lado dcho.: Miembros superiores libres durante 5 segundos.

0. No se mantiene sentado sobre el lado dcho.
1. Se mantiene sentado sobre el lado dcho con apoyo de las EESS durante 5 segundos

2. Se mantiene sentado sobre el lado dcho con apoyo de la ESD 5 segundos
3. Se mantiene sentado sobre el lado dcho con miembros superiores libres durante 5 segundos

29. Sentado sobre el lado izdo: Miembros superiores libres durante 5 segundos.

0. No se mantiene sentado sobre el lado izdo
1. Se mantiene sentado sobre el lado izdo con apoyo de las EESS durante 5 segundos
2. Se mantiene sentado sobre el lado izdo con apoyo de una ESD 5 segundos
3. Se mantiene sentado sobre el lado izdo con miembros superiores libres durante 5"

30. Sentado en la colchoneta: Pasa a decúbito ventral con extensión de las EESS usándolos como control postural

0. No inicia decúbito ventral con extensión de las EESS
1. Baja el tronco transfiriendo peso a las EESS, pero no logra el decúbito ventral
2. Pasa a decúbito ventral con extensión de las EESS pero dejándose caer
3. Pasa a decúbito ventral con extensión de las EESS descendiendo con control postural

31. Sentado en la colchoneta con los pies hacia delante: Pasa a la posición de gatas por el lado dcho.

0. No inicia el movimiento de pasar a la posición de gatas por el lado dcho.
1. Inicia movimiento de pasar a la posición de gatas por el lado dcho.
2. Pasa parcialmente a la posición de gatas por el lado dcho..
3. Pasa a la posición de gatas por el lado dcho.

Nota: La posición de partida es la de sentado (no la de decúbito ventral), el niño que pasa a decúbito ventral y no a la posición de gatas contará 2 puntos.

32. Sentado en la colchoneta con los pies hacia delante: Pasa a la posición de gatas por el lado izdo

0. No inicia el movimiento de pasar a la posición la posición de gatas por el lado izdo
1. Inicia movimiento de pasar a la posición de gatas por el lado izdo.
2. Pasa parcialmente a la posición de gatas por el lado izdo.
3. Pasa a la posición de gatas por el lado izdo.

33. Sentado en la colchoneta: Pivotar a 90° sin ayuda de las EESS

0. No inicia el pivotaje
1. Inicia el pivotaje con ayuda de las EESS
2. Pivota a 90° con ayuda de las EESS
3. Pivota a 90° sin ayuda de las EESS

Nota. Sentado en la colchoneta con los pies para delante: independientemente del patrón de las EEII

34. Sentado en un banco largo: mantenerse sin apoyo de las EESS y pies libres 10 segundos

0. No se mantiene sentado en un banco.
1. Se mantiene sentado en un banco con apoyo de las EESS y pies apoyados 10 segundos
2. Se mantiene sentado en un banco con las EESS libres y pies apoyados 10

segundos

3. Se mantiene sentado en un banco con las EESS y pies libres 10 segundos

35. De pies frente a un banco pequeño: Conseguir sentarse en el banco

0. No inicia la sedestación en el banco pequeño

1. Inicia la sedestación en el banco pequeño

2. Se sienta parcialmente en el banco pequeño

3. Se sienta en el banco pequeño.

Nota: El niño puede apoyarse en el banco.

36. En la colchoneta: Conseguir sentarse en el banco pequeño

0. No inicia la sedestación en el banco pequeño

1. Inicia la sedestación en el banco pequeño ~

2. Se sienta parcialmente en el banco pequeño ~

3. Se sienta en el banco pequeño.

Nota: La posición de pie no es permitida como posición inicial en los ítems 36 y 37

37. En la colchoneta: Conseguir sentarse en el banco grande o silla

0. No inicia la sedestación en el banco grande

1. Inicia la sedestación en el banco grande

2. Se sienta parcialmente en el banco grande

3. Se sienta en el banco grande con los pies libres

Nota: El niño puede apoyarse en el banco grande o en la silla.

GATEO Y POSICIÓN DE RODILLAS

38. Decúbito ventral: Se arrastra hacia delante 1 m 80 cm

0. No inicia el arrastre

1. Se arrastra hacia delante <60 cm

2. Se arrastra hacia delante de 60 cm a 1 m 50 cm

3. Se arrastra hacia delante 1 m 80 cm.

39. Posición de gato: Hace apoyo con las manos y las rodillas 10 segundos

0. No hace apoyo con manos y rodillas

1. Hace apoyo con las manos y las rodillas <3 segundos

2. Hace apoyo con las manos y las rodillas de 3 a 9 segundos

3. Hace apoyo con las manos y las rodillas 10 segundos

40. Posición de gato: Pasar a posición sentado y se mantenerse después sin apoyo de las EESS.

0. No inicia el paso a sedestación

1. Inicia el paso a sedestación

2. Consigue sentarse y mantenerse sentado con apoyo de las EESS

3. Consigue sentarse y mantenerse sentado sin apoyo de las EESS

41. Decúbito ventral: Consigue ponerse a gatas con apoyo de manos y rodillas

0. No inicia el paso a la posición de gato

1. Inicia el paso a la posición de gato

2. Consigue la posición de gato con apoyo parcial de las 4 extremidades

3. Consigue ponerse a gatas con apoyo de manos y rodillas

42.Posición a gatas: Avanza la ESD hacia delante con una mano hacia adelante del nivel del hombro

- 0.No inicia el avance de la ESD hacia delante
1. Inicia el avance de la ESD hacia delante
- 2.No completa el avance de la ESD hacia delante con una mano por encima del nivel del hombro
- 3.Avanza la ESD hacia delante con la mano hacia adelante del nivel del hombro

43.Posición de gato: Avanza la ESI hacia delante con una mano por encima del nivel del hombro

- 0.No inicia el avance de la ESI hacia delante
1. inicia el avance de la ESI hacia delante
- 2.No completa el avance de la ESD hacia delante con una mano por encima del nivel del hombro
- 3.Avanza la ESI hacia delante con una mano por encima del nivel del hombro

Nota: En la posición de gato puede considerarse como funcional mayor flexión de inferiores, con el peso sobre los pies.

44.Posición de gateo: Gatea o se desplaza sin alternancia (saltos de conejo hacia delante) 1 m 80.

- 0.No inicia el gateo ni el salto de conejo hacia delante
- 1 Gatea o se desplaza con el salto de conejo hacia delante 60 cm
- 2.Gatea o se desplaza con el salto de conejo hacia delante 60 cm a 1 m 50
- 3.Gatea o se desplaza con el salto de conejo hacia delante 1 m 80

45.Posición de gateo: Gatea o se desplaza con alternancia hacia delante 1 m 80.

- 0.No inicia el gateo hacia delante
- 1 Gatea con alternancia hacia delante 60 cm
- 2.Gatea con alternancia hacia delante 60 cm a 1 m 50
- 3 .Gatea con alternancia hacia delante 1 m 80

46.Posición de gateo: Sube 4 escalones a gatas con apoyo de manos rodillas / pies

- 0.No sube escalones a gatas
1. Sube 1 escalón a gatas con apoyo de manos rodillas / pies
2. Sube 2 a 3 escalones a gatas con apoyo de manos rodillas / pies
- 3 Sube 4 escalones a gatas con apoyo de manos rodillas / pies

47.Posición de gateo: Baja 4 escalones a gatas con apoyo de manos rodillas / pies

- 0.No baja escalones a gatas
1. Baja 1 escalón a gatas con apoyo de manos rodillas / pies
2. Baja 2 a 3 escalones a gatas con apoyo de manos rodillas /pies
3. Baja 4 escalones a gatas con apoyo de manos rodillas / pies

48.Sentado en la colchoneta: Pasa a la posición de rodillas con las caderas extendidas sin apoyo de las EESS y se mantiene 10 segundos

0. Colocado de rodillas no se mantiene con apoyo de las manos
1. Colocado de rodillas se mantiene 10 segundos con apoyo de una o 2 manos
2. Pasa a la posición de rodillas con las caderas extendidas con las 2 manos

apoyadas y se mantiene 10 segundos

3. Pasa a la posición de rodillas con las caderas extendidas, sin apoyo de EESS se mantiene 10"

49.Semiarrodillado: Sobre la rodilla dcha sin apoyo de las EESS, mantiene esta posición 10"

0.Cuando se le coloca en esta posición, apoyado en las 2 manos no se mantiene

1 Cuando se le coloca en esta posición se mantiene 10" apoyado en 1 o 2 manos

2.Se pone en esta posición con el apoyo de una o dos manos y se mantiene 10"

3 Pasa a esta posición, sobre la rodilla dcha sin apoyo de las EESS y se mantiene en ella 10"

50.Semiarrodillado: Sobre la rodilla izda sin apoyo de las EESS y se mantiene esta posición 10"

0.Cuando se le coloca en esta posición apoyado en las 2 manos no se mantiene

1 Cuando se le coloca en esta posición se mantiene 10" apoyado en 1 ó 2 manos

2. Se pone en esta posición con el apoyo de una o dos manos y se mantiene 10"

3. Pasa a esta posición sobre la rodilla izda. sin apoyo de las EESS y se mantiene en ella 10"

51.De rodillas: Anda de rodillas 10 pasos hacia delante sin apoyo de las EESS

0.No inicia la marcha arrodillado hacia delante.

1 Anda 10 pasos hacia delante con apoyo de ambas manos

2. Anda 10 pasos hacia delante con apoyo de una mano

3.Andar de rodillas 10 pasos hacia delante sin apoyo de las EESS

BIPEDESTACION

52.Pasa a bipedestación: Con apoyo de un banco o silla

0.No inicia el paso bipedestación con apoyo

1. Inicia el paso a la bipedestación con apoyo

2. Pasa parcialmente a bipedestación con apoyo

3. Pasa a bipedestación con apoyo de un banco o silla

53.Mantiene bipedestación: Con apoyo de las EESS 3 segundos

0.No mantiene la bipedestación con apoyo

1.Mantiene la bipedestación con apoyo de dos manos 3 segundos

2.Mantiene bipedestación con apoyo de una mano 3 segundos

3.Mantiene bipedestación sin apoyo de manos 3 segundos

54.Bipedestación: Apoyado en un banco o silla con una mano levanta el pie dcho.3 segundos

0.No levanta el pie dcho.

1.Apoyado en un banco o silla con 2 manos levanta el pie dcho.<3 segundos.

2.Apoyado en un banco o silla con dos manos levanta el pie dcho. 3 segundos

3.Apoyado en un banco o silla con una mano levanta el pie dcho. 3 segundos

55.Bipedestación: Apoyado en un banco o silla con una mano levanta el pie izdo.-3 segundos

0.No levanta el pie izdo.

1.Apoyado en un banco o silla con 2 manos levanta el pie izdo.<3 segundos.

2. Apoyado en un banco o silla con dos manos levanta el pie izdo. 3 segundos

3. Apoyado en un banco o silla con una mano levanta el pie izdo. 3 segundos

56. Bipedestación: Mantiene la bipedestación sin apoyo 20 segundos

- 0. No mantiene la bipedestación sin apoyo de las manos
- 1. Mantiene la bipedestación sin apoyo <3 segundos
- 2. Mantiene la bipedestación sin apoyo de 3 a 19 segundos
- 3. Mantiene la bipedestación sin apoyo 20 segundos

57. Bipedestación sobre la EID: Mantiene la bipedestación durante 10 segundos

- 0. No mantiene la bipedestación sin apoyo sobre EID
- 1. Mantiene la bipedestación sin apoyo sobre EID <3 segundos
- 2. Mantiene la bipedestación sin apoyo sobre EID durante de 3 a 9 segundos
- 3. Mantiene la bipedestación sin apoyo sobre EID durante 10 segundos

58. Bipedestación sobre la EII: Mantiene la bipedestación durante 10 segundos

- 0. No mantiene la bipedestación sin apoyo sobre EII
- 1. Mantiene la bipedestación sin apoyo sobre EII <3 segundos
- 2. Mantiene la bipedestación sin apoyo sobre EII durante de 3 a 9 segundos
- 3. Mantiene la bipedestación sin apoyo sobre EII durante 10 segundos

59. Sentado en una banqueta: Levantarse sin apoyo de las EESS

- 0. No se levanta
- 1. Inicia levantarse
- 2. Consigue levantarse apoyando las EESS sobre el banco
- 3. Consigue levantarse sin apoyo de las EESS

60. Semiarrodillado: Pasa a bipedestación pasando por semiarrodillado sobre rodilla dcha. sin apoyo de EESS.

- 0. No se levanta a partir de la posición de semiarrodillado
- 1. Inicia la elevación desde la posición de semiarrodillado sobre la rodilla dcha. con apoyo de las EESS
- 2. Pasa a bipedestación desde semiarrodillado sobre rodilla dcha. con apoyo de EESS.
- 3. Pasa a bipedestación desde semiarrodillado sobre la rodilla dcha sin apoyo de EESS.

61. Semiarrodillado: Pasa a bipedestación pasando por semiarrodillado sobre rodilla izda. sin apoyo de EESS.

- 0. No se levanta a partir de la posición de semiarrodillado
- 1. Inicia la elevación desde la posición de semiarrodillado sobre la rodilla izda. con apoyo de las EESS
- 2. Pasa a bipedestación desde semiarrodillado sobre la rodilla izda. con apoyo de EESS.
- 3. Pasa a bipedestación desde semiarrodillado sobre la rodilla izda. sin apoyo de EESS.

62. Bipedestación: Pasa a sentarse en la colchoneta con control postural y sin apoyo de las EESS

- 0. No inicia el movimiento de sentarse a la colchoneta
- 1. Se sienta pero sin control postural, cayéndose
- 2. Se sienta en la colchoneta con control postural con apoyo de las EESS

3. Se sienta en la colchoneta con control postural sin apoyo de las EESS

63. Bipedestación: Pasa a la posición de cuclillas sin apoyo de las EESS

0. No inicia la posición en cuclillas
1. Inicia la posición en cuclillas
2. Pasa a la posición de cuclillas con apoyo de una mano en la colchoneta
3. Pasa a la posición de cuclillas sin apoyo de las EESS

64. Bipedestación: Coge un objeto del colchón sin apoyo de las EESS y retoma la bipedestación.

0. No inicia la prensión del objeto de la colchoneta
1. Inicia la prensión del objeto de la colchoneta
2. Coge un objeto de la colchoneta con apoyo de una mano y retoma la bipedestación.
3. Coge un objeto de 1 colchoneta sin apoyo de las EESS y retoma la bipedestación.

ANDAR CORRER Y SALTAR

65. Se desplaza cogido a un mueble: 5 pasos a la dcha.

0. No inicia ningún paso a la dcha.
1. Da un paso a la dcha. agarrado
2. Da de 4 a 4 pasos a la dcha. agarrado
3. Da 5 pasos a la dcha. agarrado

66. Se desplaza cogido a un mueble: 5 pasos a la izda.

0. No inicia ningún paso a la izda
1. Da un paso a la izda. agarrado
2. Da de 1 a 4 pasos a la izda agarrado
3. Da 5 pasos a la izda. agarrado

67. Bipedestación: Camina hacia adelante 10 pasos con apoyo de las 2 manos

0. No camina hacia adelante con apoyo de las 2 manos
1. Camina hacia adelante <3 pasos con apoyo de las 2 manos
2. Camina hacia adelante de 3 a 9 pasos con apoyo de las 2 manos
3. Camina hacia adelante 10 pasos con apoyo de las 2 manos

68. Bipedestación: Camina hacia adelante 10 pasos con apoyo de una mano

0. No camina hacia adelante con apoyo de una mano
1. Camina hacia adelante <3 pasos con apoyo de una mano
2. Camina hacia adelante de 3 a 9 pasos con apoyo de una mano
3. Camina hacia adelante 10 pasos con apoyo de una mano

69. Bipedestación: Camina hacia adelante 10 pasos sin apoyo

0. No camina hacia adelante sin apoyo
1. Camina hacia adelante <3 pasos sin apoyo
2. Camina hacia adelante de 3 a 9 pasos sin apoyo
3. Camina hacia adelante 10 pasos sin apoyo

70. Bipedestación: Camina hacia adelante 10 pasos, para y gira 180° y vuelve a la posición inicial

0. Camina hacia adelante 10 pasos no para pero sin caerse
1. Camina hacia adelante 10 pasos, se para pero no gira.
2. Camina hacia adelante 10 pasos, para y gira <de 180°
3. Camina hacia adelante 10 pasos, para y gira 180° al punto inicial

71. Bipedestación: Camina hacia atrás 10 pasos sin apoyo

0. No camina hacia atrás sin apoyo
1. Camina hacia atrás <3 pasos sin apoyo
2. Camina hacia atrás de 3 a 9 pasos sin apoyo
3. Camina hacia atrás 10 pasos sin apoyo

72. Bipedestación: Camina hacia delante 10 pasos, llevando un objeto grande con las 2 manos

0. No camina llevando un objeto
1. Camina 10 pasos hacia adelante llevando un objeto pequeño con una mano
2. Camina hacia adelante de 10 pasos, llevando un objeto pequeño con 2 manos
3. Camina hacia delante 10 pasos, llevando un objeto grande con las 2 manos

73. Bipedestación: Camina hacia delante 10 pasos consecutivos entre dos líneas paralelas separadas 20cm

0. No camina hacia adelante entre las líneas paralelas
1. Camina <3 pasos hacia adelante entre dos líneas paralelas separadas 20 cm
2. Camina hacia adelante de 3 a 9 pasos entre dos líneas paralelas separadas 20 cm
3. Camina hacia delante 10 pasos entre dos líneas paralelas separadas 20 cm

74. Bipedestación: Camina hacia delante 10 pasos consecutivos en línea recta, sobre una línea de 2 cm

0. No camina hacia adelante línea recta, sobre una línea de 2 cm
1. Camina <3 pasos hacia adelante sobre una línea de 2 cm
2. Camina hacia adelante de 3 a 9 pasos en línea recta, sobre una línea de 2 cm
3. Camina hacia delante 10 pasos línea recta, sobre una línea de 2 cm

75. En bipedestación: Pasa por encima de una barra a la altura de la rodilla con el pie dcho.

0. No consigue pasar por encima de la barra el pie dcho.
1. Pasa por encima de la barra el pie dcho. a una altura de 9,5 a 12,5 cm
2. Pasa por encima de la barra el pie dcho. a la altura de media pierna
3. Pasa por encima de una barra a la altura de la rodilla con el pie dcho

76. En bipedestación: Pasa por encima de una barra a la altura de la rodilla con el pie izdo.

0. No consigue pasar por encima de la barra el pie izdo.
1. Pasa el pie izdo por encima de la barra a una altura de 9,5 a 12,5cm
2. Pasa el pie izdo por encima de la barra a la altura de media pierna
3. Pasa con el pie izdo por encima de una barra a la altura de la rodilla.

77. En bipedestación: Corre 4 m 50 cm. para y vuelve al punto de partida.

0. No inicia la carrera
1. Corre <150cm.
2. Corre <450 cm para y vuelve al punto de partida
3. Corre 4 m 50 para y vuelve al punto de partida

78. En bipedestación: dar un puntapié a una pelota con el pie dcho.

0. No inicia el puntapié
1. Levanta el pie dcho. pero no da el puntapié a la pelota
2. Da un puntapié a una pelota con el pie dcho., pero cae
3. Da un puntapié a una pelota con el pie dcho.

79.En bipedestación: dar un puntapié a una pelota con el pie izdo.

- 0.No inicia el puntapié
- 1 Levanta el pie izdo. pero no da el puntapié a la pelota
- 2.Da un puntapié a una pelota con el pie izdo., pero cae
- 3.Da un puntapié a una pelota con el pie izdo.

80.En bipedestación: Saltar con los pies juntos a una altura de 30,50 cm.

0. No consigue saltar con los pies juntos
- 1 Salta con los pies juntos a una altura de < 7 cm.
- 2.Salta con los pies juntos a una altura entre 7 y 28 cm.
- 3.Salta con los pies juntos a una altura de 30,50 cm.

81.En bipedestación: Saltar con los pies juntos, hacia adelante 30,50 cm. sin caer y sin apoyo

0. No consigue saltar con los pies juntos hacia adelante
1. Salta con los pies juntos hacia adelante <5,5 cm. sin caer y sin apoyo
- 2.Salta con los pies juntos hacia adelante 5.5 cm. a 8 cm. sin caer y sin apoyo
- 3.Salta con los pies juntos hacia adelante 30,50 cm. sin caer y sin apoyo

82.En bipedestación: Salta sobre el pie dcho 10 veces seguidas dentro de un círculo de 61 cm de diámetro.

- 0.No salta sobre el pie dcho
- 1 Salta con el pie dcho. menos de 3 veces seguidas
2. Salta con el pie dcho. menos de 3 a 9 veces seguidas
- 3.Salta 10 veces seguidas con el pie dcho. dentro del círculo

Nota: El pie dcho. debe mantenerse dentro del círculo

83.En bipedestación: Salta sobre el pie izdo 10 veces seguidas dentro de un círculo de 61 cm de diámetro

- 0.No salta sobre el pie izdo
- 1.Salta con el pie izdo. menos de 3 veces seguidas
- 2.Salta con el pie izdo. menos de 3 a 9 veces seguidas
3. Salta sobre el pie izdo 10 veces seguidas dentro de un círculo de 61 cm de diámetro.

84.En bipedestación: Sube 4 escalones con apoyo en el pasamanos y con alternancia

0. No sube 1 escalón con apoyo en el pasamanos
- 1 Sube 2 escalones con apoyo en el pasamanos siempre con los 2 pies en el mismo escalón y siempre con el mismo pie al iniciar el movimiento
- 2.Sube 4 escalones con apoyo en el pasamanos y con alternancia inconsistente
- 3.Sube 4 escalones con apoyo en el pasamanos y con alternancia

85. En bipedestación: Baja 4 escalones con apoyo en el pasamanos y con alternancia

0. No baja 2 escalones con apoyo en el pasamanos
- 1 .Baja 2 escalones con apoyo en el pasamanos siempre con lo 2 pies en el mismo escalón y siempre con el mismo pie al iniciar el movimiento
- 2.Baja 4 escalones con apoyo en el pasamanos y con alternancia inconsistente
- 3.Baja 4 escalones con apoyo en el pasamanos y con alternancia

- 86. En bipedestación:** Sube 4 escalones sin apoyo en el pasamanos y con alternancia
0. No inicia la subida de escalones sin apoyo en el pasamanos
 1. Sube 2 escalones sin apoyo en el pasamanos siempre con lo 2 pies en el mismo escalón y siempre con el mismo pie al iniciar el movimiento
 2. Sube 4 escalones sin apoyo en el pasamanos y con alternancia inconsistente
 3. Sube 4 escalones sin apoyo en el pasamanos y con alternancia

- 87. En bipedestación:** Baja 4 escalones sin apoyo en el pasamanos y con alternancia
0. No inicia bajar escalones sin apoyo del pasamanos
 1. Baja 2 escalones sin apoyo en el pasamanos siempre con lo 2 pies en el mismo escalón y siempre sin el mismo pie al iniciar el movimiento
 2. Baja 4 escalones sin apoyo en el pasamanos y con alternancia inconsistente
 3. Baja 4 escalones sin apoyo en el pasamanos y con alternancia

- 88. En bipedestación:** Sobre un escalón de 15 cm, salta sin caer y sin apoyo de las EESS
0. No inicia el salto del escalón
 1. Salta y cae
 2. Salta y apoya las manos para no caer
 3. Salta sin caer y sin apoyo de las EESS

Anexo 4: Albert Infant Motor Scale (AIMS)

Disponible en: <https://fr.scribd.com/doc/55008167/Alberta-Infant-Motor-Scale-AIMS>

Alberta Infant Motor Scale

(AIMS)

Alberta Infant Motor Scale (AIMS)

Constructed to measure the motor development of infants aged ___ to ___ months.

Only valid in the identification of delays _____ of testing; the long-term predictive validity of the AIMS in identifying future delays is still unknown

Constructed by Piper and associates to measure gross motor maturation in infants from birth through independent walking.

Objectives of the AIMS

1. To identify infants whose motor performance is delayed or aberrant relative to a _____ group.
2. To provide information to the clinician and parent (s) about the motor activities the infant has _____, those _____, and those not in the infant's repertoire.
3. To measure motor performance over time or before and after _____.
4. To measure changes in motor performance that are quite small and thus not likely to be detected using more traditional motor measures.
5. To act as an appropriate research tool to assess the efficacy of _____ for infants with motor disorders.

Appropriate Use of the AIMS

Can be used for the identification of motor delays in all infants, 18 months or younger.

Can be used for evaluation of motor development over time in all infants, 18 months or younger, except those with _____ patterns of movement.

The focus of the assessment is on the evaluation of the sequential development of _____ control relative to four postural positions: supine, prone, sitting, and standing.

AIMS

Intentionally designed as an observational assessment tool, thereby requiring _____ handling of an infant by the examiner.

Evaluators

The AIMS may be performed by _____ professional who has a background in infant motor development and an understanding of the essential components of movement as described for each AIMS item.

Time Requirements

_____ is required to complete the entire assessment.

If unable to complete the assessment in one session, the remaining items may be readministered at any time up to _____ after the original assessment.

Materials Needed

Examining table for younger infants; (0 to 4 months)

Mat or carpeted area for older infants; the mat should be _____ enough that it does not impede the infant's ability to move

_____ appropriate for ages 0 to 18 months

A stable wooden bench or chair to observe some of the pull to stand, standing, and cruising items in the standing subscale.

AIMS score sheet and graph

Setting

The assessment may be done in a clinic or _____.

A warm, quiet room is desirable.

Examination should be conducted on an examining table for the young infant and on a mat or carpeted areas after 4 months of age.

Infant's State

Whenever possible, the infant should be _____ for the assessment.

An infant who is anxious about removing clothes may be assessed wearing a diaper and shirt.

The infant should be awake, active, and content during the assessment.

Parent Involvement

The _____ should be present during the assessment and should undress the infant.

If the infant is anxious, the parent may comfort and position the infant.

Prompting

Certain items require positioning or physical prompting; these items are clearly specified in their descriptions.

Otherwise, _____ should be minimized.

Visual and auditory prompts may be used as required.

Toys may be employed to encourage or motivate the infant to move and explore the environment.

The examiner may interact and play with the infant to encourage a response, but _____ of a movement should be avoided.

Sequencing of the Assessment

Examiner discretion and _____ are used to determine the starting point on the scale for each infant.

Although the infant must be assessed in each of the four positions, the assessment does not have to follow any particular _____.

One item set does not have to be completed before observing the infant in another position.

Items from the four subscales are observed as the infant moves naturally in and out of the four positions.

Test Type

The AIMS is criterion-referenced with normed _____ ranks to allow for the determination of where an individual stands on the ability or trait being measure compared with those in the reference group.

Content

Test includes 58 items organized into four positions. The distribution of these items is as follows: 21 prone, 9 supine, 12 sitting, and 16 standing.

Each item describes three aspects of motor performance-_____, posture, and _____ movements.

Scoring

1. Identify the least mature "observed" item in each position.
2. Identify the most mature "observed" item in each position.

The items between these two items are considered to be the infant's

- _____.
3. Score each item in the "window" as either "observed" or "not observed".
 4. Credit 1 point to each item below the least mature "observed" item.
 5. Credit 1 point to each item observed within the infant's "window".
 6. Sum the points to obtain a _____ score.
 7. Sum the four positional scores to compute a total AIMS score.

Reliability and Validity

The original sample consisted of 506 (285 males, 221 females) normal infants, _____ from birth through 18 months.

Interrater reliability of 0.99 and a test-retest reliability of 0.99

Correlation coefficients reflecting concurrent validity with the Bayley and Peabody scales were determined to be $r = .98$ and $r = .97$, respectively.