

La fisioterapia en la Parálisis Cerebral

1. [Introducción](#)
2. [Definición](#)
3. [Etiología](#)
4. [Clasificación parálisis cerebral](#)
5. [Clasificación de la discapacidad](#)
6. [Problemas asociados](#)
7. [Alteraciones comunes](#)
8. [Principales enfoques terapéuticos en la historia](#)
9. [Crecimiento y desarrollo del lactante](#)
10. [Crecimiento y desarrollo del niño pequeño](#)
11. [Crecimiento y desarrollo del niño en edad preescolar](#)
12. [Valoración clínica del neurólogo](#)
13. [Valoración terapéutica](#)
14. [Cirugía ortopédica](#)
15. [Tratamiento del fisioterapeuta](#)
16. [Conclusiones](#)

INTRODUCCIÓN:

En este trabajo se dará a conocer la patología de la parálisis cerebral, tratándose con mayor intensidad su evaluación y rehabilitación fisioterapéutica.

En primer lugar, se expondrá qué es la parálisis cerebral, las causas que la producen según los períodos donde aparezca la lesión cerebral, sus clasificaciones con las características motoras de sus individuos, la clasificación de la discapacidad derivada de ella, los problemas que vienen asociados a ella, así, como también, las alteraciones comunes a todos los individuos que la presentan. Esta información es importante para poder conocer más profundamente de qué se trata y qué y porqué se produce esta patología.

En segundo lugar, se explican los principales enfoques terapéuticos en la historia de la fisioterapia pediátrica con la finalidad de saber cómo se ha ido tratando la parálisis cerebral en el transcurso de los años y los principios básicos en que se basa cada método. En estos apartados se puede ver que algunos de sus métodos aún hoy en día se utilizan como tratamiento para la parálisis cerebral.

En tercer lugar, se analiza el desarrollo y el crecimiento de un niño sano, desde el momento de su nacimiento, hasta los 6 años para conocer su desarrollo motor y así poder ver las diferencias con el de un niño con parálisis cerebral de la misma edad.

En cuarto lugar se presenta la valoración neurológica, con los principales signos que alertan de una parálisis cerebral y los exámenes complementarios para acabar de hacer un buen diagnóstico. Esta valoración va seguida de la valoración fisioterapéutica, con la valoración de los reflejos, de las reacciones neuromotrices, de la movilidad espontánea, de los cambios activos de posición, de la posición bípeda, de la sedestación, del paso, de la columna y la pelvis, del tórax, de la cintura escapular y extremidades superiores, de la cadera, de las rodillas y, por último, tobillos y pies. Estas dos valoraciones son esenciales a la hora de descartar o afirmar que un niño padece parálisis cerebral.

En quinto lugar, se expone la cirugía ortopédica, con las principales deformidades de cadera, de rodilla, de tobillo y de pie y, por último, de columna, ya que es un aspecto importante que se debe considerar en el niño con PC porque puede mejorar la vida del afectado.

Y, para finalizar, se da a conocer el tratamiento del fisioterapeuta, basándose en los objetivos a mejorar en los niños con parálisis cerebral, los cuales son facilitar el desarrollo psicomotor, reducir la espasticidad, el paso de sedestación a bipedestación, reducir las limitaciones funcionales, la bipedestación y, por último, ayudar la movilidad. Este apartado es de gran importancia ya que en él se explican los métodos para que un niño con parálisis cerebral pueda conseguir independencia y estabilidad.

Este trabajo está dirigido a cualquier persona que esté en contacto con niños y sospeche que puedan tener este trastorno, con la finalidad de orientarla, ayudarla a entenderlo y facilitarle

información sobre los posibles métodos de rehabilitación fisioterapéutica. Para elaborarlo se ha usado el método inductivo y una técnica documental de recogida de datos.

Para conseguir todos estos objetivos se han utilizado diferentes libros.

CAPÍTULO 1

1) DEFINICIÓN:

Con la finalidad de conocer que es la parálisis cerebral, a continuación se expone su definición:

La parálisis cerebral es la expresión más común para describir a niños con problemas posturales y del movimiento que normalmente se hacen evidentes en la primera infancia. Describe una secuela resultante de una encefalopatía no progresiva en un cerebro inmaduro, cuya causa puede ser pre, peri o postnatal.

La parálisis cerebral se caracteriza por alteraciones de los sistemas neuromusculares, musculoesqueléticos y sensoriales que son el resultado inmediato de una fisiopatología o consecuencias indirectas desarrolladas para compensar los trastornos.

La manifestación del trastorno y la discapacidad resultante cambian a medida que el niño crece, se desarrolla e intenta compensar las dificultades posturales y del movimiento. Aunque la denominación "parálisis cerebral" implica un trastorno de la postura y del movimiento, a menudo se puede asociar con retraso mental o dificultades del aprendizaje, alteraciones del lenguaje, trastornos de la audición, epilepsia o alteraciones visuales.

El diagnóstico precoz a una edad temprana es muy importante por razones económicas, emocionales, sociales y médicas, aunque a veces la disfunción sensoriomotriz no se reconoce hasta que el niño desarrolla movimiento en contra de la gravedad. Excepto en casos leves, la mayoría de los niños con parálisis cerebral pueden ser identificados hacia la edad de 6 meses si se usan valoraciones del desarrollo adecuadas, historias del desarrollo, seguimiento médico, y si se escucha atentamente a los padres.

2) ETIOLOGÍA:

Para evitar que un niño nazca con parálisis cerebral es conveniente saber lo que la causa, así como también los períodos en la que se produce:

Las causas de la parálisis cerebral han ido cambiando con el tiempo. Es más frecuente en países subdesarrollados, donde el cuidado pre y postnatal es deficiente y existen déficit nutricionales. En los países desarrollados la prevalencia de niños con parálisis cerebral no ha disminuido debido a un aumento de la incidencia de esta patología en niños que han sido prematuros y al aumento de la supervivencia de niños prematuros con peso muy bajo.

Las lesiones que se producen en un cerebro en desarrollo, ya sea en el feto o en el recién nacido, pueden dar lugar a problemas diferentes, dependiendo de la estructura y función del cerebro en el momento de la lesión.

Los efectos de la lesión cerebral en niños prematuros también suelen ser diferentes de los efectos en los niños nacidos a término, ya que el niño prematuro presenta el riesgo de tener un retraso en la mielinización debido a los efectos de la hemorragia hipóxica-isquémica o hemorragia intracraneal.

Existen diferentes factores etiológicos que pueden dar lugar a una parálisis cerebral. Podemos decir que hay tres períodos en función de la etapa de la lesión, y dentro de cada período se distinguen diferentes causas.

I. PERÍODO PRENATAL:

- Enfermedades infecciosas de la madre en el primer trimestre de gestación: rubéola, hepatitis vírica, sarampión, etc.
- Trastornos de la oxigenación fetal determinados por insuficiencia cardíaca grave de la madre, anemia, hipertensión, circulación sanguínea deficiente del útero y la placenta, etc.
- Enfermedades metabólicas: diabetes, defectos en el metabolismo de los hidratos de carbono (galactosemia), defectos del metabolismo de los aminoácidos (fenilcetonuria), de las proteínas o de los lípidos.
- Hemorragia cerebral fetal producida por toxemia gravídica del embarazo, traumatismo, discrasia sanguínea de la madre, etc.
- Incompatibilidad de Rh o enfermedad hemolítica del recién nacido. Este último factor etiológico está prácticamente erradicado en los países desarrollados, ya que existe

tratamiento preventivo pero en numerosos países subdesarrollados aún existe este riesgo, que se da en niños con Rh positivo nacidos de madres con Rh negativo previamente sensibilizadas.

- Otras causas de la lesión son: las intoxicaciones fetales por rayos X, en bajo peso para la edad gestacional y el parto prematuro. Así, los niños prematuros tienen el riesgo de sufrir leucomalacia periventricular como resultado de una hemorragia intraventricular y de la dilatación ventricular.
- Como resultado de una leucomalacia periventricular la diplegia espástica es la forma más común de parálisis cerebral debido a la proximidad del sistema ventricular con las fibras motrices descendentes que inervan las extremidades inferiores.
- La hemorragia intraventricular es la lesión del cerebro más común en niños de 32 semanas de gestación, y se produce aproximadamente en el 40% de todos los prematuros.

II. PERÍODO NATAL O PERINATAL:

Las causas perinatales son las más conocidas, y su incidencia está en descenso. La causa más conocida es la anoxia neonatal por traumatismos físico directo durante el parto producidos por las maniobras de extracción inadecuadas y todas las distocias que puedan producir sufrimiento fetal.

Las posibles alteraciones que se producen en los períodos prenatal y neonatal pueden contribuir a la anoxia del neonato, producida por la interferencia del flujo sanguíneo umbilical y el intercambio inadecuado de oxígeno entre la placenta y el feto, la cual cosa puede dar lugar a una encefalopatía hipóxico-isquémica, el resultado de la cual puede ser una necrosis de la corteza cerebral, diencefalo, ganglios basales, cerebelo y tronco encefálico. Las lesiones hipóxico-isquémicas son las causas más comunes de las alteraciones neurológicas no progresivas. Cuando el niño tiene una lesión de este tipo, grave en el nacimiento, se produce un episodio de coma o estupor que a menudo requiere ventilación asistida. Las secuelas de esta lesión pueden dar lugar a retraso mental, espasticidad, coreoatetosis, ataxia y epilepsia.

La isquemia cerebral consiste en una disminución del flujo sanguíneo en el cerebro y está relacionado con la hipotensión sistémica y con la disminución de la frecuencia cardíaca. La hipoxemia, o disminución de la concentración de oxígeno arterial, puede ser provocada por anoxia prenatal, apnea persistente o alteraciones respiratorias graves y además, la hipoxemia fetal deprime el miocardio causando bradicardia e hipotensión neonatal que pueden conducir a una isquemia sistémica o alteraciones metabólicas como hipoglucemia, hipocalcemia, e hiperpotasemia.

III. PERÍODO POSTNATAL:

Las infecciones (sobre todo por meningitis o sepsis), las intoxicaciones y los traumatismos son las causas de lesión más importantes en este período.

3) **CLASIFICACIONES DE LA PARÁLISIS CEREBRAL:**

A continuación se presentan las clasificaciones de la parálisis cerebral, con el fin de dividir las diferentes afectaciones que padecen los individuos afectados y conocer sus características motoras:

I. CLASIFICACIÓN TOPOGRÁFICA:

Existe una clasificación de la parálisis cerebral en función de la extensión de la lesión, también denominada clasificación topográfica. Esta clasificación define mejor las posibilidades y pronóstico del niño:

- Hemiplejia: La afectación se limita a un hemicuerpo. Las alteraciones motrices suelen ser más evidentes en el miembro superior.
- Diplegia: Es la afectación de las 4 extremidades, con predominio de las extremidades inferiores.
- Tetraplejia: Es la afectación global, incluidos el tronco y las 4 extremidades, con predominio de la afectación de las extremidades superiores.
- Triplejia: Indica afectación de 3 miembros. Esta afectación es poco frecuente, ya que la extremidad no afectada, aunque suele ser funcional, también suele estar afectada pero con menor intensidad. En muchos casos se trata de una tetraplejía con menor afectación de un miembro o una diplegia con hemiparesia.
- Monoplejia: Presupone la afectación de un miembro pero, al igual que la triplejía, no se da de manera pura ya que también suele haber afectación con menor intensidad, de alguna otra extremidad.

II. CLASIFICACIÓN ACADÉMICA:

Hay otra clasificación que es académica y que define la sintomatología clínica de la parálisis cerebral:

- Parálisis cerebral espástica: Es el tipo más frecuente de parálisis. Es el resultado de una lesión en la corteza motora o proyecciones de la sustancia blanca en las áreas sensoriomotrices corticales.
- Parálisis cerebral atetósica o discinética: Está asociada con la lesión a nivel de los ganglios basales y sus conexiones con la corteza prefrontal y premotora.
- Parálisis cerebral atáxica: Es el resultado de una lesión en el cerebelo, dado que este se conecta con la corteza motora y el mesencéfalo, la ataxia a menudo aparece en combinación con espasticidad y atetosis.
- Parálisis cerebral hipotónica: En la mayoría de los casos, la hipotonía es la primera fase de la evolución hacia otras formas de parálisis cerebral. La hipotonía se caracteriza por una disminución del tono muscular y de la capacidad para generar fuerza muscular voluntaria, y por excesiva flexibilidad articular e inestabilidad postural.

A. El espástico:

Las principales características motoras son:

- Hipertonía de la variedad "navaja": Si los músculos espásticos se estiran a una velocidad determinada, responden de una manera exagerada; cuando se contraen, bloquean el movimiento. El reflejo de estiramiento hiperactivo puede presentarse al comienzo, en la mitad o cerca del final de la extensión del movimiento. Existen sacudidas tendinosas aumentadas, clonus ocasionales y otros signos de lesiones de neurona motora superior.
- Posturas anormales: Por lo general se las asocia con los músculos antigravitatorios que son extensores en la pierna y flexores en el brazo. Se encontrará una gran cantidad de variaciones, en especial cuando el niño llega a los diferentes niveles de desarrollo. Las posturas anormales se mantienen por los grupos musculares espásticos tirantes cuyos antagonistas son débiles, o al menos lo parecen en el sentido de que no pueden vencer el tirón tenso de los músculos espásticos y corregir así las posturas anormales.
- Los cambios en hipertonía y posturas: Estos pueden producirse mediante la excitación, el miedo o la ansiedad que aumentan la tensión muscular. Las variaciones en la hipertonía ocurren en las mismas partes afectadas del cuerpo, o desde una parte del cuerpo a otra por ejemplo, en la estimulación de las reacciones anormales como las "reacciones asociadas" o los restos de la actividad refleja tónica. En algunos niños se observan con cambios de postura. La posición de la cabeza y la del cuello pueden afectar la distribución de la hipertonía debida a reflejos anormales encontrados en algunos pacientes. Los movimientos repentinos, a diferencia de los lentos, aumentan la hipertonía.
- La hipertonía, puede ser tanto espasticidad como rigidez y la superposición entre ambas es imposible de diferenciar. La rigidez se reconoce mediante una resistencia continua o "plástica" o un estiramiento pasivo en toda la extensión del movimiento. Esta rigidez "de cañería" difiere de la espasticidad en que esta última ofrece resistencia en un determinado punto o en una pequeña parte de la extensión pasiva del movimiento. Para la programación del tratamiento, el tipo de hipertonía en general no tiene demasiada importancia y las técnicas para el desarrollo motor y la prevención de la deformidad son las mismas.
- Movimiento voluntario: La espasticidad no quiere decir parálisis, pues el movimiento voluntario está presente y puede elaborarse. Es posible que haya debilidad al iniciar movimientos o durante su transcurso en las diferentes partes de su extensión. Si la espasticidad disminuye o desaparece por medio de tratamiento o drogas, los músculos espásticos pueden ser fuertes o débiles. Una vez que disminuye la espasticidad quizá los antagonistas también resulten ser más fuertes puestos que ya no tienen que vencer la resistencia de los músculos espásticos tensos. Sin embargo, después de algún tiempo, ellos son proclives a volverse débiles por la falta de uso.
- Los grupos de músculos o las "cadenas" de músculos usados en los modelos de movimientos son diferentes de los que se utilizan en los niños normales de la misma edad. Puede ser que los músculos que funcionan combinados entre sí estén estereotipados y que se presenten de cuando en cuando en el niño normal, o que la asociación de músculos sea anormal.

- Otros modelos de movimiento anormales se presentan como co-contracción del agonista con el antagonista, en lugar de la normal relajación del antagonista, lo que bloquea el movimiento o lo vuelve forzado. También es común la presencia de movimientos masivos en los que el niño no puede mover una articulación por separado. Esta ausencia de movimiento separado es una característica de muchos espásticos. Es obvio que no tienen la acción de modelo de movimiento muscular suave, coordinado, sin esfuerzo e inconsciente que se observa en las habilidades motoras normales.

B. El atetoide:

Las principales características motoras son:

- Movimientos involuntarios-atetosis: Son movimientos muy poco comunes, sin un propósito determinado y, a veces, incontrolables. Pueden ser lentos o rápidos y se presentan dentro de los tipos de contorsión, sacudida, temblor, manotazos o rotaciones o fuera de cualquiera de los modelos. En algunos niños se presentan estando en reposo. El movimiento involuntario se ve aumentado por la excitación, por cualquier tipo de inseguridad y por el esfuerzo de hacer un movimiento voluntario o incluso de abordar un problema mental. Los factores que disminuyen la atetosis son la fatiga, la somnolencia, la fiebre, la posición decúbito ventral o la atención muy concentrada del niño. La atetosis se puede presentar en todas las partes del cuerpo incluso en la cara o la lengua, pero sólo aparece en las manos o pies, en las articulaciones proximales o en las articulaciones distales o proximales.
- Movimientos voluntarios: Son posibles, pero puede haber un retraso inicial antes de que comience el movimiento. El movimiento involuntario puede interrumpir el voluntario en forma parcial o total, haciéndolo no coordinado. Hay una falta de movimientos más finos y debilidad.
- Hipertonía o hipotonía: Puede ser que existan o que se presenten fluctuaciones en el tono. Los atetoides algunas veces reciben la denominación de modelos de "tensión y no tensión". En ocasiones hay distonía o sacudidas de la cabeza, del tronco o los miembros. También se presentan espasmos repentinos de flexión o extensión.
- La danza atetoide: Algunos atetoides no logran mantener su peso sobre los pies, por lo que continuamente mueven los pies hacia arriba o hacia arriba y afuera en una danza atetoide. Ponen el peso sobre un pie mientras rascan o arañan el suelo en un movimiento de separación con la otra pierna, lo que se atribuye al conflicto entre los reflejos de asir y soltar, que también puede observarse en las manos.
- Parálisis de los movimientos de la mirada: Encuentran dificultad para mirar hacia arriba y a veces para cerrar los ojos de manera voluntaria.
- Los atetoides cambian con el tiempo: Cuando son bebés son blandos y los movimientos involuntarios aparecen cuando llegan a los 2 o 3 años. Los adultos atetoides no parecen hipotónicos pero tienen tensión muscular, la cual se ve aumentada cuando se esfuerzan por controlar los movimientos involuntarios.

C. El atáxico:

Las principales características motoras son:

- Perturbaciones en el equilibrio. Hay mala fijación de la cabeza, tronco, hombros y cintura pélvica. Algunos atáxicos compensan demasiado la inestabilidad con reacciones excesivas en los brazos para mantener el equilibrio. La inestabilidad también se encuentra en los atetoides y en los espásticos.
- Los movimientos voluntarios: Están presentes pero son torpes. El niño tiene dismetría, que cuando quiere asir un objeto se extiende demasiado o no llega. El movimiento del miembro inseguro en relación con el objetivo también puede presentarse junto con temblor intencional. Hay pocos movimientos manuales finos.
- La hipotonía es común.
- El nistagmo puede estar presente.

4) CLASIFICACIÓN DE LA DISCAPACIDAD DERIVADA DE LA PARÁLISIS CEREBRAL:

Hay diferentes grados de discapacidad derivada de la parálisis cerebral que conllevan distintas dificultades en los individuos que la padecen:

Para clasificar el grado de discapacidad derivada de una lesión del SNC (sistema nervioso central) se utilizan normalmente las denominaciones afectación media, moderada, grave y profunda:

- Afectación leve:

Se da en niños con alteraciones sensoriomotrices que presentan dificultades en la coordinación y el movimiento, pero cuyas limitaciones funcionales solo se ponen en evidencia en las actividades motrices más avanzadas como correr, saltar, escribir, etc. Generalmente, estos niños suelen necesitar más tiempo para aprender y ejecutar estas actividades.

- Afectación moderada:

Las alteraciones sensoriomotrices producen limitaciones funcionales en la marcha, sedestación, cambios de postura, manipulación y lenguaje. Con el paso del tiempo los niños con afectación moderada necesitan modificaciones del entorno a través de material adaptado y asistencia física para poder participar en las actividades propias de su edad.

- Afectación grave:

La discapacidad restringe la independencia del niño en la vida diaria, porque presenta alteraciones en el control del equilibrio y poca habilidad para usar sus manos en las actividades cotidianas. El niño tiene dificultades para participar en la dinámica familiar debido a los déficit en la comunicación. La calidad de vida de estos niños y de sus familias puede estar seriamente alterada. Los niños dependen del material adaptado, de ayudas para la movilidad y de la asistencia personal para controlar la postura y facilitar el movimiento.

- Afectación profunda:

Con este grado de afectación, los niños tienen una capacidad motriz muy reducida, incluso para funciones básicas de la movilidad, como cambiar de posición, sedestación, independencia, y necesitan la asistencia personal para las actividades más básicas, como las de alimentación. No pueden usar comunicación alternativa. Necesitan asistencia personal, material adaptado y equipo especial para todas las actividades de la vida diaria. Los problemas de salud suelen ser complicaciones serias en estos casos. Este grado de afectación suele ir asociada a otros déficit importantes a nivel cognitivo, de lenguaje, visual, etc.; denominándose la concomitancia de estos déficit con el término de plurideficiencia.

5) PROBLEMAS ASOCIADOS:

La mayoría de los niños con trastornos motores de origen general pueden presentar anomalías como las que se exponen a continuación:

- Déficit auditivo: algunas veces con problemas de agnosia, en parte debido a una hipoacusia o sordera parcial o total.
- Disfunción vestibular: con problemas para controlar el alineamiento de la cabeza en movimiento.
- Defectos visuales: estrabismo, nistagmo, hemianopsia. En muchos casos van relacionados con déficit en el control del movimiento de los ojos. En los casos de agnosias visuales, el niño no interpreta lo que ve. El déficit visual puede ocasionar problemas de percepción que dificultarán el aprendizaje.
- Déficit perceptivos y sensoriales que dificultan la percepción del movimiento: esta depende de la información disponible a través de los sistemas sensoriales (visual, vestibular, somatosensorial), así como de la representación interna del movimiento. Si alguno de estos sistemas no proporciona una información adecuada, el niño puede tener una organización pobre del movimiento.
- Déficit somatosensoriales: ocasionados secundariamente por una mala alineación del sistema musculoesquelético. En el niño hemipléjico es evidente que la información somatosensorial de un hemicuerpo es diferente de la del otro.
- Alteraciones del lenguaje: hay disfunciones como afasia receptiva, dislexia, incapacidad para organizar y seleccionar adecuadamente las palabras. Estas alteraciones del lenguaje son secundarias al escaso control motor responsable del habla.
- Déficit cognitivo: El retraso mental puede obedecer al trastorno primario, pero también al secundario a los trastornos motores y sensoriales. Puede presentarse en el 50% de los niños con parálisis cerebral, especialmente en los niños con tetraplejía espástica, rigidez e hipotonía. Los niños que tienen una inteligencia normal son los que padecen hemiplejía y ataxia. Los niños con atetosis pueden tener una inteligencia normal o inferior.
- Trastornos de la conducta: Algunos niños pueden presentar trastornos conductuales no relacionados con las áreas motrices de la disfunción cerebral. En otros niños, estos trastornos están relacionados con componentes emocionales como la frustración, dificultades de comunicación o de adaptación al entorno o con la propia disminución del control motor.

- Problemas emocionales: son debidos principalmente a factores como la sobreprotección, la hospitalización frecuente y la sobreinterpretación de gestos y actitudes del niño, que hacen que los padres actúen de una forma inadecuada, incrementando más su incapacidad.
- Problemas respiratorios: la insuficiencia muscular para toser puede conducir a un aumento en la incidencia de infecciones respiratorias.
- Problemas circulatorios: tienen una falta de maduración en el sistema vascular, debido a la escasa movilidad. La sedestación prolongada hace que estos problemas se acentúen.
- Epilepsia: está ocasionada según el tipo de medicación, que afectará el estado de alerta del niño.
- Osteoporosis secundaria: es una falta de movilidad en bipedestación en niños gravemente afectados.
- Trastornos ortopédicos: las fuerzas musculares anormales actúan sobre el hueso en crecimiento. Las contracturas articulares, la subluxación o la luxación de cadera, la escoliosis, el equinismo y la torsión femoral o tibial son deformidades frecuentes, especialmente en niños con espasticidad.

6) ALTERACIONES COMUNES EN LA PARÁLISIS CEREBRAL:

Todos los individuos con parálisis cerebral tienen unas características comunes que hacen sospechar que la padecen. A continuación se exponen los rasgos comunes de la parálisis cerebral, con el fin de reconocer si un niño presenta esta patología:

Independientemente del área de lesión involucrada, los niños con parálisis cerebral presentan características comunes, como tono muscular anormal, alteración del control motor selectivo, reacciones asociadas, alteración de la alineación musculoesquelética, alteración del control postural y del equilibrio, y fuerza muscular inapropiada.

I. TONO MUSCULAR ANORMAL:

El tono muscular anormal puede alterar el control del movimiento con problemas en la coordinación y secuencia del movimiento, ya sea para la función de las actividades diarias o en la marcha.

El tono muscular en la cabeza, el cuello y el tronco se compara con el de las extremidades, el lado derecho con el izquierdo, las extremidades superiores con las inferiores y las partes distales de las extremidades con las proximales.

La hipertonía y la espasticidad limitan la capacidad para iniciar el movimiento y moverse rápidamente, e interfiere, con el control del movimiento, ya que la activación del mecanismo de reflejos de estiramiento depende de la velocidad. Algunos niños están muy tensos cuando intentan moverse, y el grado de tono en reposo no se relaciona con la interferencia experimentada durante el movimiento. Si un niño está tenso antes de empezar el tratamiento y se hace más tenso con el movimiento, el fisioterapeuta debe encontrar posiciones y movimientos para no aumentar el tono cuando se alteran las demandas de velocidad y se aplican estímulos para acomodar los cambios de tono. Además, algunos niños son más capaces que otros de moverse sin cambios anormales del tono en algunas posiciones en contra de la gravedad.

II. ALTERACIÓN DEL CONTROL MOTOR SELECTIVO:

Los niños con parálisis cerebral se mueven en patrones más o menos predecibles según el tipo de trastorno, la extensión de la afectación o si han tenido o no la experiencia de movimiento. La selección, secuencia y tiempo de la actividad de los grupos musculares influyen en la forma del movimiento, pero es importante anotar cómo se mueve el niño, tanto en patrones de movimiento anormal como normal. Algunos niños pueden moverse en unos niveles bajos de desarrollo y mostrar sólo movimientos anormales cuando están de pie y andan.

La incapacidad para iniciar el movimiento con el segmento adecuado del cuerpo puede distorsionar el control de los patrones de movimiento. Los niños hemipléjicos suelen iniciar el movimiento con el lado sano. Los niños con diplejía a menudo inician el movimiento con la cabeza, el cuello, el tronco superior y los brazos, mientras las piernas permanecen pasivas pero tensas. Otros intentan iniciar el movimiento con la misma extremidad con la que hacen el soporte del cuerpo, y se puede observar el esfuerzo que supone iniciar este movimiento.

La irradiación de la actividad anormal en múltiples músculos de un mismo segmento y en músculos distales altera los músculos primarios y puede inhibir la relación recíproca normal entre los músculos agonistas y antagonistas durante el movimiento voluntario y hacer imposible para el niño mover los músculos de una articulación sin mover la extremidad entera; esto

contribuye a una calidad anormal del movimiento dinámico que a menudo aparece cuando el niño hace mucho esfuerzo.

Los reflejos primitivos son iniciados por estímulos propioceptivos y estereoceptivos, y su valoración puede proporcionar información sobre cómo responde el niño a los impulsos sensoriales específicos. Si los patrones estereotipados dominan el movimiento, el niño tendrá muy poca variedad de movimiento, poca capacidad para fraccionarlo y disminución para inhibir el efecto de los impulsos sensoriales, necesarios para las respuestas motrices.

Una persistencia del reflejo tónico asimétrico sólo puede ser modificada con la maduración o quizás a través de técnicas de manejo específicas que combinen el manejo del control postural y faciliten los impulsos sensoriales, y se reconoce que su presencia en niños con PC tiene una significación importante.

III. REACCIONES ASOCIADAS:

Un aspecto del desarrollo motor es la excesiva actividad muscular innecesaria que acompaña a una actividad motriz inmadura y que tradicionalmente ha sido denominada movimientos asociados y movimientos en espejo. Clínicamente, la relación entre movimientos asociados y espasticidad se conoce como reacciones asociadas, observándose un aumento del tono muscular en otras partes del cuerpo que suelen acompañar al movimiento voluntario o intencional.

En la infancia, los movimientos asociados y en espejo son particularmente evidentes en la manipulación, aunque también suelen aparecer con otros movimientos como parte de la adquisición gradual del control motor. Por ejemplo, cuando el niño presiona un objeto con una mano también aparece un movimiento de apretar en la otra mano.

En el niño con parálisis cerebral los movimientos y reacciones asociadas aparecen con más frecuencia debido a la incapacidad de fraccionar el movimiento, a la falta de habilidad en una actividad motriz particular, a las fuerzas de movimiento dependiente, a la incapacidad de inhibir los músculos que son innecesarios en una actividad muscular, etc.

IV. ALTERACIONES EN EL ALINEAMIENTO MUSCULOESQUELÉTICO:

Las anomalías en la alineación son los principales indicios que contribuyen a las alteraciones del control motor. El alineamiento del cuerpo se refiere a la disposición de los diferentes segmentos del cuerpo con respecto a otros segmentos y con respecto a la gravedad y a la base de soporte. El soporte del peso en contra de la gravedad se refiere a la distribución del peso del cuerpo en relación con la anticipación del movimiento. El alineamiento es fundamental para la conducta motriz humana y sus anomalías deben ser observadas tanto en situación de reposo como en situación de interacción ya que la alineación del cuerpo puede variar notablemente.

Los ajustes posturales anticipadores normalmente ocurren antes de los movimientos voluntarios, y son pequeños cambios de peso en dirección opuesta al movimiento voluntario anticipado, que aseguran que la estabilidad del centro de la masa corporal se mantenga en una secuencia entera de movimiento y con una interrelación apropiada con los diferentes segmentos corporales para que estos que no mantengan soporte estén más libres para moverse.

Los niños con PC tienen muchas dificultades para mantener una actividad muscular anticipadora, y esta dificultad se pone en evidencia cuando realizan movimientos voluntarios. La asimetría persistente en el soporte de peso limita el movimiento en el lado de soporte, y eso puede contribuir al desarrollo de deformidades estructurales. A menudo, el niño no puede adaptarse a la superficie de soporte porque la superficie del cuerpo no está alineada.

Esta limitación añade al déficit de movimiento, y la espasticidad o tensión muscular anormal puede limitar la estabilidad para el soporte de peso. A menudo, el lado que parece más estable para el soporte es en realidad el lado más tenso.

V. ALTERACIÓN DEL CONTROL POSTURAL Y DEL EQUILIBRIO:

Controlar la postura para mantener el equilibrio implica controlar la posición del cuerpo en el espacio para que el cuerpo mantenga el centro de masa corporal dentro de la base de soporte. Orientación y estabilidad son componentes esenciales para el control del equilibrio que también depende de la información visual, somatosensorial y vestibular, y de la capacidad del SNC para interpretar cada impulso.

La orientación nos permite mantener una relación adecuada entre los segmentos del cuerpo y entre el cuerpo y el espacio para una actividad concreta.

Las reacciones de orientación llevan a la cabeza y al cuerpo en un alineamiento adecuado cuando se mantiene una postura erecta o cuando se cambia de posición. Estas reacciones se denominan reacciones de enderezamiento y se pueden dividir en dos: las que orientan la cabeza en el espacio o en relación con el cuerpo y las que orientan una parte del cuerpo con otra en relación con la superficie de soporte. Estas reacciones permiten mantener una relación adecuada y automática entre la cabeza y el cuerpo.

Las reacciones pueden ser iniciadas a partir de los impulsos propioceptivos o táctiles como resultado de los cambios corporales en relación con la base de soporte o a través del sistema vestibular cuando la cabeza se mueve en el espacio. El movimiento siempre implica rotación alrededor del eje longitudinal del cuerpo. Los movimientos interrotacionales, la disociación entre la cintura escapular y pélvica, observada en la marcha y durante los cambios de postura, involucran la capacidad de resistir la fuerza de la gravedad.

Las reacciones de equilibrio son eficaces cuando es posible cambiar el centro de la masa corporal en relación con la base de soporte, cuando se controla una postura en contra de la gravedad, cuando hay capacidad para organizar la actividad muscular en respuesta al balanceo postural y cuando se controlan las perturbaciones ocasionadas por fuerzas reactivas durante el movimiento voluntario. Estas reacciones también requieren información desde los sistemas visual, somatosensorial y vestibular.

Los niños con PC y con problemas visuales añadidos a menudo tienen un retraso en el desarrollo de las reacciones de equilibrio. Aunque muchos niños con PC pueden mantener una postura en contra de la gravedad, el fisioterapeuta generalmente observa poca habilidad para las reacciones de equilibrio según la velocidad, fuerza y duración de los impulsos sensoriales. Muchas veces, a pesar de que el niño mantiene una postura estable contra la gravedad, su equilibrio es ineficaz. Un niño que es inseguro en su postura puede desarrollar mecanismos compensadores que suelen ser estereotipados y limitados.

Las reacciones de protección, que son respuestas automáticas de las extremidades ocurren cuando el centro de la masa corporal se desplaza fuera de la base de soporte o cuando las reacciones de equilibrio son insuficientes para mantener y restaurar la estabilidad, y están provocadas por estímulos del sistema vestibular y somatosensorial; implican movimientos de extensión y abducción de las extremidades en el lado opuesto a la dirección del desplazamiento, y protección frente a las caídas haciendo una base de soporte con las manos

Los niños con PC tienen una limitación funcional para usar estas respuestas de protección debido a la dificultad de interacción entre la secuencia temporal de los miembros y músculos durante la fase de movimiento, o una disminución de la capacidad para generar suficiente fuerza en los miembros que hagan el soporte o a falta de habilidad para responder instantáneamente a los cambios posturales.

VI. FUERZA MUSCULAR INADECUADA:

La fuerza es probablemente un aspecto difícil de valorar en niños con PC, ya que muchos factores neuromusculares, musculoesqueléticos, biomecánicos, cognitivos y de percepción influyen en la capacidad de iniciar, completar o repetir un movimiento. La fuerza depende de las propiedades del músculo, así como de la actividad de las unidades motrices y del tiempo de su actividad.

En niños con PC, la fuerza se puede valorar funcionalmente a medida que desarrolla posiciones y puede ir ejecutando movimientos. Hay factores que complican la capacidad de generar fuerza muscular, como la disminución de la amplitud de movimiento, la alteración del control muscular selectivo, la interferencia del tono muscular cuando el niño está activo, etc.; por tanto, es difícil valorarla ante la influencia de esos factores.

Existen 3 tipos de problemas en la fuerza muscular que pueden limitar la postura y el movimiento del niño:

- La incapacidad de generar fuerza isométrica disminuirá la capacidad de mantener una posición contra la fuerza de la gravedad o cuando esta aplica una resistencia a los músculos que están en una amplitud de movimiento acortado.
- La fuerza isotónica, que es la capacidad de un músculo para moverse dentro de su amplitud de movimiento aplicando resistencia. Puede estar alterada la fuerza excéntrica, es decir, la incapacidad de resistir una fuerza cuando un músculo está alargado, o la fuerza concéntrica, que es la incapacidad de resistir una fuerza cuando el músculo está acortado.

En los niños con pie equino, el tríceps suele generar una fuerza concéntrica durante parte del ciclo del paso, en lugar de generar fuerza excéntrica, mientras que, en condiciones normales, el tríceps mantiene una actividad muscular excéntrica.

- La resistencia muscular estará alterada si el niño presenta una debilidad primaria o secundaria al desequilibrio muscular.

CAPÍTULO 2:

1) PRINCIPALES ENFOQUES TERAPÉUTICOS EN LA HISTORIA DE LA FISIOTERAPIA

PEDIÁTRICA:

A continuación se hará un hincapié a los principales enfoques terapéuticos para saber cómo se ha ido tratando la parálisis cerebral en la historia:

A lo largo de la historia han existido muchos métodos para tratar a niños con PC. Esta variedad se extiende por la gran diversidad de cuadros clínicos que nos podemos encontrar en un mismo diagnóstico. Algunos de los métodos de tratamiento ideados en la segunda mitad del siglo pasado son los de: Temple-Fay, Doman-Delacato, Bobath, Kabat, Rood, Pêto, Le Métayer, Votja, etc. Algunos de estos autores trabajaron específicamente en el campo de la parálisis cerebral y otros con pacientes con otros trastornos neurológicos.

Para el fisioterapeuta es interesante conocer la evolución de los principios teóricos de los diferentes métodos, su aplicación terapéutica y cómo sus fundadores guiaron sus principios según los conocimientos clínicos de cada época. El conocimiento de cada enfoque muestra como, a lo largo de los años, se ha obtenido un mayor entendimiento de las disfunciones centrales del movimiento. Algunos de los métodos más conocidos que se han utilizado en los últimos 60 años son los siguientes:

I. MÉTODO DE DOMAN-DELACATO:

Este método está basado en el de Temple-Fay. Fay pensó que el niño con lesión cerebral debería empezar a aprender los patrones de movimiento pasando por los diferentes estadios de evolución de la especie animal. Pretende reorganizar el movimiento a partir, de la repetición de los esquemas de movimiento de los anfibios y reptiles.

Para la ejecución del tratamiento se precisan varias personas y es necesario realizarlo varias veces al día, con una serie de ejercicios muchas veces de carácter pasivo por parte del niño.

El método alienta a los padres dándoles expectativas de curación de su hijo si siguen rígidamente el programa de tratamiento. Pese a que ni a nivel médico, ni a nivel terapéutico se ha dado apoyo a este método, aunque sigue siendo popular.

II. MÉTODO VOTJA:

Este método basa el desarrollo neuromotor en el principio locomotor. Votja basó su tratamiento en la estimulación de determinados reflejos posturales complejos como instrumento para obtener movimientos coordinados. A partir de los esquemas de la reptación refleja y el volteo reflejo, existen 3 componentes inseparables: la reactividad postural (control automático del cuerpo en el tiempo y en el espacio), el mecanismo de enderezamiento y los movimientos fásicos.

El principio terapéutico consiste en desarrollar la reactividad postural para llegar al enderezamiento y a la motricidad fásica.

Como técnica de tratamiento utiliza la reptación refleja, que es un “complejo coordinado” y se activa con la totalidad de las partes del cuerpo. Utiliza estimulaciones propioceptivas adecuadas para provocar la locomoción coordinada en decúbito ventral (presiones dirigidas a una o varias zonas reflexógenas). Un inconveniente de este método es que provoca oposición y llanto en el niño. Algunos fisioterapeutas lo abandonan por las experiencias negativas que presenta el niño frente a la imposición de maniobras que muchas veces no son aceptadas, creándose una situación de tratamiento manual sin consecuencia funcional directa para el niño.

III. MÉTODO PÊTO:

Se trata de un sistema de educación conductista, en el que la terapia y la educación se hacen al mismo tiempo bajo la guía de un instructor, con formación en fisioterapia, terapia ocupacional, logopedia y enfermería. El problema motor se contempla como una dificultad de aprendizaje. Al niño se le ofrece un programa terapéutico con otros niños de la misma edad que

tienen las mismas necesidades y capacidades. El grupo de niños es conducido por el instructor que utiliza las actividades diarias para facilitar sus objetivos y actividades funcionales. El conductor da al niño herramientas para que pueda encontrar soluciones a sus problemas específicos, ayuda al niño a conseguir los pasos en su aprendizaje y poder practicar las habilidades motrices. Las habilidades sociales, funcionales, de lenguaje, cognición y motrices son integradas durante el día por el conductor usando actividades en grupo. Una técnica especial que se emplea dentro de la educación conductiva es la intención rítmica para que el lenguaje permita un control intrínseco del movimiento; para ello utilizan movimientos repetidos dentro de secuencias rítmicas. El niño habla y canta durante el ejercicio; la asociación entre la palabra y la función aporta la corrección del comportamiento y concentración del niño en forma de repetir la expresión oral en determinados movimientos cotidianos.

Se usan mesas y banquetas especiales con agarraderas para que aquellos niños que, en actividades en sedestación, tienen interferencias, como por ejemplo el reflejo tónico asimétrico u otros patrones anormales de movimiento. Combinan la musicoterapia con la realización de movimientos corporales condicionados. Utilizan ejercicios de carácter competitivo para despertar el interés de los niños apáticos.

IV. MÉTODO BOBATH:

Es el método más difundido y utilizado de Europa en los últimos 70 años para el tratamiento de la PCI y de adultos con hemiplejía. Fue desarrollado por la fisioterapeuta Berta Bobath (1940) y por su esposo, Karl Bobath.

El tratamiento está basado en la asunción de que la lesión, en la maduración anormal del cerebro, provoca un retraso o interrupción del desarrollo motor y la presencia de patrones anormales de postura y movimiento.

El método se basa en dar al niño una experiencia sensoriomotriz normal del movimiento. A través de la repetición de los movimientos y su incorporación a las actividades de vida diaria, pretende su automatización y la realización espontánea por parte del niño. Se utilizan diferentes técnicas para normalizar el tono muscular anormal, inhibir los reflejos primitivos y esquemas de movimiento patológicos facilitando la aparición de reacciones de enderezamiento y equilibrio.

Las técnicas deben ajustarse a las necesidades de cada niño y deben estar basadas en una valoración inicial bien detallada con frecuencia.

El enfoque Bobath tiene en cuenta lo que denomina “puntos clave” del movimiento, que permiten controlar y estimular las secuencias de movimiento de forma que el niño pueda moverse más libre y activamente y desde donde se puede influir en el tono, movimiento selectivo y reacciones de equilibrio. Estos puntos son los siguientes:

- Puntos proximales:
 - Puntos de estabilidad del tronco: caderas y hombros. La cintura escapular siempre tiene relación con el cuello, y la cintura pélvica con las articulaciones de las caderas.
 - Puntos de movilidad del tronco: sirven para mantener el equilibrio y compensar el movimiento normal de las extremidades. Son centrales: el superior el esternón y el inferior el ombligo.
 - Puntos distales:
 - En la extremidad inferior:
 - Puntos de control de las rodillas: las rodillas son puntos de movilidad, pero necesitan estabilidad.
 - Tobillos: son puntos de estabilidad del pie con el eje del cuerpo.
 - Dedos del pie: puntos de movilidad.
 - En la extremidad superior:
 - Codos: puntos de movilidad.
 - Muñecas: puntos de estabilidad.
 - Dedos de la mano: puntos de movilidad.
- Bobath (1963) determinó objetivos terapéuticos como:
- Desarrollar las reacciones y un tono postural normal que permitirá al niño mantenerse en una posición erecta contra la gravedad y controlar sus movimientos.
 - Contrarrestar el desarrollo de las reacciones posturales defectuosas y las anomalías del tono postural.

- Dar al niño la sensación de la acción y del juego y proporcionarle los esquemas funcionales que le ayudarán para su habilidad en las actividades de vida diarias.
- Prevenir contracturas y deformidades.

V. SISTEMA ROOD:

Margaret Rood fue una terapeuta ocupacional y fisioterapeuta americana que pensó que los patrones motores pueden ser modificados a través de la estimulación sensorial. Desarrolló un enfoque de tratamiento utilizando la estimulación sensorial para normalizar el tono y una vez normalizado, el niño podrá cargar peso sobre sus extremidades afectadas y empezar a moverse en las secuencias de desarrollo del movimiento.

Las técnicas de Rood incluyen estimulación cutánea, presiones y cargas de peso y la estimulación sensorial facilitará o inhibirá el tono muscular.

VI. MÉTODO LE MÉTAYER:

Le Métayer basa su método en que la educación y el entrenamiento sólo son posibles en la medida en que las zonas de asociación son capaces de funcionar. Partiendo de las reacciones neuromotrices del niño normal, intenta provocar en el niño con PC esquemas neuromotores normales.

La técnica puede concretarse en estos puntos:

- Valoración del nivel de desarrollo neurológico del niño con enfermedad motriz cerebral, definiendo, en cada niño, el esquema neurológico patológico predominante.
- Análisis factorial como uno de los puntos de valoración y examen motor para determinar rigideces, control de las reacciones a los estímulos exteriores, observación en reposo y en período cinético.
- Examen del mantenimiento postural, que informará sobre las debilidades y defectos de organización motriz. Ejecución de maniobras de movilización que permitan obtener un estado de desconstrucción completa.
- Intentar conducir al niño a recorrer los diferentes niveles de evolución motriz esenciales para la adquisición de los esquemas motores normales, unidos a las diferentes reacciones estáticas, reacciones de enderezamiento y equilibrio según orden de dificultad.
- Valoración biomecánica en busca de posibles contracturas, deformidades instaladas o posibles, así como la confección y colocación de sistemas de adaptación para ayudar al niño a mejorar la función en las actividades de la vida diaria y para prevenir las alteraciones musculoesqueléticas derivadas de las fuerzas musculares anormales.
- Examen funcional de la locomoción, juego, aseo, alimentación, vestido y sedestación, que permita determinar el nivel de autonomía en las diferentes actividades.
- Valoración de los trastornos asociados: vista, oído, sensibilidad, alimentación trastornos gnósticos, organización de la gesticulación y prensión, etc.

VII. PROGRAMA MOVE:

Linda Blair empezó en California, en 1980, este programa para niños con discapacidad grave que van perdiendo habilidades motrices a medida que se hacen mayores. Utiliza material adaptado para la movilidad, sedestación y bipedestación. El programa implica el desarrollo de un currículum para integrar el aprendizaje de las habilidades motrices con educación y formación MOVE. El material y el aprendizaje proporcionan nuevas oportunidades para que los niños desarrollen nuevas habilidades a través del movimiento. El fisioterapeuta ejerce un papel importante en el apoyo a los educadores y ayuda a los niños a desarrollar movilidad de una forma funcional y segura.

VIII. MÉTODO KABAT:

El método de Kabat o de los movimientos complejos es la más representativa de las técnicas de facilitación neuromuscular propioceptiva. Se fundamenta en una serie de principios básicos y utiliza técnicas estimuladoras o relajadoras en función del efecto deseado.

A. Principios básicos:

- Movimientos complejos:
 - Los patrones de movimiento utilizados en este método son globales, en masa, similares a los desarrollados en los actos de la vida diaria. El sentido de los mismos es diagonal y espiroideo, en consonancia con la disposición diagonal y rotatoria de huesos, músculos y articulaciones. Se realiza según 3 dimensiones: flexión o extensión, aducción o abducción y rotación externa o interna; y se organiza alrededor de una articulación principal o pivot. Cada segmento del cuerpo tiene dos diagonales

de movimiento y cada una consta de dos patrones, antagónicos entre sí. El movimiento se ejecuta desde la mayor amplitud, donde las fibras musculares están elongadas, al máximo acortamiento del recorrido aprovechando toda la amplitud de movimiento, y desde la parte más distal del segmento a tratar para recibir el mayor número de estímulos propioceptivos facilitadores.

- Resistencia máxima:
 - La aplicación de la máxima resistencia manual es fundamental para conseguir el desarrollo de la resistencia y de la potencia muscular. Facilita los mecanismos de irradiación e inducción sucesiva.
- Contactos manuales:
 - La presión manual ejercida sobre la piel que cubre los músculos y las articulaciones, se utiliza como mecanismo facilitador para orientar sobre la dirección del movimiento y demandar una respuesta motora.
- Comandos y órdenes:
 - Las órdenes han de ser claras, sencillas, rítmicas y dinámicas para facilitar el esfuerzo voluntario del paciente por medio de la estimulación verbal, siendo las más usuales “tire”, “empuje” y “sostenga”.
- Comprensión y tracción:
 - Ambas maniobras estimulan los receptores propioceptivos articulares y favorecen la estimulación de los reflejos posturales y la amplitud articular.
- Estiramiento:
 - La elongación de las fibras musculares provoca, por mecanismo reflejo, un incremento de la contracción muscular. El movimiento impreso para obtener el reflejo de estiramiento debe ser breve y sincrónico con el esfuerzo voluntario del paciente.
- Sincronismo normal:
 - Es la secuencia de la contracción muscular en la realización de un movimiento coordinado. En el desarrollo morfogénico normal, el control proximal se adquiere antes que el distal, pero la secuencia se efectúa en sentido contrario al existir a nivel distal mayor recepción de estímulos motores.
- Refuerzo:
 - Es un patrón cinético, los componentes musculares se refuerzan entre sí y particularmente los débiles a expensas de los fuertes al aplicar una resistencia máxima, por el mecanismo de irradiación. Los diversos patrones de los distintos segmentos corporales pueden combinarse para reforzarse entre ellos.

B. Técnicas aplicadas:

Dentro de las técnicas aplicadas hay que diferenciar las estimuladoras de las relajadoras:

- Técnicas estimuladoras:
 - Contracciones repetidas: Se utilizan en la reeducación de los músculos débiles, ya que la actividad repetida de un grupo muscular facilita su contracción y aumenta la fuerza, resistencia y coordinación. Tras un reflejo de estiramiento, el paciente realiza una contracción isotónica hasta que se fatiga y se le ordena que sostenga mediante una contracción isométrica a la que se aplica, una resistencia manual y se le solicita una nueva contracción isotónica. Está contraindicada en casos con fuerte espasticidad y procesos agudos donde el paciente no puede realizar esfuerzos sostenidos.
 - Estabilización rítmica: Indicada para mejorar el inicio de la contracción de los músculos débiles, dar estabilidad articular y reestrenar el equilibrio en posición funcional. Una vez relajado el paciente se aplica sucesivamente una resistencia a los agonistas y antagonistas que realizan contracciones isométricas alternas. El Parkinson, la hemiplejía espástica y procesos en los que no se pueden realizar contracciones isométricas contraindican esta técnica.
 - Inversiones lentas: Se utilizan en el aprendizaje de patrones cinéticos, facilitación de los músculos débiles y mejora de la coordinación. La contracción isotónica de la musculatura antagonista es seguida inmediatamente y sin relajación del grupo agonista débil. Está contraindicada fundamentalmente en procesos ortopédicos agudos.
- Técnicas relajadoras:

- Mantener-relajar: En posición de máxima amplitud articular, la relajación se obtiene tras la contracción isométrica potente del grupo muscular contracturado.
- Contraer-relajar: La contracción isotónica del patrón antagonista se sigue de una relajación del mismo. Posteriormente se realiza un estiramiento pasivo de los agonistas. Está contraindicado cuando no se puede mover pasivamente el agonista.
- Combinación de las técnicas de inversión lenta, contracción isométrica y relajación.

CAPÍTULO 3

1) CRECIMIENTO Y DESARROLLO DEL LACTANTE (DESDE 1 MES A 1 AÑO DE EDAD)

Seguidamente se presenta el crecimiento y desarrollo motor de un lactante desde un mes a un año de edad con la finalidad de conocer el desarrollo motor de un niño sano y así poder ver las diferencias con el de un niño con parálisis de la misma edad.

I. CRECIMIENTO Y DESARROLLO FÍSICO:

A. Parámetros de crecimiento:

1. Características generales:

- El mejor indicador de una buena salud global en una lactancia es el aumento estable de la longitud, del peso y de los perímetros torácico y cefálico, con cambios normales en las fontanelas.
- El crecimiento y desarrollo se vigilan mediante una gráfica, diferente para niños y para niñas, que va desde del nacimiento hasta los 3 años y de los 3 a los 18.
- Longitud:
 - De los 0 a 6 meses un lactante crece 2'5 cm. al mes.
 - Como media, un lactante de 6 meses mide 63'8 cm. y un niño de 12 meses mide 72'5 cm.
 - La longitud al nacer aumenta un 50% a los 12 meses.
- Peso:
 - De los 0 a los 5 meses el niño engorda 682 g al mes.
 - El peso al nacer se dobla a los 5 meses y se triplica a los 12.
 - Como media, el peso a los 6 meses es de 7257 g y a los 12 meses es de 9770 g.
- Perímetro craneal (PC) y Perímetro torácico:
 - El PC aumenta 1'32 cm. al mes de 0 a 6 meses el, de los 6 a los 12 meses aumenta 0'44 cm. y a los 12 meses aumenta 1/3 respecto al momento de nacer.
 - La media del PC a los 6 meses es de 37'4 cm. y a los 12 meses es de 45 cm.
 - El Perímetro torácico se mide a nivel de los pezones y es aproximadamente 2 cm. menor que el PC.
- Fontanelas:
 - La anterior tiene forma de rombo y al nacer, su parte más ancha, mide unos 4-5 cm.; se cierra entre los 12-18 meses.
 - La posterior es triangular y al nacer, su parte más ancha, mide de 0'5-1 cm.; se cierra alrededor de los 2 meses. (40)

II. CRECIMIENTO Y DESARROLLO COGNOSCITIVOS:

A. Etapa sensoriomotora:

- Entre el nacimiento y los 18 meses se desarrolla el intelecto y el lactante adquiere conocimiento del entorno a través de los sentidos.
- El desarrollo evoluciona desde una actividad refleja hacia actos intencionados en 5 subetapas:
 - Del nacimiento hasta 1 mes: *uso de reflejos de supervivencia innatos y predecibles* (como el de succión y el de prensión).
 - De 1 a 4 meses: *reacciones circulares primarias* marcadas por la repetición estereotipada y el enfoque y descubrimiento de su propio cuerpo.
 - De 4 a 8 meses: *reacciones circulares secundarias* caracterizadas por la búsqueda de objetos que se han caído.
 - De 8 a 12 meses: *coordinación de esquemas secundarios* marcada por la búsqueda activa de objetos escondidos.
 - De 12 a 18 meses: *reacciones circulares terciarias* caracterizadas por el interés hacia la novedad, la creatividad y el descubrimiento de nuevos medios a través de la experimentación activa; la etapa se completa cuando el lactante consigue la sensación

de *permanencia del objeto* (el lactante se ve a sí mismo como diferente de los demás y conserva la imagen mental de un objeto o persona ausente). (41)

B. Lenguaje:

- El llanto es el primer medio de comunicación (42) que habitualmente los padres son capaces de diferenciar las necesidades del niño. Los diferentes grados patrones e intensidades indican hambre, sueño o furia.
- Los arrullos o emisión de sonidos comienzan a las 6 semanas de edad y dura hasta los 3 meses. Estos sonidos son producidos rítmicamente y son la respuesta a estímulos viscerales, visuales... Son ejercicios de tipo motórico que sirven para que el bebé utilice los diferentes músculos que componen el aparato bucofonador.
- El balbuceo y emisión de sílabas combinadas comienza entre los 6 - 8 meses, los bebés los emiten de forma repetitiva y son tiras de sonido formadas por una consonante y una vocal (ma-ma). También aparecen cuando se sienten a gusto en los brazos de la madre. El balbuceo pone en funcionamiento los órganos de fonación de manera que el bebé puede realizar una serie de juegos articulatorios y esto le ayudará en el proceso de adquisición de los sonidos.
- Los sonidos imitativos: Los 9 meses constituyen una edad crítica en el desarrollo de la capacidad de producir sonidos, puesto que es el inicio de la reorganización de los mecanismos de fonación, articulación y audición, es el momento crítico para los afectados por sordera y es cuando se manifiestan las diferencias vocales entre oyentes y sordos.
- Aunque el bebé todavía no es capaz de imitar con precisión la articulación, sí que ya es capaz de imitar la entonación. (43)
- El niño comprende cuando se dice no-no a los 9 meses y dice y comprende "ma-ma" y "pa-pa" en el contexto correcto a los 10 meses. (44)
- Los gestos: El niño desarrolla un gran repertorio de gestos entre los 9-12 meses, se aprenden gestos convencionales. (45)
- El niño es capaz de decir entre 4 y 10 palabras en el contexto correcto a los 12 meses. (46)

III. DESARROLLO PSICOSOCIAL:

A. Etapa "confianza frente a desconfianza":

- La sensación de confianza desarrollada en el 1r año forma la base para todas las tareas psicosociales futuras.
- En esta etapa, el desarrollo de una sensación de confianza en los cuidadores y en el entorno es un enfoque central para un lactante. La otra persona importante es "la cuidadora", y la calidad de la relación cuidador-niño es un factor fundamental para el desarrollo de confianza en el lactante.
- Un lactante que recibe cuidados atentos aprende que la vida es predecible y que sus necesidades se verán satisfechas enseguida, cosa que fomenta su confianza.
- Un lactante que experimenta retrasos constantes en la satisfacción de sus necesidades desarrollará una sensación de inseguridad que le llevará a desconfiar de los cuidadores y del entorno.

B. Temores:

- Los lactantes muestran una respuesta de alarma refleja ante ruidos fuertes, caídas y los movimientos bruscos en el entorno.
- La ansiedad ante extraños comienza típicamente alrededor de los 6 meses.
- Los abrazos y el afecto de un cuidador pueden disipar los temores.
- Habitualmente, un lactante busca alivio en un objeto de seguridad (una manta o juguete favorito) en los momentos de inseguridad o de estrés.

C. Socialización:

- La unión a seres queridos comienza en el momento del nacimiento y resulta cada vez más evidente a partir de los 6 meses.
- Los signos de socialización progresan casi mensualmente:
 - A los 2 meses: sonrisa social.
 - A los 3 meses: reconoce caras familiares.
 - A los 4 meses: disfruta con las interacciones sociales.
 - A los 5 meses: sonrío a la imagen del espejo.

- A los 6 meses: comienza a sentir miedo ante extraños.
- A los 8 meses: manifiesta constantemente ansiedad ante los extraños.
- A los 12 meses: muestra emociones como celos y afecto. (47)

IV. CRECIMIENTO Y DESARROLLO MOTORES:

A. Motor grueso:

- Un recién nacido puede mover la cabeza de un lado a otro estando en posición de decúbito prono, a menos que la superficie sea muy blanda, lo que puede provocar su ahogamiento. (48)
- Aproximadamente a los 3 meses, el lactante tiene control vertical de la cabeza.
- A los 4 meses eleva la cabeza, se pone sobre las rodillas y los codos y mantiene su posición.
- A los 5 se sienta y se acuesta sin retraso de la cabeza (49) y rueda desde la posición boca arriba a boca abajo. (50)
- A los 6 se levanta con los brazos extendidos y gatea con las manos y las rodillas saltando como un conejo.
- A los 7 meses, el lactante se sienta inclinado con las manos hacia delante como apoyo y a los 8 se arrastra como un anfibio.
- A los 9 meses, el lactante sostiene la posición de las manos y las rodillas, se sienta solo sobre el suelo, en una silla común o en posición de sastre sin apoyo de las manos, se desplaza sentado sobre las nalgas y se sostiene de pie sobre los muebles.
- A los 10 se mantiene erguido arrodillado, se sienta de costado inclinado sobre una mano y anda un poco
- A los 11 tiene un gateo recíproco, se mantiene parado y levanta un pie del suelo.
- A los 12 camina con ayuda mecánica, cogido por ambas manos o de la mano de alguien. (51)

B. Motor fino:

- Alrededor del mes de edad, el lactante tiene reflejo de prensión fuerte que aproximadamente a los 3 meses desaparece y es capaz de sujetar de forma activa un sonajero (52), agarrar la ropa, tocar el cuerpo, la boca y la cara. (53)
- De los 5 a los 7 meses, el lactante es capaz de aguantar algo voluntariamente (54), mueve la cabeza para ver las cosas y continúa llevando todo a la boca y aproximadamente a los 7 meses es capaz de pasar las cosas de una mano a otra.
- Aproximadamente de los 7 a los 9 meses desarrolla la prensión en pinza, sostiene un bloque mientras se le da otro, ofrece el cubo pero no puede soltarlo, da palmadas, golpes y araña.
- De los 9 a los 12 meses intenta construir una torre de dos bloques, introduce el dedo índice en los objetos, ubica objetos pequeños en un recipiente, agujero, y busca el objeto que se cae. (55)

V. DESARROLLO PSICOSEXUAL:

A. La etapa oral:

- La etapa oral se extiende desde el nacimiento hasta los 18 meses. El lactante succiona, además de para alimentarse, para entretenerse y porque obtiene satisfacción al tragar, masticar y morder.
- En esta etapa, el lactante se relaciona con el mundo por vía oral mediante el llanto, el gusto, la comida y el inicio de la vocalización.
- El acto de morder se interpreta como una forma de agarrarse al entorno y de conseguir una mayor sensación de control y la prensión y el tacto se utilizan para explorar las variaciones del entorno. (56)

2) **CRECIMIENTO Y DESARROLLO DEL NIÑO PEQUEÑO (DE 1 A 3 AÑOS)**

Seguidamente se presenta el crecimiento y desarrollo motor de un niño pequeño de un año de edad a tres años con la finalidad de conocer el desarrollo motor de un niño sano y así poder ver las diferencias con el de un niño con parálisis de la misma edad.

I. CRECIMIENTO Y DESARROLLO FÍSICOS:

A. Parámetros de crecimiento:

1. Características generales:

- Los aumentos de tamaño se producen de forma escalonada reflejando las aceleraciones y retrasos del crecimiento característico de esta edad.
- La falta de desarrollo de los músculos abdominales es la causa del característico abdomen prominente de los niños pequeños.
- Los músculos de las piernas deben cargar con el peso de todo el tronco y por eso son típicas las piernas en arco durante este período.
- Altura:
 - Como media, el niño pequeño crece unos 7'5 cm. al año y a los 2 años tiene una talla de 86'6 cm.
 - La altura a los 2 años es la mitad de la que se espera alcanzar en la edad adulta.
- Peso:
 - Como media, el niño pequeño aumenta de 1'8 a 2'7 Kg. al año.
 - El peso medio a los 2 años es de 12'3 Kg. y a los 2 años y medio se cuadruplica el peso al nacer.
- Perímetro craneal (PC):
 - En un período de 1 a 2 años el PC se iguala con el del tórax y en el 2º año el aumento total del PC es de 2'5 cm.; después la velocidad de aumento se hace más lenta, siendo de 1'25 cm. por año, hasta los 5 años. (57)

II. CRECIMIENTO Y DESARROLLO COGNOSCITIVOS:

A. Fases:

- La fase sensoriomotora (entre los 12 y 24 meses de edad) comprende 2 subetapas:
 - De los 12 a los 18 meses: *reacciones circulares terciarias* que consisten en la experimentación de ensayo y error y la exploración implacable.
 - De los 18 a los 24 meses: *combinaciones mentales*, durante las cuales el niño comienza a idear nuevos medios para llevar a cabo tarea
- En la *subetapa preconceptual de la fase preoperativa*, que se extiende entre los 2 y los 4 años, el niño utiliza el pensamiento de representación para recordar el pasado, representar el presente y anticipar el futuro. Durante esta fase, el niño:
 - Forma conceptos que no son tan completos ni tan lógicos como los de un adulto.
 - Realiza clasificaciones simples.
 - Asocia un acontecimiento con otro simultáneo (razonamiento transductivo).
 - Presenta un pensamiento egocéntrico. (58)

B. Lenguaje:

- Los gestos: sobre los 14 meses aprenden a utilizar gestos simbólicos para describir la realidad y suelen aparecer junto con las primeras palabras y desaparece cuando el niño usa la palabra de forma cómoda.(59)
- A los 15 meses el niño utiliza una jerga expresiva.(60)
- Entre los 15-18 meses el ritmo de aprendizaje de las primeras palabras sufre una aceleración y el niño llega a utilizar entre 50-100 palabras.
- A los 18 meses se produce la primera oración. Unen 2 palabras para expresar un solo pensamiento.
- A los 2 años, dice unas 300 palabras, utiliza frases de 2 a 3 palabras y también los adverbios, adjetivos y preposiciones se hallan en minoría. Los pronombres "mío", "mí", "tú"(tíos, tía) y "yo", comienzan a ser usados.
- A los 2 años y medio dice su nombre y apellido y utiliza las concordancias de género y número -pelota blanca- y tiempos verbales. Comprende diferentes partes de su cuerpo, tamaños, para que sirven algunas cosas, etc. (61)

III. DESARROLLO PSICOSOCIAL:

A. Erikson:

- Erikson llama a la crisis psicosocial con la que se enfrenta el niño de 1 a 3 años " autonomía frente a vergüenza y duda"
- El niño ha desarrollado una sensación de confianza y está preparado para renunciar a la dependencia y afirmar su incipiente sensación de control, independencia y autonomía y comienza a dominar habilidades sociales:

- Individualización (diferenciarse a sí mismo de los demás).
 - Separación de los padres.
 - Control sobre las funciones corporales.
 - Comunicación con palabras.
 - Conducta socialmente aceptable.
 - Interacciones egocéntricas con los demás.
- El niño ha aprendido que sus padres tienen un efecto predecible y fiable; en este momento, comienza a aprender que su propia conducta también tiene este efecto sobre los demás y aprende a esperar más tiempo para ver satisfechas sus necesidades.
 - El niño utiliza el “no” a menudo para afirmar su independencia, incluso cuando quiere decir sí (conducta negativista).
 - Se puede desarrollar una sensación de vergüenza y duda si se mantiene la dependencia del niño pequeño en áreas en las que es capaz de utilizar sus habilidades recién adquiridas, o si se le provoca una sensación de incapacidad cuando intenta nuevas habilidades.
 - En momentos de inseguridad y tensión, a menudo sigue buscando un objeto de seguridad familiar.
- B. Temores:
- Algunos de los temores habituales del niño pequeño son:
 - Pérdidas de los padres (conocida como ansiedad por la separación).
 - Ansiedad ante extraños.
 - Ruidos fuertes (p.ej., el de la aspiradora).
 - Irse a dormir.
 - Los animales grandes.
 - El apoyo emocional, el consuelo y las explicaciones sencillas pueden aquietar los temores de un niño pequeño.
- C. Socialización:
- Las interacciones del niño pequeño están dominadas por el ritualismo, el negativismo y la independencia.
 - La ansiedad por la separación alcanza su punto máximo cuando los niños aprenden a diferenciarse de sus seres queridos.
 - Se pueden utilizar las rabinetas para afirmar la independencia y la mejor forma de tratarlas es mediante la “extinción” (ignorándolas).
 - También es frecuente el negativismo. La mejor forma de reducir el número de “noes” es reducir el número de preguntas que puedan dar lugar a una respuesta de “no”. (62)

IV. CRECIMIENTO Y DESARROLLO MOTORES:

A. Motor grosero:

La principal habilidad motora gruesa: locomoción:

- A los 13 meses: se aguanta solo de pie.
- De los 12 a los 18 meses: camina sin ayuda.
- A los 15 meses: mantiene el equilibrio arrodillado y camina arrodillado.
- De los 15 a los 18 meses: Baja solo la escalera y gatea subiendo una escalera.
- A los 18 meses: sube y baja las escaleras con el apoyo de ambas manos, se levanta de la silla sin apoyo, se levanta del suelo de manera independiente, en una silla alta el niño sienta su cuerpo sobre sus rodillas, corre y estando de pie levanta un objeto del suelo.
- A los 21 meses: sube escaleras sostenido de la baranda.
- A los 24 meses: sube y baja escaleras sostenido de la baranda, se trepa a los muebles, camina hacia delante, hacia atrás y hacia los costados, corre y se detiene por sí solo evitando obstáculos.
- A los 30 meses: salta con ambos pies, sube escaleras, agarrándose, alterna los pies, baja agarrándose, dos pies por escalón, sube con dos pies sin agarrarse y conduce un triciclo mientras “camina” con los pies sobre el suelo.

B. Motor fino:

- De los 12 a los 15 meses cesa de arrojar juguetes, construye una torre de 2 bloques, bebe solo de la taza y garabatea espontáneamente.

- A los 18 meses: construye torres de 3 o 4 bloques, se saca los zapatos y las medias, da vuelta las páginas de un libro, garabatea con un lápiz, come solo de manera torpe y se ve una preferencia más evidente de una mano.
- A los 24 meses: imita trazos verticales, garabatos y puntos, desenvuelve un caramelo, atornilla y desatornilla tapas y juguetes. (63)
- A los 30 meses: construye torres de 8 bloques, copia 1 cruz. (64)

V. DESARROLLO PSICOSEXUAL:

A. Etapa anal:

- Se extiende desde los 8 meses a los 4 años, la zona erógena se localiza en el ano y las nalgas, y la actividad sexual se centra en la expulsión y retención de los productos de desecho del organismo.
- En esta etapa, la atención pasa del área oral a la anal, destacando el control intestinal a medida que adquiere control neuromuscular sobre el esfínter anal.
- El niño pequeño experimenta al mismo tiempo satisfacción y frustración cuando adquiere control sobre la retención y la expulsión y la expulsión, conteniendo y liberando.
- El conflicto entre “retener” y “dejar” se resuelve progresivamente, a medida que progresa el entrenamiento intestinal; la resolución se produce una vez establecido firmemente el control. (65)

3) CRECIMIENTO Y DESARROLLO DEL NIÑO EN EDAD PREESCOLAR (DESDE LOS 3 AÑOS A LOS 6 AÑOS)

Seguidamente se presenta el crecimiento y desarrollo motor de un niño en edad preescolar desde los tres años de edad a los seis con la finalidad de conocer el desarrollo motor de un niño sano y así poder ver las diferencias con el de un niño con parálisis de la misma edad.

I. CRECIMIENTO Y DESARROLLO FÍSICOS:

A. Parámetros de crecimiento:

1. Características generales:

- Un preescolar sano es delgado, gracioso y ágil, y mantiene una buena actitud.
- El principal desarrollo se produce en la coordinación motora fina, como queda demostrado por la mejora en la capacidad para dibujar.
- Las habilidades motoras groseras también mejoran; el preescolar puede saltar, brincar y correr de modo más uniforme. Pueden desarrollar capacidades deportivas como patinar y nadar.
- Talla:
 - La medida de crecimiento es de 6'25 a 7'5 cm. al año.
 - Como media, la talla de un niño de 4 años es de 101'25 cm.
- Peso:
 - La medida de aumento de peso es de 2'3 Kg. al año.
 - Como media, un niño de 4 años pesa 16'8 Kg. (66)

II. CRECIMIENTO Y DESARROLLO COGNOSCITIVOS:

A. Etapa de pensamiento preoperativo:

- La etapa de desarrollo cognoscitivo entre los 2 y los 7 años tiene dos fases:
 - Entre los 2 y los 4 años: Fase preconceptual:
 - Forma conceptos que no son tan completos o tan lógicos como los de un adulto.
 - Realiza clasificaciones simples.
 - Asocia un acontecimiento con otro simultáneo (razonamiento transductivo).
 - Presenta un razonamiento egocéntrico.
 - Entre los 4 y los 7 años: Fase intuitiva:
 - Ya es capaz de clasificar, cuantificar y relacionar objetos, pero continúa desconociendo los principios situados detrás de estas operaciones.
 - Muestra procesos de pensamiento intuitivo (sabe que algo está bien pero no puede decir por qué).
 - Es incapaz de ver los puntos de vista de los demás.
 - Utiliza muchas palabras adecuadamente, pero no conoce su verdadero significado.

- Los preescolares presentan un *razonamiento mágico* y creen que sus pensamientos son poderosos. Se pueden sentir culpables y responsables de “malos” pensamientos, que a veces pueden con un acontecimiento deseado.(67)

B. Lenguaje:

- Como media, el niño de 3 años habla con frases de 3 o 4 palabras y de modo incesante, utiliza el tiempo pasado -se ha caído- los plurales, frases interrogativas, exclamativas, es capaz de hacer definiciones sencillas y su vocabulario aumenta rápidamente alcanzando un promedio de 1000 palabras.(68)
- La edad de 4 años es la edad en la que predominan las preguntas de “por qué”, su lenguaje es mediano, dice 1500 palabras, relata historias exageradas y canta canciones sencillas (69), no le gusta repetir las cosas y puede sostener largas y complicadas conversaciones o contar una extensa historia mezclando ficción y realidad.(70)
- El niño de 5 años dice 2200 palabras, conoce cuatro o más colores y es capaz de nombrar los días de la semana y los meses (71), los cuentos de hadas excesivamente irreales lo molestan y confunden y distingue su mano derecha e izquierda, pero no de las demás personas. En esencia, el lenguaje ya está completo en estructura y forma, ha asimilado las convecciones sintácticas y se expresa con frases correctas y terminadas. (72)

III. DESARROLLO PSICOSOCIAL:

A. Erikson:

- Entre los 3 y 6 años, un niño se enfrenta a una crisis psicosocial que Erikson denomina iniciativa frente a culpa.
- A esta edad normalmente el niño domina una sensación de autonomía y avanza hacia el dominio de una sensación de iniciativa.
- Un preescolar es un alumno enérgico, entusiasta, con una imaginación activa; comienza a desarrollar la conciencia (una voz interna que le advierte y le amenaza); explora el mundo físico con todos sus sentidos y poderes y comienza a utilizar un razonamiento simple, siendo capaz de tolerar períodos más largos de retraso en la satisfacción.
- Se produce el desarrollo de un sentimiento de culpa cuando se hace pensar al niño que su imaginación y sus actividades son inaceptables; se producen culpa, ansiedad y temor cuando los pensamientos y actividades del niño chocan con las expectativas paternas.

B. Temores:

- Habitualmente un niño experimenta más temores durante el período preescolar que en cualquier otra época, algunos de los cuales son:
 - La oscuridad.
 - Quedarse solo, especialmente al acostarse.
 - Los animales, especialmente los perros grandes.
 - Los fantasmas.
 - La mutilación del cuerpo, el dolor y los objetos y personas asociados a experiencias dolorosas.
- El preescolar es propenso a los temores inducidos por los padres, derivados de sus comentarios y acciones y los padres no se suelen dar cuenta.
- Permitir que los niños tengan encendida una luz y aconsejarles que eliminen sus miedos con muñecos u otro tipo de objetos o juguetes pueden ayudarles a desarrollar una sensación de control sobre el temor.

C. Socialización:

- En los años preescolares, el radio de seres queridos del niño se extiende más allá de sus padres, incluyendo a los abuelos, los hermanos y los profesores de preescolar.
- El niño necesita una interacción habitual con compañeros de su misma edad, para que pueda desarrollar sus habilidades sociales. (73)

IV. CRECIMIENTO Y DESARROLLO MOTORES:

A. Motor grosero:

- A los 3 años, un niño pedalea en triciclos y coches, sube escaleras, sin agarrarse, alternando los pies, permanece sobre un pie durante unos segundos, da saltos grandes, se trepa a muebles y aparatos, corre, gira, empuja juguetes grandes y salta con un solo pie. (74)

- A los 4 años, el niño brinca, da pequeños saltos sobre un pie, baja escaleras alternando los pies, arroja y agarra la pelota (75) con mayor control, con menor esfuerzo, con más dirección y no necesita abrir los brazos para agarrarla.
- A los 5 años, el niño salta alternando los pies, lanza y coge una pelota, salta a la cuerda, hace equilibrio alternativamente sobre ambos pies con los ojos cerrados, se trepa a los árboles, a las escalerillas y a los aparatos y baila marcando el compás.
- A los 6 años, el niño lucha, hace volteretas, va en patines, comienza a practicar deportes de equipo, camina sobre barras de equilibrio estrechas y altas y arroja la pelota hasta alrededor de 10 metros.(76)

B. Motor fino:

- A los 3 años, el niño construye torres de 9 o 10 bloques, construye un puente de 3 bloques, copia un círculo (77), se saca toda la ropa, come completamente solo, utiliza el tenedor, dibuja un hombre de manera simple y lava por sí solo. (78)
- A los 4 años, el niño es capaz de copiar cruces, dibujar un rombo, añadir tres partes a un palo (79), dibujar una casa sencilla y un hombre con más detalles, se cepilla los dientes y se viste solo (excepto abrochar los botones y atar lazos). (80)
- A los 5 años, el niño es capaz de atarse los cordones de los zapatos, de utilizar bien una tijera, copiar un rombo, un cuadrado, un triángulo, añadir de 7 a 9 partes a un palo, escribir algunas letras y números así como su nombre (81), combinar 12 colores, utilizar bien el cuchillo y el tenedor y vestirse y desvestirse completamente solo. (82)

V. DESARROLLO PSICOSEXUAL:

A. Etapa fálica:

- Según Freud esta etapa se extiende desde aproximadamente los 3 a los 7 años. Durante este tiempo el placer del niño se centra en los genitales.
- Durante la etapa fálica, el niño experimenta lo que Freud denominó el "conflicto de Edipo", caracterizado por los celos y la rivalidad hacia el padre del mismo sexo y el amor hacia el padre del sexo opuesto. Esta etapa de Edipo se resuelve habitualmente al final del período preescolar, con una fuerte identificación con el padre del mismo sexo. (83)

CAPÍTULO 4

1) VALORACIÓN CLÍNICA DEL NEURÓLOGO:

A continuación se expondrá la valoración clínica del neurólogo, con los principales signos de alerta, que pueden hacer pensar que un niño padece parálisis cerebral, y los métodos para diagnosticar la patología:

Aunque el resultado de una valoración neonatal pueda ser anormal, no es definitivo para un diagnóstico de lesión motriz de origen central o periférico.

El diagnóstico de los niños con lesión neuromotriz leve debería hacerse antes de los 8 meses, pero muchas veces no hay que esperar al diagnóstico para iniciar una intervención terapéutica porque el retraso en las adquisiciones psicomotrices es el que alerta a los padres.

En general, el neuropediatra determina si se trata de un niño con riesgo biológico, con trastorno del desarrollo o un problema neurológico. Para valorar el posible retraso psicomotor, existen una serie de tests de desarrollo que son orientativos para medir el grado de desarrollo psicomotor ya que pueden discrepar entre sí porque están diseñados sobre distintos grupos de población, y áreas geográficas y socioculturales distintas.

En todas las valoraciones se tiene en cuenta la motricidad fina, la gruesa y postural, las áreas personal-social, cognitiva y del lenguaje, así como también los aspectos sensoriales ya que cada una de estas áreas tiene un significado diferente, y la valoración del desarrollo psicomotor será incompleta si no se consideran todas ellas.

Es fundamental que el neuropediatra tenga en cuenta las variaciones fisiológicas del desarrollo y determinados factores genéticos y ambientales. Del mismo modo que hay niños lentos en el crecimiento, hay niños cuyo desarrollo psicomotor es lento ya que la maduración del SNC no se completa en el primer año de vida, la organización neuronal y la mielinización se producen entre el 6º mes gestacional y varios años después del nacimiento, el desarrollo estructural del sistema nervioso presenta una amplia variabilidad entre diferentes niños y en el desarrollo funcional, la variabilidad es aún mayor porque intervienen factores externos como el aprendizaje, el entorno familiar y el social.

I. SIGNOS DE ALERTA:

- La macrocefalia, la microcefalia o el estancamiento del perímetro cefálico.
- Movimientos oculares anómalos como el nistagmo o los ojos en “sol poniente”.
- Movimientos o posturas anómalas, como hiperextensión cefálica, movimientos de cabeza repetitivos o posturas distónicas.
- Dismorfias cefálicas.
- Arreflexia osteotendinosa generalizada o hiperreflexia osteotendinosa segmentaria.
- Irritabilidad permanente, pulgar en aducción o asimetría de actividad en las manos a partir de los 3 meses.
- Pasividad excesiva, hipertonia de los aductores de la cadera a partir de los 4-6 meses.
- Conductas repetitivas, como persistencia de la mirada en la mano o agitar las manos a partir de los 6-8 meses.
- Ausencia de desplazamiento autónomo en forma de volteo, arrastre o gateo a partir de los 9 meses.
- Persistencia del babeo o de llevarse todo a la boca a partir de los 12-14 meses.
- Incapacidad para mantener la atención o prestar interés por algo con componente de hiperactividad a partir de los 16 meses.
- Incapacidad para desarrollar un juego simbólico o estereotipias verbales o manuales a partir de los 24 meses. (85)

II. EXÁMENES COMPLEMENTARIOS:

El neuropediatra suele complementar esta valoración con exámenes clínicos complementarios que ayudarán a orientar o establecer el diagnóstico, algunos de los cuales se indican para excluir patologías susceptibles de tratamiento, como hidrocefalia, epilepsia... algunas enfermedades metabólicas como fenilcetonuria o el hipotiroidismo, o que se asocian a un riesgo familiar como las enfermedades metabólicas o infecciosas.

Los exámenes complementarios más empleados son:

A. Las técnicas de neuroimagen:

La ecografía, la TC y la resonancia magnética son técnicas que permiten ver las estructuras craneales e intracraneales. Son muy útiles para la identificación de alteraciones morfológicas importantes que pueden darse en diversas encefalopatías y que se asocian a alteraciones estructurales del SNC. Sin embargo, las alteraciones estructurales microscópicas no son identificables por medio de estas técnicas.

- El electroencefalograma (EEG):
Su aplicación fundamental es el estudio del niño epiléptico. El EEG se usa normalmente en el estudio del niño con encefalopatía para evitar que pase inadvertida una epilepsia que en ocasiones puede justificar un retraso psicomotor.
- Estudios genéticos:
El cariotipo convencional excluye las anomalías numéricas y las cromosómicas estructurales importantes y por tanto tiene un valor muy limitado cuando, debido al cuadro clínico y especialmente al fenotipo morfológico, no se sospechan estas alteraciones.
- Determinaciones bioquímicas:
Si no existe una sospecha clínica, su valor radica en la posible exclusión de determinadas patologías. Es obligatoria la exclusión de problemas subsidiarios de tratamiento, como el hipotiroidismo, la fenilcetonuria y otras enfermedades metabólicas o errores congénitos del metabolismo. (86)

2) VALORACIÓN TERAPÉUTICA:

Seguidamente se presenta la valoración del fisioterapeuta, con la finalidad de descartar o afirmar que un niño padece parálisis cerebral:

Después de conocer la primera impresión diagnóstica, es importante que el fisioterapeuta elabore su propia historia anotando los detalles relevantes de la información recibida: detalles del embarazo y parto, puntuación de Apgar, posible existencia de antecedentes familiares, desarrollo psicomotor del niño hasta la fecha, anomalías del desarrollo, así como las dificultades de los padres en el trato y crianza de su hijo.

En la entrevista se puede recoger mucha información acerca del movimiento y la postura del niño empezando por la observación de cómo la madre sostiene al niño, las dificultades que tiene en el manejo mientras lo desnuda, la conducta de la madre...

Según la edad cronológica del niño observaremos:

- Si la madre sostiene a su hijo sólo por la pelvis o si necesita sostenerle por la cabeza o el tronco.
- Si la cabeza y el tronco del niño están rotados o ladeados permanentemente hacia un lado.
- Si el niño juega con algún juguete en la línea media de sus manos o, por el contrario, la madre debe coger los brazos del niño y colocarlos hacia delante.
- Cuando el niño está sentado en el regazo de su madre, observaremos si el tronco tiende a la extensión o a la flexión, y cómo están colocadas las extremidades inferiores: aducidas en extensión o flexionadas en abducción.
- Si existen movimientos aislados en los dedos del pie y tobillo o mantiene el tobillo en flexión plantar o dorsiflexión o si el pie está en inversión o en eversión.

Cuando el niño ya no es un lactante y nos llega en una silla, hay una serie de observaciones adicionales que pueden dar información del niño en la misma.

Así pues, observaremos:

- Si la silla proporciona soporte postural total a la mayoría de los segmentos del cuerpo, o cómo mantiene la alineación postural y qué segmento del cuerpo puede moverse libremente.
- Sentado en la silla, si tiende a inclinarse hacia atrás con extensión de tronco, o si la pelvis está posicionada con una inclinación posterior, y cómo están colocadas las extremidades.
- Si el niño está sentado en una postura simétrica, si existen posibles asimetrías en esta posición o si está cómodo en su silla.

En el niño mayor con discapacidad motriz, que utiliza habitualmente silla de ruedas, se pueden valorar parámetros como:

- La alineación y movilidad del cuerpo en la silla.
- Transferencia de peso.
- Propulsión de la silla.
- Transferencias desde la silla... etc.

Los niños con disfunciones menos graves del movimiento pueden haber adquirido la capacidad de andar. En este caso, es útil realizar una valoración del movimiento del niño ambulante, observando:

- Si el niño anda con o sin algún tipo de ayuda, como andador o bastones...etc.
- Si necesita algún tipo de soporte de otra persona mientras anda.
- El tipo de patrón de marcha que parece más estable para el niño y si este se mantiene seguro.
- Cuando valoremos los parámetros temporales, como la longitud del paso, el equilibrio o el tipo de soporte, se observará si el patrón de marcha es simétrico o asimétrico.
- Tipo de disfunciones del paso que alteran el control del equilibrio.
- Actitudes compensadoras en el tronco.
- Si el talón del pie se mantiene en contacto con el suelo durante la marcha y si el niño es capaz de mover una pelota con los pies.
- Si las caderas y rodillas están extendidas durante la bipedestación o se mantiene ligeramente flexionadas. (87)

I. VALORACIÓN DE LOS REFLEJOS:

Los profesionales que usan la valoración de los reflejos pueden obtener información que sea indicadora de un déficit motor, como la parálisis cerebral, pero con poca información sobre la calidad del control y habilidad del movimiento.

Las teorías clásicas sugieren que los reflejos constituyen el sustrato para el control del movimiento normal. Así, los reflejos primitivos, presentes desde el nacimiento, desaparecen asociados con las respuestas posturales conjuntamente con la aparición del volteo, la sedestación autónoma, el gateo y la marcha. Esto significa que el control de la postura y el movimiento dependen de la aparición e integración de los reflejos. (88)

Los reflejos primitivos encuadran los reflejos cutáneos, los orofaciales y los extensores:

A. Reflejos cutáneos:

- Reflejo prensor palmar: se desencadena al tocar con un dedo las cabezas de los metacarpianos. El bebé realiza una prensión palmar. Es normal hasta el 6º mes.

- Reflejo prensor plantar: se estimula al tocar las cabezas de los metatarsianos produciéndose una reacción de agarre plantar. Se considera normal su presencia hasta el 4º mes.
 - Reflejo de Galant: se realiza sosteniendo al niño sobre la palma de una mano, realizándole una estimulación paravertebral desde el vértice de la escápula hasta la cresta ilíaca. La respuesta es una incurvación del tronco hacia el lado estimulado, con aproximación de las extremidades. Está presente en los primeros 4 meses de vida.
- B. Reflejos orofaciales:
- Reflejo de Babkin: se observa al realizar presión en las palmas del bebé el cual realiza la apertura de la boca. Se considera fisiológico hasta la sexta semana de vida.
 - Reflejo de succión: se considera normal hasta el 6º mes.
 - Reflejo de búsqueda: se explora tocando las comisuras labiales del bebé, entonces la lengua y la comisura se desvía hacia el dedo del explorador. Se mantiene hasta el 6º mes de vida.
 - Reflejo acústico facial: se desencadena al dar una palmada cerca del oído del niño, el cual cierra los ojos. Aparece en el décimo día de vida hasta el final de la vida.
 - Reflejo óptico facial: al acertar la mano bruscamente a los ojos del niño, este los cierra. Aparece después del 3r mes hasta el final de la vida.
- C. Reflejos extensores:
- Reflejo suprapúbico: se presiona la sínfisis del pubis produciéndose una extensión, aducción y rotación interna de las piernas. Se considera normal hasta el 3r mes de vida.
 - Reflejo cruzado: se observa cuando se realiza una presión de la rodilla del bebé contra el cotilo, con la pierna en flexión, apareciendo extensión de la pierna libre. Se considera normal su presencia hasta las 6 semanas.
 - Reflejo del talón palmar: al percutir la mano del bebé en máxima flexión dorsal se produce una extensión de toda la extremidad. Se considera patológico desde el nacimiento.
 - Reflejo del talón plantar: se percute el pie en posición de máxima flexión y se produce una extensión de la pierna. Se considera normal hasta el final del 3r mes.
 - Reflejo de extensión primitiva de la pierna: Su respuesta consiste en una extensión de las piernas al tocar la planta de los pies en un plano de apoyo, en posición vertical. Se considera normal hasta el 3r mes.
 - La marcha automática se desencadena en el niño normal hasta el 3r mes. (89)

II. VALORACIÓN DE LAS REACCIONES NEUROMOTRICES:

La valoración de las reacciones neuromotrices es una prueba que puede ser útil para valorar cómo el niño, desde pequeño, usa y adapta la información sensorial, la capacidad de adaptar su posición en el espacio y con relación a los diferentes segmentos de su cuerpo, a través de unos cambios posturales impuestos por el examinador.

Los estudios realizados por el fisioterapeuta profeso Le Métayer (1989-1994) demuestran que existen aptitudes motrices innatas o reacciones neuromotrices.

Un gran número de esquemas neuromotrices, necesarios para la organización motriz, están presentes en el nacimiento. Estos esquemas son específicos del ser humano, no desaparecen con la edad y son integrados y controlados durante la infancia. La normalidad está marcada por la persistencia de los mismos, no solamente en los primeros meses de vida, sino también durante la edad adulta.

Las estimulaciones propioceptivas se generan mediante las maniobras del examinador a lo largo de la evaluación clínica y en cada una se pueden valorar los siguientes factores:

- Respuestas posturales obtenidas, que demuestran la calidad del control postural que el niño va desarrollando.
- Regulación temporoespacial, que se demuestra con la fuerza generada, la duración de la respuesta y las adaptaciones a las adiciones de carga.
- Las adaptaciones en función de la velocidad introducida en la maniobra y los encadenamientos de una postura a otra.
- Posibles interferencias del control voluntario espontáneo y del movimiento individual.

El escaso potencial para desencadenar respuestas posturales se manifiesta generalmente de la siguiente forma:

- Duración exagerada de las contracciones de algunos grupos musculares, adoptando un aspecto anormal de postura y de movimientos desencadenados.
- Esquemas anormales con respuestas insuficientes del eje corporal, contrastando con la rigidez de los miembros.
- Asimetrías en las respuestas.
- Las respuestas no se transmiten hacia las extremidades.
- Respuestas exageradas o insuficientes en los miembros, y desproporcionadas a estímulos recibidos.
- Es imposible o difícil pasar de un esquema neuromotor a otro.
- Lentificación de las respuestas. (90)

Las maniobras deben estar efectuadas según una técnica concreta y son las siguientes:

A. Suspensión dorsal:

Esta reacción se busca con muchas precauciones. La pelvis debe estar estrictamente en horizontal, el tronco se impulsa hacia atrás y se limita el tiempo de suspensión a 2-4 seg., para limitar el tiempo de apnea, antes de volver a colocar el niño en suspensión ventral. El examinador coloca siempre su otra mano por debajo del cuerpo del niño para frenar cualquier desequilibrio. (91)

Debe aparecer una respuesta simétrica, tanto en la cabeza como en las extremidades, que intentan contrarrestar la gravedad. A nivel cefálico, la musculatura anterior del cuello se contrae en flexión, al igual que los miembros inferiores que también son sensibles al movimiento impuesto externamente y se elevan simétricamente. (92)

B. Suspensión ventral:

Se coloca al niño en suspensión ventral sobre la mano del examinador:

La respuesta será:

- Las seis primeras semanas:

La cabeza está por debajo del punto de apoyo ventral. En el momento de los enderezamientos, el eje del cuerpo y los miembros inferiores se extienden juntos.

- De 2 a 4 meses:

La cabeza se mantiene en el eje del tronco enderezada hasta la horizontal.

- De 4 a 8 meses:

La cabeza pasa cada vez más por encima de la horizontal, los movimientos individualizados de los cuatro miembros son visibles, mientras se mantiene el enderezamiento.

- Después de 10-12 meses:

El enderezamiento es completo y sostenido, y los miembros pueden ser utilizados para prensión o para tomar apoyo si se acerca el niño a la mesa de examen.

C. Suspensión lateral:

Colocado en apoyo lateral sobre la mano del examinador las respuestas motrices que se han de observar son las siguientes: el muslo se separa simultáneamente con el eje del cuerpo que reacciona a la inclinación lateral.

La respuesta sólo puede interpretarse si el mantenimiento de la cabeza, en inclinación lateral, es suficiente, lo que no ocurre siempre, sino únicamente a partir de 4 a 8 semanas.

- Después de 2 meses:

La cabeza se mantiene automática y sólidamente. El muslo situado por encima se separa claramente y el tronco se endereza.

- Después de 6 meses:

El tronco se incurva claramente hacia arriba y el niño puede coger objetos. Los miembros inferiores se extienden mejor.

- Hacia 10-12 meses:

Los miembros inferiores se extienden totalmente, muslos incluidos, y se separan en clara abducción, mientras que la pelvis está colocada estrictamente en el plano vertical. Los miembros situados por debajo pueden tomar contacto o apoyo en el suelo cuando se baja al niño, como ocurre con los niños mayores o el adulto. (93)

D. Suspensión vertical:

El niño asegura el mantenimiento de su cuerpo a través de las manos del examinador, que le sostienen a nivel del tronco, manteniendo una simetría postural en los diferentes segmentos. Los miembros inferiores tienden al pedaleo, pero en un niño hipertónico o espástico permanecen estirados o rígidos.

E. Giro completo en suspensión:

El cuerpo del niño reacciona contra la gravedad y en todos los grados de rotación en el espacio. Los niños sanos son capaces de adaptarse a la postura impuesta por el giro en suspensión en función de la velocidad introducida en la maniobra. (94)

Mantenido con las dos manos del examinador, se coloca al niño sucesivamente en suspensión ventral, lateral, dorsal, lateral y acaba en ventral. (95)

El niño necrológicamente sano, a medida que va desarrollando fuerza en sus músculos y un control progresivo de los diferentes segmentos del cuerpo, intentará vencer la gravedad alineando las diferentes partes del cuerpo. En cambio, en un niño con lesión neuromotriz las maniobras en suspensión demostrarán la incapacidad de responder al movimiento impuesto externamente y en contra de la gravedad, ya sea por debilidad muscular o por hipertonía.

A lo largo de la rotación la cabeza gira activamente y se anticipa sobre las respuestas del eje del cuerpo. (96)

F. Suspensión bajo las axilas:

Mantenido bajo las axilas, el niño asegura sólida y simétricamente su propio sostenimiento más de 5-10 seg.

G. Mantenimiento vertical:

El niño está sostenido a la altura de la pelvis y apoyado contra el abdomen del examinador.

Inclinado hacia delante, el eje del cuerpo se endereza y los miembros inferiores se extienden; los talones se apoyan sobre el abdomen del examinador.

Inclinado lateralmente, el eje del cuerpo reacciona impidiendo la incurvación en el sentido de la inclinación. A partir de las 6-8 semanas el tronco se incurva en sentido contrario, y el muslo se separa claramente y se flexiona. El muslo se separa en clara abducción hacia los 8-10 meses.

Inclinado hacia atrás, el eje del cuerpo se flexiona y los pies se dirigen hacia delante.

Las respuestas motrices observadas en estas maniobras deben aproximarse a las respuestas obtenidas en suspensión.

Esta prueba es más fácil de ejecutar, y por ello es muy útil para evaluar la reacción de un niño, cuyo mantenimiento de la cabeza es todavía débil, o bien para valorar la potencialidad de un niño afectado cerebralmente. Por el contrario, las pruebas en suspensión ponen mejor en evidencia alteraciones más ligeras debidas a lesiones más moderadas. (97)

H. Apoyo sobre una nalga:

Colocando al niño en posición sentado, el examinador hace pivotar ligeramente su tronco, a través de los hombros, sobre la nalga de soporte. La reacción se valora positivamente cuando el miembro inferior opuesto al soporte se eleva en balanceo, mientras que si permanece anclado en el suelo se valora negativamente. (98) La rodilla se extiende cada vez más según la edad, extendiéndose totalmente entre los 8 y 12 meses. (99)

I. Rotación del eje corporal en sedestación:

Partiendo de la posición de sentado, se gira lentamente la cabeza del niño unos 90° hacia un lado.

La respuesta es que el tronco girará en un movimiento helicoidal, mientras que los miembros inferiores, concretamente las rodillas, giran hacia el mismo sentido. Esta respuesta activa hace que un pie se coloque en supinación y el otro, en pronación.

La maniobra se considera negativa cuando los miembros inferiores no son sensibles al giro impuesto por la cabeza. (100)

J. Posición en cuclillas:

Colocado en posición agachada, en apoyo simétrico sobre los dos pies, el niño se sostiene sólidamente y durante bastante tiempo el peso de su cuerpo.

Reacciona también a los movimientos laterales, hacia delante y hacia atrás que se imprimen a su pelvis, mediante reacciones muy visibles en los pies.

- En los desplazamientos hacia delante:

- Los dedos de los pies reaccionan flexionándose. (101)
- En los desplazamientos hacia atrás:
Los pies reaccionan con una extensión. En los primeros meses de vida, se observa la extensión con flexión de los dedos, y posteriormente con extensión de los mismos. El examinador también puede percibir contracciones en la musculatura flexora de la rodilla y el tronco. Esta maniobra muestra que el sistema es sensible a los cambios de postura desencadenados en la base de soporte.
En los niños con lesión neurológica, los pies suelen anclarse en el suelo, no se observa su extensión activa y parece que los diferentes segmentos del cuerpo no son sensibles al desplazamiento impuesto por el examinador.
 - En los desplazamientos laterales:
Se podrá observar que, en condiciones normales, los músculos de los pies se contraen automáticamente adaptándose a la dirección impuesta por el examinador. El pie sobre el que se realiza el desplazamiento hace un soporte sobre el borde externo y gira activamente en inversión, mientras que el pie contrario gira en eversión con soporte del borde interno.
- K. Enderezamiento de decúbito supino a sedestación:
Se intenta levantar al niño de decúbito supino a la sedestación, dejando que apoye lateralmente un brazo. Al principio de la maniobra, debe observarse cómo el codo hace de base de soporte e intenta colaborar en la maniobra. El miembro inferior se separa del eje del cuerpo y en eversión. (102)
- L. Volteo de decúbito supino a prono, estimulado por los miembros inferiores:
Estando el niño acostado de espaldas, el examinador guía y coloca al mismo tiempo un miembro en flexión y el otro en extensión, imprimiendo progresivamente un movimiento de rotación orientado en la misma dirección. Deben observarse dos tiempos en la respuesta motriz global:
- La cabeza gira y se separa del plano de apoyo mediante un enderezamiento sobre el hombro.
 - El enderezamiento se hace desde el hombro sobre el codo, mientras que el miembro superior libre va a tomar apoyo por la mano y antebrazo sobre el plano de apoyo.
- M. Volteo estimulado por la cabeza y los miembros superiores:
Estando el niño acostado de espaldas, el examinador le gira lentamente la cabeza unos 90°, ejerciendo al mismo tiempo una ayuda sobre el hombro que debe pasar por encima de la cabeza.
En una respuesta motriz global y encadenada, los miembros inferiores giran juntos hacia el lado de rotación; el miembro que se debe pasar por encima se flexiona y va a tomar contacto sobre el plano de apoyo al mismo tiempo que la pelvis gira, provocada por la respuesta en torsión del eje del cuerpo.
Cuando el examinador desplaza la cabeza un poco más lejos en la misma dirección, el niño toma apoyo sobre el codo del miembro superior, que ha pasado por encima, y se endereza, mientras que el miembro inferior, que también ha pasado por encima, se extiende deslizándose sobre el plano de apoyo.
- N. Esquema asimétrico de reptación:
Se coloca al niño en decúbito ventral. El examinador imprime a la cabeza del niño un desplazamiento lateral para colocarla por encima de un codo y girarla ligeramente en sentido opuesto. Se desarrolla activamente un esquema postural asimétrico mediante una incurvación del tronco, acompañada de una rotación de los miembros inferiores, seguida de la triple flexión del miembro del lado hacia el que la cabeza está vuelta. El niño se estabiliza en esta postura.
Hacia la edad de 3-4 meses, la rodilla del miembro que permanece alargado se flexiona aisladamente, el niño bate o golpea con el pie sobre el plano de apoyo sin flexión de cadera.
- O. Enderezamiento lateral mediante el apoyo sobre el codo:
Estando el niño acostado enfrente del examinador, este coge el muslo izquierdo con su mano izquierda e introduce el pulgar derecho en la mano izquierda del niño para que sea agarrado automáticamente. El examinador gira entonces el muslo del niño en rotación interna, lo que produce una respuesta motriz automática en rotación de la cabeza y de todo el eje del

cuerpo. El examinador continúa con su movimiento de rotación del muslo. La respuesta continúa desarrollándose: el niño se endereza entonces sobre el hombro derecho y luego sobre el codo.

En el momento del tiempo de enderezamiento sobre el codo, el muslo izquierdo se separa activamente, al mismo tiempo que el pie se coloca en eversión.

Con su mano derecha, agarrada desde el principio por la mano izquierda del niño, el examinador acompaña los desplazamientos sin ejercer jamás tracción sobre el miembro superior porque si lo hiciera se produciría una respuesta en flexión activa de ese miembro, interrumpiendo así la reacción de enderezamiento sobre el lado opuesto.

A partir de las 8 semanas como media, cuando el examinador efectúa una ligera rotación hacia fuera del muslo izquierdo, este movimiento desequilibra al niño hacia atrás, lo que provoca la apertura de la mano y movimientos individualizados de los dedos.

Transcurridas de 8 a 10 semanas, es posible provocar el enderezamiento hasta la mano que se abre totalmente. (103)

III. VALORACIÓN DE LA MOVILIDAD ESPONTÁNEA:

Esta valoración es útil para reconocer los déficit en el control postural y del movimiento a partir de las posturas espontáneas y los cambios posturales que pueden no desarrollarse dentro de los parámetros normales, así como para poder establecer el plan y los objetivos del tratamiento fisioterapéutico.

Ante todo hay que observar no sólo qué movimientos puede realizar el niño, sino también la posición que adopta y cómo se mueve.

A. Movilidad espontánea en decúbito:

La rotación sobre el eje corporal en decúbito normalmente precede al rastreo o al gateo. El lactante en decúbito supino puede rotar hacia el decúbito ventral antes de los 9 meses de edad. La rotación unilateral puede deberse a una debilidad de un hemicuerpo, a un impulso sensorial inadecuado, a la inhabilidad para cambiar el peso del cuerpo o a la incapacidad para elevar ligeramente la cabeza y el tronco, debido a una debilidad bilateral.

Algunos signos que pueden denotar anormalidad en decúbito supino son:

- Piernas en extensión y aducción con pies en flexión plantar, pedaleo en extensión y aducción.
- Asimetría persistente de la postura. Un recién nacido normal, aunque yace de forma asimétrica, puede mover la cabeza de un lado a otro.
- Incapacidad para asir con las dos manos de forma simétrica a partir de los 6-7 meses.
- Movimientos de un brazo o pierna más evidentes en un hemicuerpo.
- Dificultad para tener las manos abiertas con o sin aducción del pulgar.
- Movimientos estereotipados. Solamente en el recién nacido se observa una falta de variedad en los movimientos.
- Hiperextensión de la cabeza y de tronco con o sin opistótonos.
- Intentos de asir con el brazo en rotación interna y extensión.
- Hipomovilidad de la cabeza ante estímulos sensoriales y sensitivos.
- Clono sostenido en el tobillo.

En decúbito prono, aproximadamente a los 9 meses y cuando el lactante ha practicado enderezamientos de la cabeza con soporte de brazos, los estímulos que le proporciona el entorno le llevarán hacia la propulsión en forma de rastreo. Esta conducta locomotriz aparece justamente después de haber iniciado los movimientos rotacionales del cuerpo o volteo.

Los signos que pueden denotar anormalidad en decúbito prono son:

- Falta de giro protector de la cabeza.
- Incapacidad de enderezar la cabeza, ya sea por debilidad muscular, colocación inadecuada de los brazos a nivel anterior, información sensorial inadecuada...
- Manos cerradas con o sin pronación de antebrazos.
- Brazos mantenidos en posición de candelabro sin posibilidad para extenderlos.
- Pelvis plana sobre la mesa en el período neonatal o demasiado levantada cuando debería estar plana.
- Dificultad para sacar los brazos de debajo del cuerpo.
- Imposibilidad para sentarse a partir de los 10 meses.

B. Movilidad espontánea en sedestación:

La capacidad para mantener alineada la cabeza encima del tronco y la práctica de los cambios posturales en decúbito permiten al niño descubrir la posibilidad de erguirse hasta la posición de sentado.

Muchos niños se desplazarán culeando, conducta motriz denominada *shuf-pling*, ya que en sedestación hay propulsión con las piernas flexionadas, a menudo usando una o ambas manos para el soporte, mientras mueve el cuerpo hacia delante. Esta forma de desplazamiento en sedestación puede ser escogida por algunos niños antes de la marcha; es anormal si persiste como única forma de desplazamiento más allá del período en el que el niño debería adquirir bipedestación con soporte.

Sin embargo, en la posición de sentado se debe valorar la existencia de déficit posturales como:

- Control cefálico insuficiente. Asimetría cefálica.
- Retracción de la cabeza y tronco cuando se sostiene sentado. Tendencia a la flexión o a la extensión.
- Pérdida del equilibrio en sedestación si libera las manos para jugar.
- Piernas en excesiva flexión o aducción persistente.
- Pies en flexión plantar.
- Sedestación asimétrica, con el tronco o la pelvis inclinados hacia un lado.
- Inclinación posterior de la pelvis, compensada con una actitud cifótica.
- Incapacidad para cambiar a otra postura. (104)

IV. VALORACIÓN DE LOS CAMBIOS ACTIVOS DE POSICIÓN:

Algunos niños se desplazan en forma de gateo de conejo o *bunny hopping*, usando los brazos en completa extensión para el soporte seguido del arrastre de rodillas, que permanecen flexionadas bajo el cuerpo. Algunos niños pueden adoptar esta forma de desplazamiento de vez en cuando, sin que ello signifique una conducta anormal, mientras lo use durante un período corto de tiempo para hacer luego la transición a la bipedestación. Se considera desplazamiento anormal si persiste como único modo de locomoción más allá de los 18 meses sin que el niño haga ningún esfuerzo para conseguir una bipedestación autónoma.

Esta forma de desplazamiento puede deberse a una limitación de la movilidad de cadera asociada a la *W sitting* como única forma de sedestación, o a la falta de habilidad para disociar las piernas debido al alto tono de la musculatura de piernas y cadera con ausencia de coordinación.

En la posición cuadrúpeda podemos observar algunos déficit de movimiento como:

- Dificultades en la transición desde decúbito o sedestación a cuadrupedia.
- Dificultad para liberar una mano para jugar.
- Dificultad para la transferencia de peso, ya sea por hipotonía o hipertonía.
- Paso a bipedestación sin adelantar una pierna, con soporte simétrico en ambas piernas y tracción de los brazos para levantarse. (105)

V. VALORACIÓN DE LA POSICIÓN BÍPEDA:

A. Bipedestación con rotación externa exagerada de las piernas:

Es normal cuando el niño inicia la marcha, y está totalmente asociado a la marcha lateral y a la marcha inicial. Sin embargo, cuando existe debilidad muscular y laxitud del tejido conjuntivo, puede ser una forma exagerada para compensar la inestabilidad percibida en bipedestación. Es una forma de estabilizar la rodilla en extensión o la alineación del tobillo.

A menudo va asociado a una retroversión femoral e inadecuada alineación del calcáneo. En algunos casos, la rotación externa puede ser beneficiosa si contribuye a la estabilidad de la cadera, siempre que los tobillos se mantengan bien alineados.

B. Bipedestación con rotación interna exagerada de las piernas:

El período típico de anteversión en los niños físicamente normales ocurre entre la edad de 1 y 3 años. La corrección espontánea se produce normalmente a partir de los 8 años de edad.

Se considera una postura anormal cuando, además, existe debilidad muscular o falta de equilibrio en el tono muscular, que causa una rotación interna de las caderas, aumentando la anteversión femoral y el riesgo de subluxación y luxación de las caderas

La rotación del eje medio de las rodillas puede deberse a debilidad o laxitud ligamentosa, torsión tibial media, pie varo, pronación del pie o supinación y elevación del talo e inversión o eversión calcánea. (106)

VI. VALORACIÓN DE LA SEDESTACIÓN:

El estudio debe incluir una valoración en sedestación en la silla habitual del niño, sentado en el suelo o en un taburete y en decúbito.

A. Valoración de sedestación en la silla:

El fisioterapeuta debe valorar las posturas habituales que el niño adopta, como por ejemplo si tiene tendencia a inclinarse hacia delante, si está sentado en posición erecta, si tiene la espalda contra el respaldo continuamente, si el tronco está inclinado hacia la derecha o hacia la izquierda o si usa los brazos como soporte.

Se valoran estos parámetros en conexión con la posición espontánea, cuando está activo con sus brazos y cuando descansa.

En general, no hay problemas si el niño es capaz de cambiarse de posición, pero si presenta una movilidad restringida para cambiar de posición, se incrementará la posibilidad de que desarrolle contracturas y escoliosis.

B. Valoración de la sedestación en los tres planos:

Muchos niños con discapacidad grave pueden tener alteraciones en sedestación en los 2 planos del espacio y un mal equilibrio en sedestación.

• Plano frontal:

Es importante observar la posible existencia de una oblicuidad pélvica que puede conducir hacia una escoliosis dorsolumbar. Algunos factores que contribuyen a esta asimetría en la carga del peso en sedestación pueden ser:

- Persistencia de un tono postural asimétrico.
- Debilidad o espasticidad en los aductores de cadera.
- Asimetrías en el tono muscular.
- Contractura en extensión de cadera.

Estos factores provocan una base de soporte estrecha e insegura, originando dificultades en la sedestación activa y una mala adaptación con el entorno.

• Plano sagital:

Es importante observar la existencia de una inclinación posterior de la pelvis, con cifosis y posible hiperextensión de la columna cervical. Estos niños tienden a inclinarse en la silla adoptando finalmente una sedestación sacra.

Algunos factores biomecánicos que predisponen al niño a la inclinación posterior pélvica son:

- Persistencia de un tono postural simétrico.
- Espasticidad en los isquiotibiales.
- Debilidad o hipotonía axial.
- Carencia de control postural en las caderas.

• Plano transversal:

Se puede observar la existencia de una rotación pélvica en presencia de una displasia unilateral de cadera.

C. Estudio del niño fuera de la silla:

El niño también debe ser valorado fuera de su silla habitual. Si es posible se le sentará en un asiento sin respaldo para valorar si existe algún grado de inclinación posterior o anterior de la pelvis o si se mantiene en una posición pélvica neutra. Se valorará, al mismo tiempo, el nivel de estabilidad que le falta para obtener seguridad y poder ser más activo en sedestación. Por ejemplo, si el niño tiende a cargar más sobre una hemipelvis, provocando una inclinación del tronco hacia ese mismo lado, el fisioterapeuta puede observar que, conteniendo manualmente la pelvis e intentando nivelarla, el tronco ya no tiende a inclinarse y puede estar más recto.

En este caso podría estar indicado un asiento pélvico moldeado que proporcione una simetría pélvica o un cojín de diferentes densidades para hacer que la hemipelvis que carga más no se hunda tanto en relación con la otra. Además, es importante ver si existen otras contracturas que puedan interferir con una sedestación óptima y cuál de ellas debe tenerse en cuenta cuando se confeccione una adaptación o se proponga una silla nueva.

D. Consecuencias musculoesqueléticas de una sedestación no controlada:

Los niños con discapacidad grave que no aprenden a desarrollar los ajustes posturales en sedestación tienen el riesgo de desarrollar deformidades musculoesqueléticas. Las asimetrías posturales, el acortamiento de los tejidos blandos y las conductas adaptativas y estereotipadas suponen, con el crecimiento, un potencial para la deformidad, así como contracturas y escoliosis.

La debilidad muscular, la asimetría en el tono muscular y la carencia de equilibrio y reacciones de enderezamiento en sedestación pueden contribuir al desarrollo de posturas compensadoras anormales las cuales pueden evolucionar hacia curvas cifóticas, escolióticas o lordóticas de la columna, y desarrollar finalmente deformidades estructurales fijas.

Las posturas compensadoras anormales a menudo interfieren con las actividades funcionales, como las de alcanzar y manipular. Por tanto, es crucial prevenir las alteraciones posturales en sedestación y proporcionar un alineamiento correcto para una adecuada calidad de ajustes posturales y movilidad de extremidades. El tratamiento fisioterapéutico consiste en actividades para mejorar las respuestas posturales, asistir al niño en el desarrollo de una postura funcional en sedestación y programas de control postural para evitar los efectos nocivos de la inmovilización. Además, un sistema adecuado para la sedestación ayudará a mantener la mejor alineación postural posible. Antes de introducir una adaptación, se hace necesario valorar los factores que alteran la sedestación no controlada. (107)

VII. VALORACIÓN DEL PASO:

En niños que andan es útil también observar la marcha espontánea. Si el niño no se percata de que es observado mientras anda, el paso será más espontáneo y representará su forma habitual de andar.

Los parámetros que deben observarse en el paso son la velocidad, la longitud, el paso en tijera, una posible cojera, el paso calcáneo o en equino, en flexo de rodillas, incoordinación, balanceo de brazos, extensión o flexión de caderas...

La valoración formal del paso se realiza en el laboratorio de análisis. Esta valoración incluye análisis del movimiento con vídeo, análisis de la fuerza en los platos del paso y análisis electromiográfico con electrodos superficiales. El análisis del laboratorio del paso es especialmente útil para evaluar pacientes con deformidades del pie y tobillo, para evaluar el efecto de la espasticidad de determinados grupos musculares en la marcha, cuando se propone algún tipo de cirugía o transferencias musculares, para valorar pacientes con patrones atípicos de la marcha y para valorar los efectos de los procedimientos terapéuticos, ortésicos y quirúrgicos.

El niño preparado para la deambulación irá adquiriendo posturas antigravitatorias en el cuello, el tronco y las extremidades, ya sea en decúbito prono, en supino o en posiciones laterales.

Hasta los 3 años de edad el patrón del paso del niño continuará cambiando hasta adquirir los componentes de madurez de la marcha.

En un niño físicamente capacitado, el patrón del paso en fase precoz de adquisición de la marcha se suele caracterizar por los siguientes rasgos:

- Longitud desigual del paso.
- Excesiva flexión de la cadera y las rodillas durante la fase de balanceo.
- Inmovilidad de la pelvis sin inclinación ni rotación de ella.
- Abducción y rotación externa de la pelvis en la fase de balanceo.
- Base de soporte ancha, según las dimensiones laterales del tronco.
- Pronación de los pies como consecuencia de la amplitud de la base.
- Contacto con el suelo hecho con el pie plano.
- Extensión de las rodillas en bipedestación.
- Extremidades superiores en posición de vanguardia alta, media o baja.

Cuando un niño inicia sus primeros pasos, todavía con poca estabilidad en el tronco y la pelvis, mantiene ciertos grados de aducción escapular, ya sea bilateral o unilateral.

La posición de vanguardia alta consiste en una aducción de la escápula, con extensión, abducción y rotación externa de los hombros y flexión de los codos la cual permite la máxima estabilidad manteniendo una máxima aducción escapular que conlleva una fuerte extensión de tronco y una pelvis inmóvil.

La posición de vanguardia media reduce el grado de aducción escapular, los hombros continúan en extensión, abducción y rotación externa, y los codos están flexionados, con los antebrazos pronados.

La posición de vanguardia baja consiste en una aducción con los brazos a los lados del cuerpo.

A. Rasgos posturales del paso inmaduro:

El paso de un niño de un año muestra los siguientes rasgos posturales:

- La pelvis se inclina hacia delante con limitación de la movilidad para la extensión a nivel de la columna lumbar; por ello observamos una inclinación anterior del tronco con los brazos en elevación y retropulsión. Esta inclinación es un mecanismo importante para el mantenimiento del equilibrio en el niño que está creciendo y facilita el ajuste de la distribución del peso del cuerpo sobre el centro de gravedad. La columna lumbar crece rápidamente en los primeros años de vida; así, la hiperextensión lumbar a esta edad es la principal influencia en el aumento de la lordosis lumbar.
- La flexión de cadera es una característica de alineamiento postural a esta edad. A los 24 meses, esta flexión de cadera se habrá reducido a 3º ya que el glúteo mayor está activo durante la mayor parte de la postura bípeda y este músculo aplica una fuerza de torsión externa al fémur.
- La abducción se debe al aumento de la base de sustentación.
- Existe rotación externa de caderas (cabeza y cuello femoral en anteversión).
- El pie está abducido, manteniendo la rotación externa de la cadera y pronación en carga; esto beneficia la estabilidad posicional en el plano frontal. La pronación fisiológica del pie en carga a esta edad está favorecida por la base de sustentación amplia, por la postura en rotación externa, anteversión femoral, eversión de la superficie de contacto tibial y cuerpo del astrágalo y varo del antepié.
- Con la práctica, se desarrolla el control de la movilidad del pie en los 3 planos: la articulación del tobillo, la subastragalina y la mediotarsiana. Los pies en abducción hacen que se cargue más con el antepié que con el borde lateral durante el cambio lateral en el paso. Los flexores plantares del tobillo ayudan también a mantener el equilibrio.
- Los dedos en garra también suelen ser una característica frecuente en la búsqueda de estabilidad en bipedestación.
- Los pasos son cortos en longitud. El paso corto y la velocidad reducida del paso inmaduro suelen deberse a la falta de fuerza y de control de la musculatura en caderas, rodillas y tobillo, y a las fuerzas en propulsión con pronación de los pies.
- La fase de apoyo monopodal es corta, sobre un 32% del ciclo total del paso. Esto indica que el niño carece aún de estabilidad de cadera.

A medida que el niño practica los ajustes posturales y las reacciones de equilibrio, en respuesta al desplazamiento posterior del peso de cuerpo, los pies mostrarán cada vez más una consistente dorsiflexión de los dedos. En el desplazamiento lateral del centro de gravedad, los pies evocarán respuestas de supinación. Por tanto, entre las edades de 2 y 3 años, hay una notable transición desde la inmadurez hasta la madurez de los patrones de la marcha.

B. Componentes de madurez del paso:

Es importante reconocer los componentes de madurez del paso, ya que proporcionan una herramienta útil para valorar el paso del niño con lesión neuromotriz:

- La inclinación pélvica: La inclinación hacia debajo de la pelvis, observado desde el plano frontal, se realiza en el lado donde no se carga el peso. Esta inclinación hace bajar el centro de gravedad cuando el cuerpo pasa sobre la extremidad apoyada. Este factor reduce las oscilaciones verticales del cuerpo.
- Rotación pélvica: la rotación transversal de la pelvis en dirección anterior se produce con una rotación interna de las extremidades inferiores al final de la fase de balanceo. Esta rotación contribuye a estrechar la base de soporte y cambia la distribución del peso al borde lateral del pie durante la fase de apoyo estática.
- La flexión de rodilla en la fase media de soporte permite una mayor fluidez y un patrón de paso ligero.
- Apoyo del talón: la dorsiflexión del tobillo casi al final de la fase de balanceo prepara el pie para el contacto con el suelo hecho con el talón.

- Los mecanismos de madurez del pie y del tobillo consisten en una extensión de la rodilla justo antes del golpe del talón, flexión de rodilla en la posición media y extensión de rodilla levantando el talón.
- Base madura de soporte o carga: la base de soporte debe estar relacionada con las dimensiones laterales del tronco.
- Movimiento sincrónico de las extremidades superiores: hay un balanceo de los brazos con movimientos recíprocos con las extremidades inferiores. Los movimientos de las extremidades superiores se acompasan con las piernas y la rotación pélvica.

C. El paso patológico:

Distinguir las características de la disfunción del paso en un paciente neurológico puede ser dificultoso.

El primer objetivo en la recuperación de la función motriz debe ser ayudar al paciente a progresar en el movimiento, la estabilidad y las funciones adaptativas para conseguir controlar el paso. Pero la clave para ayudar al paciente a desarrollar una función de movimiento eficaz es entender las restricciones, tanto musculoesqueléticas como neurológicas, que afectan a la habilidad para la marcha y para otras actividades motrices. Las limitaciones musculares, como son las contracturas de los tejidos blandos y las restricciones de los huesos, limitan la amplitud del movimiento articular. Estas restricciones de movimiento acrecientan el esfuerzo muscular y, por tanto, limitan más la habilidad para un paso funcional.

La disminución de la movilidad limita la progresión y la estabilidad del paso, así como la capacidad del individuo para adaptarse a la superficie de apoyo.

c.1 Disfunción neuromuscular:

En condiciones normales, los músculos actúan en el paso de forma concéntrica o excéntricamente para controlar el movimiento. La debilidad muscular puede provocar una disminución de la capacidad de generar fuerza para mover el cuerpo, así como restricción en el control del paso, ya sea por pérdida de control excéntrico del tibial anterior o por la plantiflexión incontrolada. Ante estas dificultades, el niño puede suplir la debilidad aumentando la movilidad del tronco.

c.2 Déficit sensoriales:

La sensación es básica para el mantenimiento del paso y constantemente necesaria para poder modificar el movimiento en respuesta a los cambios del entorno. Los impulsos sensoriales ejercen un papel muy importante en el control de la locomoción. Los impulsos somatosensoriales anormales pueden dar lugar, por ejemplo, a un paso atáxico, provocando una desorientación de las piernas en el espacio; si además, el niño tiene una información visual disminuida o inapropiada, aumenta la dificultad para controlar el paso. Por tanto, los problemas de la visión afectan también a la estabilidad del paso. Los déficit vestibulares pueden provocar un paso más lento como, por ejemplo, un doble soporte prolongado. La alteración del esquema corporal también puede conducir a una colocación inapropiada del pie y dificultad para controlar el centro de la masa corporal en relación con el cambio de la base de soporte de los pies.

D. Características del paso patológico en la parálisis cerebral:

Como resultado directo de la lesión cerebral, los síntomas primarios comunes que están presentes en la parálisis cerebral son: Tono muscular anormal, pérdida del control motor selectivo, alteración de la coordinación y equilibrio, debilidad y pérdida sensorial.

El tono muscular anormal provoca fuerzas musculares anormales y desequilibrio de estas fuerzas. Con el crecimiento, las fuerzas musculares anormales pueden conducir a una tensión muscular, acortamientos musculares, hiperestiramiento de los tejidos blandos y deformidades. Este es el resultado de las fuerzas de carga anormales en el proceso de modelado del esqueleto y los desequilibrios de la fuerza muscular. Estas alteraciones secundarias no son el resultado directo de la lesión cerebral, pero también alteran el movimiento y el paso.

La pérdida del control selectivo afecta a las funciones de los músculos que abarcan dos articulaciones más intensamente que a los músculos monoarticulares. Las articulaciones biarticulares son muy importantes en la marcha, ya que si un músculo controla dos articulaciones, el tiempo y la intensidad de contracción tiene que ser muy preciso entre ambos músculos para que trabajen adecuadamente. Cuando el control motor selectivo está alterado

en tiempo e intensidad, la coordinación de la actividad muscular también estará alterada, así como la coordinación y el equilibrio.

La debilidad es la primera alteración que se observa en los niños con parálisis cerebral.

La pérdida sensorial, incluida la disminución de la propiocepción, es también una alteración primaria.

Se calcula que el 85% de los niños con diplegia espástica suelen caminar alrededor de los 4 años. De este porcentaje, el 20% suele usar ayudas técnicas. Los niños con hemiplejía suelen caminar aproximadamente a la edad de 3 años. El 66% de los niños con tetraplejía espástica deambularán con o sin algún tipo de ayuda técnica, pero la mayoría de ellos lo hará a partir de los 4 años. La adquisición de la sedestación alrededor de los 2 años parece ser un indicador positivo para predecir si se desarrollará la marcha. Cuando la sedestación autónoma se adquiere después de los 4 años las expectativas de deambulación son escasas.

d.1 Crecimiento y mecanismos biomecánicos:

Los niños con parálisis cerebral son incapaces de moverse dentro de la gama entera de movimiento articular, y los músculos son insuficientemente ejercitados para estimular un crecimiento muscular suficiente.

Las fuerzas musculares anormales, combinadas con la falta de estimulación del crecimiento adecuado, alteran el crecimiento del hueso, tanto en la forma como en la orientación. Los huesos están preprogramados para el crecimiento pero este programa también está predeterminado por la magnitud y la dirección de las fuerzas internas de los músculos, así como por las fuerzas externas de la gravedad que actúan sobre los huesos. En la parálisis cerebral, las fuerzas musculares anormales, la falta de movimiento normal, la falta o disminución de carga o soporte de peso en bipedestación y los mecanismos compensadores pueden alterar los brazos de palanca de los huesos. Normalmente, se observan 4 tipos de disfunción en los brazos de palanca: rotación anormal, pérdida de un punto de soporte estable, pérdida de la rigidez ósea y pérdida de la flexibilidad del hueso.

Otras alteraciones que se observan en personas con parálisis cerebral son las respuestas compensadoras, que son movimientos o posturas que se generan para compensar las alteraciones primarias o secundarias.

Todos los problemas del paso representan para el niño un aumento del gasto energético que depende del tipo de alteración y del tipo de ortesis y de ayudas técnicas. En la investigación llevada a cabo en el hospital Gillette (1994), se observó que entre el 80 y el 85% de los niños con PC tenía un promedio de gasto energético doble al estándar respecto a los niños normales y que los niños con diplegia espástica gastan un promedio de 75 al 100% más con respecto a la población normal. Esto supone una energía adicional equivalente a subir y bajar escaleras en lugar de caminar por una superficie plana. (108)

VIII. VALORACIÓN DE LA COLUMNA Y LA PELVIS:

La escoliosis es la deformidad más frecuente en los niños que no andan. Habrá que valorar el tipo de curva, la simetría de hombros, la inclinación de tórax, la oblicuidad pélvica y cómo interfiere esta actividad en las actividades funcionales en sedestación.

Los movimientos de la columna y de la pelvis también se pueden valorar en decúbito prono, supino, cuando voltean y cuando están quietos en una posición determinada.

La movilidad del cuello se valora pasivamente y observando los grados de flexión del cuello, extensión, flexión lateral derecha e izquierda y rotación derecha e izquierda. La razón de examinar la movilidad del cuello es para determinar si hay suficiente movilidad en la columna cervical que pudiera compensar cualquier posición pélvica nueva inducida por una corrección de la sedestación. Cualquier alteración que el niño adopte en la silla no sólo influye en la postura pélvica, sino que también impone indirectamente cambios en la columna.

La posición de la pelvis se valora en el plano frontal para ver si una cresta ilíaca anterosuperior es más alta que la otra. La posición de rodillas también puede determinar la existencia de rotación pélvica. Una discrepancia en el plano frontal (una rodilla más adelantada que otra) puede deberse al aparente acortamiento que provoca una cadera flexa con contractura en abducción.

A. Valoración en decúbito supino:

El niño es examinado en esta posición para determinar la presencia de una oblicuidad o una rotación pélvica, y verificar si son fijas o flexibles.

La flexión lateral y la rotación se examinan primero con las caderas flexionadas a 90°. Cuando se examina la oblicuidad pélvica, el fisioterapeuta coge con su mano izquierda la espina ilíaca anterosuperior y la cresta ilíaca derecha para fijar la pelvis de este lado. La mano derecha cogerá la espina ilíaca anterosuperior y cresta ilíaca izquierda, e intentará traccionarla hacia abajo. Si las crestas ilíacas pueden ser conducidas a una posición simétrica, la oblicuidad pélvica no es fija.

El examen para valorar la rotación pélvica se hace partiendo de la misma posición que en la maniobra anterior, pero ahora se rota la hemipelvis derecha y la izquierda alternativamente. Si la pelvis puede ser rotada sin que se mueva el tórax, la rotación pélvica se puede corregir. El examen se hace con las caderas extendidas y luego con las caderas flexionadas 90°. Para valorar si la escoliosis es fija o está influida por la presencia de contracturas de cadera, se coloca al niño en la máxima simetría posible. La mano derecha debe fijar la pelvis a través de la cresta ilíaca, y la mano izquierda se coloca en el lado derecho del tórax y el vértice de la escoliosis. Con esta mano el fisioterapeuta ejerce una presión intentando llevar el tórax y cuerpo hacia la derecha. Si la pelvis y los hombros no se mueven y la escoliosis se reduce con la presión, la escoliosis no es fija. Se examina primero con flexión a 90°, tanto en el lado derecho como en el izquierdo. (109)

IX. VALORACIÓN DEL TÓRAX:

La coordinación del movimiento del tórax que ocurre en el ciclo de la respiración es un área especial que se debe valorar en niños con parálisis cerebral.

Los bebés normales de 6 meses presentan aproximadamente un ángulo de 90° entre las costillas y la columna. A medida que se desarrolla el control de la cabeza y el tronco, y el bebé empieza a desarrollar posturas estáticas, hay un cambio en estos 90°. Debido a la gravedad y a las fuerzas de la musculatura axial que resisten a ella, se genera progresivamente un desplazamiento oblicuo anteroposterior de las costillas produciéndose así un aumento para expandir el diámetro del tórax.

La capacidad para cambiar el volumen inspirado hace que los músculos torácicos (intercostales externos) y abdominales (oblicuos) actúen fijando la caja torácica facilitando así la contracción completa del diafragma y aumentando el volumen pulmonar.

Muchos niños con parálisis cerebral suelen tener poca flexibilidad proximal, y la capacidad para un equilibrio activo entre los músculos flexores y extensores de tronco, cuando mantienen una postura en contra de la gravedad, está disminuida y como resultado de ello habrá diferencias en el movimiento del tórax durante la inspiración:

- En primer lugar, el desplazamiento oblicuo anteroposterior de las costillas no se desarrollará completamente y reducirá al mínimo la ventaja mecánica de los movimientos para la inspiración.
- Además, el tono muscular anormal dificultará la fijación de la caja torácica con las fibras del diafragma, particularmente las fibras del esternón, provocando una depresión del apéndice xifoides y del esternón durante la inspiración.
- La disminución de la expansión torácica junto con la depresión del esternón da lugar a una respiración superficial.

La función respiratoria debería ser valorada en diferentes posiciones funcionales. Por ejemplo, es útil valorarla en un niño pequeño que llora porque la capacidad vital del llanto es un índice de la expansión pulmonar del niño.

Los objetivos de la intervención terapéutica también deben estar dirigidos a aumentar el control antigravitatorio de los músculos extensores y flexores axiales, en particular de los músculos oblicuos y abdominales que ayudan a generar la fuerza de espiración necesaria para la tos y los estornudos. (110)

X. VALORACIÓN DE LA CINTURA ESCAPULAR Y LA EXTREMIDAD SUPERIOR:

El niño de parálisis cerebral que presenta insuficiente actividad de los músculos cervicales y abdominales tiene una limitación de movimiento en la cintura escapular. La tirantez de la porción esternal del pectoral mayor normalmente sucede cuando el niño mantiene la posición de sedestación.

Debido al efecto de la gravedad, la escasa extensión del tronco en sedestación tiende a colapsar al niño tensando los músculos abdominales y el pectoral mayor. La estabilidad dinámica de la escápula no se desarrolla adecuadamente y se puede fijar en rotación interna. Las posiciones fijas restringirán el movimiento de las articulaciones esternoclavicular y acromioclavicular; y ante esta situación no se puede conseguir un movimiento amplio del hombro.

Algunos niños con parálisis cerebral también suelen presentar una limitación pasiva para la flexión, la abducción y la rotación externa del hombro. A nivel distal, es posible encontrar limitaciones en la extensión de los codos, supinación de los antebrazos y en la extensión de la muñeca y los dedos. (111)

XI. VALORACIÓN DE LA CADERA:

La incidencia de alteraciones en la cadera en niños con PC está relacionada con el riesgo de una subluxación o luxación de cadera. Este riesgo se puede valorar cuando la abducción está limitada a más de 45°.

En la exploración física el niño debe estar en decúbito supino y las caderas flexionadas a 90°; se abduce una pierna y se comprueba la limitación que puede existir para la abducción.

La subluxación se identifica radiológicamente observando si la cabeza femoral ha migrado parcialmente fuera de su acetábulo. Cuando existe una luxación, se ha perdido el contacto entre la cabeza femoral y su acetábulo.

Los elementos más comunes usados para valorar anomalías de la cadera en un niño son:

A. Versión femoral:

Es el ángulo formado por el plano del eje central del cuello femoral con el eje transcondiliar. Cuando el plano del cuello femoral es anterior al del plano frontal, la versión se llama anteversión femoral.

La anteversión femoral aparece en el 3^{er} mes de la vida fetal, disminuye hasta alrededor de los 40° en el nacimiento y continúa disminuyendo con la maduración esquelética hasta los 14° en el adulto. La excesiva anteversión a menudo se denomina antetorsión.

La anteversión femoral es normal al nacer en los niños con PC, pero aumenta con la edad. Los valores de anteversión en algunos niños con PC suelen ser anormales a partir del año o los 2 años. Esto es debido principalmente a la falta de equilibrio muscular y al retraso de las cargas en bipedestación.

La anteversión femoral se valora en decúbito prono, con las rodillas flexionadas a 90° y las tibias en vertical. Se valora la rotación interna o la externa que permiten las piernas. El aumento exagerado de rotación interna de los muslos puede revelar la existencia de una torsión femoral.

Los niños con PC espástica y algunos niños con espina bífida presentan un aumento de la antetorsión femoral y también pueden presentar una contractura en flexión de las caderas con disminución de la extensión y la rotación lateral.

Las posiciones habituales incorrectas al dormir y jugar, como la *W sitting*, suelen potenciar la persistencia de la antetorsión femoral. Cuando esta deformidad se ha estructurado, la corrección debe ser quirúrgica, a través de una osteotomía desrotatoria de fémur, de tibia o de ambos.

La anteversión femoral persistente también puede ser asociada a una luxación congénita de cadera o a la enfermedad de Perthes, o presentarse después de una osteoartritis de cadera.

B. Ángulo del eje del cuello femoral o inclinación femoral:

Es el ángulo formado por el cuello femoral y el eje femoral en el plano frontal. El ángulo de inclinación es de 140° en el nacimiento y aumenta a 145° a los 18 meses.

El valgo femoral disminuye durante la infancia y la adolescencia hasta alcanzar valores de aproximadamente 125° en adultos y contribuye a su persistencia el retraso en la bipedestación y la falta de actividad en los glúteos medios.

C. Índice acetabular:

Es el ángulo formado por la línea de Hilgenreiner (H) y una línea dibujada desde el margen osificado más lateral del techo acetabular a la inserción de la línea H con el acetábulo.

La línea H es una línea dibujada desde el tope más alto de un acetábulo al otro, a nivel del cartílago trirradiato y normalmente es horizontal.

El índice acetabular normal oscila entre 27 y 42° al nacer, disminuye hasta los 15 ° a los 3 años y hasta los 11° a partir de los 8 años. En niños con PC, el índice acetabular suele ser normal hasta aproximadamente los 30 primeros meses, pero puede fallar su disminución en la infancia. El acetábulo no se forma correctamente y la línea H se desvía de la horizontal haciendo que el índice acetabular sea más alto de lo normal.

D. Porcentaje de migración:

Es la medida común para valorar el estado de las caderas en niños con PC. Esta medida indica la cantidad de cabeza femoral osificada descubierta por el techo acetabular y se calcula como el porcentaje de la cabeza femoral que es lateral a la línea de Perkins en el plano frontal.

La línea de Perkins se dibuja verticalmente a través del margen osificado más lateral del techo acetabular. El porcentaje de migración (PM) se asocia estrechamente al índice acetabular. Para el examen radiológico, la cadera debe estar en una abducción-aducción neutra.

El PM es más difícil de medir después de los 12 años de edad, cuando el cartílago trirradiato se osifica. El PM se calcula dividiendo A (la distancia entre la línea de Perkins (P) y una línea horizontal tangencial a la parte lateral de la cabeza femoral), entre B (la distancia entre 2 líneas tangenciales a la cabeza femoral) y multiplicado por 100: $PM = (A/B) \cdot 100$

Millar y Bagg describieron 4 niveles de estabilidad de la cadera basadas en valores del PM:

- Si el PM es inferior al 30%, la cadera se encuentra dentro de los límites normales.
- Si el PM está entre el 30 y el 60%, la cadera está subluxada.
- Con un PM entre el 60 y el 90%, existe una subluxación grave.
- Un PM superior al 90% supone una luxación completa de cadera.

La luxación posterior de cadera es la más común porque la dirección de las fuerzas musculares anormales llevan a la típica postura de aducción, flexión y rotación interna. En estos casos, el fémur proximal se dirige fuera de la parte protectora del acetábulo. La excesiva presión de la cabeza femoral en lo alto del margen acetabular puede distorsionar el desarrollo acetabular normal, dando lugar a una deformación plástica del cartílago de la cadera inmadura. El acetábulo se hace displásico a medida que progresa la subluxación, y la incidencia de deformación aumenta a medida que aumenta la migración lateral de la cabeza femoral.

La deformación del acetábulo y de la cabeza femoral puede conducir a la luxación de cadera.

El riesgo de una luxación anterior se observa más frecuentemente cuando las posturas de cadera se mantienen en abducción y rotación externa con flexión de la rodilla.

Los niños que andan con una subluxación de cadera tienen el riesgo de desarrollar una enfermedad degenerativa de la articulación.

En niños con luxación de cadera pueden ser frecuentes las fracturas supracondíleas o con espirales del cuello femoral. La pérdida general de densidad mineral ósea es frecuente en este tipo de población, probablemente debido a múltiples factores como:

- Retraso o falta de cargas de peso en bipedestación.
- Deficiencias nutricionales.
- Interferencia con el metabolismo normal del hueso por medicamentos como antiepilépticos. (112)

XII. VALORACIÓN DE LA RODILLA:

La contractura de los músculos isquiotibiales en niños que no andan puede provocar cifosis lumbar y sedestación sacra. En niños que andan, la contractura de los isquiotibiales puede reducir la longitud del paso o provocar un paso flexo. La contractura de los isquiotibiales puede ser detectada valorando el ángulo poplíteo. Estando el niño en decúbito

supino con las caderas y rodillas a 90°, se va extendiendo una rodilla, y una vez se percibe la resistencia al estiramiento, se mide el grado de extensión referido como ángulo poplíteo que se registra como los grados que faltan para la completa extensión.

Hay que diferenciar la espasticidad de los isquiotibiales de la contractura derivada de las estructuras internas de la rodilla, ya sea a nivel de la cápsula articular o de los ligamentos cruzados. Si existe una contractura fija de rodilla, no se podrá medir con exactitud la elongación de los isquiotibiales. Esto es especialmente importante antes de cualquier procedimiento quirúrgico.

El recto femoral es un grupo muscular del cuádriceps. Para valorar si existe una contractura, se coloca al niño en decúbito prono y se flexiona una rodilla. Si existe una contractura, la cadera también se flexionará a medida que se vaya flexionando la rodilla. Esto se debe a que el recto femoral cruza la cadera y la rodilla, que, junto al músculo iliopsoas, contribuyen a un flexo de cadera. (113)

XIII. VALORACIÓN DEL TOBILLO Y DEL PIE:

La contractura del tendón de Aquiles se manifiesta por un paso en equino. La deformidad se valora con la rodilla extendida midiendo los grados de dorsiflexión. La dorsiflexión, en la población normal, suele ser de unos 20-30°.

Los niños con parálisis cerebral tienen contracturas importantes a este nivel, que son cuantificadas como grados de contractura en flexión plantar. (114)

CAPÍTULO 5

1) CIRUGÍA ORTOPÉDICA:

La cirugía ortopédica es un aspecto importante que se debe considerar en el niño con PC ya que puede mejorar la vida del afectado. A continuación se presentarán los diferentes procedimientos quirúrgicos con la finalidad de informar cuales son los indicados según los casos:

Los procedimientos quirúrgicos suelen afectar a los tejidos blandos y huesos a nivel de las extremidades superiores, inferiores y columna. Los procedimientos quirúrgicos en los tejidos blandos incluyen desinserciones musculares, transferencias musculares o tenotomías con el objetivo de equilibrar la fuerza o alargamiento entre los músculos agonistas-antagonistas, mejorar la función de los grupos musculares de alrededor de la articulación y evitar la limitación del movimiento resultante de la disfunción neuromuscular. Los procedimientos quirúrgicos que afectan el hueso se hacen para prevenir o corregir deformidades que son resultado de los problemas musculoesqueléticos. Comprenden procedimientos como corregir una mala rotación, subluxación, luxación o inestabilidad articular. Generalmente se está de acuerdo en que los tratamientos quirúrgicos son más eficaces en niños con atetosis y ataxia. La cirugía ortopédica algunas veces combina la neurotomía si existe una actividad tónica en el músculo con resultado de espasticidad o por otras causas neurológicas.

I. DEFORMIDADES DE LA CADERA:

A. Subluxación o luxación de cadera:

La luxación de cadera suele ser un problema muy serio para el niño cuando empieza a ser dolorosa, existen dificultades para la sedestación y provoca úlcera de decúbito por la asimetría de carga de peso. En estas circunstancias, el cuidado del niño se hace dificultoso.

El tratamiento quirúrgico es diferente según la complejidad del problema. Puede consistir en transferencias o liberación de los músculos aductores, iliopsoas o de los isquiotibiales próximos; osteotomía femoral; osteotomías pélvicas; resección de la cabeza femoral; artrosis y artroplástias.

Los fisioterapeutas desempeñan un importante papel en la decisión quirúrgica ya que están continuamente envueltos en el cuidado del niño cuando es inmovilizado tras la cirugía y son quienes le proporcionan fisioterapia postoperatoria. En el tratamiento postquirúrgico se incluyen movilizaciones pasivas de cadera, para mantener o aumentar la extensibilidad de los músculos y tratar de conseguir el equilibrio de los músculos de la cadera. El control postural es básico para prevenir la recidiva de la displasia. Habrá que contemplar el uso del asiento pélvico para proporcionar una simetría pélvica en sedestación. Sin embargo, el tipo de intervención y la gravedad de la alteración dictan el enfoque del tratamiento.

B. La deformidad en aducción de cadera:

Si las medidas conservadoras no han sido suficientes, los procedimientos quirúrgicos suelen incluir tenotomías de los aductores, neurotomía del obturador o transferencia posterior de los aductores, con o sin tenotomía del iliopsoas. El tratamiento posquirúrgico debe incluir estiramientos y ejercicios que mejoren el equilibrio de los músculos de alrededor de la cadera. La utilización del standing en abducción suele ayudar a mantener la extensibilidad muscular conseguida con la cirugía mientras el niño ejercita el control postural en bipedestación.

C. Deformidad en flexión de cadera:

La contractura en flexión de cadera interfiere con la función de cualquier posición erecta. La pelvis tiende a inclinarse hacia delante junto con la porción toracolumbar. La intervención quirúrgica suele consistir en la liberación de tejidos blandos a nivel del músculo iliopsoas o transacción del tensor de la fascia lata y desinserción del recto femoral.

La fisioterapia posquirúrgica debe incluir estiramientos en extensión de la cadera y fortalecer los músculos extensores y abductores, evitando que el niño inicie de nuevo patrones posturales compensadores.

D. Deformidad en rotación interna:

La anteversión y antetorsión femoral es una deformidad asociada con una exagerada rotación interna durante el paso que interfiere con ambulación funcional, ya que la punta del pie de un zapato tropieza con el talón de otro. Normalmente, a nivel quirúrgico se realiza una osteotomía desrotatoria que puede incluir la liberación de la porción medial de los isquiotibiales. Cuando la cirugía involucra el hueso es necesario un período largo de inmovilización; una vez se retira el yeso parece que el niño es incapaz de aguantar el peso de su cuerpo. La rehabilitación posquirúrgica va orientada a aumentar la amplitud el movimiento y fortalecer los músculos débiles de alrededor de la pelvis y cadera. (115)

II. DEFORMIDADES DE LA RODILLA:

A. Deformidad en flexión de las rodillas:

Está a menudo relacionada con la espasticidad o el acortamiento de isquiotibiales, o es secundaria a la deformidad en flexión de las caderas. La flexión persistente de las rodillas puede conducir a una contractura de la cápsula articular e implicar un acortamiento del nervio ciático. Un tratamiento conservador antes de proponer el quirúrgico, puede consistir en aplicar por la noche férulas seriadas; se trata de una medida conservadora, eficaz y barata. Para evitar el acortamiento discal de los isquiotibiales se tendrán que contemplar objetivos como eliminar o disminuir el paso en triple flexión, mejorar la longitud del paso, disminuir la rotación interna y mejorar la sedestación y control postural.

La intervención quirúrgica más frecuente es el alargamiento de los isquiotibiales. Otra opción es la transferencia de la porción medial al recto femoral o sartorio a la neurotomía de la rama del nervio ciático que inerva los isquiotibiales. El tratamiento postquirúrgico consiste en ejercicios pasivo y activos de extensión de la rodilla y fortalecer tanto los extensores como los flexores de la rodilla, sin olvidar ejercicios de estiramiento de la musculatura de la cadera. Es importante contemplar la posibilidad de usar férulas nocturnas que mantengan la extensión de rodilla, y así ayudar al mantenimiento de la longitud muscular. (116)

III. DEFORMIDADES DEL TOBILLO Y DEL PIE:

A. Deformidad equina:

El pie equino es la deformidad más común en niños con PC como resultado de un desequilibrio muscular entre los flexores plantares y dorsiflexores. El pie equino dificulta muchas actividades motrices, las transferencias de posición o la interrupción del paso.

La intervención quirúrgica más frecuente es el alargamiento del tendón de Aquiles, aunque algunos cirujanos usan un alargamiento de la aponeurosis del grupo muscular del tríceps sural. El hiperestiramiento del tendón de Aquiles es una de las complicaciones más frecuentes y provoca un paso calcáneo con aumento de la dorsiflexión en la fase de soporte del pie. Este paso flexo aumenta el gasto energético y provoca seguidamente un acortamiento de los músculos de cadera y rodilla.

Los cuidados postquirúrgicos tienen en cuenta una ortesis que mantenga la corrección quirúrgica para proporcionar una estabilidad distal que facilite el desarrollo de la

fuerza proximal y el control motor. Hay que incluir ejercicios de estiramientos pasivos y activos de la musculatura del pie.

B. Pie equino valgo:

Es una deformidad que consiste en eversión, flexión plantar e inclinación del calcáneo con abducción del mediopié. Esta deformidad provoca una prominencia talar acompañada de hiperqueratosis en la piel, originada por contracturas del tríceps con flexión plantar y la espasticidad de los músculos perineos, los cuales cambian el eje de rotación de la articulación subtalar a un componente de alineación más horizontal y abducción del mediopié y antepié. En general, la deformidad en valgo, suele ser flexible y se puede corregir manualmente reduciendo la articulación subtalar y del mediopié a una posición neutra.

Los procedimientos quirúrgicos consisten en artrodesis subtalar, alargamiento de perineos, o triple artrodesis que limitará el movimiento articular del tobillo. Posteriormente el niño debe usar una ortesis para proteger y contener el músculo.

Después de la artrodesis el fisioterapeuta suele notar hipermovilidad a nivel proximal y distal de la artrodesis, por tanto, estas son áreas que requieren una contención adecuada con ortesis.

C. Pie equino varo:

Es una deformidad que está provocada por una falta de equilibrio entre los músculos perineos débiles y el tibial posterior o anterior espástico. Los procedimientos quirúrgicos son desde transferencias musculares hasta alargamientos. La reeducación posquirúrgica es muy importante cuando los músculos se han transferido; en ellas se realiza ejercicios de movilización pasiva y ejercicios activos de la musculatura del pie, se facilita un alineamiento del pie en bipedestación y marcha y se valora junto al cirujano el tipo de ortesis para cada niño. (117)

IV. DEFORMIDADES DE LA COLUMNA:

Las deformidades de la columna suelen ser en forma de escoliosis, cifosis o lordosis anormal. La cifosis o lordosis anormal a menudo se relaciona con contracturas, en las extremidades inferiores. Si los isquiotibiales están contraídos el niño tendrá una cifosis lumbar en sedestación sacra y si lo está el iliopsoas se puede conducir a un aumento de la lordosis lumbar en bipedestación con inclinación anterior de la pelvis.

El tratamiento de la escoliosis puede ser conservador o quirúrgico. Las técnicas conservadoras consisten en adaptaciones posturales y corsés ortopédicos, aunque estos últimos suelen ser mal tolerados en los niños con PC.

Si la curva escoliótica alcanza los 45-50° es posible que continúe progresando. La estabilización quirúrgica normalmente se usa para evitar la progresión de la curva y obtener una corrección.

Generalmente la cirugía está restringida a curvas rígidas e importantes. (118)

CAPÍTULO 6

1) TRATAMIENTO DEL FISIOTERAPEUTA:

El tratamiento fisioterapéutico puede mejorar o evitar el deterioro de la autonomía de un paciente con parálisis cerebral, por este motivo a continuación se explica su método:

I. FACILITAR EL DESARROLLO PSICOMOTOR:

Un objetivo importante en la infancia es facilitar las experiencias sensoriomotrices y favorecer el aprendizaje de las actividades psicomotrices. En terapia se enfoca el desarrollo teniendo en cuenta el alineamiento y la estabilidad postural, permitiendo a la vez la aparición de actividades motrices como control cefálico, volteo, sedestación, alcance de objetos, rastreo o gateo, cambios de postura, bipedestación y marcha, las cuales promueven el desarrollo de la percepción espacial, el conocimiento del propio cuerpo y la exploración del entorno. Los movimientos incluyen rotaciones de tronco, disociación de los segmentos del cuerpo, cargas de peso y movimientos aislados que se incorporan en los diferentes ejercicios de la motricidad gruesa y en distintas actividades que se promueven con una adecuada alineación para que el niño pueda obtener un mecanismo *feedback* sensorial de los patrones de movimiento normal.

La secuencia del desarrollo motor normal puede servir al fisioterapeuta como una guía en la progresión de actividades, pero los niños con PC no siempre la prosiguen. La forma de abordar la secuencia de desarrollo depende de la gravedad de las disfunciones y en algunos

niños puede hacerse evidente muy tempranamente. Por ejemplo, un niño de 1 o 2 años con una tetraplejía espástica gravemente afectado puede que nunca llegue a rastrear, gatear o realizar cambios de posición, por eso, en este caso, seguir con la secuencia de desarrollo de movimiento podría ser un objetivo irreal y sería más conveniente centrar los objetivos en una sedestación funcional con apoyo, ya que las adaptaciones para ella permiten la función en otras áreas del desarrollo.

En niños con problemas de control cefálico, hay que valorar la sintomatología que altera la alineación de la cabeza con y sin gravedad, y la posible existencia de un déficit visual, y favorecer aquellas posturas en las que el niño pueda organizar mejor su control cefálico, ya sea en prono, sedestación o bipedestación. Mientras que en niños gravemente afectados el control cefálico puede ser un objetivo importante, en niños con afectación leve la progresión del desarrollo motor puede suceder sin apenas intervención terapéutica.

Para que el niño pueda desarrollar una sedestación funcional, es básico valorar posibles asimetrías posturales, el interés para las actividades de alcance y manipulación, posible debilidad muscular que interfiera con el mantenimiento de la sedestación o posible inestabilidad pélvica que dificulte el mantenimiento de una posición estable en el juego. El objetivo para conseguir una sedestación funcional viene determinado por el grado de estabilidad que proporcione la parte inferior del cuerpo (fundamentalmente la pelvis) para mantener flexibilidad y movimiento libre en la parte superior del cuerpo (tronco, cabeza y brazos).

Cuando el objetivo sea que el niño aprenda un medio de desplazarse por el suelo, se sabe que este puede ser en forma de volteo, rastreo, gateo o quizás deslizarse por el suelo sentado. El propósito es que el niño consiga un movimiento activo autoorganizado que permita aumentar el control dinámico de los diferentes segmentos del cuerpo para que pueda ser autónomo en los cambios de posición, mejore la percepción temporoespacial del movimiento, interactúe con el entorno y le anime al movimiento activo autoiniciado. Mientras que para el rastreo es básico que el niño tenga fuerza los miembros superiores para arrastrar su cuerpo, el gateo requiere coordinar el soporte de los brazos y piernas, capacidad para cambiar lateralmente el peso mientras avanza y aplicar la fuerza adecuada para alternar los miembros en diagonal.

Es fundamental dar una experiencia precoz de la bipedestación al niño con PC. La actividad de cuclillas a bipedestación debe practicarse en niños muy pequeños, ya que la propulsión, el soporte y el equilibrio son los atributos más importantes de las extremidades inferiores y en niños con disfunción del movimiento es esencial practicar estos atributos antes de que se instauren acortamientos musculares o atrofia por desuso.

Ejercitar las cargas en bipedestación con un adecuado alineamiento musculoesquelético implica un trabajo de la musculatura postural. El fisioterapeuta ayuda en esta actividad aplicando la estabilidad necesaria para permitir que el niño vaya controlando su cuerpo en vertical dentro de un perímetro seguro, permitiendo al mismo tiempo movimiento libre en brazos y tronco y para ello se cuenta con el interés y motivación del niño para esta posición. Una vez el niño consiga mantener la bipedestación estática con soporte, se pueden introducir cambios de peso. (119)

II. REDUCIR LA ESPASTICIDAD:

El objetivo es prevenir las alteraciones secundarias, proporcionar bienestar y mejorar las posiciones y el movimiento funcional. En edades preescolares disminuir la espasticidad permite evitar el acortamiento muscular durante el crecimiento, y retrasar o evitar la cirugía ortopédica.

A. Prevenir la hipoextensibilidad muscular:

La hipoextensibilidad muscular se puede prevenir mediante:

1. Ejercicios funcionales:

El mantenimiento de la extensibilidad de los músculos y tejidos blandos se puede conseguir mediante ejercicios funcionales que impliquen un estiramiento activo y actividad muscular de los músculos hipoextensibles, de los flexores como extensores en una longitud adecuada para la función.

El fisioterapeuta proporciona una guía o contención manual para que el niño alcance la amplitud de movimiento necesaria en el cambio de posición porque siempre implican una

elongación muscular de los segmentos comprometidos en la transacción. Por ejemplo, el paso de decúbito a sedestación implica una elongación de los músculos oblicuos, por lo tanto, ejercitar este cambio puede suponer que el niño aprenda a mantener la extensibilidad de los músculos necesarios para que el cambio sea adecuado y que aprenda a utilizar los segmentos del cuerpo que intervienen en este cambio.

El fisioterapeuta utiliza diferente material de tamaños distintos, como pelotas o rulos, para practicar varios ejercicios de equilibrio en sedestación o para facilitar las transacciones de posturas. Los ejercicios y la práctica de actividades funcionales también tienen que estar planeados para favorecer que el niño aplique la fuerza muscular apropiada.

2. La colocación adecuada o control postural:

Suele permitir una actividad motriz más eficaz y evitar los cambios de longitud en los tejidos blandos asociados a posturas mal alineadas. Habrá que proporcionar cambios posturales durante el día mediante posiciones que ayuden a minimizar el acortamiento de un músculo y a maximizar los beneficios de un movimiento bien dirigido utilizando un bipedestador, un asiento moldeado pélvico, ortesis dinámicas o diversas opciones de material adaptado para el control postural. Estas medidas terapéuticas implican posiciones para evitar que los músculos generen fuerza de una manera estereotipada, por ejemplo, contrayéndose en una posición acortada.

3. Estiramientos pasivos musculares:

La utilidad de estas maniobras pasivas es difícil de valorar, ya que los niños también realizan simultáneamente ejercicios activos, programas de control postural, etc. Sin embargo los estiramientos pasivos musculares suelen ser una práctica habitual para prevenir la hipoextensibilidad del músculo espástico.

4. Estiramientos prolongados:

Los efectos de los programas de estiramiento prolongado han sido estudiados por Tardieu (1988). Según sus estudios, una contractura en equino se puede evitar si los músculos flexores plantares son estirados por debajo del umbral mínimo de estiramiento, (longitud en que el músculo empieza a resistir el estiramiento) por lo menos 6 horas diarias. Lespargot y colaboradores (1999) sugieren que la fisioterapia, junto con un estiramiento moderado de unas 6 horas diarias, previene la contractura muscular pero no el acortamiento del tendón.

Las férulas antiequino nocturnas pueden tener cierto efecto en la prevención de la hipoextensibilidad muscular ante el crecimiento óseo y las férulas en extensión para evitar acortamientos poplíteos de rodilla también se suelen aplicar como pauta de control postural.

5. Férulas seriadas:

Las férulas seriadas durante un período de 3 semanas suelen ser efectivas si la hipoextensibilidad se debe a una falta de equilibrio muscular ente el tríceps sural y los músculos dorsiflexores, pero no si la disfunción primaria es un retraso del crecimiento muscular en respuesta al crecimiento óseo.

Las férulas seriadas también se usan en los isquiotibiales y en los flexores de codo.

6. Ortesis dinámicas:

En las extremidades inferiores se emplean para prevenir la hipoextensibilidad de los músculos del pie y el tobillo, evitar o retrasar contracturas y deformidades, proporcionar un correcto alineamiento articular, permitir seleccionar la restricción del movimiento que interfiera el paso más fundamental, proteger los músculos débiles, facilitar la función y proteger los tejidos tras la cirugía.

En el niño es importante no olvidar que el pie es el último órgano de una cadena cinética en formación, de función y de información porque la calidad de soporte plantar puede determinar muchas veces la eficacia del gesto, las compensaciones posturales, las insuficiencias motrices, la calidad de la información postural y la posible organización del movimiento.

Las ortesis articuladas con tope para la flexión plantar ofrecen la posibilidad de que el niño utilice los grados de flexión dorsal disponibles y permiten un estiramiento del tríceps durante el movimiento activo o en los cambios de posición.

7. Estimulación eléctrica:

Los objetivos de este método son reducir la espasticidad, aumentar la contractibilidad muscular, aumentar la amplitud de movimiento articular, proporcionar un conocimiento sensorial y propioceptivo y mejorar las actividades funcionales.

Un niño con espasticidad del tríceps suele tener el tibial anterior atrofiado, débil o infradesarrollado, ya que no se desarrolla si el tríceps sural no trabaja adecuadamente. En este caso alternando la estimulación del tríceps sural con la del tibial anterior aumentará la capacidad de flexión dorsal necesaria para mejorar el paso. Cuando un niño presenta un paso flexo, el cuádriceps se debilita debido a un trabajo inadecuado de los isquiotibiales. En estos casos, la estimulación eléctrica de ambos grupos musculares puede ayudar a la mejora de la extensión durante la postura de bipedestación.

La estimulación eléctrica se está aplicando para ayudar al niño a desarrollar una actividad específica, ya sea para el mantenimiento de posturas estáticas o para el aprendizaje de actividades funcionales. Para este último caso el estimulador eléctrico debe ser por control remoto, ya que el niño es un participante activo del programa para que inicie el movimiento activo y desarrolle las respuestas anticipadoras.

Muchos niños con PC tienen una musculatura débil, probablemente debido a una actividad muscular voluntaria inadecuada, y un escaso conocimiento sensorial del movimiento y el objetivo es obtener efectos sensoriales y de contracción muscular para aumentar la fuerza, la amplitud articular y el conocimiento sensorial de alguna parte del cuerpo o grupo muscular.

El fisioterapeuta debe determinar qué músculos son necesarios para ayudar al niño en una actividad seleccionada y para ello es necesario tener en cuenta la edad del desarrollo del niño, la biomecánica y cinética de la actividad a la hora de decidir qué músculos son estimulados, la posición, el tiempo, la actividad motriz que motiva al niño y su tolerancia.

La estimulación eléctrica también se usa en extremidades superiores para ayudar a aumentar la fuerza y la coordinación y para ello hay que valorar los efectos que puede tener en la actividad manual del niño. (120)

III. PASO DE SEDESTACIÓN A BIPEDESTACIÓN:

El desarrollo de levantarse no sólo es esencial para la marcha sino también para la conducta independiente en otras actividades del ser humano. El hecho de levantarse requiere la capacidad de extender las articulaciones de los miembros inferiores sobre una base de soporte fija (los pies).

La propulsión, el soporte y el equilibrio son los atributos más importantes de los miembros inferiores. La acción de extender y soportar el cuerpo es una parte de las múltiples actividades de la vida diaria. La práctica de extender los miembros inferiores desde la posición de cuclillas es un patrón de movimiento aparentemente innato que, si no se ejercita en la primera infancia se puede perder. La falta de la práctica de este patrón de movimiento está asociada al acortamiento de los músculos posteriores de la pierna y de los flexores de rodilla y cadera.

Existen otros problemas que interfieren en esta actividad, tales como: la dificultad de generar fuerza con los miembros inferiores, la aducción, la rotación interna, la incapacidad para mover la parte superior del cuerpo hacia arriba justo cuando los muslos se despegan de la silla y en aquel punto en que la masa corporal debe estar sobre los pies pero provoca una fuerza extensora de propulsión hacia atrás.

La actividad de levantarse se puede practicar desde una silla, que no tenga brazos, con una altura que depende de la capacidad del niño para generar la fuerza con los músculos extensores de los miembros inferiores. Si hay debilidad muscular o si el control de los miembros inferiores es malo, será más fácil que el niño pueda practicar la actividad con una silla más alta porque así necesitará menos fuerza, para así, con la práctica, desarrollar el estiramiento necesario en los músculos involucrados para la acción. La repetición de esta actividad es necesaria por dos razones: para optimizar el aprendizaje y para el estiramiento muscular de esta acción específica. Es posible que al principio el niño necesite la guía manual del fisioterapeuta o del padre o de la madre.

Para ello hay que asegurarse de:

- La posición adecuada de los pies, que deben estar en contacto con el suelo, ya que si no lo están y el niño inicia la actividad en flexión plantar, la actividad del cuádriceps extenderá el muslo hacia atrás.
- Las rodillas deben estar dirigidas hacia delante para asegurar la suficiente dorsiflexión de tobillos hasta que los muslos despeguen de la silla para que la masa corporal se mantenga centrada encima de la base de soporte y las rodillas no se extiendan hasta el final del movimiento.
- Los hombros y la cabeza deben moverse hacia delante en dirección a las rodillas.

La forma en que se haga la actividad dependerá de la edad del niño, de su nivel de colaboración y de su estado de alerta. Si el niño tiene dificultades en la actividad muscular extensora, se puede parar el movimiento en varios puntos de la fase de extensión. Para ayudarle a desarrollar el control de esta propulsión, también se puede parar el movimiento en un determinado momento de la extensión, cambiando la actividad excéntrica a concéntrica.

Para la propulsión, la extensión de las piernas es mantenida por la fuerza excéntrica de los músculos plantarflexores que contribuyen a la estabilidad de la rodilla y del tobillo.

Para pasar de levantado a sentado, se genera fuerza excéntrica de los músculos flexores dorsales. Esta actividad es crucial en niños con predisposición al acortamiento de tríceps porque ayuda a generar fuerza adecuada en unos músculos que tienden a generar fuerzas opuestas a esta demanda funcional, puesto que están espásticos. (121)

IV. REDUCIR LAS LIMITACIONES FUNCIONALES:

La edad preescolar y escolar es un tiempo crucial para tratar las limitaciones funcionales. La frecuencia del tratamiento puede variar dependiendo de los recursos disponibles, de los programas complementarios, de las necesidades de los padres y de la respuesta del niño al tratamiento. La terapia debería significar un progreso para que el niño pueda integrar las actividades aprendidas en habilidades funcionales. Por ejemplo, chutar una pelota puede ser más funcional y motivante para desarrollar el equilibrio que practicar la bipedestación sobre un pie.

Los niños con PC son más capaces de entender y realizar actividades perceptivomotrices concretas con consecuencias funcionales que las actividades abstractas. Hay muchos niños con PC que no tienen un nivel cognitivo adecuado o que presentan alteraciones conductuales; por tanto, las actividades deben estar adaptadas a su nivel de conducta y comprensión.

Las actividades diseñadas para que el niño esté motivado y las pueda generalizar a otras situaciones son las que podrán influir en sus limitaciones funcionales. Así pues, los ejercicios deben ser integrados para movimientos funcionales. Si el objetivo es:

- El cambio de decúbito, el niño debe incorporarlo, por ejemplo, cuando quiera cambiarse de postura en la cama.
- Aumentar la fuerza y coordinación de las extremidades superiores, el niño debe incorporarlo en sus actividades manuales a la hora de alcanzar y agarrar objetos usando la flexión de hombros y extensión de codos.
- Mejorar el equilibrio en bipedestación, el niño debería mantener el equilibrio sin apoyo.
- Mejorar la coordinación entre el tronco y las extremidades inferiores, el niño debería levantarse sin ayuda de una silla.
- Aumentar la variedad de movimientos en el tronco, el niño debería usar la rotación de tronco cuando voltea en el suelo y mantener una pelvis estable en sedestación mientras rota el tronco para alcanzar objetos que están a su lado.
- Mejorar las reacciones de protección, el niño debería usar sus manos como protección en las caídas y con los brazos extendidos.
- La deambulación independiente con un andador posterior, el niño debería usar el andador en su entorno natural, casa o escuela.

Los ejercicios destinados a incrementar la habilidad de las actividades funcionales involucran mecanismos de *feedforward* (desarrollo de preparaciones posturales que se aprenden a través de la práctica ensayo-error). El *feedforward* es una parte vital para el movimiento funcional, implica una organización del movimiento e incorpora diferentes construcciones de memoria, esquema y programa motor, teniendo en cuenta que el control del movimiento también entraña un proceso cognitivo. La facilitación del movimiento que hace un

fisioterapeuta es útil para proporcionar *feedback* sensorial y propioceptivo, y es una fuente de información necesaria en la práctica fisioterápica.

El aprendizaje es una serie de procesos internos asociados con la práctica o experiencia que conducen a cambios relativamente permanentes en la habilidad motriz. Para ello el niño debe estar activamente involucrado en el aprendizaje de la actividad funcional, valorándose el progreso del control de *feedforward* ante las respuestas de *feedback* que se vayan proporcionando.

El control del movimiento implica un proceso interactivo e integrado de los mecanismos centrales y neuromusculares periféricos. Antes de que ocurra un movimiento intencional controlado, el cerebro recibe, identifica y reconoce las señales sensoriales del entorno; se eligen los movimientos apropiados y, antes de que el movimiento sea ejecutado, se requiere una integración neuromuscular, una secuencia en el tiempo y una coordinación del movimiento y por tanto, este control del movimiento para los movimientos exige un proceso de información-percepción-acción, y el proceso de información es interactivo con el estado de la memoria para dirigir funcionalmente el control del movimiento. (122)

V. PROGRAMAS DE CARGA EN BIPEDESTACIÓN:

Un programa de bipedestación consiste en la utilización de material adaptado para conseguir la posición del niño en bipedestación cuando el control motor es inadecuado para permitirle estar de pie sin la ayuda de estos recursos.

Los bipedestadores se usan para reducir o evitar las alteraciones secundarias manteniendo la extensibilidad de las extremidades inferiores, para mantener o aumentar la densidad mineral ósea y para promover un desarrollo musculoesquelético adecuado. El material adaptado para la bipedestación debe proporcionar una correcta alineación anatómica del tronco y las extremidades inferiores.

Normalmente los programas de bipedestación se inician al año de edad, cuando el niño no es capaz de sostener su cuerpo en contra de la gravedad.

A. Plano ventral:

El plano ventral frecuentemente se usa para niños que no pueden mantener la postura vertical en bipedestación. Para ello se coloca al niño en posición prona con sujeción en el tronco, pelvis y extremidades. El grado de inclinación del bipedestador hacia la verticalidad depende de la tolerancia del niño y de los objetivos del fisioterapeuta. Un plano inclinado puede variar la distribución de carga, encima de los miembros inferiores, desde un 50 a un 90%. Cuando el plano está en su máximo grado de verticalidad suele ser unos 90°, y la mayor parte del peso del cuerpo recae sobre las extremidades inferiores. Si el ángulo de inclinación es inferior a 90°, el peso del cuerpo se distribuye entre el tronco y las piernas. Cuando la inclinación del plano ventral es menor de 50° los objetivos pueden involucrar cambios de soporte de peso en las extremidades superiores durante las actividades de alcance y manipulación. La actividad de la musculatura extensora del cuello y columna variará significativamente según la inclinación. El esfuerzo muscular para mantener la cabeza enderezada será menor con una inclinación que se aproxime a la verticalidad.

Normalmente, se utiliza el plano ventral en niños con hiperextensión de cuello, retracción de escápulas, asimetría del tronco, falta de equilibrio muscular o dificultades para controlar alineadamente cabeza y tronco en contra de la gravedad. Por lo general los planos ventrales llevan incorporadas mesas para que el niño pueda jugar mientras está en bipedestación, aspecto que le ayuda a organizar su control oculomanual mientras mantiene un correcto alineamiento musculoesquelético en las diferentes partes del cuerpo. Es importante que el niño mantenga la bipedestación con la base de soporte alineada, es decir, que mantenga los pies alineados para evitar que la carga no empeore una posible deformidad en los pies. Es conveniente, en muchos casos, que el niño utilice unas ortesis o splints para asegurar la alineación de los pies mientras reciben el peso del cuerpo.

B. Bipedestador supino:

Es una alternativa al plano ventral y también permite graduar la inclinación. Este tipo de bipedestador permite al niño percibir el entorno e interactuar con él desde una postura erecta. Es importante valorar posibles compensaciones que puede hacer el niño

cuando usa el bipedestador supino, como cifosis con protusión de cabeza o hiperextensión de la columna cervical con asimetría secundaria a la falta de equilibrio y control muscular.

C. Standing:

El uso del *standing* permite cargar del 80 al 100% sobre las extremidades inferiores. Generalmente se utiliza en niños que son capaces de controlar la cabeza y el tronco en contra de la gravedad, pero con control de la pelvis y las extremidades inferiores insuficiente como para poder mantener una bipedestación estática. Se puede utilizar como herramienta terapéutica para preparar la deambulación, promover la simetría y alineación musculoesquelética en verticalidad, promover el desarrollo y crecimiento acetabular, y mantener la extensibilidad y equilibrio muscular mientras se ejercita la postura bípeda.

D. Standing en abducción:

El *standing* en ABD es una modalidad del *standing* particularmente para los niños con tetraplejia y diplejia espástica con espasticidad de aductores. La espasticidad a este nivel interfiere con la bipedestación estable ya que la aducción de las caderas disminuye la base de soporte y los niños inician bipedestación o marcha asistida en tijera. Esta dificultad se suma normalmente al equinismo, restringiendo la bipedestación autónoma y el aprendizaje para un paso funcional.

El *standing* en ABD está diseñado especialmente para niños con PC cuando la espasticidad de aductores interfiere la estabilidad postural en bipedestación. Los objetivos que se persiguen son fundamentalmente:

- Oponerse a las fuerzas musculares anormales de los músculos aductores.
- Mantener la longitud muscular de los aductores.
- Mejorar el equilibrio entre los músculos abductores y los aductores.
- Contribuir al desarrollo del crecimiento acetabular y de la cabeza femoral.
- Mantener un adecuado alineamiento musculoesquelético en carga.

Con el uso del *standing* en ABD se pretende equilibrar la musculatura abductora, que tiende a ser débil y alargada, con la musculatura aductora que es espástica. Se da oportunidad a los músculos abductores (glúteos medios) para que acerquen sus inserciones y así evitar la tendencia a una coxa valga que agravaría el apoyo de la cabeza femoral sobre la parte externa del techo cotiloideo, junto con el efecto luxante de los músculos longitudinales. Se pretende alargar los músculos aductores o prevenir su acortamiento.

El *standing* en ABD se confecciona habitualmente con yeso utilizando el cuerpo del niño como molde o también con material termoplástico, sin embargo, el coste elevado de este material es un inconveniente, teniendo en cuenta que los niños pequeños crecen rápidamente. Cuando se confecciona el *standing* con yeso, se debe proteger la piel con un *maillot* o jersey tubular. El niño llevará los zapatos que vaya a utilizar cuando esté verticalizado, y que también deben estar protegidos. El grado de abducción del *standing* estará en función de los músculos aductores, pero siempre debe ser inferior al ángulo de tensión máximo, ya que no sería soportada por el niño. Se coloca la pelvis evitando la asimetría de caderas en el plano frontal y la hiperlordosis lumbar en el plano sagital y una vez preparadas las bandas de yeso, se van aplicando en la pelvis, piernas y entrepiernas. Las bandas de las piernas descenderán justamente hasta llegar sobre el talón de los zapatos y la altura de las bandas pélvicas estará en función de la calidad del control del tronco del niño, pero normalmente llega a la cintura. Una vez confeccionado el *standing* se deja secar y posteriormente se pinta. Cuando se pone al niño en el *standing* hay que tener en cuenta que debe estar apoyado en la pared y con un mesa delante de él, asegurándose de que los pies estén bien colocados.

Las cargas intermitentes realizadas con el *standing* en ABD pueden controlar la abducción en la bipedestación libre y la capacidad de ampliar la base de soporte. Los músculos aductores no suelen perder la capacidad de extensibilidad debido a que la carga en abducción previene el acortamiento de estos músculos y contribuye a mejorar el equilibrio con los antagonistas.

Los antagonistas, los abductores (glúteo medio), al estar en sus inserciones más próximas, pueden aumentar su actividad muscular. La actividad muscular de los glúteos

medios estimula el desarrollo del trocánter mayor y puede disminuir, al mismo tiempo, el valgo femoral. El uso conjunto del *standing* y fisioterapia permite a muchos niños con diplejia conseguir una marcha autónoma más estable.

La utilización de la toxina botulínica en los músculos aductores es otro elemento terapéutico que puede ser tomado en consideración ya que junto con el uso del *standing* en ABD se podrían obtener resultados más satisfactorios en niños con muy poca extensibilidad de aductores. También es posible usar el *standing* en diferentes edades como una medida de prevención para la displasia de cadera o después de un alargamiento muscular quirúrgico de los aductores.

El uso del *standing* en ABD está contraindicado en las siguientes circunstancias:

- Cuando no es posible centrar de nuevo la cabeza femoral en bipedestación y cuando la evolución hacia la luxación está avanzada.
- Cuando la asimetría pélvica no se puede corregir y cuando existe insuficiencia postural y debilidad muscular importante.

E. Mini standing:

El *mini standing* es una variedad del *standing*, en el que la sujeción sólo llega hasta por debajo de las rodillas. Está diseñado para niños que pueden mantener la verticalidad pero son incapaces de utilizar las diferentes sinergias musculares que subsirven al mantenimiento del equilibrio y también es útil para aquellos niños que no pueden controlar los límites de la estabilidad suficiente para mantener una bipedestación dinámica y son incapaces de desarrollar respuestas posturales anticipadoras con sus propios movimientos voluntarios. Es especialmente útil en niños con disfunción vestibular y con ataxia. (123)

VI. AYUDAR LA MOVILIDAD:

Las estrategias terapéuticas que normalmente se utilizan para preparar la ambulación, como las cargas de peso alineadas, control en los cambios de peso y promover el equilibrio, capacitan al niño para una independencia bípeda.

Sin embargo hay niños que no pueden controlar el cuerpo en contra de la gravedad y pueden necesitar ayudas para la movilidad en su proceso de aprendizaje o para su independencia en los desplazamientos.

Las ayudas para la movilidad capacitan al niño a explorar el entorno mientras adquiere la sensación de independencia y competencia. La capacidad de moverse promueve el desarrollo de la iniciativa así como la adquisición de conceptos espaciales y, por tanto, la capacidad de moverse no debe reducirse a la sesión de tratamiento, sino que debe ejercitarse con una ayuda adecuada, según la edad del niño, su condición física en particular y dentro de su entorno natural.

Los andadores son ayudas de movilidad que proporcionan estabilidad para la ambulación. A los niños pequeños que tengan un retraso leve en adquirir la marcha independiente es posible ayudarles en este proceso durante un período corto de tiempo, mediante un andador de madera con posibilidad de frenar las ruedas si el niño tiende a sostenerse con demasiada fuerza. Para niños con mayores dificultades, existen dos tipos de andadores que el fisioterapeuta puede recomendar:

- El andador anterior: el niño se coloca frente a él. Frecuentemente se observa que el niño flexiona la cadera y el tronco a medida que empuja el andador.
- El andador posterior: el niño se coloca anteriormente a él y se sujeta lateralmente con las manos.

Ambos tipos de andador ofrecen estabilidad, pero está demostrado que hay diferencias significativas entre ellos en cuanto a la alineación postural:

- Con el andador anterior, el desplazamiento anterior del cuerpo hace que la línea de la gravedad caiga anteriormente, lo que no favorece el alineamiento.
- El andador posterior permite al niño una postura más erecta durante la marcha, mejoran las características del paso, se incrementa la estabilidad y se interactúa más fácilmente con el entorno. El niño mantiene mejor alineamiento de la postura en vertical, del tronco sobre los pies, y el andador facilita mejor la capacidad de generar el movimiento anterior, ya que la línea de la gravedad favorece el desplazamiento con cambio de peso y se reduce el gasto energético. Este andador puede proporcionar independencia en etapas iniciales de

bipedestación y marcha, cuando el niño tiene un mal control del movimiento y enderezamientos deficientes en el eje medio del cuerpo.

Los bastones pueden ser otra ayuda para la movilidad y habitualmente se recomiendan cuando el niño va mejorando el control de la bipedestación pero aún no es capaz de realizar una marcha independiente y funcional. Para que el niño los pueda usar es fundamental que tenga fuerza en los miembros superiores para coordinar los bastones con el avance de las piernas. Esta ayuda proporciona mayor libertad de movimientos, es más funcional, ocupa menos espacio y mejora la coordinación de los miembros. La utilización de bastones permite ir reduciendo el apoyo al uso de un bastón. La pauta de reducir la marcha a un bastón la suele dictar el niño a medida que va afianzando su seguridad, simetría y equilibrio en la marcha.

El triciclo adaptado se puede recomendar para que el niño aprenda a generar fuerza disociada en las piernas mientras avanza. Hay que asegurar que los pedales se sujeten firmemente a los pies con una cinta de sujeción y en algunos niños es necesario una contención adicional para el tronco.

Para los niños con afectación física grave, pero capaces de entender la sensación de independencia en el desplazamiento, son útiles los andadores con soporte ventral y que están diseñados para que el niño se desplace con máxima seguridad y con una sujeción adecuada para que, con una mínima propulsión de los pies, perciba su cuerpo en movimiento. La capacidad de moverse ayuda a mejorar la capacidad cognitiva, anima la interacción con el entorno y mejora la orientación visual y auditiva. Los niños con limitaciones físicas importantes se considera que deberían empezar a usar ayudas para la movilidad a partir de los 17 meses.

La silla de ruedas manual no es una opción adecuada para niños que no tienen un buen nivel cognitivo y presentan asimetrías posturales, afectación de las extremidades superiores u otros problemas. Para niños mayores, inteligentes y con asimetría postural se suele recomendar la silla eléctrica. Sin embargo, es necesario adaptar y encontrar la forma de accionar la silla, lo cual estará en relación con la capacidad gestual del niño. En niños mayores, a veces se hace indispensable el uso de las sillas de ruedas, ya sea para que se puedan desplazar en la comunidad o para actividades recreativas. (124)

CONCLUSIONES:

Al finalizar este trabajo se han extraído las siguientes conclusiones:

1. La parálisis cerebral es un trastorno no progresivo de la movilidad o de la postura, debido a una lesión o anomalía del desarrollo del cerebro inmaduro, que se caracteriza por alteraciones de los sistemas neuromusculares, musculoesqueléticos y sensoriales y según el período de la lesión cerebral, es causada por: enfermedades infecciosas de la madre durante el primer trimestre de gestación, trastornos de la oxigenación fetal, enfermedades metabólicas, hemorragia cerebral fetal, incompatibilidad Rh (período prenatal); Anoxia neonatal por traumatismo físico directo durante el parto, maniobras de extracción inadecuadas, todas las irregularidades que puedan producir sufrimiento fetal en el parto (período natal o perinatal); Infecciones, intoxicaciones, traumatismos (período postnatal). Así pues, este trastorno no degenera, con lo cual el niño, si no se le aplica un tratamiento para que mejore, tiene las mismas deficiencias cuando es pequeño que cuando es mayor; sus causas no pueden ser prevenibles, con lo cual, la mayor medida para evitar que un niño nazca con esta patología es que la madre lleve un buen control de su embarazo.
2. Los niños con parálisis cerebral, independientemente del tipo que padezcan, presentan una serie de alteraciones comunes, como tono muscular anormal, alteración del control motor selectivo, reacciones asociadas (excesiva actividad muscular innecesaria que acompaña a una actividad motriz inmadura), alteración en el alineamiento musculoesquelético, alteración del control postural y del equilibrio, y fuerza muscular inadecuada, las cuales influyen en el movimiento y la coordinación del niño provocando compensaciones posturales.
3. Frecuentemente la parálisis cerebral viene acompañada de otros trastornos asociados como son: déficit auditivo, disfunción vestibular, defectos visuales, déficit perceptivos y sensoriales, déficit somatosensoriales, alteraciones del lenguaje, déficit cognitivo, trastornos de la conducta, problemas emocionales, problemas respiratorios, problemas circulatorios, epilepsia, osteoporosis secundaria y trastornos ortopédicos. Estos trastornos dificultarán la percepción, el aprendizaje y el movimiento provocando así, problemas de adaptación al entorno.

4. El desarrollo físico, cognoscitivo, psicosocial, motor y psicosexual de un niño sano pasa por una serie de etapas que van sucediendo de manera gradual. En cambio, en los niños con parálisis cerebral esta secuencia de desarrollo o no se manifiesta o lo hace con retraso a causa de sus deficiencias.
5. Los reflejos primitivos y las reacciones neuromotrices, son presentes desde el nacimiento, y su valoración es de gran importancia porque permite obtener un diagnóstico precoz para iniciar lo más pronto posible un tratamiento con el fin de disminuir las alteraciones en los sistemas neuromusculares, musculoesqueléticos y sensoriales y mejorar así el crecimiento y desarrollo del niño con parálisis cerebral.
6. Para descartar una posible parálisis cerebral, el neuropediatra determina si se trata de un niño con riesgo biológico, con trastorno del desarrollo o un problema neurológico teniendo en cuenta las variaciones fisiológicas del desarrollo y determinados factores genéticos y ambientales. Del mismo modo que hay niños lentos en el crecimiento, hay niños cuyo desarrollo psicomotor es lento ya que la maduración del SNC no se completa en el primer año de vida, la organización neuronal y la mielinización se producen entre el 6º mes gestacional y varios años después del nacimiento, el desarrollo estructural del sistema nervioso presenta una amplia variabilidad entre diferentes niños y en el desarrollo funcional, la variabilidad es aún mayor porque intervienen factores externos como el aprendizaje, el entorno familiar y el social.
7. La cirugía ortopédica es importante en el niño con PC ya que, mediante una serie de intervenciones quirúrgicas, equilibra la fuerza o alargamiento entre los músculos agonistas-antagonistas, mejora la función de los grupos musculares de alrededor de la articulación, evita la limitación del movimiento resultante de la disfunción neuromuscular, y previene o corrige deformidades que son resultado de los problemas musculoesqueléticos mejorando así la vida del afectado. Los fisioterapeutas desempeñan un importante papel en la recuperación y rehabilitación postoperatoria.
8. La fisioterapia es fundamental para:
 - Facilitar el desarrollo psicomotor: dando una experiencia precoz de la bipedestación al niño con parálisis cerebral se favorece la propulsión, el soporte y el equilibrio, que son los atributos más importantes de las extremidades inferiores y en niños con disfunción del movimiento es esencial practicarlos lo antes posible para evitar que se instauren acortamientos musculares o atrofia por desuso.
 - Reducir la espasticidad: mediante su reducción, se evita el acortamiento muscular durante el crecimiento, se retrasa o evita la cirugía ortopédica, se previenen las alteraciones secundarias, se proporciona bienestar y se mejora las posiciones y el movimiento funcional del niño.
 - Desarrollar el paso de bipedestación a sedestación y reducir las limitaciones funcionales: es esencial para que el niño pueda llevar a cabo la marcha y para que pueda ser independiente.
 - Desarrollar la posición de bipedestación cuando el control motor es inadecuado para permitirla: mediante los bipedestadores se reduce o evita las alteraciones secundarias, se mantiene o aumenta la densidad mineral ósea y se promueve un desarrollo musculoesquelético adecuado, proporcionando así una correcta alineación anatómica del tronco y las extremidades inferiores.
 - Ayudar la movilidad: por medio de andadores y bastones se capacita al niño de una independencia bípeda que es necesaria para explorar el entorno, se mejora la coordinación de los miembros y la capacidad de moverse ayuda al niño a mejorar la capacidad cognitiva, a animar la interacción con el entorno y a mejorar la orientación visual y auditiva.

BIBLIOGRAFÍA:

- Macías Merlo Lourdes, Fagoaga Mata Joaquín. Fisioterapia en pediatría. Mc Graw Hill, 2002.
- Levitt Sophie. Tratamiento de la parálisis cerebral y del retraso motor. Editorial Médica Panamericana, 1996.
- Serafina, Hernández Miguel Ángel, Ortega Eugenia, del Valle Sanmartín María. Fundamentos de fisioterapia. Editorial Síntesis, 1995
- E. Muscari. Enfermería pediátrica. Mc Graw Hill, 1999
- Castells Muñoz Nuria. Adquisición del lenguaje. Pautas básicas y sistemas alternativos de comunicación. Santa Teresa de Jesús 2003/2004
- Le Métayer M. Reeducción cerebromotriz del niño pequeño. Masson, 1995

Carne Carné

carnebcn83@hotmail.com

Estudios realizados: acabando el tercer curso de Fisioterapia.

Fecha de realización: enero del 2004

Categoría: Fisioterapia