

.LA HIPOTERAPIA EN LA DISCAPACIDAD FISICA ORIENTADA A LA  
ENFERMEDAD DE INSUFICIENCIA MOTORA DE ORIGEN CEREBRAL (IMOC)

LEDYS ARANGO RESTREPO  
NATALIA PATIÑO ARROYAVE  
ERIKA JARAMILLO ESTRADA

FUNDACION UNIVERSITARIA MARIA CANO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
PROGRAMA DE FISIOTERAPIA  
MEDELLIN  
2005

LA HIPOTERAPIA EN LA DISCAPACIDAD FISICA ORIENTADA A LA

ENFERMEDAD DE INSUFICIENCIA MOTORA DE ORIGEN CERABRAL (IMOC)

LEDYS ARANGO RESTREPO  
NATALIA PATIÑO ARROYAVE  
ERIKA JARAMILLO ESTRADA

Trabajo de aplicación del diplomado “Terapias alternativas” para optar el título de  
fisioterapeutas  
Asesora temática  
Ginna Gómez

FUNDACION UNIVERSITARIA MARIA CANO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
PROGRAMA DE FISIOTERAPIA  
MEDELLIN  
2005

RAE

Titulo: la hipoterapia en la discapacidad física orientada a la enfermedad de insuficiencia motora de origen cerebral (IMOC)

Autores: Ledys Arango Restrepo

Erika Jaramillo Estrada

Natalia Patiño Arroyave

Tipo de imprenta: procesador de palabras Word 2000, imprenta arial 12

Nivel de circulación: restringida

Acceso al documento: biblioteca Fundación Universitaria Maria cano Natalia Patiño Arroyave, Erika Jaramillo Estrada, Ledys Arango Restrepo

Palabras claves: IMOC, paso, trote, hipotónico, espástico, marcha, hipoterapia, beneficios, flacidez, niños.

Línea: salud

sublínea: evaluación y diagnóstico

Descripción del estudio: este estudio se basa en las necesidades de encontrar en otras terapias complementarias como lo es la hipoterapia y los beneficios tanto físicos, psicológicos y social en los pacientes con IMOC, y así determinar con mayor certeza los aportes que esta le hace al tratamiento fisioterapéutico y lograr establecer un medio de ayuda para estos pacientes.

Contenido del documento: este trabajo consta de una introducción descripción y formulación del problema, objetivos, justificación, marco referencial incluye (marco histórico, contextual, marco legal, marco teórico), análisis de resultados, recomendaciones y conclusiones.

Metodológico: se trata del trabajo final como requisito para optar al título de fisioterapeuta basado en una investigación de tipo descriptivo.

Conclusión: en esta investigación se resalta la importancia de la hipoterapia en paciente con IMOC con el fin de disminuir su sintomatología y mejorar su coordinación equilibrio y flexibilidad contribuyendo al mejoramiento de la calidad de vida y el bienestar de los pacientes.

## TABLA DE CONTENIDO

### INTRODUCCION

1.	TITULO .....	1
2.	DESCRIPCION DEL PROBLEMA.....	2
3.	FORMULACION DEL PROBLEMA.....	3
4.	OBJETIVOS.....	4
4.1.	OBJETIVO GENERALES.....	4
4.2.	OBJETIVO ESPECÍFICOS.....	4
5.	JUSTIFICACIÓN.....	5
6.	MARCO REFERENCIAL	7
6.1.	HISTORIA.....	7
6.2.	MARCO TEÓRICO.....	12
6.2.1.	Definición de Hipoterapia.....	12
6.2.2.	Desarrollo de la Sección de Hipoterapia.....	16
6.2.3.	Beneficios de la Hipoterapia .....	21
6.2.4.	El Esqueleto del Equino.....	23
6.2.5.	Músculos del Equino.....	25
6.2.6.	Partes anatómicas del equino.....	26
6.2.7.	La Marcha del Equino.....	28
6.2.8.	Acción Muscular.....	37
6.2.9.	Características optimas del caballo terapéutico.....	38
6.2.10.	Parálisis cerebral.....	42
6.2.11.	Etiología.....	46
6.2.12.	Características de los diferentes tipos de IMOC.....	47
6.2.13.	Valoración del desarrollo del lactante.....	64
6.2.14.	Anatomía y fisiología del sistema nervioso central (SNC).....	79
6.2.15.	Vías medulares.....	92
6.2.15.1.	Vía de la propiocepción conciente.....	92
6.2.15.2.	Vía de la sensibilidad propioceptiva inconciente.....	94

6.2.15.3.	Vía del tacto y presión.....	96
6.2.15.4.	Vía del dolor y la temperatura.....	97
6.2.15.5.	Vía piramidal.....	99
6.2.16.	Sistema nervioso periférico.....	100
6.2.17.	Huso muscular.....	101
6.3.	MARCO CONTEXTUAL.....	104
7.	MARCO LEGAL.....	105
7.2.	RESOLUCIÓN 02927 DE 1998.....	105
7.3.	LEY 528 DE 1999.....	105
7.4.	DECRETO 2753 DE 1997.....	105
7.5.	DECRETO 2174 DE 1996.....	106
7.6.	LEY 100 DE 1993.....	106
8.	MARCO METODOLÓGICO.....	107
8.1.	DISEÑO METODOLÓGICO.....	107
8.2.	TIPO DE ESTUDIO.....	107
8.3.	POBLACIÓN Y MUESTRA.....	107
8.4.	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS.....	108
9.	ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	109
9.1.	TABULACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	111
9.2.	RESULTADOS.....	118
9.2.1.	Tratamiento físico.....	118
9.2.2.	Principios de inhibición y facilitación.....	120
9.2.3.	Puntos específicos en el tratamiento.....	122
9.2.4.	Justificaciones neurofisiológicas.....	123
9.2.5.	Efectos terapéuticos de la hipoterapia en el IMOC.....	127
10.	RECOMENDACIONES.....	130
11.	CONCLUSIONES.....	132
	Glosario.....	133
	Bibliografía.....	135
	Anexos.....	137

## INTRODUCCION

Desde los tiempos antiguos, el hombre ha utilizado el caballo para su beneficio, transporte, recreación, rehabilitación y trabajo. Siendo la relación humano animal la que orchestra nuestra historia consolidando los pilares sobre los cuales nuestro asiento psicológico se ha desarrollado y tiene significado. Esta relación se enmarca en la emoción instrumental del apego, a partir del sentido instintivo de la supervivencia, siendo el animal el “medio” para ello, desde la ingesta hasta el transporte.

El hombre moderno trae consigo nuevas investigaciones e inventos como la hipnoterapia utilizada en pacientes con IMOC, S.Down, esclerosis múltiple, autismo, espina bifida, traumas cerebrales, enfermedades neurodegenerativas.

El caballo es un cooterapeuta, en el proceso de recuperación del paciente discapacitado la cual busca objetivos terapéuticos, intervención en el equilibrio de la salud del paciente con cumplimiento de un plan preestablecido. En la asistencia, el animal es un agente facilitador para suplir las deficiencias del paciente logrando una calidad de vida adecuada a su condición humana; frente a la terapia asistida hablamos de una fusión de dos seres vivos, cuya relación terapéutica se solventa en la intervención y con siguiente transformación física o mental de uno de los seres a quien denominamos pacientes.

## 1. TITULO

LA HIPOTERAPIA EN LA DISCAPACIDAD FISICA ORIENTADA A LA  
ENFERMEDAD DE INSUFICIENCIA MOTORA DE ORIGEN CEREBRAL (IMOC)



## 2. DESCRIPCION DEL PROBLEMA

En Colombia dentro de las enfermedades neurológicas existentes, la patología de IMOC es muy reconocida, ya que su prevalencia es mayor. Es por esto que vemos la necesidad como fisioterapeutas de realizar una investigación profunda sobre los beneficios sicomotores de la hipoterapia en los niños con insuficiencia motora de origen cerebral.

Luego de una minuciosa revisión bibliográfica acerca de investigaciones sobre la influencia de la hipoterapia en los pacientes con IMOC, se pudo concluir que en el departamento de Antioquia no se cuenta con un texto o investigación que escriba con detalle el proceso de rehabilitación; y a esto se le suman los pocos establecimientos de hipoterapia existentes en la ciudad de Medellín y los altos costos que genera dicha terapia hacen que la población no sea muy asequible.

### 3. FORMULACION DEL PROBLEMA

- ¿Qué tipo de sistemas se activa en el organismo al trabajar con la hipoterapia en pacientes con IMOC?
- ¿Cuales son los beneficios neurofisiológicas de la hipoterapia en la insuficiencia motora de origen cerebral?
- ¿La hipoterapia es una técnica optima y adecuada para la rehabilitación del IMOC?

## 4. OBJETIVOS

### 4.1 GENERAL

Determinar los efectos fisiológicos de la hipoterapia en los pacientes con enfermedades de insuficiencia motora de origen cerebral desde la fisioterapia.

### 4.2 ESPECIFICOS

- Determinar los beneficios de la hipoterapia en la enfermedad neurológica IMOC.
- Definir brevemente los efectos fisiológicos, psicológicos y físicos de la hipoterapia.
- Definir las propiedades físicas del caballo así determinar la importancia, en el tratamiento de los pacientes con IMOC.
- Hallar las contraindicaciones, precauciones y efectos adversos que se deben tener en cuenta para la aplicación de la hipoterapia.

## 5. JUSTIFICACIÓN

El fisioterapeuta como profesional de el área de la salud encargado en la preservación, recuperación y optimización del bienestar físico, mental y social de la persona, está en capacidad de manejar cualquier alteración neurológica que comprometa la fisiocinética humana, por esto el futuro fisioterapeuta está preparado en diversas áreas para poder cubrir las necesidades de la población, sin limitar su conocimiento a un área específica, teniendo en cuenta todas las teorías y técnicas que existan en el medio.

Debido a los beneficios que atraído la hipoterapia en los pacientes con deficiencias neurológicas específicamente IMOC decidimos realizar una investigación, con el fin de profundizar más, acerca de dicha patología y así brindar un mayor conocimiento de esta técnica que se viene aplicando hace poco tiempo en la ciudad de Medellín.

Obteniendo Una información veraz, de distintas fuentes como libros, revistas, investigaciones anteriores, también en entrevistas con profesionales de la salud encaminados a la rehabilitación con la hipoterapia, se pretende recopilar bases teóricas y practicas con el fin de plasmar en un documento escrito, fácil de entender y asequible al publico interesado, la utilidad de la hipoterapia en la insuficiencia motora de origen cerebral; con dicho trabajo investigativo se utilizara

como medio bibliográfico para servir como orientación en procesos de formación académica.

## 6. MARCO REFERENCIAL

### 6.1 HISTORIA

La palabra hipnoterapia proviene del griego HINNWO ( HIPPOS) que significa caballo y terapia que significa tratamiento, es decir tratamiento mediante el caballo.

El efecto beneficioso del movimiento del caballo se conoce desde antiguo. Ya en su época, los griegos aconsejaban para practicar equitación con el fin de mejorar el estado anímico de los enfermos incurables, incluso el propio Hipócrates, 460 antes de Cristo ya hablaba del saludable trote de los caballos. Más tarde, en el siglo XVII, la medicina utilizaba la equitación como método para combatir la gota, enfermedad que por entonces causaba auténticos estragos.

Los primeros datos contrastados nos llegan de 1875, año en el que el neurólogo francés Chassignac descubrió que un caballo en movimiento mejora el equilibrio, el movimiento articular y el control muscular de los pacientes. Experimentó con esta idea y concluyó que montar a caballo mejoraba el estado de ánimo y que era particularmente beneficioso para los parapléjicos y pacientes con trastornos neurológicos.

Pero el auténtico auge de la hipoterapia en Europa surge a partir de los años 50 y 60, desarrollándose principalmente en Alemania. En este país se experimentó por aquel entonces con el método que en nuestros días se utiliza, basado principalmente en el establecimiento de una relación directa entre el movimiento del caballo y la respuesta del paciente.<sup>3</sup>

La utilización de ejercicios ecuestres con finalidades de reeducación psicomotora de los portadores de deficiencias , no es un descubrimiento nuevo como sería de pensar , dado el interés reciente surgido por esta práctica.

- Hipócrates ( 458 - 377 AC) en su obra "Las Dietas", aconsejaba la equitación para “regenerar la salud y preservar el cuerpo humano de muchas dolencias y sobre todo en el tratamiento del insomnio”. Además de eso afirmaba que “ la equitación practicada al aire libre hace que los músculos mejoren su tono”

- Asclepiades de Prusia (124 - 40 AC.) también recomendaba el movimiento del caballo a pacientes gotosos, epilépticos, paralíticos, apopléticos, letárgicos y frenéticos

Galeno (130 – 199 DC. ), consolidador y divulgador de los conocimientos de la Medicina Occidental, médico personal del Emperador Marco Aurelio (quien era un

---

<sup>3</sup> <http://www.establoterapeutico.org/siete.html>

poco lento en sus decisiones), recomendaba la práctica de la equitación como una manera de que Marco se desempeñara con mayor rapidez.

- Merkurialis ( 1569) en su obra “El Arte de la Gimnasia”, menciona una observación hecha por Galeno: "La equitación no solo ejercita el cuerpo, sino también los sentidos".
- El médico personal de la emperatriz María Teresa de Austria, que pertenecía a la primera escuela de Medicina de Viena, afirmaba que las fibras musculares se tornaban menos excitables, practicando este deporte, razón por la cual disminuían los episodios de hipocondría y de histeria.
- Samuel T. Quelmalz ( 1697 – 1758 ) , Médico de Leipzig, en Alemania, inventó en 1747, una máquina ecuestre , demostrando como el problema del movimiento y los ejercicios físicos eran encarados por los médicos de la época. Esta máquina, era una especie de grúa que imitaba de la mejor manera posible los efectos inducidos por el movimiento ecuestre. En su obra “La salud a través de la equitación”, encontramos por primera vez una referencia al movimiento tridimensional del dorso del caballo
- El Fisiatra en mecanoterapia , Gustavo Zander ( Sueco )fue el primero en afirmar que las vibraciones transmitidas al cerebro de 180 oscilaciones por minuto,



estimulaban el sistema nervioso simpático. Zander comprobó esto, pero sin asociarlo al caballo.

Casi cien años después el médico y profesor doctor Rieder (Suizo) jefe de la unidad neurológica de la Universidad Martín Luther de Alemania, midió estas vibraciones sobre el dorso del caballo de paso, e increíblemente, correspondió exactamente a los valores que Zander había recomendado.<sup>4</sup>

- En el Hospital Universitario de Oxford (1917) se fundó el primer grupo de Equinoterapia, para atender, en su debido momento el gran número de heridos de la primera guerra mundial, también con la idea fundamental de quebrar la monotonía del tratamiento.

- Liz Hartel (Dinamarca) a los 16 años fue atacada por una forma grave de poliomielitis, al punto de no poder durante mucho tiempo trasladarse a no ser en silla de ruedas y luego con muletas. Ella practicaba equitación antes y contrariando a todos, continuó practicándola y ocho años después, en las olimpiadas de 1952 fue premiada con la medalla de plata en adiestramiento, compitiendo con los mejores jinetes del mundo, el público solo percibió su estado cuando bajo del caballo para subir al podio y tuvo que valerse de dos bastones canadienses. Esta hazaña fue repetida en las olimpiadas de Melbourne, en 1956. A partir de este hecho, este ejemplo de auto-terapia despertó en la clase médica empírica un interés por el programa de actividades

---

<sup>4</sup> <http://hipoterapia.todocaballos.com>

ecuestres como medio terapéutico, tanto que en 1954 apareció en Noruega el primer equipo interdisciplinario formado por una fisioterapeuta y su novio que era psicólogo e instructor de equitación.

- En 1956 fue creada la primera estructura asociativa en Inglaterra.
  
- En Francia la reeducación ecuestre nació en 1965 como mencionan De Lubersac y La Llieri en la introducción a su manual titulado “ La Reeducación a través de la Equitación” (1973), si bien en 1963 esta ya fue utilizada empíricamente por Killilea , tal como se registra en su libro “A Karen con amor”.
  
- En 1965 la Equinoterapia se torna una materia didáctica, y en 1969 tiene lugar el primer trabajo científico de Equinoterapia en el Centro Hospitalario de la Universidad de Salpentire en París.
  
- En 1972 se hizo la defensa de la primera tesis de doctorado en Medicina sobre Reeducación Ecuestre en la Universidad de París, en Val-de-Marne.

## 6.2 MARCO TEORICO

### 6.2.1 DEFINICION DE HIPOTERAPIA:

La Hipoterapia se basa en el aprovechamiento del movimiento del caballo para la estimulación de los músculos y articulaciones del jinete (en este caso, paciente). De esta forma, se convierte en el único tratamiento por medio del cual el paciente está expuesto a movimientos de vaivén que son enormemente similares a los que realiza el cuerpo humano al caminar. Esto supone que el paciente no se enfrenta pasivamente al movimiento, sino que se ve obligado a reaccionar frente a una serie de estímulos producidos por el trote del caballo. Debe adaptarse y responder frente múltiples y diferentes sensaciones.

Consiste en aprovechar los movimientos tridimensionales del caballo para estimular los músculos y articulaciones. Además, el contacto con el caballo, aporta facetas terapéuticas a niveles cognitivos, comunicativos y de personalidad.

Se produce así una reacción que no es sólo muscular sino también sensorial.

Afecta a todo el cuerpo del paciente, quien experimenta una mejoría global.

A nivel físico la hipoterapia ha demostrado ser capaz de mejorar el equilibrio y la movilidad, de ahí la utilización con pacientes que sufren diferentes parálisis. Pero actúa también en otros planos como el de la comunicación y del comportamiento.

De hecho, esta terapia se utiliza en gran medida con personas que sufren dificultades para ingresar dentro de la sociedad.

En general, con esta terapia se han observado:

- Efectos fisiológicos: aumento de la capacidad de percepción de estímulos, al encontrarse en una situación de movimiento.
- Efectos psíquicos: se estimula la atención, la concentración y la motivación frente a otros movimientos. Es fundamental el aumento de la autoestima y de la seguridad en uno mismo.
- Efectos físicos: el caballo tiene una temperatura corporal y un volumen muy superiores al hombre, lo que conlleva una importante transmisión de calor y solidez al ser abrazado y tocado por un niño.

El movimiento del caballo tiene además la gran ventaja de ofrecer una enorme variedad de ritmos cadenciales, lo que supone la posibilidad, desde el punto de vista terapéutico, de graduar el nivel de sensaciones que el paciente recibe.

El caballo al trote transmite al jinete un total de 110 movimientos diferentes por minuto, en consecuencia no hay ni un solo músculo ni zona corporal, desde el

coxis hasta la cabeza, al que no se transmite un estímulo. Todo ello en conjunto, produce que el enfermo pueda ser capaz de experimentar sensaciones que nunca antes ha vivido.

La hipoterapia supone una actitud activa del paciente, que deberá realizar movimientos para estirarse, relajarse, mejorar la coordinación y el equilibrio...

Pero si hay un punto diferenciador, que influye muy notablemente en la obtención de resultados positivos, es que la hipoterapia es asumida por el paciente como una diversión. Se desarrolla al aire libre, pudiendo disfrutar de cuanto le rodea, no en un lugar cerrado lleno de máquinas que en cierta medida pueden suponer una amenaza para el enfermo. Montar a caballo es una terapia, pero es también una diversión y sólo explotando correctamente ambas vertientes se conseguirán los mejores resultados.

Por todo ello, esta terapia ha demostrado su eficacia en personas con problemas de todo tipo:

- Esclerosis múltiple.
- **Parálisis cerebral. (IMOC)**
- Autismo.
- Síndrome de Down
- Espina Bífida.
- Traumas cerebrales.

- Conductas caracterízales.
- Enfermedades neurodegenerativas.
- Enfermedades traumatológicas.
- Anorexia.
- Bulimia.
- Afecciones crónicas.
- Minusvalías de cualquier tipo (físicas y psíquicas).
- Problemas de comportamiento.
- Incapacidad intelectual.
- Discapacidad física.
- Discapacidad sensorial.
- Enfermedades mentales.
- Diversas inadaptaciones sociales (drogadicción, delincuencia...).
- Otras afecciones invalidantes.

El hecho de montar un caballo, rompe el aislamiento de la persona con respecto al mundo, poniendo al enfermo en igualdad de condiciones con respecto al jinete sano. No cabe duda que montando se consigue superar el temor, mejorar la confianza y la capacidad de concentración; al tiempo que hace perder las tensiones e inhibiciones físicas y emocionales. Esto hace que la hipoterapia resulte efectiva no sólo con enfermos, sino también con personas que presentan problemas de adaptación social.

Todo ello se consigue gracias a que el caballo ha demostrado ser un animal enormemente perceptivo, de inmediato se dará cuenta de que la persona es diferente a los demás y por ello se comportará de forma diferente a como lo haría con cualquier otro jinete.

Son muchos los buenos resultados conseguidos y llenan de esperanza, pero no podemos pensar que se trata de una “cura milagrosa”. La hipoterapia está considerada como un tratamiento alternativo, pero también complementario a los que se utilizan habitualmente. Se ha demostrado que con él se pueden obtener nuevos estímulos complementarios a los conseguidos con tratamientos tradicionales.

### 6.2.2 DESARROLLO DE SESIONES DE HIPOTERAPIA

El primer paso de las sesiones de hipoterapia será establecer una relación entre el paciente y el animal.

Esta fase inicial es de suma importancia, ya que con ella debe generarse el necesario clima de confianza entre ambos. Si el paciente no confía en el caballo, no podrá estar relajado sobre él y en consecuencia la terapia será ineficaz.

En estos primeros contactos el paciente deberá acercarse al caballo, acariciarle, darle de comer... es muy importante que se produzca el contacto físico para que la persona tome conciencia del volumen del animal, de su cuerpo.

Debemos tener claro que el objetivo de la hipoterapia nunca es que el paciente aprenda a montar, simplemente deberá colocarse sobre el caballo, acompañado en todo momento por el fisioterapeuta quien vigilará que se adopten las posiciones que faciliten la circulación sanguínea, mejoren el equilibrio y el sentido espacial.

El paciente deberá ser colocado en la cruz del caballo, lugar donde la columna del animal es más alta (donde el cuello se une con la espalda), en este punto se reciben los movimientos de los músculos anteriores y posteriores, que son los que provocarán el estímulo.

Las formas de asentarse el paciente sobre el caballo pueden ser diversas, dependiendo del tipo de estimulación que se necesite en cada caso (incluso se montará hacia atrás).

Las primeras sesiones tendrán una duración que irá desde los 15 hasta los 30 minutos, dos o tres veces por semana. A medida que el paciente va mejorando, estos tiempos se irán ampliando, llegando a sesiones de una hora.

Antes de montar a caballo, el paciente realizará una sesión de calentamiento en el gimnasio, que preparará a los músculos y articulaciones para el siguiente ejercicio físico. También después de montar se pasará por el gimnasio, esta vez con el objetivo de obtener una correcta relajación muscular.



Cuando un nuevo paciente acude a un centro para recibir hipoterapia, los pasos a seguir serán los siguientes:

Realización de una evaluación por parte del personal sanitario, quien analizará el grado de afección, determinando si el paciente puede o no montar a caballo.

Se estudiarán los posibles efectos secundarios, estableciendo en consecuencia un plan de prevención.

En función de las características de la persona, se desarrollará un plan de trabajo, en el que se planteará qué caballo le conviene así como el programa a realizar por sesiones.

Es función del terapeuta mantenerse totalmente atento a las respuestas dadas por el paciente en función de los movimientos del caballo, ajustándolos para obtener los mejores resultados.

La hipoterapia, se refiere también a una forma pasiva de montar, en la que el paciente se sienta sobre el caballo y es colocado en varias posiciones, con lo que se acomoda al movimiento oscilante del animal.

Se ha demostrado el éxito de la hipoterapia mediante radiografías y electro miografías y el de la transferencia del movimiento tambaleante del caballo al paciente, mediante películas científicas.

Cuando se comienzan las sesiones de hipoterapia, el primer paso es en que el paciente realice su primer contacto con el caballo. Este paso, se da acercándose al animal y teniendo un contacto físico con él, acariciarlo, que el paciente sienta su tacto, su musculoso cuerpo y la suavidad de su morro. Ofrecerle una golosina y tener un tiempo de relación.

No se pide que el paciente aprenda a montar, sino que, situado sobre el caballo y acompañado por el fisioterapeuta, adopte varias posiciones que faciliten la circulación sanguínea, mejoren el equilibrio y el sentido espacial. A través de los movimientos del caballo, se consigue reprogramar el cerebro del jinete, un paciente que, sentado sobre la montura, realiza así un movimiento pélvico muy similar al que efectúa una persona al caminar.

Realizado el primer contacto, se sube al paciente sobre el caballo; se debe sentar en la cruz prácticamente; ésta, es la zona más alta de la columna del caballo, es dónde el cuello se une con la espalda y en este punto, se reciben los movimientos de los músculos anteriores y posteriores. Éstos movimientos, son los que estimularán y ayudarán en la terapia al paciente.

Cuando vamos subidos a un caballo que marcha al paso, se asegura el ejercicio de la pelvis y la espina dorsal, por lo que la hipoterapia se lleva a cabo en la mayoría de los casos al paso y no al trote o al galope. La sensación de ligereza de las piernas en el balanceo rítmico del paso del caballo, es una experiencia única para

los pacientes que no pueden andar con normalidad. No siempre el paciente se sentará sobre el caballo en la postura tradicional, a horcajadas y mirando hacia la cabeza del animal, algunas veces y dependiendo del tipo de estimulación que se necesite, es posible que se tumbe sobre el lomo, que se siente al revés (mirando hacia la grupa), e incluso que adopte otras posturas.

En esta terapia, el paciente no solo realiza un ejercicio pasivo a través del caballo, sino que también hace ejercicios para relajarse, estirarse y mejorar el equilibrio, los reflejos y la coordinación. Otra modalidad es el volteo, que consiste en efectuar ejercicios gimnásticos encima del caballo.

Es de gran valor para:

- corregir problemas de conducta,
- disminuir la ansiedad,
- fomentar la confianza y la concentración,
- mejorar la autoestima,
- promocionar estímulos al sistema sensomotriz e
- incrementar la interacción social y la amistad.

La cadencia rítmica y constante del caballo al andar, proporciona una forma ideal de trabajo y estimulación. La posibilidad de variar las cadencias, aumentando o

disminuyendo los ritmos del movimiento, así como la variación de los aires del caballo (paso, trote y galope), permiten una gran variedad de posibilidades de estimulación. Unos 110 movimientos diferentes transmite el caballo al andar al jinete; no hay músculo ni zona corporal al que no se transmita un estímulo. Un aspecto muy importante de esta terapia, es que el paciente asume los ejercicios como una diversión, lejos de una mesa de tratamiento, del ambiente convencional de fisioterapia y de cualquier máquina, mantiene al paciente entretenido y atento a lo que sucede a su alrededor; los ejercicios pasan a un segundo lugar para el paciente, mientras el sistema nervioso central, está trabajando y se obtienen los resultados y avances deseados.

En el paciente que sufre parálisis cerebral, además de afecciones sensoriales (sordera, vista y habla). La ilusión de toda la semana es su cita con el caballo, donde sus progresos son evidentes. El caballo siempre es conducido por un auxiliar; solamente en los pacientes que tienen una considerable práctica y demuestren que han adquirido un cierto nivel en la equitación, se les permite montar en ausencia del auxiliar, aunque éste, esté a unos metros observando. Para montar sobre el caballo, se emplean diferentes accesorios; unas simples sudaderas, sillas adaptadas o almohadillas pueden servir. También se emplean cinchas de volteo, que cuentan con unas asas donde el paciente puede sujetarse.

### 7.2.3 BENEFICIOS DE LA HIPOTERAPIA

Numerosos estudios han contrastado los beneficios físicos, psíquicos y sociales de la Hipoterapia. "Con esta terapia -nos cuenta María-, la recuperación muscular y la mejora del equilibrio y la coordinación del paciente ocurren paralelamente al desarrollo de la autoestima en personas víctimas de accidentes graves, esa mejora de la salud en general se consigue a través de la marcha carencial de un caballo debidamente conducido por un hipo terapeuta. Nos explica María que el paso del animal transmite -dependiendo del tamaño del caballo- a quien lo monta de 90 a 110 impulsos rítmicos por minuto en los tres planos del espacio. Esto hace que el jinete experimente fuerzas opuestas (centrífugas y centrípetas, de avance y retroceso, elevación y descenso, desplazamientos laterales y rotaciones) que repercuten sobre la pelvis, cintura, columna y caja torácica. Estos movimientos inducidos y reiterados activan un gran número de cadenas cinéticas e, incluso, repercuten sobre la dinámica respiratoria además de provocar activación sensorial, acción muscular y despertar los reflejos del jinete. Por todo ello María considera que la Hipoterapia es, ante todo, medicina. "Es un tratamiento alternativo y, a la vez, complementario a los utilizados habitualmente. El desarrollo de las tecnologías ha permitido analizar las oscilaciones del caballo y la reacción biomecánica del jinete y se han cuantificado sus beneficios terapéuticos. Es tal el número de oscilaciones terapéuticas que experimenta el paciente en un minuto que no hay máquina o profesional que pueda igualarlo".

El caballo, un auténtico co-terapeuta

Cuando el caballo va al paso, el animal mece al jinete y esa sensación tan agradable y acogedora hace que algunas personas se sientan tan bien que se abandonan y se relajan completamente".

#### 6.2.4 EL ESQUELETO DEL EQUINO

Su esqueleto se compone de 210 huesos individuales, proporcionando sostén a los músculos, protegiendo a su vez los órganos internos, sus componentes poseen la movilidad necesaria para que el animal pueda desplazarse. Sus diferentes articulaciones proporcionan diferentes grados de movilidad. Los huesos de las articulaciones se encuentran recubiertos de cartílago, el cual es más blando que el hueso y sustituye los efectos del desgaste en la superficie. La articulación se completa con la cápsula que produce la sinovia, el cual es un líquido articular que lubrica las superficies articulares, reforzando los ligamentos que unen los huesos<sup>5</sup>.

La articulación debe su movimiento a la forma de la superficie articular y la posición de los ligamentos y otras estructuras de sostén, tenemos como ejemplo al

---

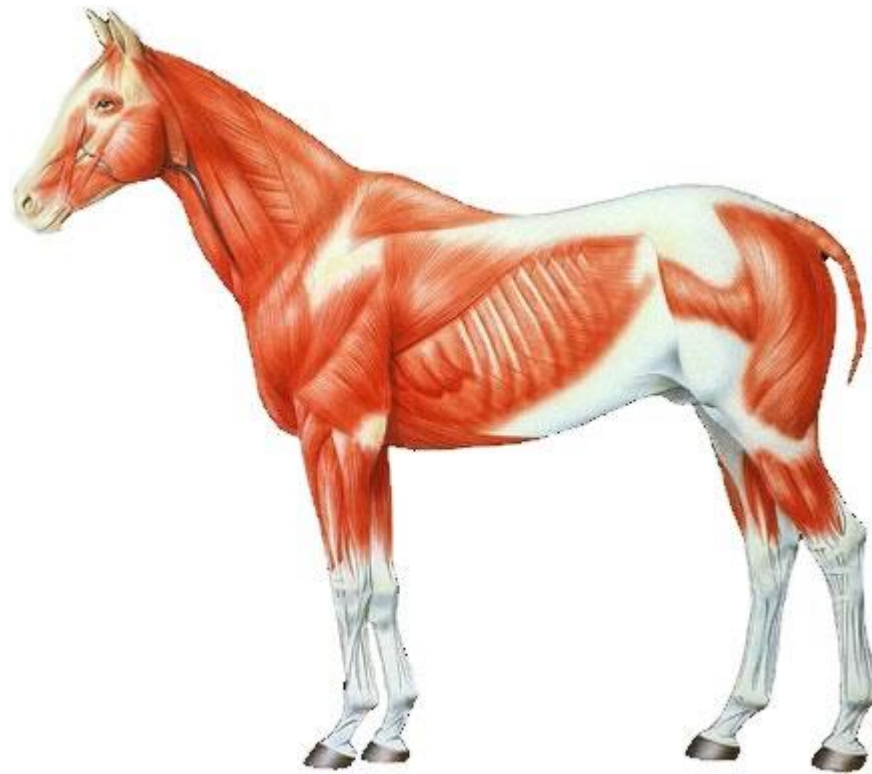
<sup>5</sup> [http://caballomania.com/enciclopedia\\_anatomia\\_caballo/esqueleto.html](http://caballomania.com/enciclopedia_anatomia_caballo/esqueleto.html)

menudillo que es más flexible, a diferencia de la rodilla la cual se puede flexionar, mientras que la babilla puede moverse en diferentes direcciones.

El esqueleto está formado de tal forma que cumple funciones particulares. La superficie del omóplato y las apófisis transversas de las vértebras lumbares poseen un extenso espacio en la inserción de los poderosos músculos que facilitan el movimiento de las patas delanteras y traseras.

El cráneo es relativamente alargado, dejando espacio para los dientes y sus raíces, las órbitas de los ojos se encuentran distantes, dándoles una visión periférica que los alerta a cualquier peligro.

El esqueleto posee diversas características, dentro de las más importantes encontramos a los pequeños metacarpianos y metatarsianos, los cuales se localizan a cada lado de las cañas, las cuales son los vestigios de los dedos perdidos en la evolución, estos huesos se encuentran unidos a la caña por ligamentos. La fractura de la diáfisis ocasiona la inflamación "sobre hueso"; también encontramos a sesamoides que son dos huesos pequeños que forman la parte trasera del menudillo y el hueso navicular debajo del bolillo



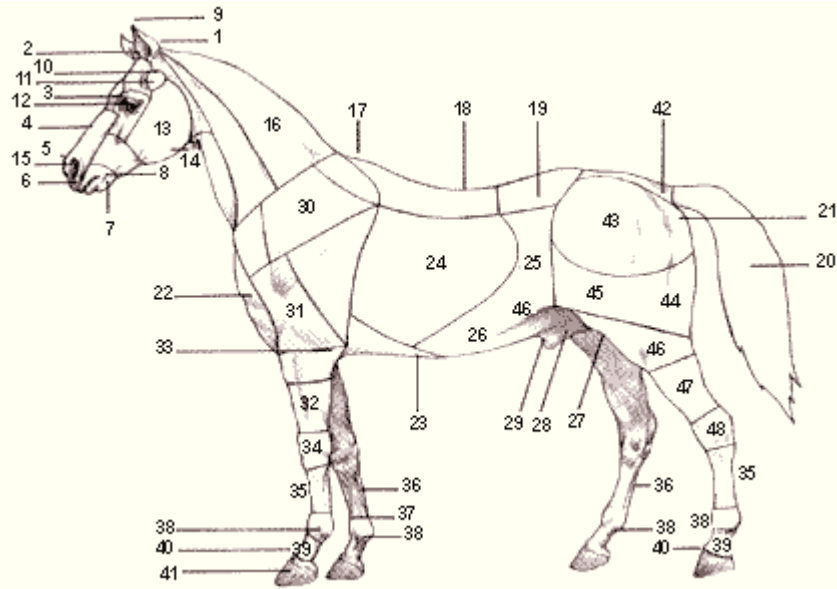
#### 6.2.5 MUSCULOS DEL EQUINO

Formados por masas musculares insertas en el hueso por un extremo y en sus tendones respectivos por otro. Poseen tendones de diferentes longitudes, no todos son largos como los que discurren por debajo de las articulaciones de la rodilla y del menudillo, la gran mayoría son cortos, y refuerzan principalmente a las articulaciones. Los ligamentos de la pata delantera como el frenador se adhiere en el posterior de la rodilla y debido a su extremo inferior llega al tendón del flexor digital profundo en la región del dorso de la caña, formando parte del aparato de contención y evita la sobre extensión de la pezuña. El ligamento suspensorio también tiene gran importancia en esta acción, éste se adhiere en la parte superior



en el dorso del hueso de la caña y en la hilera inferior de los carpianos (huesos de la rodilla) y por debajo de los huesos sesamoideos los cuales se localizan detrás de la articulación del menudillo. Aquí es donde se prolongan dos ramas que van a la cara anterior de la primera falange o cuartilla, a cada lado para unirse al tendón del extensor digital común, a través del cual se insertan en la cara anterior de la segunda falange y del bolillo. Análoga disposición existe en la pata trasera.



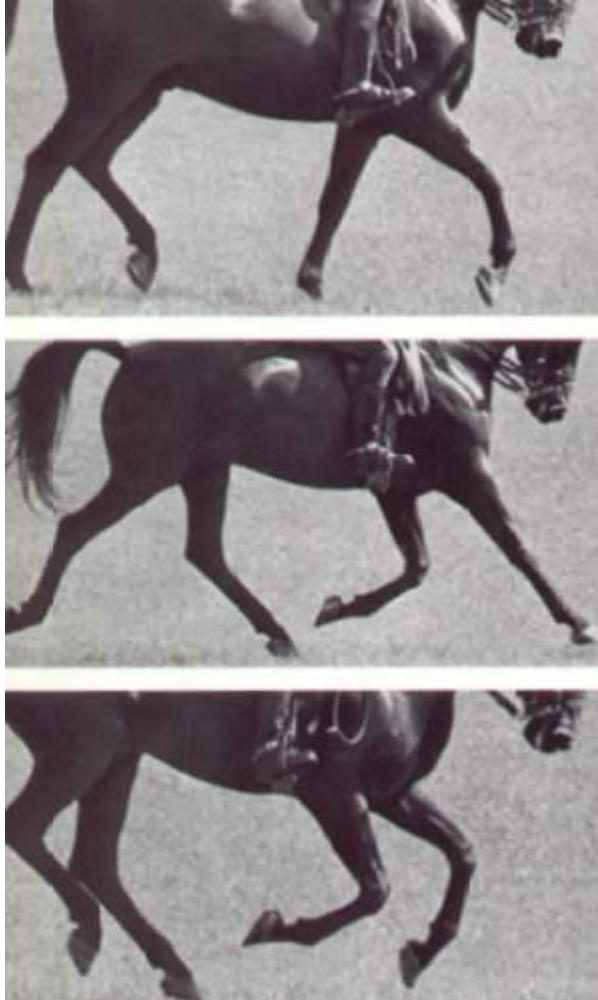


## 6.2.6 PARTES ANATOMICAS DEL EQUINO

1.- Nuca	2.- mechón c tupé	3.- testuz	4.- dorso del hocico
5.- punta de hocico	6.- belfo sup	7.- barbilla	8.- belfo inferior
9.- orejas	10.- sien	11.- fosa	12.- ojo
13.- mejillas	14.- barbada	15.- ollares	16.- cuello
17.- cruz	18.- dorso	19.- riñones	20.- cola
21.- ano	22.- pecho	23.- vena de la cincha	24.- costillares

25.- ijar o ijada	26.- vientre	27.- testículos	28.- pene
29.- prepucio	30.- espalda	31.- brazo	32.- antebrazo
33.- codo	34.- rodilla carpo )	35.- caña metacarpo )	36.- tendones flexores
37.- menudillo	38.- cerneja	39.- cuartilla	40.- corona
41.- casco	42.- grupa	43.- anca	44.- glúteo
45.- muslo	46.- babilla	47.- pierna	48.- corvejón

## 6.2.7 LA MARCHA DEL EQUINO



Los aires naturales del caballo son:

PASO: Consta de cuatro tiempos, donde los cuatro remos del corcel siguen unos a otros manteniéndolos en todo momento. La secuencia

en el paso son pié izquierdo, mano izquierda, pié derecho, mano derecha.

El paso se clasifica en cuatro diferentes:

- Paso medio: No es forzado, suelto y regular, su extensión es moderada; las patas traseras tocan el suelo por delante, el jinete mantiene un contacto ligero con la boca.
- Paso reunido: Avanza con el cuello elevado y arqueado, la cabeza tendrá una posición vertical manteniendo un contacto ligero con la boca.

Los corvejones traseros realizan un arduo trabajo. La andadura se mantendrá vigorosa y sostenida mientras los remos pisarán en una forma regular.

Las pisadas son más altas debido a que no ocupan demasiado terreno, por la flexión de los remos, mientras que los remos posteriores tocan el terreno justo detrás de las huellas anteriores. Este movimiento presenta gran movilidad

- Paso extendido: Cubriendo el caballo todo el terreno posible, sin perder la regularidad de las pisadas. Los remos traseros tocan el suelo por delante

de las huellas delanteras. Se le da libertad a la cabeza sin perder el contacto.

- Paso libre: Las riendas son estiradas al máximo dejando al caballo en total libertad en la cabeza y cuello. <sup>6</sup>

TROTE: Consta de dos tiempos sobre diagonales alternadas, la secuencia de este es pié izquierdo y mano derecha, pié derecho y mano izquierda. Los movimientos deben ser sueltos, regulares. El buen desempeño se califica de acuerdo a la elasticidad, impulso y regularidad de los movimientos, los cuales jamás alteraran la cadencia uniforme.

Al igual que el paso el trote se clasifica en:

- Trote de trabajo: Para aquellos caballos que aun no son adiestrados y presentan excelente equilibrio, avanzando en armonía, pisadas uniformes y elásticas.
- Trote medio: Avanzando el corcel derecho, son soltura, bajo una rienda firme y a su vez ligera, el accionamiento de corvejones debe ser bueno, la postura debe ser equilibrada. Pasos regulares, los remos traseros tocan el suelo sobre las pisadas delanteras.

---

<sup>6</sup> [http://caballomania.com/enciclopedia\\_marchas\\_caballo/marchas.html](http://caballomania.com/enciclopedia_marchas_caballo/marchas.html)

La energía e impulsos son característicos del grado de suavidad y equilibrio del caballo.

- Trote reunido: La posición del cuello debe ser en alto, dejando gran movilidad a los hombros, los corvejones bien accionados y con excelente impulso, sin embargo el avance debe ser lento, con paso cortos presentando ligereza y soltura.
- Trote extendido: Cubriendo el terreno en su mayoría, la zancada es alargada, el bocado permanecerá con un ligero contacto. El cuello se estirará debido al impulso de las patas traseras, utilizando los hombros, de esta forma cubrirá mayor terreno a medida que da una zancada.

**GALOPE:** Andadura de tres tiempos, siempre contándose uno, dos, tres, pausa, uno, dos, tres, pausa; la secuencia es pié izquierdo, diagonal izquierda (pié derecho y mano izquierda), mano derecha y suspensión con los cuatro remos en el aire.

El galope se divide en:

- Galope de trabajo: Presentando el caballo un buen equilibrio, la cabeza suave al igual que el bocado, avanzando con zancadas ligeras, cadenciosas, iguales y presentando buen movimiento en los corvejones.

- Galope Medio: Posición recta de la cabeza y cola del caballo, movimientos sueltos y equilibrados, zancadas largas, uniformes, mientras que los cuartos traseros impulsan con fuerza.
- Galope Reunido: Presentando los hombros gran soltura y movilidad la cual debe ir en aumento siempre y cuando no pierda impulso, los cuartos activos.
- Galope Extendido: Con el cuello en extensión y el hocico hacia delante, la zancada será larga sin que el animal pierda tranquilidad o ligereza.
- Galope Falso: Movimiento que se realiza en el círculo, se caracteriza por que el animal conserva la flexión natural de la cabeza hacia el exterior del círculo, impidiendo la curvatura de la columna vertebral en la línea del círculo. Se debe evitar cualquier movimiento brusco por parte del jinete que provoque en el animal algún trastorno que desvíe los cuartos traseros hacia el exterior y reduzca las exigencias de acuerdo con la suavidad del caballo.
- Contragalope: Frenado del caballo al paso, tras uno o dos pasos bien marcados, poniéndolo de nuevo al galope sobre la otra mano.

Los cambios de mano pueden darse pero con gran precisión de acuerdo a la suspensión. Estos pueden darse en series, tal es el caso de cada cuatro, tres o



dos o todas las zancadas, siempre procurando la posición recta, tranquilidad y soltura del animal el cual jamás debe perder el impulso.

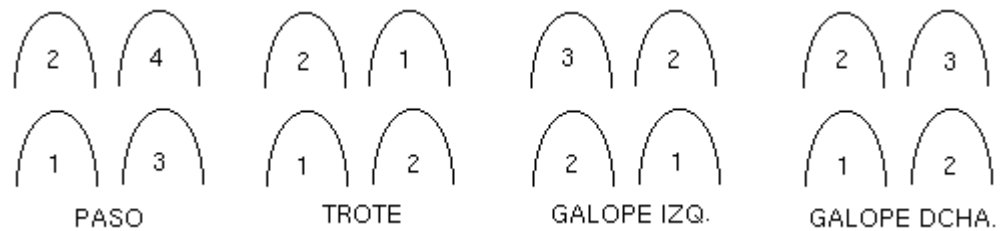
Paso atrás: Haciendo que el caballo marche hacia atrás, mientras que los miembros suben y bajan en armonía en pares diagonales, los remos traseros se encontrarán alineados y se elevarán generosamente.

El caballo debe obedecer las órdenes del jinete al momento que le pide detenerse o moverse hacia delante. Se consideran fallos graves la pérdida de mano, desviación de los cuartos traseros de la línea recta o inactividad de las ancas. Las causas de que el caballo desobedezca al jinete en este tipo de paso pueden ser a que no está bien suavizado, mal adiestrado o mal montado.

Transiciones: Todos los cambios como el de andadura, velocidad, deben ser siempre con gran rapidez sin ser súbito, ésto será posible cuando el jinete presente una buena preparación y el caballo posea una impecable obediencia. Todas las transiciones deben ser suaves y ligeras, sin cambios de ritmo o equilibrio. El éxito de cada transición consiste en que el caballo realice correctamente su aire, la importancia de cada una aumenta con la evolución del trabajo de cada caballo.

## Aires

Secuencia: Cada secuencia nos marca un tranco del caballo en cada aire. La siguiente imagen son las secuencias de cada aire.



## Secuencias del caballo

El galope, por ser un aire asimétrico (utiliza tres tiempos para caminar, durante el cuarto tiempo se encuentra en el aire), se diferencian dos tipos:

1. Galope Izquierdo: apoya por último la mano izquierda. Le resulta más fácil girar a la izquierda que a la derecha.
2. Galope Derecho: apoya por último la mano derecha. Le resulta más fácil girar a la derecha que a la izquierda.

La razón por la que a los caballos se les ponen herraduras es debido a que en cautividad desgastan más rápido el casco debido a la dureza del pavimento, que en libertad desplazándose por la tierra. Los cascos deben ser cortados cada 6 u 8 semanas. El herraje lo debe hacer un experto ya que en caso de una mala colocación de la herradura los clavos le producirían dolor al caballo.

## Centro de gravedad

El miembro anterior tiene la función de soportar el impacto del miembro posterior, cuya acción es de impulsión. De forma que el miembro posterior es el muelle y el anterior es el eje sobre el cual bascula todo el cuerpo. Si observamos una imagen de un caballo galopando, veremos este efecto rápidamente. Este es un concepto importante para los jinetes, ya que explica que el centro del caballo esta aproximadamente a unos 7 – 10 cm de la línea de la articulación del codo. Este centro de gravedad puede alterarse por la cojera, que no le permiten al caballo un movimiento armónico y balancín.

## Curvaturas

La cabeza se une al cuerpo mediante dos vértebras que, con el cráneo, forman un arco. Esta es una estructura fundamental en la biomecánica del caballo, ya que compensa en el movimiento con el resto de las curvaturas que forman la columna vertebral. Estas curvaturas son las: cervical, superior e inferior lumbar y coxígea, que se compensan ya que funcionan como un muelle. De tal manera que un raquis, con poca curvatura es del tipo estático y uno con mas curvatura es del tipo dinámico. Esto es mas preparado para poder absorber y modular la fuerza y la distribuirla por los diferentes segmentos del cuerpo.

## Los aplomos

Dentro de la estructura del esqueleto, los aplomos también han evolucionado. Es lógico pensar que el miembro anterior deba ser recto y la base amplia como una columna. Pues realmente es así: El aplomo perfecto corresponde a una línea recta que, visto el miembro desde delante, divida a este en dos mitades exactas. El motivo es que, en el centro del hueso hay una cámara de aire que hace que, cuando se recibe el impacto en el medio de la superficie articular, este se divida en dos y sea absorbido por las dos corticales.

Cualquier cambio de dirección de algún hueso altera el sistema.

Lateralmente es igual, excepto, una vez transmitido por la cadena ósea inferior, llega arriba, donde es amortiguado por la inclinación de la escápala y se sirve esta como palanca de transmisión de la fuerza a la región cervical.

La espalda inclinada

El miembro anterior está unido al cuerpo mediante una musculatura en la región de la espalda, que tiene una escasa movilidad y su influencia en el aplomo solo es respecto a su inclinación. Esta inclinación es muy importante y es igual a la angulación del menudillo y asimismo a la inclinación o angulación de la cadera.

Una espalda inclinada y baja implica un movimiento amplio ya que el caballo debe tener un tranco más amplio para avanzar. Esto implica por una lado un movimiento más bonito para doma, más elegante y con un mayor tiempo de suspensión. Este mayor tiempo de suspensión se le lleva todo el dorso y obliga a un mayor ejercicio del dorso y por lo tanto a un ejercicio más reunido en el que, al

asumir el dorso y por lo tanto el trabajo, permite mayor elevación de los miembros y por lo tanto más eficaz y más bonito.

Sin embargo, y a pesar de que el tranco es más largo implica un movimiento mas lento y un mayor trabajo del aparato suspenso y de las estructuras más posteriores del miembro, es decir los tendones.

La espalda recta

Esto no quiere decir, como veremos mas adelante, que sea un riesgo, y por el otro lado, una conformación recta de espalda implica una mayor fricción de las superficies articulares que a la larga, si se puede ser un riesgo.

Respecto al resto del miembro, lo más importante que debemos tener en cuenta es que debe moverse siempre hacia delante, con la menor fricción articular posible para que se trate de un movimiento lineal y para ello es fundamental que haya una perfecta alineación de los huesos.

#### 6.2.8 LA ACCION MUSCULAR

Podríamos decir que todo empieza en el miembro posterior, ya que este realiza un gesto de flexión de todas las articulaciones, seguida de una extensión rapidísima hacia atrás. En este veloz movimiento, toda la fuerza del miembro posterior choca contra el suelo impulsando el cuerpo hacia delante.

En el movimiento, son los miembros los que realizan todo el trabajo de propulsión, de dos maneras cuando el miembro anterior trabaja, hace la forma de

palanca rígida inextensible y solo su miembro distal lo hace como un muelle, devolviendo como tal la fuerza que recibe y recoge de la propulsión que recibe del miembro posterior.

Esta propulsión se transmite por el dorso y pasa a trabes del tórax y por la espalda, hasta el miembro anterior y el casco toca el suelo, es el complejo sistema muscular el que mantiene fijo el miembro y tira de todo el cuerpo hacia delante.

El trabajo del tronco

En todos estos casos en los que hay un cambio en el centro de gravedad, existe una suspensión durante la cual es el tronco que recoge toda la impulsión. El tronco esta formado por vértebras que aunque estén unidas entre ellas por pequeños músculos intervertebrales deben este momento estar unidas formando una sola masa.

Durante el trabajo, los músculos abdominales están sujetando el tremendo peso del cuerpo del caballo, pero estos músculos se liberan de este peso, transmitiéndolo a los miembros.

La fuerza llega hasta la boca

El movimiento de avance, la acción del miembro posterior acompaña de una acción anterior cervical para que la boca del caballo reciba el impulso posterior, en la que los músculos se relajan permitiendo la transmisión de la fuerza ejercida

por el miembro posterior, a traves de las vértebras cervicales para que la boca del caballo reciba el impulso posterior de esta, el jinete la reciba en sus manos.

Si al llegar la fuerza transmitida a la boca, esta se frena por la acción de las manos del jinete, la fuerza se pierde en gran medida. sin embargo cuando esta se acompaña, se incrementa por la musculatura del cuello, llegando en algunos casos a ser importante, como en las carreras de caballos.

#### 6.2.9 CARACTERISTICAS ÓPTIMAS DEL CABALLO TERAPEUTICO:

- El comportamiento y carácter del caballo:
  - Debe tener un carácter apacible y a la vez despierto
  - Tiene que destacarse por su nobleza de trato, tanto en las terapias pie a tierra (higiene, colocación de arneses, etc.), como en el momento de montarlo
  - El caballo debe permanecer parado hasta que se le indique que comience el movimiento.
  - Debe ser posible detenerle con ayudas mínimas.
  - La edad del caballo debe ser intermedia ya que un caballo joven seria demasiado intranquilo y un caballo viejo no podría tolerar fácilmente el peso del paciente y del fisioterapeuta.
  - Debe aceptar el trabajo rutinario, ya que la terapia se desarrolla casi siempre al paso.
  - Es aconsejable montar el caballo antes de la sesión tanto para calentar sus músculos como para evitar el exceso de energía.

- Morfología, edad y movimiento del caballo
- la altura del caballo no debe de exceder 1.60 m de altura (lo ideal seria 1.50m), para no dificultar el trabajo de los ayudantes laterales.
- La conformación del caballo debe ser proporcionada, de dorso fuerte y grupa redondeada que permita una buena acción de los miembros posteriores para que el paso sea amplio y regular.
- Cuando existe discapacidad física el caballo debe tener un paso alargado, cadenciado y regular, lo que permite grandes progresos en el ámbito psicomotriz.
- Habrá que descartar caballos con problemas de conformación del dorso ya que dificultaran la marcha y caballos con cojeras de manos y pies.
  
- Ejercicios que se realizan
- Facilitacion neuromuscular propioceptiva (kabat).
- Bobath.
- Reeduación postural global.
- Ejercicios que estimulen las reacciones de equilibrio.
- Estiramientos.
- Relajación muscular (espásticos o hipertónicos).
- Ejercicios para disociación de la cintura escapular y pélvica.
  
- Indicaciones



- Parálisis cerebral infantil.
- Esclerosis múltiple.
- Traumatismo cráneo encefálico.
- Afecciones cerebrales leves.
- Espina bifida.
- Tortícolis.
- Daño de la medula espinal.
- Poliomielitis.
- Parkinson
- Distrofia muscular
- Enfermedades pulmonares.
- Accidentes cerebro-vasculares.
- Infarto del miocardio.
- Amputaciones.
- Algunas patologías de cadera.
- Higiene postural.
- Dismetria.
- Autismo
- Síndrome de down.
- Trastornos emocionales, de escucha y aprendizaje.
- Retardo mental.
- Alteraciones de habla.

- Alteraciones visual.
- Enfermedades neurodegenerativas y traumatológicas.
  - Contraindicaciones
    - Cuadros inflamatorios agudos.
    - Hipertonía agudo.
    - Peligro embolico.
    - Fase aguda de esclerosis múltiple.
    - Total ausencia de equilibrio.
    - Incontinencia urinaria.
    - Personas recién intervenidas o con heridas abiertas.
    - Artrosis de cadera u otras limitaciones articulares.
    - Imposibilidad de abducción de miembros inferiores.
    - Personas con prolongado tratamiento de corticoides.
    - Osteoporosis
    - Personas alérgicas a los caballos, ya que pueden ocasionar problemas respiratorios con el asma.

#### 6.2.10 PARÁLISIS CEREBRAL

Parálisis cerebral es un término utilizado para cubrir una gran variedad de cuadros clínicos debidos a lesión cerebral o anomalías del desarrollo durante la vida fetal o

las épocas más precoces de la vida. En algunos casos se conoce la causa de la lesión cerebral pero, en muchos otros, no. Independientemente de los diversos factores etiológicos, las anomalías en el sistema nervioso central no son progresivas. El cuadro clínico parece progresar pero esta aparente evolución del trastorno es debida a los efectos del desarrollo del niño. A medida que aprende a moverse, sentarse, desarrollar reacciones posturales, mantenerse en pie y 1 caminar, va haciéndolo de manera anormal y en este aprendizaje su única guía es su sistema sensorial que transmite al cerebro información sobre el estado anormal del tono y los patrones anormales de movimiento. Son estas alteraciones, por lo tanto, a través de su constante repetición, las que quedan fijadas y más adelante reforzadas en el cerebro. Este mecanismo explica probablemente la incapacidad motora progresiva que estos niños manifiestan durante sus primeros años de vida, sobre todo si no están sometidos a tratamiento.<sup>7</sup>

La diversidad de los problemas en la parálisis cerebral es enorme. Los responsables del tratamiento de estos lactantes y niños proceden de muy diferentes campos, como la neurología, la psicología, la sociología, la fisioterapia, la logoterapia, la terapéutica ocupacional, la pedagogía, la ortopedia, la

---

<sup>7</sup> ESTRADA LONDOÑO Raúl. Chalanería colombiana, tercera edición, editorial vieco y Cía, Medellín, 1997.

oftalmología y la otorrinolaringología, y todos ellos deben tener un conocimiento lo más completo posible del conjunto de problemas de su paciente, tanto si parecen corresponder al campo de acción del especialista como si no. Cada incapacidad, sea del lenguaje, la manipulación, la audición o los mecanismos de equilibrio, es consecuencia de la lesión o alteración del desarrollo cerebral del niño y, por lo tanto, está en estrecha relación con las otras. Ninguna alteración puede ser aislada y tratada separadamente del resto. Este hecho se admite en la mayoría de países y los niños con parálisis cerebral son tratados con frecuencia en centros especializados cuyo personal está compuesto por especialistas en los campos antes mencionados. Intentar conocer la gran cantidad de problemas de estos niños es una empresa difícil. De ahí la tendencia de muchos de estos especialistas a una posterior especialización en parálisis cerebral.

Una descripción detallada de los problemas de estos niños y de su tratamiento es algo que escapa a las intenciones de este libro, y la autora se ha centrado en los métodos de valoración motora de estos lactantes y niños en la esperanza de que ello estimule al estudiante de fisioterapia a ser observador y cuidadoso cuando se enfrente a niños con parálisis cerebral o cualquier tipo de lesión cerebral. Si se toma tiempo para observarle cuidadosamente, si tiene un buen conocimiento del movimiento normal y su desarrollo, avanza en el conocimiento de sus problemas y este conocimiento le proporcionará una sólida base sobre la cual realizar un tratamiento adecuado.

Existen muchos sistemas de tratamiento. ideados a través de los años por Collis, Phelps, Temple Fay, Bobath, Kabat, Rood, Péto y Votja; algunos de ellos trabajaron específicamente en el campo de la parálisis cerebral, otros con pacientes con otros tipos de trastornos neurológicos. Parece que cada método tiene algo de los métodos anteriores y también de los que han aparecido al mismo tiempo. La tentación para el individuo rodeado de tal variedad de medidas terapéuticas es adoptar una postura ecléctica, es decir, un conjunto con técnicas de cada uno de los diversos métodos terapéuticos y aplicarlo a los problemas de cada niño en particular. Desgraciadamente, este eclecticismo es a menudo utilizado por quienes no han seguido una formación como posgraduados respecto a las diversas medidas terapéuticas y' sus conocimientos sobre ellas son escasos. Es improbable que el resultado sea un tratamiento adecuado para los problemas de cada niño en particular, convirtiéndose más bien en una serie de técnicas de efectos contradictorios. Sin embargo, no es necesario, si ninguno es especialmente eficaz, que el terapeuta limite su tratamiento a un método particular de tratamiento excluyendo todos los demás.

Los criterios para utilizar una técnica particular de cualquiera de los métodos terapéuticos son los siguientes: debe haber un motivo razonable para ello, debe ser efectiva y no interferir con el plan general de tratamiento para cada niño en especial. Por ejemplo, si el objetivo del tratamiento en un niño espástico es inhibir su tono anormal para fácil par unos patrones más normales de movimiento, sería

absurdo poner re-sistencia a los movimientos de los miembros inferiores y del tronco, ya que ello daría lugar a un aumento de tono en los patrones anormales de los miembros superiores. El niño conseguirá en ese caso movimientos, de las extremidades inferiores a costa de una mayor anormalidad, quizás un aumento del tono flexor, en las extremidades superiores. En este ejemplo, la técnica utilizada no está de acuerdo. Con los objetivos generales del tratamiento ni tampoco es efectiva, ya que acentúa la anormalidad en lugar de modificarla o vencerla.

Las técnicas de Bobath se consideran particularmente efectivas en el tratamiento de lactantes y niños pequeños y, sobre todo, en el caso de pacientes con espasticidad, (Bobath, 1966; Shepherd, 1968; KÓng, 1971) Algunas de las técnicas de Kabat son eficaces en el tratamiento de niños con ataxia, ya que contribuyen a mejorar la estabilidad (Kabat, 95-9.- Voss, 1966). Las técnicas de Péto y Votja deberán aun ser estudiadas antes de incluirlas en el tratamiento de estos niños, pero parece que las técnicas de Peto pueden tener un interés especial en la educación y tratamiento del grupo de niños con atetosis (Hari, 1968; Cotton, 1970; Clarke y Evans, 1973) y las de Evans en el de lactantes. Las técnicas desarrolladas por Rood por estimulación local de grupos musculares son de gran utilidad cuando se precisa una respuesta más localizada (Stockmeyer, 1966; Goff, 1969).

El autor considera que el conocimiento de la importancia y los detalles del movimiento normal y un cuidadoso sistema de valoración de la diferencia entre los patrones normales y anormales del movimiento, las reacciones posturales

normales y anormales y su efecto sobre el desarrollo del niño, es necesario como base sobre la cual instaurar el tratamiento y que este conocimiento puede adquirirlo el estudiante gracias al método de Bobath. Con este propósito el autor ha descrito algunos puntos generales de tratamiento tomando como base el concepto Bobath y en la esperanza de que el estudiante profundizará más en este concepto una vez graduado y que también lo hará en otros métodos de tratamiento si desea especializarse en el tratamiento de niños con lesiones cerebrales.

#### 6.2.11 ETIOLOGIA

La serie de alteraciones del sistema nervioso central conocida como parálisis cerebral puede ocurrir como consecuencia de un defecto del desarrollo por fallo genético o como resultado de una lesión o traumatismo al cerebro fetal o infantil. Muchos casos de parálisis cerebral son inexplicables pero, en otros, los factores causales son conocidos y los más comunes son anoxia intrauterina, anoxia por convulsiones prolongadas en fases precoces de la vida, anoxia o traumatismo del cerebro durante un parto prolongado o laborioso y degeneración de los ganglios basales por incompatibilidad rH. Para una descripción más detallada, el estudiante deberá consultar la bibliografía que figura al final del capítulo.

#### 6.2.12 CARACTERISTICAS DE LOS DIFERENTES TIPOS DE IMOC

La alteración cerebral suele originar trastornos del movimiento y tono conocidos como espasticidad, flaccidez, atetosis y ataxia. Estos niños sufren una detención o un retraso de su desarrollo motor con unos mecanismos posturales reflejos pobremente desarrollados y muchos de ellos conservan unos patrones globales primitivos propios de las primeras épocas de la infancia (Bobath, 1966). Todos estos niños tienen un tono anormal. Puede estar aumentado, como en el caso de los pacientes espásticos, probablemente como resultado de la liberación- del sistema -1 del control inhibitor superior (Rushworth, 1960); es fluctuante o está disminuido en los niños con atetosis; tiende a estar disminuido en los niños con ataxia. Los niños espásticos y atetósicos pueden presentar flaccidez durante las primeras fases de la infancia.

Los niños afectados han sido clasificados en grupos, pero las clasificaciones varían algo entre sí, sugiriendo algunos autores una serie de grupos mientras otros introducen sus propias variaciones. Independientemente del sistema de clasificación usado, a menudo resulta imposible en la práctica situar a un niño a causa de la existencia de formas de transición entre unos y otros grupos. Algunos niños son espásticos y atetóticos, otros atáxicos y atetóticos, otros simplemente torpes. La mayoría de niños con los trastornos motores citados presentan anomalías asociadas que incluyen alguna o varias de las siguientes: apraxia, frecuentemente sordera, defectos visuales, afasia receptiva, dislexia, retraso intelectual, agnosia, disfagia o disartria (Apéndice 4). El retraso intelectual puede obedecer a un trastorno primario, pero también ser secundario a los trastornos



motores y sensoriales. La valoración de la inteligencia puede ser muy difícil, ya que frecuentemente se encuentra enmascarada por la incapacidad física. Algunos niños no presentan ningún trastorno motor evidente, pero tienen trastornos de aprendizaje, como dislexia, o apraxia y agnosia. Estos dos últimos defectos pueden ser responsables en algún caso de las dificultades del llamado «niño torpe». Los defectos preceptuales pueden ser secundarios y no primarios y debidos a la incapacidad del niño para explorar su mundo mediante unos movimientos normalmente desarrollados y a veces por defectos visuales. Algunos niños están tan moderadamente afectados en comparación con otros con parálisis cerebral que parecen normales hasta que se compruebe que sus deficiencias físicas y mentales respecto a otros niños de su edad. son debidas a la llamada disfunción cerebra mínima o «incapacidad para el aprendizaje» más que -a poca inteligencia o pereza. La mayor parte de estos niños presentan trastornos sensitivo motores de algún tipo.

Los niños con parálisis cerebrales pueden clasificarse, además, según la distribución de sus trastornos motores, en tetraplégicos, diplégicos y hemiplégicos. Una monoplejía auténtica se ve probablemente en raras ocasiones. Puede dar la impresión de que un niño tiene afectada tan sólo una extremidad inferior, pero a medida que madure se irá comprobando que es torpe, que la función manipulativa de la mano homo lateral está mal desarrollada y el diagnóstico será obviamente de hemiplejía. De igual forma, un niño aparentemente parapléjico acabará mostrando torpeza manual, por lo que será clasificado como diplégico. Tanto los niños

tetraplégicos como los diplégicos tienen afectadas las cuatro extremidades y el tronco, pero el diplégico presenta mayor afectación de las extremidades inferiores y del tronco y puede tener solamente una discreta afectación de las extremidades superiores, mientras que el tetraplégico presenta una afectación más generalizada, si bien los miembros superiores pueden estarlo más que los inferiores.

Se describirán a continuación los niños con parálisis cerebral según su principal trastorno motor, ya sea espasticidad, ataxia, flaccidez, atetosis o hipercinesia. Esta clasificación sirve únicamente como guía para el tratamiento y no tiene la pretensión de representar todas las variaciones halladas en la práctica. Por ejemplo, los niños que presentan rigidez no se discuten por separado, sino que su tratamiento se incluye en el de la espasticidad, ya que en ambos casos el problema principal es el aumento de tono.

#### Niño espástico

Las características de estos niños se describen de acuerdo con su grado de espasticidad, ya que

niño gravemente espástico y otro que

#### Espasticidad grave

Un niño con espasticidad grave experimenta pocos cambios en el estado de su tono cuando se cambia su postura. Sus músculos se encuentran en un estado de

co-contracción, lo que significa que todos los músculos correspondientes a los miembros y el tronco están espásticos, si bien algunos suelen estarlo más que otros. Se incluyen en este grupo los niños con rigidez, caso en que la hipertonía es de tipo plástico.

Este grave grado de co-contracción impide hasta el más mínimo movimiento. Si, por ejemplo, se pasa al niño de decúbito supino a prono debería producirse alguna variación del tono por influencia de los reflejos tónicos (reflejo laberíntico tónico y tónico del cuello), pero no sucede así a causa de que, el importante grado de espasticidad que afecta los miembros y el tronco impide que se produzca ninguna reacción acentuada.

En la persona normal es esta co-contracción, especialmente a nivel proximal, la que le proporciona estabilidad. Por ejemplo, cuando nos sostenemos sobre una sola pierna existe una contracción simultánea (co-contracción) de los agonistas y los antagonistas en la pierna que nos sostiene (Riddoch y Buzzard, 1921). La co-contracción en una persona normal supone la contracción de todos los músculos de un miembro necesario para mantenerlo en una posición estable. El grado de tono en los diversos grupos musculares puede, sin embargo, variar a fin de permitir que se produzcan adaptaciones posturales, mientras que en el niño espástico la co-contracción no está controlada y no puede modificarse. Al ser tan exagerada e inmodificable, impide los movimientos y no permite las adaptaciones posturales. Habitualmente se produce con mayor intensidad proximal que distalmente.

Cuando existe una grave co-contracción, el niño deberá realizar un gran esfuerzo si intenta moverse. Este esfuerzo, por sí mismo, puede causar aún más aumento del tono, dificultando más todavía los movimientos. Si logra algún movimiento, será mínimo. El niño realizará pequeños movimientos involuntarios. Puede utilizar sus reflejos tónicos para moverse, por ejemplo, puede utilizar el reflejo laberíntico para girarse.

Existen ciertos patrones típicos de espasticidad en estos niños, como el de flexión total de los miembros superiores y extensión de los inferiores. En la práctica, sin embargo, hay muchas variantes.

Los miembros superiores pueden estar flexionados en el codo, la muñeca y los dedos, retraídos y descendidos en la cintura escapular, en rotación interna y aducción en el hombro y en pronación respecto a las articulaciones radiocubitales. En algunos niños el codo está en extensión en lugar de en flexión y la cintura escapular adelantada y no retraída. En los miembros inferiores se aprecia la extensión en caderas y rodillas, rotación interna y aducción en la cadera y flexión plantar en el pie. Sin embargo, no sólo se afectan las extremidades. La misma espasticidad puede encontrarse en el tronco. Los músculos espásticos, como, por ejemplo, el dorsal ancho con sus inserciones en columna vertebral, miembro superior y cinturas escapular y pelviana, son responsables de la acentuada flexión lateral del tronco, con el hombro proyectado hacia delante y la pelvis hacia atrás. De ello resulta una imposibilidad de rotación del tronco. Un músculo psoas espástico no sólo da lugar a una flexión de la pierna sino también a una.

Propulsión hacia delante de la columna lumbar, lo que produce acentuada lordosis e inhibición de los músculos abdominales.

Cuando el niño se mueve, si lo hace, será según estos patrones globales. Puede ser capaz de mover su pierna en flexión, pero el resultado será un patrón total de flexión, con rotación externa, abducción y dorsiflexión. Estos patrones son inefectivos al ser tan estereotipados. El niño no puede elegir sus movimientos. Debe realizar aquellos que sus músculos espásticos le dictan.

Puede mostrar reacciones asociadas como respuesta a estímulos como el esfuerzo, la excitación, pérdida de equilibrio, miedo o ansiedad y esto supone aún un nuevo incremento del tono. Si el tono es lo bastante bajo como para permitir que se produzcan movimientos, pueden

verse movimientos asociados bajo estos estímulos, pero en general el niño con una grave espasticidad reacciona con un aumento del tono más bien que con un movimiento. Si se le pide a un niño hemipléjico espástico que apriete una pelotita con su mano sana, mostrará reacciones asociadas en el lado afectado con un aumento del tono en un modelo anormal de flexión o extensión total.

Las respuestas primitivas, como la reacción de Moro y la de enderezamiento del cuello, pueden persistir en estos niños, interfiriendo en el desarrollo del movimiento y de las reacciones de equilibrio de mayor madurez. Un niño displéjico puede mantener y recuperar el equilibrio utilizando sus brazos, y uno hemipléjico

utilizando los miembros sanos, pero un niño tetraplégico no logrará desarrollar por completo sus reacciones de equilibrio.

El niño con una espasticidad grave acabará presentando contracturas y deformidades si esta espasticidad no es corregida. Las contracturas son debidas al desequilibrio muscular. Los músculos antagonistas de los grupos espásticos son inhibidos por la contracción espástica del grupo oponente y quedan, por tanto, incapacitados para una contracción activa. Si esta situación se prolonga, la desventaja mecánica va haciéndose cada vez mayor. El grupo espástico continuará acortándose, con lo que se reducirán aún más las posibilidades de contracción activa de sus antagonistas. El mecanismo es similar al que se da en las lesiones de moto neurona inferior cuando existe un grupo de músculos paralizado opuesto a un grupo de fuerza normal. Ocurre principalmente en los músculos de la pantorrilla de los niños espásticos en quienes los músculos tibiales anteriores están inhibidos por la contracción espástica de los músculos de la pantorrilla y no pueden, por tanto, contraerse. Los músculos Y otros tejidos blandos quedan contraídos como medida de adaptación, ya que nunca será precisa su extensión más que hasta cierto punto.

#### Espasticidad moderada

En estos niños, la espasticidad es ligera o moderada en reposo. Hay que señalar que «en reposo» no significa necesariamente en decúbito supino. Un niño con un reflejo laberíntico tónico positivo mostrará un notable aumento de la hiperactividad

extensora en esta posición y su tono parecerá mucho mayor que si estuviera, por ejemplo, acostado de lado.

Cuando el niño intenta moverse se produce un importante aumento del tono, particularmente si este movimiento responde a una amenaza a su equilibrio. La variabilidad en el tono es mucho mayor en estos niños que en los gravemente espásticos. Si llevan a cabo un movimiento fácil para ellos, el tono permanece relativamente normal, pero tan pronto como hacen un esfuerzo, o si están excitados o ansiosos, su tono aumenta en grado importante. De igual forma, si se extiende bruscamente un músculo, el hiperactivo reflejo de extensión responderá y se producirá un considerable aumento de tono. En parte es debido a que un niño inteligente descubrirá la necesidad de moverse con lentitud. Los movimientos rápidos aumentan el tono a causa de la hiperactividad del reflejo de extensión, cosa que el niño aprenderá con la experiencia. Desgraciadamente, estos niños dan la impresión de ser lentos o incluso retrasados mentales cuando, en realidad, están respondiendo de una forma inteligente.

Las reacciones primitivas pueden hallarse también presentes en los niños moderadamente espásticos, que suelen desarrollar parcialmente reacciones de equilibrio, si bien hasta cierto punto inefectivas. Por ejemplo, el niño puede extender el brazo para protegerse si cae de lado, pero no es capaz de sostener su propio peso sobre él. También pueden estar presentes los reflejos tónicos, pero no se activan fácilmente en el niño con una espasticidad importante. Por ejemplo,

para activar el reflejo tónico del cuello asimétrico, será necesario girar la cabeza rápidamente y no se producirá si se gira con lentitud.

Las reacciones asociadas suelen ser manifiestas. Mientras que en el niño gravemente espástico sólo se evidenciaba un aumento del tono, en este otro tipo se producen en forma de movimientos. Si el niño cierra ambas manos al mismo tiempo, las piernas presentan aducción y rotación interna. Estas reacciones interfieren notablemente con los movimientos del niño, sobre todo cuando intenta recuperar el equilibrio.

Las contracturas y deformidades son más graves en estos niños, ya que hay mayor probabilidad de que un grupo de músculos esté espástico mientras que sus antagonistas no lo están.<sup>51</sup>

#### Niño atetótico

Estos niños se clasifican en grupos según las principales características de su afección. Muchos atetóticos presentan una clínica lo bastante peculiar como para constituir un grupo aparte, pero con vistas al tratamiento esta clasificación cubre los principales datos clínicos vistos en estos niños. La mayoría de los niños atetóticos son tetraplégicos y muchos presentan sordera asociada. Su auténtica inteligencia queda a menudo encubierta por la gravedad de su afección motora.

Todos estos niños presentan ciertos problemas comunes. El tono es anormal y varía en carácter e intensidad, en un mismo niño, desde la hipotonía hasta la hipertónica, a menudo con fluctuaciones sorprendentemente rápidas. Los



movimientos involuntarios apreciados pueden ser en realidad cambios de tono y, cuanto menor es el tono, mayores parecen ser las fluctuaciones. En el sentido fisiológico no se les considera movimientos, aunque sí lo son en el sentido físico. Estos cambios de tono pueden producirse en forma de espasmos tónicos intermitentes, se aún modelos identificables, o también como movimientos rítmicos repetitivos o como contracciones transitorias, irregulares y localizadas de grupos musculares, músculos o fibras musculares. Estos últimos son los que producen las grotescas muecas faciales observadas en muchos atetóticos. Estos movimientos involuntarios se ven reforzados por cada nuevo intento de actividad voluntaria o por la excitación, incluso por el deseo de moverse. La respuesta a los estímulos es francamente imprevisible en algunos de estos niños, ya que hay un umbral de excitación variable.

El control de la cabeza se desarrolla siempre con lentitud. Los espasmos tónicos y la hipotonía dificultan al niño el conseguir una buena estabilidad - sobre el cuello y los hombros. Desgraciadamente, el niño no podrá sentarse ni levantarse ni desarrollar el control ojo-mano hasta haber logrado cierto control de la cabeza y, como esto se produce tardíamente, el desarrollo general del niño sufrirá el correspondiente retraso.

Estos niños presentan poca o ninguna co-contracción, por lo que son incapaces de mantener una postura o lograr la fijación suficiente como para mantener el movimiento de un miembro. Hay poco acuerdo entre agonistas y antagonistas

durante el movimiento o el mantenimiento de una postura. El defecto parece radicar en un exceso de inhibición recíproca. Cuando el niño intenta mover una extremidad se produce una inmediata relajación del grupo extensor de músculos (Bobath, 1966) ' El control de los movimientos de mediana amplitud es particularmente deficiente.<sup>8</sup>

Las articulaciones son a menudo hipermovibles y los tejidos blandos que las rodean están laxos. Existe una tendencia a la dislocación, sobre todo en los niños con espasmos tónicos intermitentes. Los espasmos persistentes en un patrón de cuello tónico asimétrico da lugar a una persistente flexión y aducción de la pierna del lado hacia el que va la cabeza y, finalmente, esta cadera se dislocará. Los espasmos en extensión de la mandíbula acabarán por producir una subluxación de la articulación temporomaxilar si son persistentes y graves. No suele producirse deformidades en los atetóticos muy móviles pero, en cambio; pueden ser muy graves en los pacientes con distonía a causa de lo extremas que son las posturas adoptadas. La escoliosis es corriente en estos enfermos.

Los trastornos respiratorios y del lenguaje son comunes. El tipo de respiración es a menudo irregular con una excursión respiratoria pequeña. Resulta difícil coordinar la respiración y la articulación y también sostener un sonido. A veces la

---

<sup>8</sup> BOBATH, Berta y Karel. Desarrollo Motor en Distintos Tipos de Parálisis Cerebral. Editorial Médica Panamericana. Buenos Aires. 1976.

coordinación del lenguaje es mejor a nivel automático que a nivel voluntario y, así, el niño puede ser capaz de llamar a gritos a su madre y no poder, en cambio, vocalizar cuando ella acude a su lado.

#### Atetosis y espasticidad

En este grupo de niños acostumbra predominar la atetosis o la espasticidad. Si la espasticidad es grave, se producen pocos movimientos y la atetosis no es muy evidente. Este grupo abarca, por tanto, a aquellos niños con atetosis manifiesta y espasticidad mínima. Existe habitualmente cierta espasticidad proximal, pero los movimientos atetáticos tienden a ser más dístales. El tono es fluctuante en estos niños aunque rara vez está disminuido.

#### Atetosis diatónica

Este grupo de niños presenta habitualmente notables fluctuaciones de tono, que va desde una notable hipotonía hasta la hipertonía: Los aumentos de tono se dan a menudo en forma de espasmos del tipo de los reflejos tónicos pero más frecuentemente son proximales que dístales. El niño puede parecer fijado en una postura abigarrada durante algunos momentos, en que se aprecia movimientos involuntarios dístales. Entre estos espasmos el niño puede parecer hipotónico.

#### Coreoatetosis

Estos niños presentan movimientos involuntarios acentuados, que han sido llamados movimientos voluntarios sin objetivo. Estos movimientos son continuos y

de aspecto coreiforme o reptante. Ocurren en contra de la voluntad del paciente. No hay estabilidad proximal pero, si ésta puede conseguirse, el niño tiene una función manual sorprendentemente buena. Aparece en un movimiento constante, movimientos que parecen desgarrados, de gran amplitud e incontrolados. Suele haber hipotonía, razón por la cual la estabilidad resulta tan difícil de obtener. El niño mantiene y recupera el equilibrio moviéndose constantemente.

#### Niño flácido

Habitualmente, la flaccidez es un estado transitorio en el niño con parálisis cerebral. Se ve en lactantes y en niños pequeños, aunque puede persistir durante los primeros dos o tres años de vida. Con frecuencia es posible provocar cierto grado de hipertonia si se estimula suficientemente al niño, y la transición desde el estadio de flaccidez al de hipertonia puede ser muy rápido y considerable el cambio de tono. Finalmente, muchos de estos niños desarrollan atetosis, aunque algunos presentarán espasticidad.

En las etapas precoces resulta a menudo difícil diferenciar el período flácido de la parálisis cerebral de la flaccidez que presentan niños con otros trastornos, como las enfermedades de Tay-Sachs y la de Werdnig-Hoffman. También hay una importante hipotonía en los niños prematuros y en algunos niños con retraso mental, como los con síndrome de Down. Dubowitz (1969) ha descrito con detalle al niño flácido.

El niño no puede moverse contra gravedad. Incluso los movimientos respiratorios son más bien movimientos laterales que una elevación del tórax y el abdomen cuando el niño está en decúbito supino. Responde poco a los estímulos; parece que existe un elevado umbral. Sus patrones posturales son primitivos. Está acostado con las piernas y los brazos en abducción, flexión y rotación externa. Cuando se le coloca sentado muestra un considerable retraso de la cabeza. En decúbito prono puede faltarle el giro protector de la cabeza y corre el riesgo de ahogarse. No hay pataleo o es muy débil.

El niño sufre considerables dificultades respiratorias. La respiración es superficial. Tiene dificultades también para alimentarse y es incapaz de succionar y deglutir eficazmente. Frecuentemente se producen aspiraciones de la comida, la tos es inefectiva a causa del débil tono muscular y es corriente el sufrimiento respiratorio. A medida que va reaccionando ante su entorno se desarrolla su tono postural anormal. Puede presentar fluctuaciones intermitentes del tono, echándose hacia atrás en un patrón de extensión total, en lo que Ingram (1955) ha llamado crisis diatónicas.

#### Niño atáxico

La ataxia pura no se ve con frecuencia en la parálisis cerebral y más comúnmente, es debida a hidrocefalia, traumatismo craneal, infección (encefalitis) o tumor cerebeloso. Si hay ataxia en el niño con parálisis cerebral puede asociarse a espasticidad, caso en que el elemento atáxico afecta las extremidades superiores

y no es grave, o asociarse a atetosis. Twitchell (1959) sugirió que siempre existen elementos atáxicos en los pacientes atetáticos.

Estos niños pueden tener un tono desde disminuido hasta normal. Parece haber un tono postural insuficiente para mantener una postura estática y el niño efectúa continuos movimientos de enderezamiento, particularmente cuando está de pie, con el fin de mantener esta posición. Existe una falta de fijación proximal en tronco y cinturas escapulares y ello dificulta la coordinación.

Los movimientos especialmente los de las extremidades, son dismétricos, lo que significa que, cuando el niño intenta un movimiento, éste se produce con cierto grado de incoordinación y frecuentemente excediéndose del objetivo (hipermetría).

Los movimientos de mediana amplitud son los más incontrolados. Existe a veces temblor intencional.

Las reacciones de equilibrio son ineficaces, ya que están influidas por el temblor y la disimetría. La reacción a la pérdida de equilibrio es exagerada y poco segura.

Cuando el niño aprende a caminar, lo que sucede más tarde de lo normal, lo hace con una amplia base de sustentación, vacilando, con mala dirección y una completa incapacidad de poner los pies sobre el suelo más que con fuerza excesiva o pasándose del sitio indicado.

Finalmente, puede aprender a limitar sus movimientos, y el girar menos el tronco y moverse con mayor lentitud y precaución puede controlarse mejor. Parecerá entonces que se mueve envarado y hay que tener cuidado, cuando se hace esta

valoración, de describir esta voluntaria limitación de los movimientos que, en realidad, ocultan la ataxia subyacente.

### Niño hipercínético

La conducta hiperactiva es vista en niños normales entre 2 y 4 años de edad. Las reacciones de enderezamiento están muy desarrolladas y, las de equilibrio, en período de evolución. El niño es intensamente móvil mental, emocional y físicamente y su concentración dura muy poco tiempo. Sin embargo, en el niño normal, para descanso de los adultos que viven con él, esto constituye una etapa transitoria. Algunos niños con lesiones o disfunción cerebral continúan presentando esta conducta hiperactiva y su desarrollo en algunas áreas parece detenerse en esta fase. Muchos de estos niños son retrasados mentales pero todos acabarán presentando un retraso secundario de grado variable. El niño desempeña cualquier actividad deprisa y con inseguridad. Arroja sus juguetes en vez de soltarlos. Su prensión es tosca, careciendo de una fina habilidad manipulativa y, en general, es torpe. En vez de caminar, corre; se cae fácilmente y es incapaz de sostenerse sobre una pierna t) de atrapar una pelota. Sus patrones de movimiento tienden a ser primitivos y como sus reacciones de enderezamiento son firmes, sus movimientos de cabeza van seguidos de movimientos de todo el cuerpo. La rotación del tronco está mal desarrollada. Las reacciones de equilibrio se desarrollan con retraso. La coordinación visual-motora es mala, lo que se manifiesta especialmente en el deficiente control ojo-mano. El torio puede estar

disminuido o ser normal, aunque Algunos de estos niños también pueden ser espásticos o atetóticos.

El niño no parece capaz de controlar o prescindir de los estímulos que le son ajenos en cuanto le rodea. Se excita, va de un juguete a otro incapaz de escoger de entre varios objetos el más importante para él. Da la impresión de ser un niño travieso, pero en realidad su conducta es una manifestación de su incapacidad de controlarse.

La articulación del lenguaje puede desarrollarse con retraso y el niño puede ser lento cuando comience a vocalizar. Sin embargo, algunos de estos niños presentan una hiperactividad verbal y algunos incluso Perseverancias en el habla y la acción.

Niño con disfunción cerebral mínima

Éste tipo de niño suele ser llevado al médico por su torpeza, hipercinesia, mal expediente escolar y a veces, por trastornos de conducta.

Puede apreciarse en él un déficit específico de aprendizaje, como dislexia o disgrafía. Su torpeza puede ser debida a defectos de la integración sensorial, como agnosia o apraxia, o a trastorno de la función motora como resultado de una moderada atetosis, ataxia, espasticidad o conducta motora inmadura. Los trastornos específicos de la función motora incluyen con frecuencia una pobre o anormal manipulación y un mal equilibrio. Por desgracia, a menudo se considera equivocadamente a estos niños con retrasados mentales.



## Tratamiento

La descripción detallada del tratamiento del niño con parálisis cerebral, con todos sus diversos problemas, es algo que escapa al propósito con que se ha escrito este libro. En opinión de la autora el tratamiento físico de estos niños debe dejarse en manos de terapeutas posgraduados formados en un método de tratamiento basado en el neurodesarrollo. Pensando en el estudiante, sin embargo, la autora ha intentado describir brevemente algunos de los problemas que se ven en los niños con parálisis cerebral. La valoración se describe con cierto detalle en los niños con la esperanza de que el lector aprenda a ver la diferencia entre la actividad motora normal y anormal Y, como preparación para un conocimiento más detallado del tratamiento que adquirirá como posgraduado.

### 6.2.13 VALORACION DEL DESARROLLO DEL LACTANTE

Es importante al valorar el desarrollo motor del niño tener en cuenta factores como historia prenatal o del parto con problemas, ya que ello supone un riesgo desde el punto de vista neurológico y del desarrollo y también otros, como dificultades para alimentarse, desarrollo lento un tono y una conducta motora anormales, ante lo que puede sospecharse el diagnóstico de parálisis cerebral o retraso mental. Estas valoraciones deben ser

llevadas a cabo por fisioterapeutas con una formación especializada y experiencia en este campo. El fisioterapeuta resumirá sus hallazgos y los discutirá con el médico del niño quien intentará extraer conclusiones a partir de ellos y de otras pruebas realizadas por él mismo y por Otros.

El criterio que permite considerar normal la conducta ni desarrollo en los lactantes pequeños no ha sido establecido con la suficiente precisión como para que cualquier valoración de un niño menor de 3 ó 4 meses sea una prueba concluyente de su normalidad o anormalidad neurológica. Podrá aportar información sobre el actual estado del niño pero carecerá de valor si se trata de predecir el futuro. Aunque ya en las primeras semanas pueden apreciarse signos de retraso motor, el tono anormal y los patrones anormales de Postura Pueden no hacerse evidentes hasta que el niño sea unos meses mayor.

Al valorar a lactantes y a niños es importante diferenciar entre conducta motora primitiva y anormal. Los patrones motores primitivos son los que se encuentran en las primeras épocas de la infancia Y que son inhibidos en el niño normal a medida que su sistema nervioso central madura. Los patrones anormales o patológicos, en cambio, nunca se dan en el lactante normal. Por ejemplo, el reflejo de enderezamiento del cuello supone un patrón primitivo de conducta motora presente hasta aproximadamente los 3 meses de edad, mientras que el patrón de

aducción, rotación interna y extensión de los miembros inferiores es un patrón patológico.<sup>9</sup>

El fisioterapeuta comenzará el tratamiento del lactante si existe cualquier duda sobre la normalidad de su estado y efectuará nuevas valoraciones a intervalos semanales hasta estar seguro de si es normal o no. Incluso si se piensa que es normal después de cierto tiempo, se le tendrá en observación sometiéndole a pruebas cada seis meses para descartar cualquier incapacidad específica de la manipulación o el aprendizaje, sobre todo cuando comience la escolarización. Si se considera que tiene anomalías definitivas, el tratamiento deberá continuar y sus padres tendrán al menos el consuelo de saber que dicho tratamiento será más efectivo al haber comenzado tan precozmente.

Esta práctica de valoraciones, revaloraciones y tratamiento puede dar lugar a que se trate a algunos niños cuyos signos neurológicos sean sólo transitorios y debidos a un retraso en la maduración o a una lesión cerebral mínima. Estos niños probablemente habrían superado sus problemas sin tratamiento (Kóng, 1967; Illingworth, 1970). Sin embargo, como la eficacia del tratamiento en la parálisis cerebral es mayor si se inicia precozmente en la vida del lactante y la seguridad que ofrece la valoración es poca, es mejor comenzar el tratamiento, que, en los niños menores de 3 meses, consiste en enseñar a los padres métodos correctos

---

<sup>9</sup> GUYTON C. Arthur. Tratado de Fisiología Médica, octava edición, editorial Interamericana, México, 1992.

para tratarlo (baño, alimentación, forma de vestirlo y de jugar con él) y continuar hasta que muestre que es completamente normal.

El método de valoración descrito más adelante ayudará a realizar el diagnóstico permitiendo reconocer los signos precoces de subnormalidad mental y de parálisis cerebral y también como guía para el tratamiento que, al comenzar pronto, antes de, la maduración del sistema nervioso central del niño, será probablemente más efectivo (Bobath, 1967).

#### Protocolo de valoración

La fórmula especificada en el Apéndice 2 puede utilizarse como guía en el tratamiento. No es, como podría parecer, un determinado número de pruebas con poca relación entre sí. No tiene valor el que uno o dos reflejos aislados puedan producirse o no. Por el contrario, el examinador intentará esbozar una descripción general de desarrollo, del niño.

Al examinar las respuestas reflejas y las reacciones y conducta automáticas no sólo tiene importancia en si el niño es capaz o no de responder, sino, sobre todo, como lo hace. Si responde con una franca asimetría, por ejemplo, esto tiene más importancia que si no lo hace en absoluto.

Es esencial el tiempo que se pasa observando al niño. Sólo vigilándole mientras se mueve podrá apreciarse la calidad de sus movimientos y los fugacísimos signos de normalidad o anormalidad que podrían pasarle inadvertidos al fisioterapeuta si no es paciente y observador.

La valoración de los reflejos y reacciones enumeradas más adelante y en el Apéndice 1 es poco fiable si no tiene relación con los tres puntos siguientes:

## 1. ASIMETRÍA.

Patrones anormales o estereotipados de postura y movimiento.

La presencia de cualquiera de ellos es una importante clave para el diagnóstico de parálisis cerebral, acompañándose de:

Importantes lagunas en el desarrollo.

Estas lagunas pueden no ser evidentes en el niño pequeño, mientras que se van haciendo evidentes cuando el niño sobrepasa los 4 meses, momento en que sus capacidades se hacen más variadas. El examinador debe ir con cuidado al sospechar anormalidades en un niño que ha conseguido mejor control en decúbito supino que en decúbito prono. Debe averiguar si pasa muchas horas despierto, acostado sobre la espalda en la cuna. Del mismo modo, un niño colocado sobre su barriga la mayor parte del tiempo se desenvolverá mejor en decúbito prono, pero su desarrollo en supino quedará rezagado. Debe tenerse en cuenta, por tanto, que éstos y otros factores del medio ambiente desempeñan su papel en el desarrollo del niño.

Cuando se han completado las pruebas y la observación, debe hacerse un resumen con los detalles más importantes. Si, surge sospecha de anormalidad, el resumen deberá explicar el cuadro y sugerir brevemente los principales puntos que deban tenerse en cuenta en el tratamiento.

Al comienzo no basta con una valoración, ya que las respuestas del niño varían de un día a otro. Deben realizarse dos ó tres valoraciones en unos pocos días antes de emitir conclusiones. Si después de estas valoraciones iniciales quedan dudas, sobre el estado del niño, se comenzará el tratamiento y se le examinará periódicamente. KÓng (1967) y Bobath (1967) han señalado que los signos anormales tenderán a incrementarse en la parálisis cerebral, ya que los reflejos tónicos no inhibidos se desarrollan más, mientras que en el niño normal la aparente anormalidad de los signos se hará menos evidente y, finalmente, desaparecerá.

## 2. EXAMEN

Se examinará al niño en una habitación cálida y con sus padres presentes. La valoración puede efectuarse sobre una estera en el suelo o sobre una mesa acolchada. Hay que desnudarle, cosa que puede hacer la madre dando el fisioterapeuta una buena oportunidad de observar cómo dicha madre maneja al niño. La conducta de la madre cuando trata al niño puede ofrecer a veces importantes pistas sobre el estado del niño. Si la madre parece torpe, puede ser porque el niño es torpe. Un niño hipotónico resulta difícil de sostener porque resbala de entre las manos.

Un niño hipertónico es difícil de sostener porque está rígido y al manejarle con poca habilidad esta rigidez aumenta todavía más.

La valoración se hará si es posible una dos horas después de la última comida. Es difícil obtener una impresión auténtica de su tono o el estado de su desarrollo si está hambriento y agitado o satisfecho y somnoliento. Tampoco debe examinársele bajo la influencia de ciertos fármacos, particularmente relajantes musculares o sedantes.

### 3. OBTENCIÓN DE LA HISTORIA

El médico del niño deberá proporcionar una historia completa y el fisioterapeuta anotará los siguientes detalles en su propia historia:

Historia familiar, incluida la historia de posibles anomalías congénitas o del desarrollo.

Detalles importantes de traumatismos o incompatibilidad Rh.

Hospital donde ha nacido el niño

Detalles del parto

Estado del niño al nacer o puntuación de Apgar (Apéndice 3)

Detalles importantes de la historia del niño desde el nacimiento.

### 4. OBSERVACIÓN DE LA POSTURA-Y EL MOVIMIENTO

Es importante observar no sólo qué movimientos puede realizar el niño sino también la forma en que está acostado y cómo se mueve. Debe dirigirse la atención particularmente a una persistente asimetría de la postura y de los

movimientos y a los movimientos estereotipados, al igual que a los patrones anormales.

En decúbito supino algunos signos pueden denotar anormalidad:

1. Piernas en extensión y aducción con pies en flexión plantar; pataleo en extensión y aducción.
2. Asimetría persistente de la postura. Un recién nacido normal yace de forma asimétrica pero puede mover la cabeza hacia el lado opuesto y cambiar la posición del tronco.
3. Movimientos de un brazo o pierna más evidentes que los del otro lado.
4. Dificultades para abrir una mano en comparación con la otra.
5. Persistente aducción del pulgar sobre la palma o mano cerrada en puño.
6. Frecuente reflejo de Moro ante estímulos mínimos después de los 4 meses de edad.
7. Movimientos estereotipados. Solamente en el recién nacido debe verse una falta de variedad en los movimientos.
8. Temblor en los movimientos después de los primeros días de vida.
9. Retracción de la cabeza y el tronco u opistótonos.
10. Alargar la mano hacia los objetos siempre con el brazo en rotación interna y extensión.
11. Retraso completo de la cabeza. Ni siquiera los recién nacidos presentan una caída totalmente incontrolada de la cabeza cuando se les sienta



## 12. Clonos sostenido del tobillo.

En decúbito supino deben observarse los siguientes datos:

1. Control de la cabeza.
2. Manos hacia la línea media.
3. Giro a la posición de decúbito prono.
4. Alzamiento de la cabeza de la mesa.

En decúbito prono algunos signos que pueden denotar anormalidad son:

1. Falta de giro protector de la cabeza.
2. No alzamiento de la cabeza desde la mesa.
3. Pelvis plana sobre la mesa en el período neonatal o demasiado levantada cuando debería estar plana.
4. Incapacidad para quitar los brazos de debajo del cuerpo.

En decúbito prono los datos que pueden observarse son:

1. Desarrollo del control de la cabeza.
2. Apoyo del propio peso sobre los antebrazos y luego sobre los brazos extendidos.
3. Giro hacia la posición de decúbito supino.
4. Alargar una mano en prono y después a cuatro patas.
5. Ponerse a cuatro patas.

6. Arrastrarse y luego avanzar sobre cuatro patas.

En la posición de sentado, algunos signos pueden denotar anormalidad:

1. Retracción de la cabeza y el tronco cuando se sostiene sentado, El examinador no deberá colocar su mano detrás de la cabeza del niño ya que ello estimula la extensión de la cabeza incluso en niños normales.
2. Incapacidad para sostenerse con una mano o ambas. Sostenerse sobre el brazo en rotación interna y flexión, con la mano cerrada en puño.
3. Piernas en aducción.
4. Estar sentado con el peso persistentemente sobre un mismo lado.

En la posición de sentado deben observarse particularmente:

1. Control de la cabeza. Sentarse y girar la cabeza para mirar hacia atrás.
2. Sentarse sin apoyo.
3. Sentarse de lado.
4. Reacción anticaída hacia delante, luego hacia un lado y, finalmente, hacia atrás.
5. Pasar de sentado de lado a cuatro patas y sostenerse así.
6. Ponerse de pie.

Sostenido por el vientre, algunos signos que indican anormalidad son:

1. Caída completa de la cabeza.
2. Posición declive total de brazos y piernas.

3. Persistencia del reflejo Galent.
4. Enderezamiento de la cabeza intermitente y asimétrico.

Sostenido por el vientre, deben observarse los siguientes datos:

1. Desarrollo de la reacción de Landau.
2. Desarrollo de la reacción anticaída hacia delante.

#### Valoración del tono

El mecanismo fisiológico del tono se ha descrito en la sección 1, capítulo 2. El término «tono muscular» se -utiliza en la clínica para describir la resistencia activa experimentada por contracción muscular cuando se flexiona o se extiende pasivamente una articulación (Lance, 1971).

Este término da la impresión de que el tono es un fenómeno que se encuentra en grupos musculares aislados al mover una parte del cuerpo. Por esta razón, algunos autores prefieren el de «tono postural» para describir la situación apreciada clínicamente en todo el cuerpo durante el, movimiento o el mantenimiento de una postura. Es decir, cuando el tono está anormalmente aumentado, la situación existe en ciertos patrones en todo el cuerpo y no solamente en grupos musculares aislados.

El tono se examina mediante una valoración completa por una combinación de los siguientes métodos:

Manejo

El fisioterapeuta aprenderá bastante sobre el tono del niño al cogerle y comparar esta experiencia con la de coger niños control. Un niño hipotónico es difícil de sostener. Se desliza entre las manos que le sostienen, por debajo de los brazos. Su cabeza y sus miembros penden flácidos y es difícil controlarlo y cuidarlo. Un niño espástico se muestra rígido y resistente al movimiento y no se adapta confortablemente en los brazos de la persona que lo sostiene.

observación de patrones anormales

Algunos de estos patrones anormales se han descrito en páginas anteriores. Estos patrones indican la existencia de hipertonia y se observan en niños espásticos. Se observa la postura del niño en reposo al igual que la forma de mover los miembros y el tronco. Los reflejos tónicos persistentemente hiperactivos pueden actuar sobre un grupo de músculos más que sobre otros, dando lugar a que los miembros y el tronco se mantengan en posturas anormales y se muevan de forma anormal (Lance, 1971). La presencia del reflejo tónico laberíntico, por ejemplo, puede dominar la conducta motora de un niño con parálisis cerebral.

Este reflejo se origina en los otolitos de los laberintos. Por consiguiente, la posición de la cabeza en el espacio es lo que determina la distribución del tono en todo el cuerpo. En decúbito supino se produce un aumento generalizado del tono extensor, mientras que en decúbito prono aumenta el tono flexor. Esto significa que el niño no podrá levantar la cabeza ni en decúbito supino ni prono, ni podrá pasar girándose de supino a prono o viceversa.

## Movimientos pasivos

Un miembro normal puede ofrecer resistencia o ayudar al movimiento pasivo, a diferencia del miembro hipotónico que parece pesado e incontrolado o del hipertónico que ofrece resistencia al movimiento en una o ambas direcciones. Una persona normal tiene cierto control sobre sus miembros mientras se le mueven pasivamente éstos, a menos que esté dormido o sea capaz de una relajación total. Estos miembros parecen ligeros al ser movilizados en contraste con el pesado miembro hipotónico o la resistencia que ofrece el hipertónico. Esta resistencia puede ser más acentuada al comienzo del movimiento que al final, aun que puede ser perceptible durante todo el tiempo que dura dicho movimiento en niños con formas rígidas de hipertonía.

En la nuca y el tronco, el tono se explora levantando la cabeza del niño desde la mesa, tanto en supino como en prono. No debe haber resistencia a este movimiento. Cuando existe resistencia, lo que puede ocurrir en niños espásticos o atetóticos, se debe a la influencia del reflejo tónico laberíntico.

En los miembros superiores el tono se explora moviendo los brazos hacia delante sobre el pecho en supino para determinar si está aumentado en los separadores escapulares, y en decúbito prono se explora ,levantando los brazos sobre la cabeza para valorar el tono flexor. La cabeza debe estar en la línea media para evitar un aumento asimétrico del tono debido a la existencia de un reflejo nugal tónico asimétrico.

En las extremidades inferiores el tono se explora flexionando y extendiéndolas en supino y valorando el bloqueo de que son capaces, los aductores cuando se abducen las piernas extendidas. Existen otras dos pruebas que pueden ser útiles. En un lactante normal, la flexión pasiva de una pierna va seguida por una flexión de la otra. Un niño espástico extenderá la pierna contralateral, con, aducción y rotación interna además, y la levantará de la mesa. Del mismo cuando se flexionan ambas piernas sobre el tórax del niño soltándolas a continuación, en circunstancias normales las piernas quedarán flexionadas o frán cayendo hasta quedar sobre la mesa un poco curvadas. En un niño espástico las piernas pueden extenderse y aducirse con flexión plantar de ambos pies y rotación interna de las caderas. En decúbito prono, cuando a un niño normal mayor de 2 ó 3 meses se le flexionan las rodillas, mantiene plana la pelvis. El niño espástico, en cambio puede flexionar las caderas, siendo incapaz de vencer este patrón de flexión total.

La valoración del tono es esencialmente subjetiva. Es necesario pasar mucho tiempo estudiando las reacciones de los niños normales a los movimientos pasivos y observando sus movimientos activos antes de que sea posible apreciar los pequeños matices que diferencian un tono normal de uno anormal. Incluso así, la valoración sigue siendo subjetiva y, por tanto, sujeta a errores<sup>10</sup>.

---

<sup>10</sup> [http://caballomania.com/enciclopedia\\_anatomia\\_caballo/esqueleto.html](http://caballomania.com/enciclopedia_anatomia_caballo/esqueleto.html)

En el Apéndice 1 se describen diversas pruebas para valorar la actividad refleja postural normal y las reacciones automáticas al movimiento pasivo.

#### Pruebas para la función manual

##### Reacción tónica de los flexores de los dedos (reflejo de prensión forzada)

Se explora con el niño en decúbito supino y su cabeza en línea media para evitar el efecto del reflejo nucal tónico asimétrico. El examinador suave coloca su dedo sobre la palma de la mano del niño, apretando mente. Ello estimula la reacción y los dedos se flexionan. En el recién nacido la acción refleja es tan manifiesta y constante que, si se hace tracción de los dedos, el niño puede ser levantado de la mesa sostenido sólo por su mano apretada en torno al dedo del examinador. Puede conseguirse una respuesta similar en los dedos de los pies. Esta reacción existe al nacer y puede obtenerse aproximadamente durante los tres primeros meses (André Thomas y cols., 1960). Debe sospecharse un estado patológico si no puede obtenerse el reflejo durante este período o si luego se mantiene, como ocurre cuando existe espasticidad. La respuesta puede ser asimétrica en los niños hemipléjicos y no encontrarse en los hipotónicos.

#### Manipulación

Los movimientos atetóticos pueden resultar evidentes cuando el niño alcanza un objeto con la mano, aunque no deben confundirse con la incoordinación que se

---

encuentra normalmente en los niños hasta los 5 meses de edad, cuando intentan alcanzar algo. Un niño espástico puede extender el brazo en una posición anormal de rotación interna y pronación.

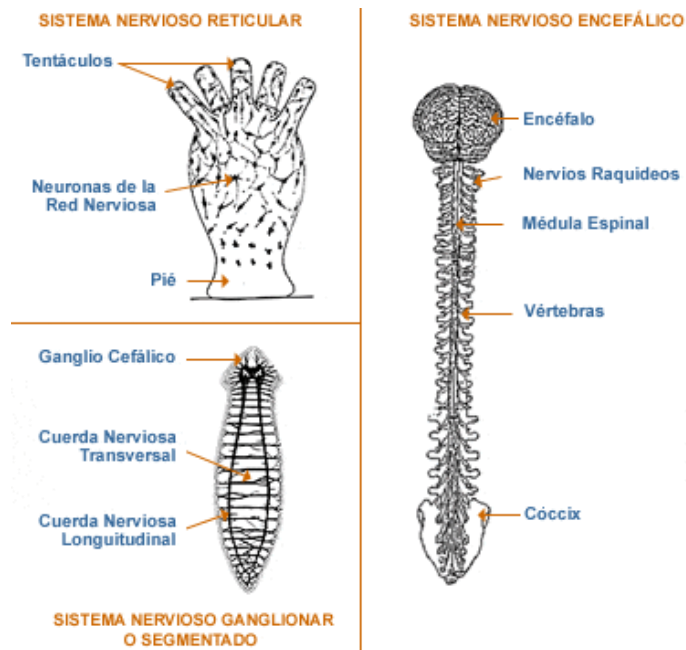
Un niño espástico. puede efectuar la prensión con la muñeca en desviación cubital, pero esto no debe confundirse con la normal prensión desviada hacia el lado cubital de los niños de 4 meses. Hay que observar con qué parte de la mano hace prensión el niño, es decir, si usa toda la mano, la parte cubital o la parte radial en la madura pinza de presión de un niño de 12 meses de edad.

Tan importante como valorar en qué forma el niño efectúa la prensión ' es valorar cómo suelta la mano. Existe una forma típicamente espástica de hacerlo, propia de los niños con hipertonía, en que hay una excesiva extensión de las articulaciones interfalángicas de los dedos mientras la muñeca permanece en flexión. Un niño atetótico puede soltar los objetos prematuramente o puede dejarlos caer a causa de las fluctuaciones de su tono.



## 6.2.14 ANATOMÍA Y FISIOLÓGÍA DEL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL.

### A. ORGANIZACIÓN Y ESTRUCTURA DEL SISTEMA NERVIOSO



El sistema nervioso es el órgano de:

- La información: la recibe, la procesa y la genera.
- La conducta, que depende de las llamadas funciones superiores de ese sistema.

El sistema nervioso está formado por células muy especializadas:

- Neuronas y Células gliales, las que constituyen el tejido nervioso.

- En el tejido nervioso se organizan vías nerviosas, nervios y tractos, y estructuras nerviosas, como los núcleos y ganglios o capas o láminas de células nerviosas, formados por la acumulación de neuronas.

A pesar de que hay animales que carecen de sistema nervioso (las esponjas), la mayoría de ellos lo presentan. Podemos distinguir tres modelos básicos de sistemas nerviosos:

- Reticular
- Ganglionar o segmentado
- Encefálico, propio de los vertebrados.

El sistema reticular se presenta en animales simples como los cnidarios (hidras, anémonas de mar, corales, medusas) como una red nerviosa ubicada en el cuerpo del animal y a través de la cual fluye la información que se genera por aplicar un estímulo en cualquier punto del cuerpo del animal.

El sistema ganglionar se presenta en animales de cuerpo alargado y segmentado (lombrices, artrópodos). Los cuerpos neuronales se agrupan (centralización) formando ganglios que se ubican, por pares, en los segmentos. Los ganglios se comunican entre sí por haces de axones y hacia el extremo cefálico del cuerpo constituyen un cerebro primitivo.

El sistema encefálico es más complejo y está representado por un encéfalo (cerebro, cerebelo y médula oblongada) encerrado en una estructura ósea

(cráneo) y por un órgano alargado, la médula espinal, encerrada en la columna vertebral. Al encéfalo y a la médula espinal la información entra y/o sale a través de los nervios llamados pares craneanos y nervios raquídeos, respectivamente.

## B. LA COMUNICACIÓN EN EL SISTEMA NERVIOSO

La información generada en un receptor sensorial, por ejemplo la fibra intrafusal de un músculo esquelético, viaja por axones sensoriales hasta los centros nerviosos, a los cuales accede a través de la médula espinal. En este recorrido la vía para cada sistema sensorial es específica, cruzada y pasa por diferentes neuronas (relevos) ascendiendo hasta alcanzar centros nerviosos, también específicos. Si estos se ubican en la corteza cerebral, la información genera el proceso de percepción<sup>11</sup>.

En el ejemplo del esquema, la información entra al sistema nervioso por la médula espinal a través de la raíz posterior de los nervios raquídeos u espinales. Para otros sistemas sensoriales, lo hace por nervios craneanos (pares craneanos). Las vías que llevan información al sistema nervioso son centrípetas.

---

<sup>11</sup> BUSTAMANTE B jairo. Neuroanatomía funcional y clínica, tercera edición, editorial celsus, Colombia, 2001. 99-108, 141-151p

En el sistema nervioso también se genera información. Tal es el caso de los programas motores que se originan en la corteza cerebral y que descienden por vías neuronales, también específicas y cruzadas hasta la médula espinal donde alcanzan a las motó neuronas espinales.

Los axones de esas neuronas abandonan el sistema nervioso por la raíz anterior de los nervios raquídeos o por los pares craneanos para hacer llegar la información hasta los efectores a los cuales controlan. Si estos son músculos esqueléticos se generan movimientos. Estas vías son centrífugas.

Como se observa en el esquema la información sensorial y la motora fluyen por vías paralelas, específicas que pueden interactuar en algunos tramos pero que no se mezclan.

También la información fluye en el sistema nervioso en circuitos circulares (loops). Al activar la corteza cerebral, los axones de sus células piramidales llevan información hasta los ganglios basales, por ejemplo cuerpo estriado. Desde aquí parte de esa información es proyectada al tálamo y desde allí, nuevamente hacia la corteza cerebral.

## C. LOS SISTEMAS SENSORIALES

La piel es un órgano sensorial muy importante ya que en ella se encuentran importantes receptores sensoriales. La estructura de esos órganos es muy simple. Se trata de terminales nerviosos libres o encapsulados.

Los receptores sensoriales son los órganos capaces de captar los estímulos del medio ambiente (órganos de los sentidos) y del medio interno (receptores viscerales), ambos procesos esenciales para la adaptación y funcionamiento de los organismos. En los receptores sensoriales la energía del estímulo se transforma en el lenguaje informático del organismo.

Estímulos ambientales de distinto tipo inducen en los receptores sensoriales ubicados en la cabeza y en la piel, la generación de señales eléctricas que viaja por vías específicas hasta centros nerviosos también específicos donde se generan sensaciones particulares. Normalmente tenemos conciencia de este tipo de información. El substrato anatómico sobre el cual viaja cada tipo particular de información hasta su centro nervioso representa un sistema sensorial.

Del mismo modo, estímulos del medio interno actúan sobre sistemas sensoriales específicos, pero la información que transportan, al actuar sobre los centros que les corresponden, no siempre generan sensaciones. La conciencia que tenemos de este tipo de información es limitada.

#### D. LOS SISTEMAS MOTORES

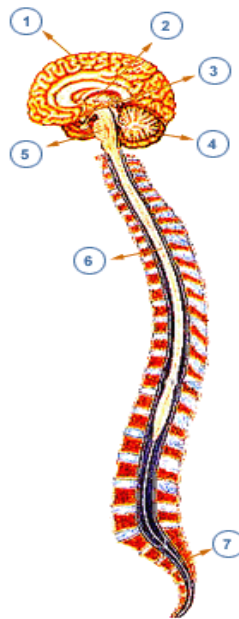
Están formados por redes neuronales que se organizan en circuitos en paralelo y en loop en los cuales se generan los programas motores que inician, mantienen y regulan los movimientos básicos de las diferentes conductas.

La actividad motora voluntaria inicia en neuronas que se encuentran en la corteza cerebral u cuyos axones descienden hasta la médula espinal donde activan a las motó neuronas que inervan a los músculos esqueléticos. Este tipo de actividad es planificado para alcanzar determinados objetivos.

El sistema es cruzado e involucra la participación de otros órganos como el cerebelo y los ganglios basales que participan en la regulación de los movimientos resultantes. Esta regulación es posible por circuitos en loop que se forman entre estos órganos y la corteza cerebral y por la información sensorial que se genera en los propios efectores, como resultado del movimiento.

La actividad motora involuntaria (automática) descansa en un sistema que también usa a las moto neuronas espinales pero que esta vez son activadas por estímulos que vienen directamente de receptores sensoriales. En respuesta a esa información las moto neuronas excitan los efectores (glándulas y/o músculos) generándose así respuestas básicas, automáticas.

## E. BASES DE LA ORGANIZACIÓN ANATÓMICA DEL SISTEMA NERVIOSO



1. Cerebro
2. Tálamo
3. Hipotálamo
4. Cerebelo
5. Tronco del encéfalo
6. Médula espinal
7. Filum terminale

El sistema nervioso central se organiza en relación a dos ejes principales: el rostro-caudal y el dorso ventral<sup>12</sup>.

En el sistema nervioso central se distinguen las siguientes regiones principales:

- La médula espinal
- El tronco cerebral (médula oblongada, el puente y el cerebro medio)
- El cerebelo
- El diencéfalo o intercerebro
- Los hemisferios cerebrales.

La entrada o salida de información se hace fundamentalmente por la médula espinal a través de los nervios espinales (pares raquídeos) y a través de los nervios craneanos (pares craneanos).

La información sensorial alcanza hasta la corteza cerebral del hemisferio contralateral y los programas motores se originan desde un hemisferio para alcanzar a las motoneuronas espinales contralaterales.

Además de esos sistemas motores y sensoriales se define otro sistema, el motivacional o límbico donde los otros sistemas interactúan.

En los tres sistemas mencionados se cumplen los siguientes principios:

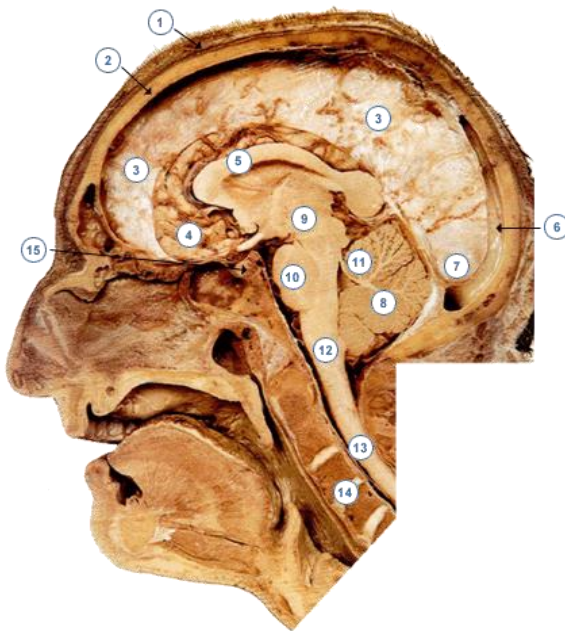
---

<sup>12</sup> BUSTAMANTE B jairo. Neuroanatomía funcional y clínica, tercera edición, editorial celsus, Colombia, 2001.



- hay relevo sináptico
- cada sistema esta formado por vías diferentes que constituyen subsistemas
- existe una organización topográfica en cada sistema
- hay cruce de las vías sensoriales y motoras.

#### F. ORGANIZACIÓN ANATÓMICA DEL SISTEMA NERVIOSO



1. Cráneo
2. Hueso del cráneo
3. Hoz del cerebro
4. Cara interna del hemisferio cerebral derecho
5. Cuerpo calloso
6. Seno superior sagital
7. Tienda del cerebelo
8. Hemisferio cerebeloso derecho
9. Mesencéfalo
10. Protuberancia o puente
11. Cuarto ventrículo
12. Bulbo raquídeo
13. Médula espinal

#### 14. Columna vertebral

#### 15. Hipófisis



1. Nervio espinal
2. Bulbo raquídeo
3. Porción de vértebra
4. Médula espinal
5. Raíces nerviosas
6. Ganglio de la raíz dorsal
7. Duramadre
8. Aracnoides

En el esquema se presenta un corte sagital medio a través del cráneo y de la columna vertebral.

Anatómicamente se distinguen en el sistema nervioso dos grandes divisiones: el sistema nervioso central y el sistema nervioso periférico. El primero está alojado en dos estructuras óseas: la caja craneana o cráneo y la columna vertebral. El segundo es el conjunto de estructuras nerviosas que se ubican fuera del sistema nervioso central.

En el cráneo se encuentra el encéfalo, formado por el cerebro, el cerebelo y algunos órganos del tronco cerebral (médula oblongada o bulbo raquídeo y el puente de Varolio o protuberancia anular). En la columna vertebral se ubica la médula espinal.

Entre los huesos del cráneo y de la columna vertebral y el tejido nervioso se encuentra un sistema de membranas que envuelven al sistema nervioso central, son las meninges.

Como se observa en el esquema, cada hemisferio cerebral (aquí se muestra el hemisferio cerebral derecho) aparece envuelto por una membrana. La que aquí se ve es la meninge más externa o duramadre. Ella mira a la membrana del hemisferio opuesto y ambas se encuentran ocupando la cisura interhemisférica, constituyendo una estructura llamada la hoz del cerebro.

En la región posterior e inferior y debajo de ambos hemisferios se ubica el cerebelo. Por delante de él se encuentra la porción encefálica del tronco.

De la médula oblongada continua hacia abajo, la médula espinal en la columna vertebral.

De ella emergen por entre las vértebras, los nervios raquídeos. Cada nervio está formado por la unión de la raíz anterior (nace de la cara anterior de la médula) con la raíz posterior de la médula (nace de la cara posterior de la médula).

La raíz posterior se distingue de la anterior por presentar un engrosamiento, el ganglio sensitivo de la raíz posterior del nervio raquídeo.

El sistema nervioso periférico está formado por ganglios, nervios y plexos nerviosos ubicados fuera del sistema nervioso central, en las diferentes cavidades del cuerpo. Los ganglios son agrupaciones de cuerpos neuronales y ellos pueden estar unidos entre sí formando cadenas ganglionares. Los ganglios más representativos del sistema nervioso periférico pertenecen al sistema nervioso autónomo.

## G. PERCEPCION DEL MOVIMIENTO

El movimiento es un parámetro siempre presente en la información visual y en su procesamiento. Nosotros nos movemos constantemente o los objetos se mueven en nuestro campo visual. Aun cuando estamos quietos nuestros ojos y la cabeza se mueven constantemente, aunque sea en forma imperceptible.

El sistema visual tiene dos maneras de detectar movimientos. Una, se basa en el control del movimiento del objeto mismo en el campo. La otra se basa en el movimiento de la cabeza y de los ojos.

Cuando un objeto se mueve en el campo visual, puede ser detectado comparando la posición de las imágenes percibidas a diferentes tiempos. Esto se puede interpretar como que, al moverse la imagen por la retina, se provoca la activación de los fotorreceptores en una cierta secuencia.

Pero en experimentos de movimientos aparentes, como es el caso en que dos o más luces se encienden y se apagan a intervalos adecuados, se aprecia que la luz se mueve de una ampolleta a la otra y luego, a la siguiente. Pero en realidad, no ha habido un movimiento de la luz. Ha ocurrido la activación en diferentes posiciones del encendido de la luz. Este tipo de resultados ha sugerido de que existe más de un tipo de sistema para detectar movimientos.

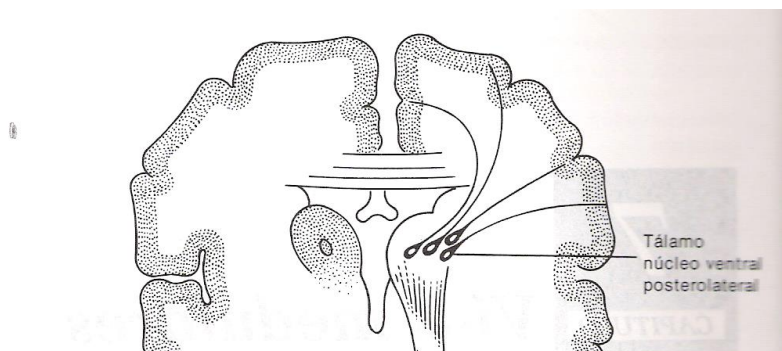
¿ Cual es el substrato neural de la percepción de movimientos ¿ La información sobre los movimientos se origina en las grandes células ganglionares (células M) de la retina, el contraste de cuyos campos receptivos varía en el tiempo. La información es proyectada a las células magnocelulares de ganglio geniculado lateral y desde ahí a la región  $V_1$  de la corteza occipital. Aquí la información actúa sobre células simples y complejas, las cuales responden cuando la dirección del movimiento es perpendicular a su eje de orientación. Luego la información pasa a las áreas  $V_5$  (área temporal media) y  $V_{5a}$  (área temporal superior). Desde estas áreas temporales la información continúa al área motora visual, ubicada en el lóbulo parietal. En esta área hay neuronas que procesan velocidad y dirección del movimiento, lo cual se refleja en el tipo de descarga de potenciales que ellas muestran.

Entonces, según el tipo de neuronas cuya actividad es estimulada parece ser el mecanismo que permite percibir el movimiento y algunas de sus características.

## 6.2.15 VIAS MEDULARES

### 6.2.15.1. VIA DE LA PROPIOCEPCION CONSCIENTE Y DEL TACTO

DISCRIMINATIVO:

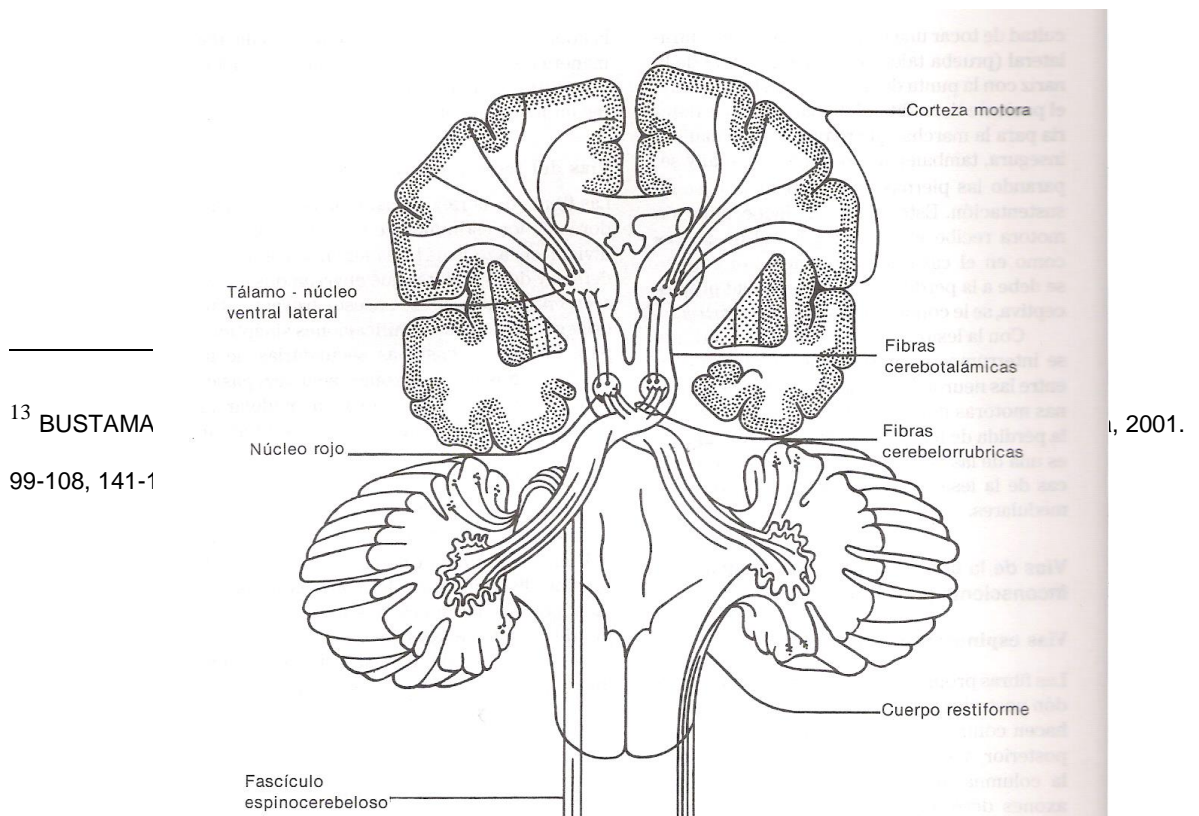


Las fibras portadoras de la propiocepción consciente y del tacto discriminativo pasan directamente a los cordones posteriores y se bifurcan formando una rama ascendente y otra descendente, ambas de longitud variable pero siempre de varios segmentos medulares.

Muchas de las fibras ascendentes alcanzan aun el nivel del bulbo raquídeo, donde termina haciendo sinapsis con las neuronas de los núcleos gracilis y cuneatus. En

su curso, tanto en las ramas ascendentes como en las descendentes, las fibras propioceptivas dan colaterales que terminan contactando células de la sustancia gris, en especial neuronas motoras del asta anterior con los que se cierra el arco monosináptico del reflejo de extensión o miotático.<sup>13</sup>

#### 6.2.15.2. VIA DE LA SENSIBILIDAD PROPIOCEPTIVA INCONCIENTE:





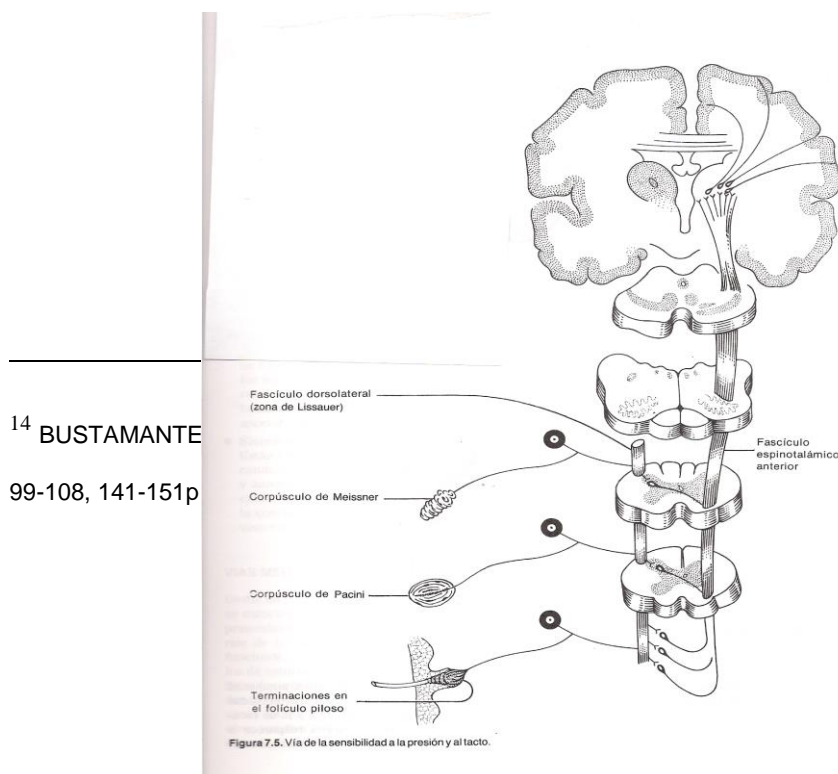
Vías espinocerebelosas:

Las fibras propioceptivas que no entran al cordón posterior terminan de dos maneras una hacen contacto con células diversas del asta posterior, y otras terminan en contacto con la columna de clarke o núcleo dorsal. Los axones derivados de las células del primer grupo se dirigen a la porción ventral del

cordón lateral, tanto del mismo lado como del opuesto, pero predominantemente del lado opuesto; de aquí las fibras ascienden y forman el fascículo espinocerebeloso ventral, cruzado, fascículo o gowers. Los axones de las células del núcleo de clarke se dirigen hacia la superficie del cordón lateral del mismo lado donde forman el fascículo espinocerebeloso dorsal.<sup>14</sup>

Como su nombre indica, estos fascículos terminan el cerebelo. El fascículo espinocerebeloso dorsal llega a su destino a través del pedúnculo cerebeloso inferior mientras que el ventral asciende hasta el mesencefalo, donde cambia su rumbo y, a través del pedúnculo cerebeloso superior llega al cerebelo. De esta manera, el cerebelo recibe los impulsos propioceptivos necesarios para la coordinación de la actividad motora de una manera inconsciente.

### 6.2.15.3. VIA DEL TACTO Y LA PRESION:



14 BUSTAMANTE  
99-108, 141-151p

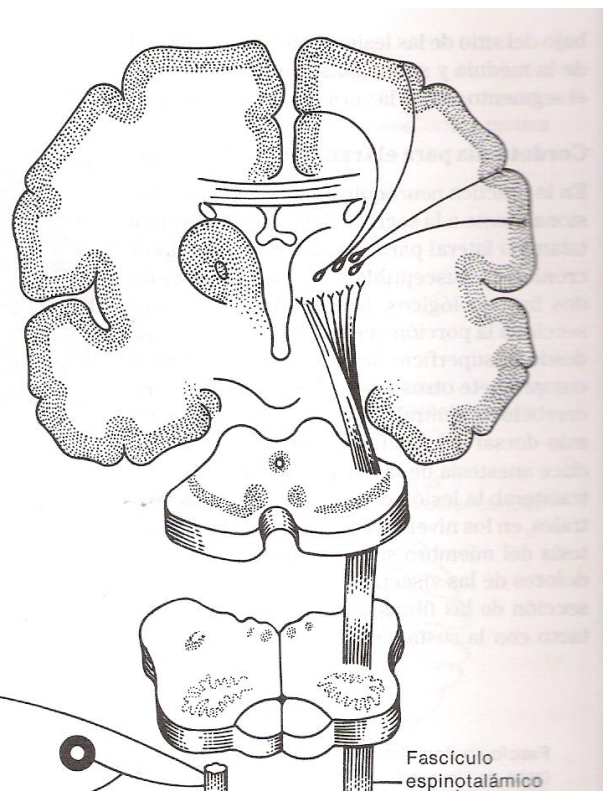
Isus, Colombia, 2001.

Las fibras de la raíz dorsal o posterior, portadoras de los estímulos de tacto y presión, se dividen en la zona de Lissauer en ramas ascendentes y descendentes que abarcan dos o tres segmentos medulares; en este trayecto dan origen a numerosas ramificaciones sinápticas para neuronas sensitivas secundarias de la sustancia gris cuyos axones, a su vez, pasan a través de la comisura blanca medular al cordón anterior del lado opuesto para formar el fascículo espino talámico anterior o ventral<sup>15</sup>.

15 B  
99-1

Figura 7.6. Vía de la sensibilidad al dolor y a la temperatura.

Fascículo dorsolateral  
(zona de Lissauer)



ia, 2001.

Fascículo espinotalámico lateral:

Las fibras más delgadas de la raíz posterior portadoras de la sensibilidad al dolor y a la temperatura, se dividen en las zonas de Lissauer en ramas ascendentes y descendentes pero solo por muy corto trecho: su ramificación terminan contactando neuronas de distintos núcleos del asta posterior. Los axones de estas neuronas pasan al cordón lateral del lado opuesto y ascienden para llegar al tálamo como parte del fascículo espino talámico lateral que como el anterior termina en el núcleo ventral posterior lateral del tálamo la vía sensitiva se completa con la fibra que de este núcleo pasa al área sensitiva de la corteza. El cruzamiento de estas fibras sensitivas en la medula explica la pérdida de la sensibilidad en el lado opuesto por debajo del sitio de la

lesión del cordón lateral de la medula y su localización precisa indica el segmento en que la vía sea interrumpido

#### 6.2.15.5. VIA PIRAMIDAL

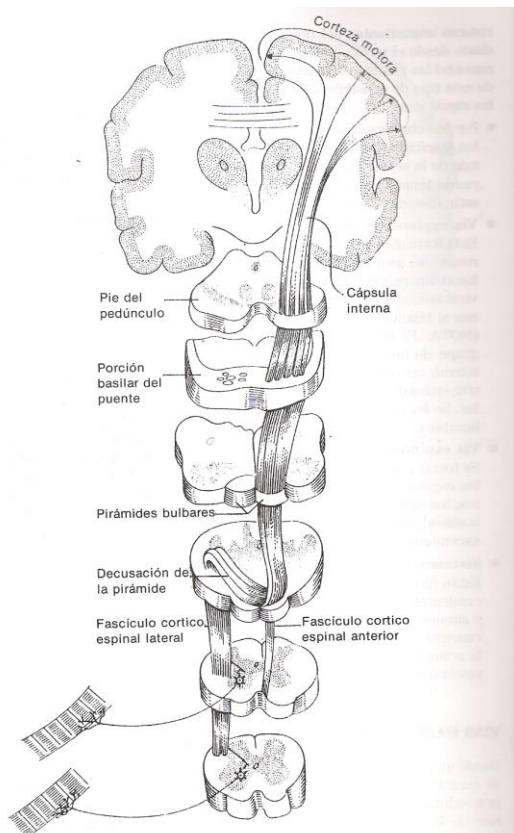


Figura 7.7. Vía piramidal.

Estos fascículos se asocian clásicamente a la ejecución de los movimientos voluntarios, ya que su destrucción se traduce en la incapacidad para ejecutar estos movimientos, en especial los mas elaborados y cuidadosos como los de los dedos de la mano.

Desde la corteza las fibras se dirigen hacia abajo para confluir en la cápsula interna desde donde pasan al tallo cerebral situándose primero en el pie del pedúnculo luego en la porción basilar de la protuberancia y final mente el la parte anterior del bulbo donde constituyen la pirámide del mismo lado al de su origen. A nivel del tercio inferior del bulbo y en al unión bulbo medular la mayoría de las fibras entre un 70 y 90 porcinito de ellas cruzan el la do opuesto en la llamada decusación de las pirámides<sup>16</sup>.

#### 6.2.16 SISTEMA NERVIOSO PERIFÉRICO:

---

<sup>16</sup> BUSTAMANTE B jairo. Neuroanatomía funcional y clínica, tercera edición, editorial celsus, Colombia, 2001. 99-108, 141-151p

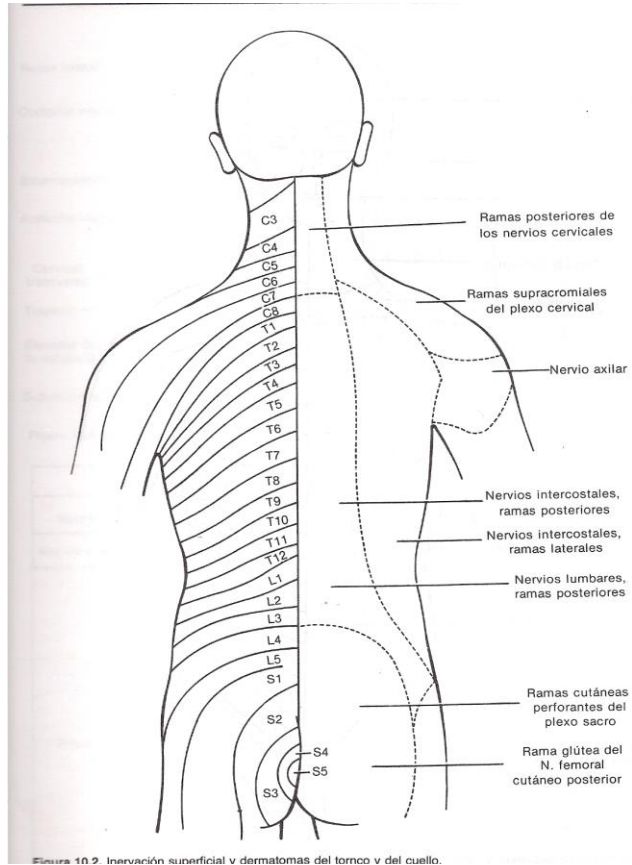
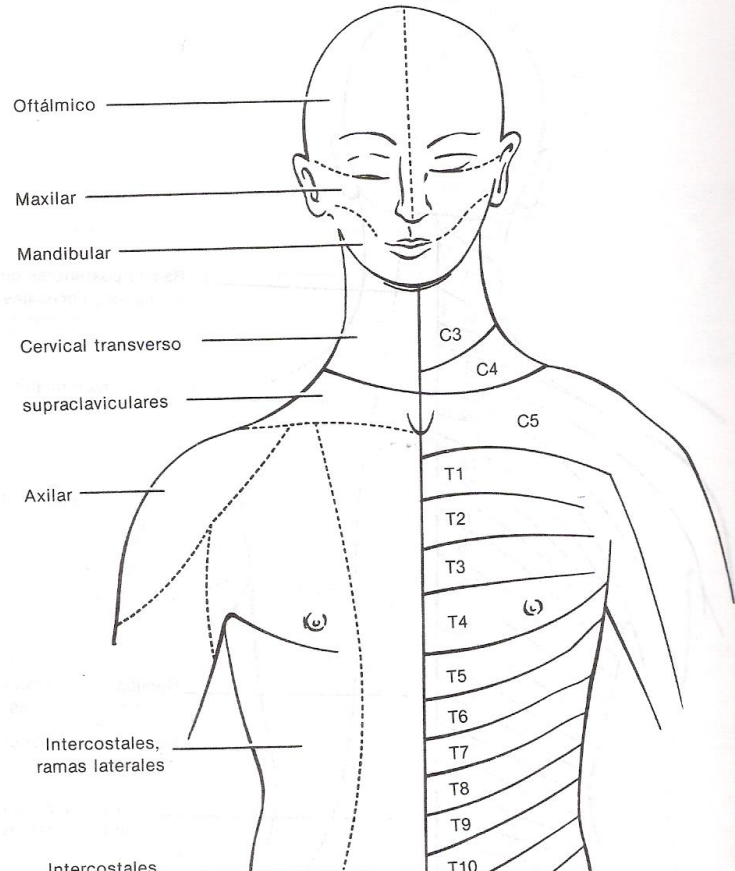


Figura 10.2. Inervación superficial y dermatomas del tórax y del cuello.



#### 7.2.17 HUSO MUSCULAR

Es una unidad receptora del músculo compuesto por 2 a 10 fibras musculares envueltas en una cápsula de tejido conjuntivo; estas fibras tienen un carácter embrionario y poseen estrías distintas que el resto del músculo. Son llamadas fibras intrafusales para distinguirlas de las fibras extrafusales que constituyen las unidades contráctiles usuales del músculo. Las primeras están en paralelo con el resto de las fibras musculares por que los extremos de la cápsula del huso están unidos a los tendones en ambos extremos del músculo o a los lados de las fibras extrafusales.

Dentro del huso o en las fibras intrafusales se encuentran dos clases de fibras musculares:



- las fibras con bolsa nuclear: contiene muchos núcleos en el área central dilatada, entran en contacto con terminaciones aferentes primarias que la rodean en espiral.
- Las fibras con cadena nuclear: los núcleos se disponen formando una cadena, es más delgada y corta, y carece de saco definido. Los extremos de las fibras con cadena nucleares conectan con los lados de las fibras con bolsa nuclear. Su región media entra en contacto con terminaciones aferentes secundarias en cada uno de sus extremos.

Ambas fibras de huso reciben también una innervación eferente por prolongaciones nerviosas llamadas fibras gamma.

Función: responde al estiramiento y es el receptor del reflejo miotático.

Ejemplo: patelar o rotuliano. Actúa de manera más compleja en el control de la contracción muscular coordinada<sup>17</sup>

---

<sup>17</sup> BUSTAMANTE B jairo. Neuroanatomía funcional y clínica, tercera edición, editorial celsus, Colombia, 2001.

### 6.3 MARCO CONTEXTUAL

- Club deportivo hípico el Rodeo

Calle 2sur # 65-535

Teléfono: 353 15 67.

- Asdesillas

Calle 61sur # 39-91 Sabaneta

Teléfono: 301 50 87.

- Escuela de chalaneria San luis

Carrera 60 83ª sur 161ap 102 la Estrella

Teléfono: 279 34 80

- Centro ecuestre la Maria

Kilómetro 4.5 loma el Escobero Envigado

Teléfono: 336 08 30 Fax 336 20 56

- Corporación equina de Antioquia

Teléfono: 286 02 37

Vía San Antonio de Prado

## 7. MARCO LEGAL

### 7.1 RESOLUCION NUMERO 02927 DE JULIO 27 DE 1998

Por la. cual se reglamenta la práctica de Terapias Alternativas en la prestación de servicios de salud, se establecen normas técnicas, científicas y administrativas y se dictan otras disposiciones.

La ministra de salud, en ejercicio de sus facultades legales y en especial las conferidas por el literal d) del artículo 9 de la Ley 10 de 1990, los numerales 2 y 3 del artículo 173 y el artículo 185 de la Ley 100 de 1993, el art. 4 del Decreto 2753 de 1997, y el artículo 10 del Decreto 2174 de 1996.

#### 7.2 LEY 528 DE 1999 (septiembre 14)

Por la cual se reglamenta el ejercicio de la profesión de fisioterapia, se dictan normas en materia de ética profesional y otras disposiciones.

#### 7.3 DECRETO 2753 DE 1997

(noviembre 13)

Diario Oficial No. 43.175, del 19 de noviembre de 1997

#### 7.4 DECRETO 2174 DE 1996

(noviembre 28)

Diario Oficial No. 42.931, del 3 de diciembre de 1996

Por el cual se organiza el Sistema Obligatorio de Garantía de Calidad

del Sistema General de Seguridad Social en Salud

#### 7.5 LEY 100 DE 1993

Por la cual se crea el sistema de seguridad social integral y se dictan otras disposiciones

El Congreso de la República de Colombia

## 8. MARCO METODOLOGICO

### 8.1. DISEÑO METODOLÓGICO

El tipo de estudio que se realizó fue descriptivo, ya que se recopilaron datos, y se describe la patología, de acuerdo con la incapacidad que genere en los pacientes.

### 8.2. TIPO DE ESTUDIO

Método Inductivo

Se refiere a los hechos particulares he informaciones de carácter general. Para plantear y diseñar nuestra investigación tuvimos que indagar, observar e investigar hechos muy particulares como son:

Los beneficios de la hipoterapia en los pacientes con IMOC (insuficiencia motora de origen cerebral).

### 8.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

Población: 210 Niños y niñas de los 24 meses en adelante asisten al programa de hipoterapia para niño con IMOC en la escuela de chalanearía san Luis (en la estrella) de los estratos 1,2,3,4,5.

Muestra: 20 niños y niñas del programa de hipoterapia

### 8.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

#### FUENTES PRIMARIAS

Encuestas, y observaciones.

#### FUENTES SECUNDARIAS

Libros de fisioterapia, Internet, revistas, profesionales de la salud, otras fundaciones del país, escuela de chalaneria.

## 9. ANALISIS DE RESULTADOS

### ENCUESTA

La siguiente encuesta se realiza con el fin de obtener información acerca de las ventajas o desventajas que tiene la hipoterapia en pacientes con IMOC de antemano le agradezco su colaboración por el tiempo prestado.

Nombre: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_

Sexo: M\_\_\_ F\_\_\_

Nombre del padre: \_\_\_\_\_

Nombre de la madre: \_\_\_\_\_

Número de Hijos: \_\_\_\_\_

Dirección: \_\_\_\_\_

Ocupación: \_\_\_\_\_

Estado socioeconómico: 1\_\_ 2\_\_ 3\_\_ 4\_\_ 5\_\_ 6\_\_

1- ¿Conoce que es la hipoterapia? SI\_\_\_ NO\_\_\_

3- ¿Ha recibido el servicio de hipoterapia? SI\_\_\_ NO\_\_\_

4- ¿Hace cuanto lo recibe? \_\_\_\_\_

5- ¿Cómo le ha parecido el servicio de hipoterapia? Califíquelo de:

1\_\_\_ 2\_\_\_ 3\_\_\_ 4\_\_\_ 5\_\_\_

6- ¿Por qué motivo recibe el servicio de hipoterapia?

Por enfermedad osteomuscular: \_\_\_ ¿Cuál?\_\_\_\_\_

Enfermedad neurológicas: \_\_\_ ¿Cuál?\_\_\_\_\_

7- ¿Cuánto hace que presenta esta discapacidad?

Semanas\_\_\_ meses\_\_\_ años\_\_\_

8- ¿Ha tenido continuidad con la terapia? SI\_\_\_ NO\_\_\_

9- ¿Ha observado alguna mejoría luego de la terapia? SI\_\_\_ NO\_\_\_

10- ¿Qué enfermedades preexistentes sufre la familia?\_\_\_\_\_

11- ¿Consume algún tipo de medicamento? SI\_\_\_ NO\_\_\_

¿Cuál?\_\_\_\_\_

12- ¿Le han practicado alguna cirugía? SI\_\_\_ NO\_\_\_

¿Cuál?\_\_\_\_\_

13- ¿Qué beneficios ha traído la hipoterapia en el paciente con IMOC?

Equilibrio\_\_\_

Destrezas\_\_\_\_\_

Coordinación\_\_\_

Todas las anteriores\_\_\_\_\_

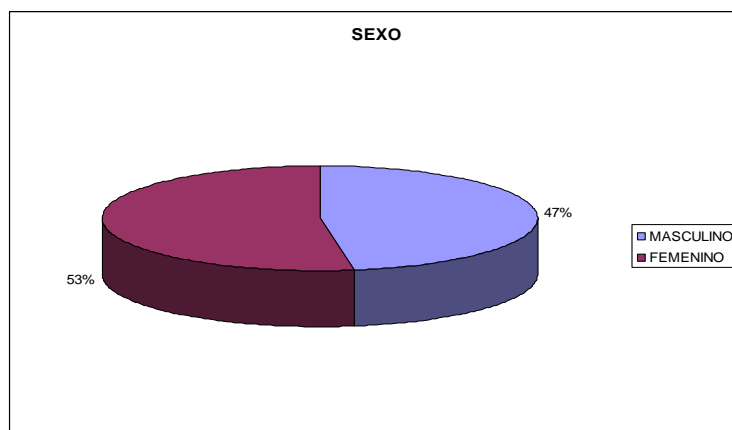
Autoestima\_\_\_

Ninguna de las anteriores\_\_\_\_\_



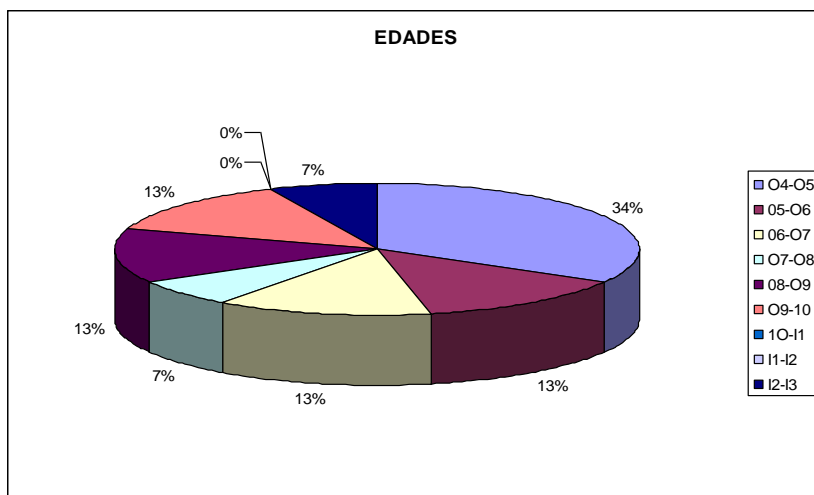
## 9.1 TABULACION Y ANALISIS DE RESULTADOS

Esta expresa algo por medio de datos, valores, magnitudes, conceptos, etc en tablas o gráficos.



Gráfica 1

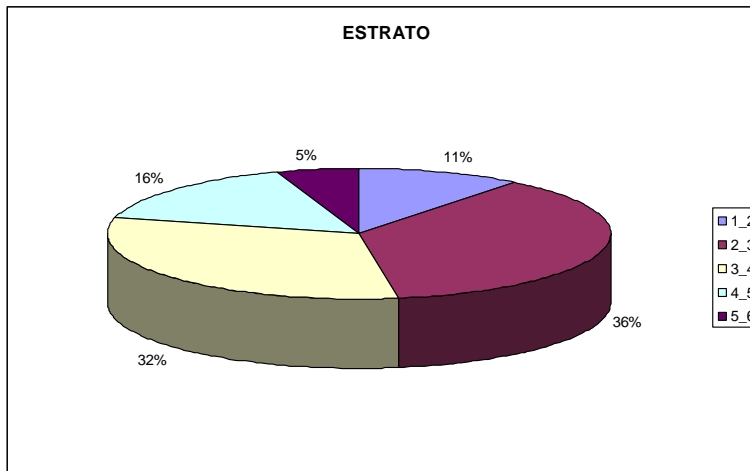
En esta gráfica podemos observar que no hay una predominancia de un sexo a sufrir o padecer enfermedades neurológicas, ya que los porcentajes nos muestran que la diferencia es muy poca, pues el 53% es de l sexo femenino y el 47% es del sexo masculino.



Grafica 2

En esta grafica podemos ver que la edad predominante en utilizar una terapia complementaria como lo es la hipoterapia son los niños y niñas en las edades de los cuatro a los cinco años de edad.

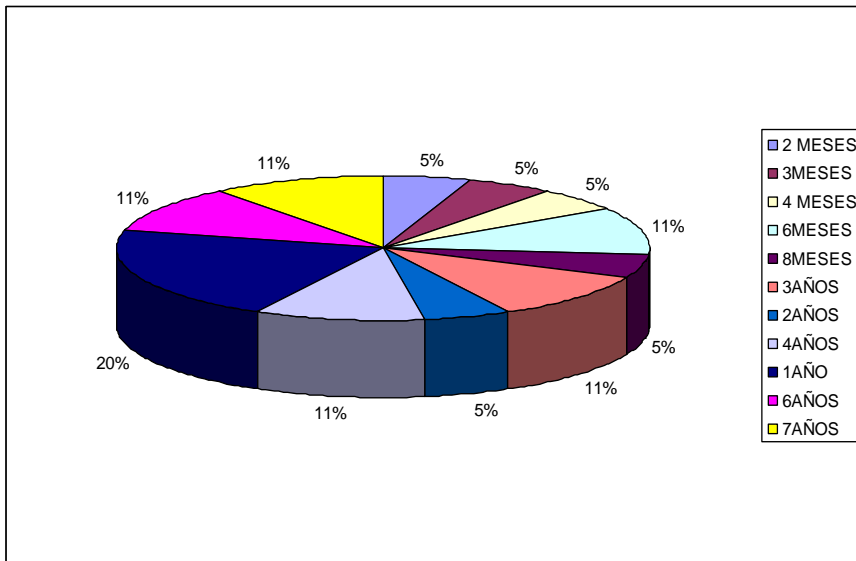
## ESTADO SOCIOECONOMICO



GRAFICA 3

En esta grafica podemos observar que se le ofrece la hipoterapia a todos los estratos socio económicos y nos muestra que los estratos dominantes son 2 al 3 con un porcentaje del 36% seguido del 3 y el 4 con un porcentaje del 32%.

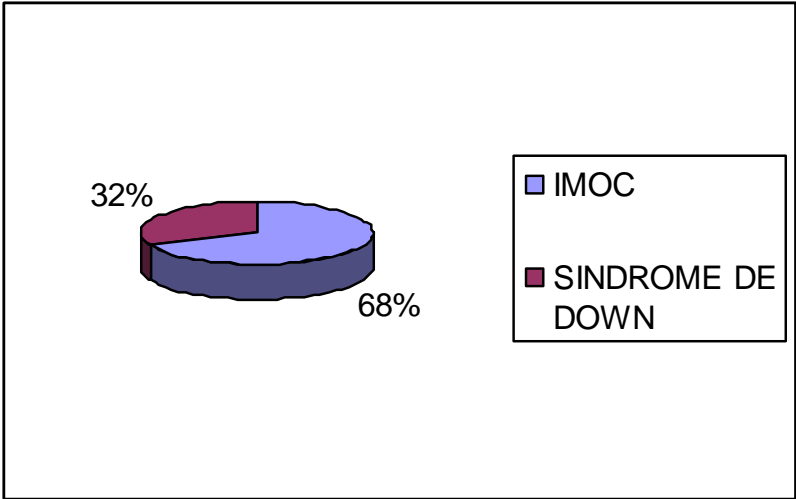
#### 4. Hace cuanto recibe el servicio de fisioterapia?



Grafica 4

En esta grafica observamos que un 100% de los pacientes que reciben la hipoterapia un 20% asisten hace un año con frecuencia al programa.

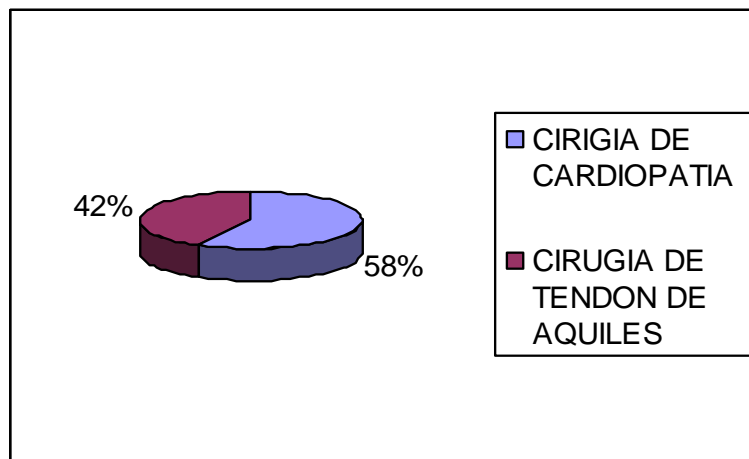
6. Por que motivo recibe el servicio de fisioterapia? Por enfermedad muscular o enfermedad neurológica? \_\_\_\_\_ cual? \_\_\_\_\_



Grafica 5

Esta grafica nos muestra que los niños con IMOC son los que mas utilizan esta terapia complementaria a su tratamiento con un porcentaje del 68%

12 Le han practicado alguna cirugía? Si\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_ Cual?

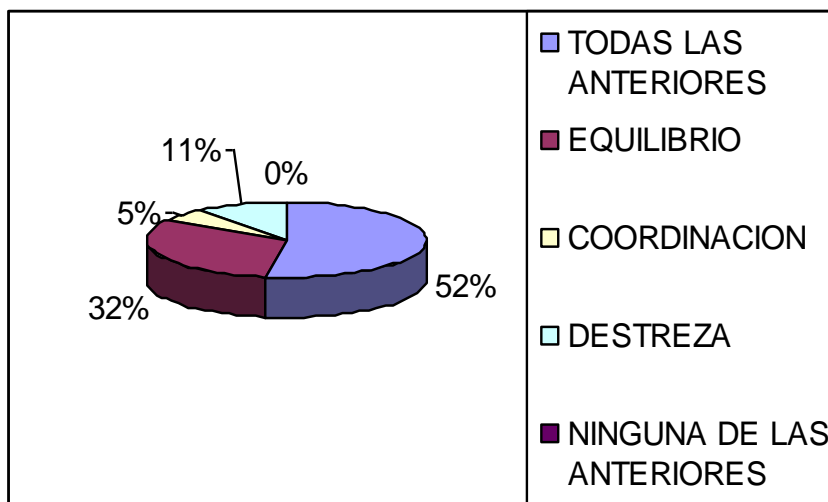


Grafica 6

Se observa que la mayoría de los niños con IMOC les realizan la cirugía de tendón de Aquiles con un porcentaje del 58%, y con síndrome de Dawn la cirugía de cardiopatía con un porcentaje del 42%.

13. Que beneficios ha traído la hipoterapia en el paciente con IMOC?

Equilibrio\_\_\_\_\_ Coordinación\_\_\_\_\_ Destreza\_\_\_\_\_ Todas las anteriores\_\_\_\_\_



Grafica 7

En esta grafica observamos que los beneficios de la hipoterapia han dado muy buenos resultados en los pacientes con IMOC ya que se mejora el equilibrio, coordinación, auto estima y destreza con un porcentaje del 52%

## 9.2 RESULTADOS

### 9.2.1 TRATAMIENTO FISICO

El tratamiento del paciente, lactante o niño de más edad, con parálisis cerebral, comprende la interacción de muchos aspectos del tratamiento necesario para muchos de estos niño, en las arreadse lenguaje y comunicación, emocional, intelectual, independendencia funcional y desarrollo motor.

Concepto de tratamiento " neurodesarrollante"

El termino tratamiento neurodesarrollante ha sido sugerido por Bobath y Bobath (1967) para describir un tratamiento dirigido al desarrollo del sistema nervioso central del lactante y niño pequeño, y para diferenciarlo de los tratamientos orientados mas bien hacia el aspecto periférico que idearon Phelps y Collis.



Temple Fay esbozo un tratamiento que insistía sobre el desarrollo de los patrones esenciales de movimiento y Bobath ha perfeccionado este método más aun.

Para que el tratamiento sea efectivo debe comenzar precozmente, con preferencia antes de que el niño cumpla los 6 meses de edad. Todavía puede resultar eficaz se el niño es mayor, pero en ese caso las anomalías están más establecidas y resulta más difícil incluir el tratamiento entre las actividades diarias.

Es esencial comprometer a los padres del niño para que intervengan en el tratamiento. Debe insistirse mucho en enseñar a los padres como realizar el tratamiento en casa, y mostrarles como " tratar " a sus hijos supone también el manejarles correctamente a fin obtener repuestas mas normales.

Debe existir igualmente el más completo acuerdo entre las diferentes personas responsables del tratamiento del niño, es decir, el fisioterapeuta, los terapeutas ocupacional y del lenguaje y el medico, acuerdo que debe extenderse al maestro ya al psicólogo. Se ha dicho que el mejor tratamiento es aquel en el que todos los terapeutas han sido entrenados, no solo en el sentido de enfocarlo de manera uniforme, sino también para conocer cada uno el trabajo de los demás hasta el punto de poder facilitar el propio. Por ejemplo, el fisioterapeuta puede preparar al niño para la terapéutica del lenguaje normalizando su tono, mejorando se coordinación respiratoria e inhibiendo sus reflejos orales anormales.

Para que el terapeuta ocupacional pueda mejorar la capacidad manipulativa del niño, el fisioterapeuta puede prepararlo facilitando reacciones de equilibrio mas efectivas y mejorando su control del tronco y la cintura escapulohumeral para que

pueda utilizar bien las manos los terapeutas del lenguaje y ocupacional deben saber cual es el objetivo del fisioterapeuta en su tratamiento a fin de tenerlo presente en sus propias secciones con el niño. En ocasiones es preferible que dos terapeutas trabajen junto con el niño. El terapeuta del lenguaje, por ejemplo puede fomentar la vocalización y estimular una función oral mas normal en los momentos en que el fisioterapeuta ha facilitado un control de la cabeza mas estable.

Finalmente hay que recordar que el tratamiento es una preparación para la función y que la función en el caso de un niño pequeño consiste en jugar, ponerse de pie por si mismo, vestirse y comer solo.

El terapeuta que olvida esto impide que el niño que trata desarrolle su habilidad potencial, imponiéndole en cambio una situación de tratamiento aislada del mundo real.

### 9.2.2 PRINCIPIOS DE INHIBICION Y FACILITACION

El principal objetivo del tratamiento en todo niño con parálisis cerebral es conseguir una respuesta activa, pero de forma que esta respuesta se de patrón mas normal en el paciente hipotónico y como en movimiento normal no puede implantarse sobre una postura normal es necesario inhibir los patrones anormales. Sherrington estableció que un reflejo puede modificarse modificando la posición del cuerpo esta es la base de los patrones reflejo de inhibición.

En este contexto facilitar un movimiento significa obtener un determinado movimiento producido automáticamente como respuesta de la acción del

terapeuta sobre el niño. Puede ser facilitado desde puntos claves como la cabeza, los hombros, el tronco o la pelvis. Cuando el tono es de macizado bajo como para mantener una postura o un movimiento se utilizan técnicas de estimulación. El principal problema en el tratamiento de niños mayores es como mantener este tono de mayor normalidad cuando el niño se mueve sin ayuda del terapeuta. Es a menudo el movimiento combinado con algunos otros factores el que hace retroceder al niño a su estado espástico estos otros factores son las reacciones asociadas que se producen durante el esfuerzo junto con el circuito sensitivo que transmite información al niño sobre el estado de su tono. Este cerebro solo es conciente del tono anormal y por lo tanto en este sentido no sabe como moverse ante el cambio de circunstancia de modo que ya no hay resistencia al movimiento. El terapeuta debe ser capaz de facilitar bajo su guía movimientos mas normales pero el niño puede regresar a su antiguo y anormal método de movimiento por que le resulta mas familiar por ello es tan importante comenzar el tratamiento durante la lactancia cuando el cerebro esta todavía en desarrollo y antes de que exista un poderoso y continuo retro circuito de anormalidad que condicione al cerebro para responder anormalmente. Debe haber una continua repetición de los patrones normales a fin de que estos puedan ser aprendidos.

La facilitación de la actividad postural automática es una parte esencial del tratamiento. El movimiento no puede ser estimulado eficazmente hasta que el niño ha logrado cierta capacidad para las adaptaciones posturales. Las adaptaciones posturales son los movimientos o cambios de tono realizados con el fin de

mantener el equilibrio contra gravedad y como preparación al movimiento. Estos cambios de tono se inician en el cerebro a través del aparato vestibular y del cerebelo y periféricamente a través del mecanismo propioceptivo las técnicas de facilitación irán dirigidas en particular al desarrollo del control de la cabeza, reacciones de equilibrio patrones básicos necesarios para actividades como girarse, sentarse sostenerse sobre las manos, levantarse, andar, vestirse y alimentarse.

El niño tiene que aprender a utilizar sus patrones motores recién adquiridos a fin de valerse por sí mismo y el fisioterapeuta deberá ser orientado en cuanto a que patrones habrá que facilitar en cada niño según sus requerimientos funcionales.

### 9.2.3 PUNTOS ESPECÍFICOS EN EL TRATAMIENTO

El terapeuta inhibe las reacciones asociadas cuando nota que el tono aumenta sirviéndose para ello de los puntos clave adecuados como lo son la cintura escapular o el tronco en el tratamiento de un niño atóxico debe intentarse fundamentalmente que gane estabilidad. Puede ser necesario recurrir a técnicas de estimulación para facilitar la cocontracción sobre todo de las articulaciones proximales el niño desarrollara su estabilidad si mantiene posturas contra gravedad aplicando presión, peso y resistencia al niño mientras se mueve se estimula la estabilidad al aumentar la cocontracción en especial de las articulaciones proximales.

Cuando se trabaja el control de una postura o movimiento de las extremidades superiores el terapeuta puede comenzar por sostener al niño por la cintura

escapular o el tronco dejándolo progresivamente que gane control en sus manos mientras el lo controla próximamente.

El tratamiento del niño atetótico los métodos utilizados dependerán de si el niño tiene espasmos tónicos intermitentes, sintonía, espasticidad o un tono esencialmente bajo con incapacidad de mantener posiciones contra gravedad.

Los niños atóxicos y atetóticos tienen frecuentemente mal control ojo mano y aprende a recoger las cosas con los ojos al igual que con las manos es una parte importante del tratamiento.

El tratamiento del paciente flácido el principal problema es tono extremadamente bajo y su potencial variabilidad. Aunque hay que dar importancia sobre todo al aumento del tono a fin de que el niño pueda moverse y mantener una postura contra gravedad estos niños particularmente presentan problemas respiratorios debido a la falta de tono en los músculos respiratorios que da lugar a que sea difícil la respiración contra la fuerza de la gravedad e imposible toser eficazmente.

El tratamiento del niño hipercinético el tratamiento debe de ser muy lento y relativamente estático.

#### 9.2.4 JUSTIFICACIONES NEUROFISIOLÓGICAS

FRIO: la aplicación del frío inicialmente produce vaso constricción por mas de 15 minutos se da vaso dilatación y luego se invierte este proceso.

La vaso constricción disminuye el edema y la vaso dilatación permite la eliminación de sustancias tóxicas y mejora la oxigenación y la llegada de nutrientes.

**CALOR:** produce hiperemia a nivel de la piel y con ella se da vasodilatación aumentando el flujo sanguíneo al aumentar la temperatura se aumentan las reacciones químicas del organismo aumenta la oxigenación de los tejidos, aumenta la eliminación de metabolitos, aumenta la liberación de histamina y prostaglandinas actúa sobre los nervios periféricos, aumento del umbral del dolor actúa como analgésico.

**MASAJE:** aumenta la transpiración y facilita la secreción sebácea sobre las terminaciones nerviosas sensitivas produce una acción analgésica al aumentar el umbral de la sensibilidad dolorosa produce un aumento del retorno venoso mejorando el trabajo cardíaco, produce una reducción de líquido tanto en los músculos como en los tejidos subcutáneos.

**ESTIRAMIENTOS:** estimula el órgano tendinoso de golgi facilitándola elongación de las fibras musculares, mejora la circulación y la oxigenación de tejidos y eliminación de metabolitos produciendo sedación mejora las destrezas y cualidades físicas acelera la síntesis de proteoglicanos aumenta la producción de líquido

sinovial aumenta la propiedad elástica del músculo y mejora la amplitud de movimiento articular.

EJERCICIOS ACTIVOS Y EJERCICIOS PASIVOS: produce contracción muscular, aumenta el flujo sanguíneo, aumenta la producción de líquido sinovial, aumenta la capacidad articular mejorando la flexibilidad y elasticidad nutriendo el músculo y proporcionando mayor oxigenación ayuda a romper adherencias rompiendo los puentes de colágeno mejora la propiocepción al estimular el órgano tendinoso de golgi, el fusus neuromuscular.

EJERCICIOS ACTIVOS RESISTIDOS, ISOMETRICOS, ISOTONICOS, ISOCINETICOS: producen contracción muscular al ser resistidos hacen que se recluten más fibras musculares produciendo hipertrofia de la fibra y aumentando el tamaño de miofibrillas aumentando la producción de proteoglicanos que lubrican la articulación, nutre el cartílago, aumenta el flujo sanguíneo mejora la oxigenación sintetiza grandes cantidades de ATP aumenta la densidad ósea, la fuerza de tensión muscular y ligamentosa evita atrofia muscular mejora la propiedad elástica del músculo facilitando el movimiento.

POSTURA: permite un equilibrio entre músculos agonista, antagonistas y sinergistas permite captar sensaciones visuales que le brinden al paciente información sobre el cuerpo en relación con el propio cuerpo y el espacio alinear

engramas que sean guiados por la conciencia y la memoria motriz mejorando la adquisición de un nuevo concepto de imagen corporal que propicia un cambio conductual que se va a ver reflejado en la auto aceptación y adopción de mejores y mas saludables posturas.<sup>18</sup>

MODULARA TONOMUSCULAR: (estiramiento rápido a nivel de miembros superiores y miembros inferiores) se logra aumentar el reflejo miotatico y el reflejo que activa el uso muscular activa receptores articulares como terminaciones libres respondiendo a las posiciones de las articulaciones captan movimiento articular las terminaciones nerviosas captan cambios de amplitud dirección y velocidad de movimiento ubicados en al cápsula fibrosa y membrana cinovial, ligamentos articulares con el estiramiento se elongan las fibras musculares buscando equilibrio entre agonista y antagonistas par luego permitir la excursión del movimiento articular evita contracturas y retracciones.

(cepilleo ascendente en miembros inferiores y miembros superiores) es una facilitación preparatoria para incrementar la excitabilidad de las moto neuronas que inervan los músculos inhibidos se debe realizar en una área especifica buscando la activación del dermatoma y el miotomas correspondientes se presenta estimulación de las fibras gama facilitando el aumento del tono activa

---

<sup>18</sup> GUYTON C. Arthur. Tratado de Fisiología Médica, octava edición, editorial Interamericana, México, 1992.



esteroceptores discriminativos principalmente los discos de merkel los cuales perciben sensaciones de objetos aplicados a la piel.

(estabilización rítmica de Rabat) se produce estimulación propioceptiva hay activación de los esteroceptores como las corpúsculos de paccini propioceptoes tales como los receptores articulares aquí se utilizan contracciones isométricas de patrones antagonistas lo que conduce a cocón tracción de antagonista la estabilización rítmica produce un incremento de la circulación.

DESCARGAS DE PESO: brinda trabajo propiceptivo se trabaja con cadena cinética cerrada y se produce activación de los esteroceptores discriminativos como de Meissner que perciben sensaciones de presión además se activan receptores articulares como terminaciones libres que responden a la posición articular también hay estimulación del órgano tendinoso de golgi por aumento de la tensión trasmite señales de la medula espinal para provocar efecto reflejo para estimular el receptor que responde a estímulos mantenidos.

REACCIONES DE ENDEREZAMIENTO Y EQUILIBRIO: (desestabilizaciones en todas las posiciones) estimulación del aparato vestibular donde el laberíntico membranoso es el verdadero receptor y esta compuesto por conducto coclear guarda relación con la audición tres conductos semicirculares grandes cámaras conocidas como utrículo, saculo y canales semicirculares tiene gran importancia

para mantener el equilibrio la macula es la fibra receptora del utrículo cuya función es el reconocimiento de la velocidad lineal del equilibrio.

CONTROL CEFALICO EN SEDENTE Y BIPEDO: (presión descendente a nivel paravertebral) se estimulan los corpúsculos de paccini que conducen la información por las fibras AyB y responden en forma mantenida a movimientos rápidos sobre los tejidos el estímulo viaja por la vía espinotalámica anterior llega al cordón posterior sube al fascículo espino talámico anterior llega al tálamo y de allí a las áreas 3,1,2 de la corteza cerebral.<sup>19</sup>

(retroalimentación visual) estímulos de los receptores visuales conos y bastones.

#### 9.2.5 EFECTOS TERAPEUTICOS DE LA HIPOTERAPIA EN EL IMOC

- Mejora el equilibrio y la movilidad
- Favorece la comunicación y el comportamiento
- Mejora el tono muscular, la deambulación y coordinación( debido a que el caballo esta constante mente en movimientos, la persona montada sobre el debe adaptarse y reaccionar frente a los movimientos de este).
- Aumenta la capacidad de planificación motora y el control de los reflejos.

---

<sup>19</sup> ACEVEDO DUARTE camilo. Guía ejercicios terapéuticos I. fundación universitaria María cano. 1995-1996.7, 14-23p.

- Gracias al movimiento variable rítmico y repetitivo del caballo la respuesta del paciente son movimientos semejantes a los de la pelvis humana durante la marcha.
- Es una terapia especialmente indicada para los niños ya que es una actividad lúdica que se realiza al aire libre, por ello el niño la acepta mejor ya aumenta su motivación, lo que influye positivamente en el buen desarrollo del tratamiento.
- Estimula el desarrollo sicomotor.
- Facilita la capacidad de relajación de la musculatura.
- Mayor grado de auto suficiencia.
- Estimulación del lenguaje y la sociabilización
- Mejora la calidad de vida.
- Proporciona estímulos al sistema sensorimotor .
- Corrige problemas de conducta.
- Favorece la circulación sanguínea.
- Se consigue reprogramar el cerebro del jinete a través de los movimientos del caballo.
- Mejora el estado físico general.
- Reduce los patrones patológicos de movimiento y facilita los patrones normales.
- Estimula el desarrollo de la memoria.
- Desarrolla el respeto y el amor hacia

## 10.RECOMENDACIONES

- Antes de montar por primera vez el paciente debe pasar una evaluación por parte del personal de la salud ( medico, psicólogo, y fisioterapeuta) el cual valorara el grado de afección en función de su exploración y de la información medica que pueda o deba aportar el paciente y establecerá, primero si el paciente puede o no montar acaballo, que tipo de efectos secundarios podría tener y por tanto establecer un plan de prevención; segundo establecerá el plan de trabajo es decir que caballo debe montar el paciente y el programa de trabajo que debe realizar<sup>20</sup>.

---

<sup>20</sup> [http://caballomania.com/enciclopedia\\_anatomia\\_caballo/musculos.html](http://caballomania.com/enciclopedia_anatomia_caballo/musculos.html)

- Se exige personal altamente competente y especializado a demás de caballos con un carácter dócil que deben ser absolutamente seguros y muy obedientes.
- Arnesees o filete dependiendo de la sensibilidad de la boca del caballo
- Se debe usar cabestral para el caballo.
- Mantillas protectoras en vez de silla de montar.
- Escalera o rampla para facilitar el acceso al caballo.
- Guantes variados con distintas texturas para facilitar la terapia
- Al ser una actividad al aire libre es importante no realizarla si las condiciones meteorológicas no son las adecuadas<sup>21</sup>
- El caballo siempre es conducido por un auxiliar solamente a los pacientes que ya tienen una considerable práctica y han adquirido un cierto nivel en las técnicas de equitación se les permite montar sin ayuda del auxiliar.

---

<sup>21</sup> <http://www.establoterapeutico.org/siete.html>

## 11.CONCLUSIONES

- Montar a caballo sea con fines estrictamente lúdicos o terapéuticos. Exige participación de todo el cuerpo; y el movimiento del caballo es algo muy especial.
- Las actividades asistidas por animales están diseñadas para aumentar la calidad de vida de los pacientes mediante la interacción animal ser humano.
- Consideramos que la actitud positiva de los niños hacia las terapia ya que acuden contentos como si fuera un juego mas hace que esta sea mas efectiva, porque la actitud sicológica del paciente influye en gran medida en el resultado de los tratamientos.
- Muchas veces en los tratamientos con los niños es difícil conseguir su colaboración de manera activa y mediante el juego conseguimos que el niño realice los mismos ejercicios que aria en el gimnasio pero de forma indirecta sin necesitar que el adulto le anime.
- Por medio de las encuestas realizadas podemos concluir que según la frecuencia en las que se realizan las terapias, aumentan los beneficios en los pacientes como son el equilibrio, coordinación, modulación del tono. Etc

## GLOSARIO

**HIPOTERAPIA:** es el aprovechamiento del movimiento del caballo para estimulación de los músculos y articulaciones del jinete.

**LOGOTERAPIA:** es una forma de terapia que se centra en ayudar al paciente a través del análisis existencial.

**DIPLEJICOS:** tienen afectadas 4 extremidades presentando mayor afección en miembros inferiores.

**ATAXIA:** trastorno caracterizado por la disminución de la capacidad de coordinar los movimientos.

**ELECTROMIOGRAFIA:** grafica que registra la actividad eléctrica intrínseca de un músculo esquelético.

**ESPASTICO:** relativo a los espasmos u otras contracciones no controladas de los músculos esqueléticos.

**FLACIDO:** débil carente de tono muscular normal como ocurre con los músculos flácidos.

**HEMIPLEJIA:** parálisis de un lado del cuerpo.

**HIPEREMIA:** aumento de la capacidad de sangre presente en una parte del cuerpo que puede deberse al aumento del flujo sanguíneo como ocurre en la inflamación, la dilatación arterial, local o la obstrucción del drenaje del área.

**PARAPLEJIA:** proceso caracterizado por la pérdida de la movilidad y sensibilidad en las extremidades inferiores.

RADIOGRAFIA: proceso de contornos de imágenes en una emulsión fotográfica a través de la acción de radiaciones ionizantes



## BIBLIOGRAFIA

SHEPHERD, B. Roberta. Fisioterapia en Pediatría. Salvat Editores, S.A. 1978. 51-102p.

GUYTON C. Arthur. Tratado de Fisiología Médica, octava edición, editorial Interamericana, México, 1992.

BOBATH, Berta y Karel. Desarrollo Motor en Distintos Tipos de Parálisis Cerebral. Editorial Médica Panamericana. Buenos Aires. 1976.

ACEVEDO DUARTE camilo. Guía ejercicios terapéuticos I. fundación universitaria María cano. 1995-1996.7, 14-23p.

BUSTAMANTE B jairo. Neuroanatomía funcional y clínica, tercera edición, editorial celsus, Colombia, 2001. 99-108, 141-151p

ESTRADA LONDOÑO Raúl. Chalanería colombiana, tercera edición, editorial vieco y Cía, Medellín, 1997. 239-241p

<http://www.discapacidadcolombia.com/modules.php>

<http://www.google.com.co>

<http://hipoterapia.todocaballos.com/>

<http://centrohipoterapia.galeon.com/whatisit.htm>

<http://hipoterapia.todocaballos.com/>

[http://caballomania.com/enciclopedia\\_anatomia\\_caballo/esqueleto.html](http://caballomania.com/enciclopedia_anatomia_caballo/esqueleto.html)

[http://caballomania.com/enciclopedia\\_marchas\\_caballo/marchas.html](http://caballomania.com/enciclopedia_marchas_caballo/marchas.html)

[http://caballomania.com/enciclopedia\\_anatomia\\_caballo/musculos.html](http://caballomania.com/enciclopedia_anatomia_caballo/musculos.html)

<http://www.establoterapeutico.org/siete.html>

ANEXOS



