

APUNTES NEUROEVOLUCION Y PSICOMOTRICIDAD

Ivonne F. Ramírez Martínez Ph. D.

*Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca
Consejo Editorial*

APUNTES DE NEUROEVOLUCION Y PSICOMOTRICIDAD

Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca
Consejo Editorial
2015

Ilustraciones: Romina Oña Gonzáles

Tapa: Acuarela Daniela R.

Diseño:  **Prisma** Telf.: 6465261
Sucre - Bolivia

Segunda edición 2015

Ivonne Fabiana Ramírez Martínez

Derechos exclusivos de edición reservados:

D. L. 3-1- 913-12

ISBN 978-99954-2-452-7

Impresión: Imprenta RAYO DEL SUR · Telf.: 4-64-28699
Sucre - Bolivia

APUNTES NEUROEVOLUCION Y PSICOMOTRICIDAD

Ivonne F. Ramírez Martínez Ph. D.

La vida empieza con el movimiento ...

Presentación

Desde el nacimiento en el sistema nervioso la actividad motriz juega un importante papel en el desarrollo y el aprendizaje, aseverado por los especialistas en psicología genética, quienes postulan la gran importancia del desarrollo de la actividad motriz del recién nacido y del niño pequeño en su posterior desarrollo intelectual. Todo esto ha contribuido a la elaboración de numerosos estudios sobre psicomotricidad, adecuadas para el desarrollo de los aspectos perceptivos-motores. Sin embargo, muchos autores no abordan más que superficialmente los fundamentos teóricos que permiten comprender las razones que justifiquen la elección de un ejercicio con preferencia a otro. El conocimiento de tales fundamentos proporciona a los profesionales en la salud y educación la posibilidad de ajustar su acción terapéutica, individualizar su aprendizaje y responder a las necesidades específicas.

El conjunto de actividades de la vida de relación humana, el acto motor intencional, representa la forma más elevada, la más fecunda, pero también la más compleja del comportamiento, caracterizando la conducta adaptativa y autónoma. La educación del movimiento voluntario a una situación problemática dada, depende de las características fisiológicas y de la evolución antogenética, de los procesos de conocimiento, de integración y de adaptación motriz.

El libro de Ramírez, representa una síntesis de diferentes trabajos relativos a los componentes fundamentales de la motricidad desde el punto de vista neuroevolutivo, la presente obra, además de instruir básicamente con respecto a este tema, nos invita a la reflexión y tiene como fin aportar los elementos de repuesta a las cuestiones que se plantea.

Durante la vida prenatal, el sistema nervioso se desarrolla conforme a un orden perfectamente definido. Se desarrolla primero el tejido nervioso del cerebro y de las partes altas del cuerpo. Si por alguna razón, en cualquier momento del desarrollo, se produce un desequilibrio, como es el caso de los volúmenes de cortisol (hormona del estrés en la madre, que atraviesa el cordón umbilical en el proceso gestacionario)

sobrevendrá un impedimento motor, de diversa gravedad e intensidad, afectando no solamente el aspecto motriz y la hiperquinesia, sino también el aprendizaje, la concentración y el desempeño educativo posterior del niño.

Es importante reconocer que nuestro comportamiento es consecuencia del funcionamiento de nuestro cerebro, y éste es consecuencia de nuestro genoma, como explica Pascual-Leone, los cambios paulatinos en la evolución del genoma dan lugar a un cambio cerebral y a un cambio en el comportamiento. Se requiere un aprendizaje y una adaptación al medio muchísimo más rápida de lo que el genoma es capaz de darnos. El cerebro, la naturaleza, inventó una forma de implementarla, y esa forma se llama plasticidad cerebral, concepto que hace referencia a que el cerebro se adapta y modifica según el uso que se le da, por eso es importante el movimiento, y las experiencias a las que tienen que estar sujetas los niños desde pequeños. Desde las neurociencias se señala que en el cerebro humano lo que importa no es el número de neuronas, sino las conexiones neuronales o sinapsis ejecutadas y esas conexiones neuronales en gran parte necesitan del movimiento.

Doidge califica la constatación del hecho de que el cerebro puede cambiar su estructura y funcionamiento mediante la conducta individual, lo que da una gran oportunidad porque permite modificar la actividad en un circuito y, por tanto, guiar la plasticidad. Este es el punto central del estudio de la psicomotricidad, el dotar de distintas herramientas de estudio neurocerebral para aportar al estudio y la intervención terapéutica. Por primera vez, gracias a los trabajos de Kuhl, Bekinschtein y otros investigadores de la Universidad de Stanford sabemos ahora la importancia del movimiento y de la psicomotricidad en el aprendizaje, puesto que las experiencias son registradas por el hipocampo activándolo, y una vez formada la experiencia la información migra de esta estructura al córtex cerebral, pero para que este sea recordado a futuro, o memorizado, necesita de una molécula denominada Factor Neurotrófico Derivado del Cerebro denominado BDNF y se sintetizan nuevas proteínas que garantizan el almacenaje persistente de esa memoria, lo fantástico es que el BDNF solo se produce en el córtex con el movimiento motriz del organismo, en resumen, cuanto más BDNF tenga un cerebro más capacidad de aprendizaje puede tener (junto con otras condicionantes, como la higiene de sueño, alimentación, etc.). varias investigaciones liderizadas por el equipo de Delgado García, de la Universidad Pablo de Olavide de Sevilla, demostraron la correlación entre estrés, vida sedentaria, y el impacto sobre el aprendizaje en los niños, y lo que es peor, su impacto sobre las estructuras celulares profundas y su impacto sobre la salud y el bienestar de los individuos.

Cuando hablamos de aprendizaje, señalamos el aprendizaje cotidiano, como representa para un niño andar a gatas, no importaba tanto cuándo sabría caminar de pie como el hecho de que gateando estaba aprendiendo a orientarse y, sobre todo, a funcionar simultaneando dos metas: sus brazos y la persona o cosa hacia la que se dirigía. Sin ese aprendizaje previo, le sería imposible después aclararse con las tres dimensiones espaciales que entrevió en la cuna: adelante y atrás, a un lado u otro y arriba y abajo. Le queda, para un poco más tarde, aprender la dimensión más compleja: la del tiempo. Realmente el valor excepcional del estudio del cerebro y su correlación con la psicomotricidad tiene que ver con las estructuras de aprendizaje, y uno de los últimos descubrimientos que bien se pueden favorecer en el aula o los padres y madres de familia es el hecho que si un niño no aprende es porque no quiere: puede hacerlo en clase, imaginando y, en última instancia, soñando los movimientos.

Rizzolatti, de la Universidad de Parma (Italia), cuando hablaba de su descubrimiento de las llamadas Neuronas Espejo, intuía que era quizás el más importante en los últimos años. Cuando un mono miraba a otro mono tomar una fruta, sus neuronas parecían imitarle literalmente aunque él no tuviera fruta a su alcance. Hoy sabemos que nuestras emociones no sólo las experimentamos nosotros aisladamente, sino también los que nos rodean. No éramos conscientes entonces de que esta inteligencia social nos permitiría analizar los mecanismos de decisión, conducta y aprendizaje de los grupos y no sólo de los individuos, sino de la importancia del movimiento kinestésico en las personas. Por último, estudiar el cerebro es un viaje de comprensión de uno mismo, porque es el cerebro estudiándose y tratándose de comprender a sí mismo, y lo apasionante de la neuroevolución es el hecho de tener mayores elementos para estos niveles de comprensión.

El libro sigue un enfoque integral y casi perfectamente técnico, donde la autora aborda el estudio desde el punto de vista descriptivo y práctico, lo cual es muy útil para el avance de la ciencia y por ende éste es su aporte; seguros estamos que este material será complementado más adelante con otro similar que aborde más detalladamente la funcionalidad del cerebro y las formas de abordar estos temas desde el campo educativo, como un fundamental apoyo sobre todo a la labor docente, ya que este tipo de materiales son poco estudiados e investigados en nuestro medio.

*Silvana Gonzáles Camacho
Fe y Alegría
Bolivia*

Prefacio

“La vida empieza con el movimiento y la edificación progresiva del cuerpo se hace en el mundo y a través del mundo, no solamente en el plano físico, sino emotivo y psicosocial....”

La indisolubilidad de la vinculación entre el cuerpo y la mente parecen asumirse cada vez más, no sólo durante el estudio del desarrollo neuropsicomotor del niño, sino y sobre todo durante la evaluación y la intervención, cuando los profesionales que precisan tener miradas cada vez más integradas para dar respuestas preventivas o terapéuticas.

Considerando la complejidad del desarrollo neurológico y neuromotor en particular, es posible decir que ya en el vientre materno, los sistemas sensoriales y motrices del niño son los primeros en desarrollar; siendo el movimiento una de las categorías más importantes que reflejan la vitalidad de un niño y que expresan más claramente desde el nacimiento el curso del desarrollo psiconeurosensorial que va a tomar, el seguimiento y la evaluación tienen una enorme importancia para intervenir en forma temprana y oportuna.

La práctica psicomotriz se fundamenta en un enfoque global, es decir, debe tener una comprensión holística del ser humano, tanto en su dimensión sensomotora como cognitiva y afectivo - social, intentando una formación orientada a ver al niño como una totalidad.

Considerando que las políticas de salud y educación de los sistemas del Estado boliviano a través de los programas de atención a la infancia hablan de responder a las demandas de atención en el niño con retraso psicomotor (como consecuencia

de los procesos de enfermedades o infecciones prevalentes, desnutrición o riesgo psiconeurosensorial) es necesario fortalecer la formación de los futuros profesionales del movimiento, de la cognición y del lenguaje para que desde su práctica contribuyan al fortalecimiento de los niveles de prevención y atención temprana.

Y es por ello, que al elaborar un material bibliográfico de este tipo, no es posible abordar todo o casi todo lo referido a un tema tan complejo y global como es el neurodesarrollo y sus implicaciones y es así, que desafiando a los miedos naturales a la crítica, es que después de algunos años de docencia práctica en éste ámbito, me atrevo a poner a disposición ésta guía sencilla y ágil que permitirá al estudiante iniciar su camino hacia el encantamiento de una de las áreas más apasionantes como es la neuropsicomotricidad y su desarrollo en los primeros años de vida.

Se espera contribuir con este material bibliográfico a la difusión de experiencias prácticas en el campo de la neuropsicomotricidad y hacer de ésta, una alternativa terapéutica y educativa importante para acompañar el desarrollo del niño con tendencia hacia un desarrollo normal, como a aquel en riesgo de sufrir alguna alteración psiconeurosensorial.

Ivonne Fabiana Ramírez Martínez

Índice

Capítulo 1 Ontogénesis del Sistema Nervioso

Introducción	19
Fase de tres vesículas y dos curvaturas	20
Fase de cinco vesículas y tres curvaturas	21
Resultados del proceso embrionario del sistema nervioso central	22
Sistema nervioso periférico	29
Sistema nervioso simpático	29
Sistema nervioso parassimpático	29
La neurona	30

Capítulo 2 Fisiología del Control Motor

Introducción	37
La función cerebral	39
1. El sistema perceptivo en el control motor	39
El sistema sensorial: Sistema visual	41
El Sistema cinestésico	42
El Sistema somatosensorial	42
El Sistema somestésico	49
El Sistema vestibular	52
2. El sistema de acción en el control del movimiento	54
La vía corticoespinal	56
La vía corticobulbar	57
Corteza motora	57
3. El sistema cognitivo en el control del movimiento	63
Corteza suplementaria premotora	63
Corteza de asociación frontal	65
Corteza prefrontal	67
4. El Sistema emocional en el control del movimiento	69

Capítulo 3 Teorías del Control Motor

Introducción	75
Teoría jerárquica de control motor	76
Teoría en paralelo	79
Teoría de sistemas	80

Capítulo 4 Reflejos y Reacciones Posturales

Reflejos primitivos	89
Reflejos de respuesta flexora	90
Reflejos de respuesta extensora	91
Reflejos orofaciales	92
Reflejos óptico - auditivos	93
Reacciones posturales	93
Reacciones de enderezamiento	93
Reacciones de equilibrio	94
Reacciones de protección	95
Evaluación de las reacciones posturales	96
Reflejos osteotendinosos	104

Capítulo 5 Desarrollo motor

Desarrollo del patrón global motor en posición decúbito dorsal	108
Desarrollo del patrón global motor en posición decúbito ventral	117
Desarrollo de la mano	126

Capítulo 6 Semiología del Desarrollo Neuromotor

Principios del desarrollo motor	130
Constantes clave	132
Niveles de complejidad en la maduración del control motor	133
1. Nivel de complejidad inferior	133
2. Nivel de complejidad medio	135
3. Nivel de complejidad superior	138
Signos de alarma neuromotores e indicadores de tendencia patológica	138
Complicaciones en el proceso de neuromaduración	145
Riesgo psiconeurosensorial	147
Recien nacido pretérmino	148
Parálisis cerebral infantil	149
Etiología y factores de riesgo	149
Clasificación	150
Diagnóstico	152
Tratamiento de la parálisis cerebral	154
Evaluación del desarrollo neuromotor	159
Condiciones para la evaluación del infante	159
Pasos del proceso de evaluación	160
Integración sensoriomotora	164
Alteraciones del procesamiento de estímulos sensoriales	165

Capítulo 7 Psicomotricidad

Introducción al concepto de psicomotricidad	170
La psicomotricidad y sus aplicaciones	175
Áreas de la psicomotricidad	179
Dimensiones de la psicomotricidad	179
La intervención psicomotora	187
Aplicaciones de la psicomotricidad con orientación motriz	187
Aplicaciones de la psicomotricidad con orientación psicológica	188
Fases de una sesión de psicomotricidad global vivencial	192
Organización de las sesiones	193
Algunas ideas para desarrollar las sesiones	198
La evaluación	203

Anexos

Ficha de Evaluación del Riesgo Psiconeurosensorial	209
Escalas de Evaluación del Tono	215
Ficha de Evaluación Psicomotriz	216
Fichas de Evaluación Sensorial y Somatosensorial	218
Cuadros de Evaluación de la Motricidad Corporal y Motricidad Manual	226
Cuadros de Evaluación del Lenguaje y Socioemocional	227
Cuadro del desarrollo de los Sistemas Sensoriomotor y Espacial	228
Cuadro del Desarrollo de la Mano, el Área Social y del Lenguaje	230
Perfil del Juego	233
Guía de orientación para el Desarrollo de la Sesión Psicomotriz	235
Pautas de Observación de Aspectos Psicofuncionales	237
Glosario de Términos	241
Bibliografía	247

Capítulo 1

Ontogénesis del Sistema Nervioso

Capítulo 1

Ontogénesis del Sistema Nervioso

Introducción

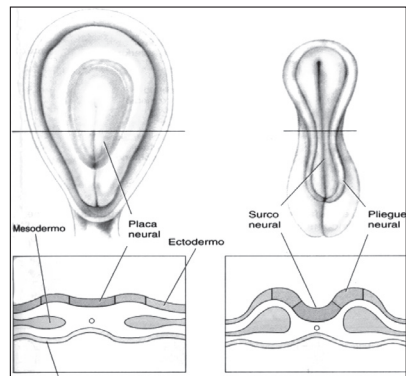
El sistema nervioso central (SNC) aproximadamente a los 18 días después de la fecundación deriva de la capa medular del ectodermo, juntamente con la piel. Es la hoja más externa del embrión, deriva de la porción dorsal media engrosada del ectodermo por delante de la fosita primitiva, la cual, es conocida como placa neural.

En el ectodermo, en su línea media dorsal se forma un engrosamiento que se llama placa neural, primer vestigio del sistema nervioso.

En la piel del embrión se distinguen ahora dos partes: la parte neural y el resto, del que derivará la piel y los órganos de los sentidos.

Al avanzar el desarrollo del embrión esta Placa se deprime originándose el surco neural que al proseguir la depresión forma el canal neural y finalmente al unirse los dos bordes de dicho canal se forma el tubo neural.

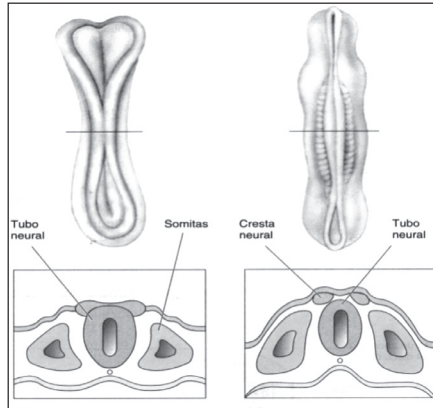
Antes de que se cierre el canal neural, de sus bordes se desprenden células que emigran en dirección ventral del cuerpo embrionario formando la denominada



cresta neural. Gracias a estas células se formarán los ganglios raquídeos, simpáticos, parte de las meninges y los melanóforos que dan el color a la piel.

La formación de la placa neural está dirigida por la notocorda que al liberar sustancias químicas induce la formación en el ectoblasto de dicha placa neural.

En el tubo neural se distinguen dos partes fundamentales:

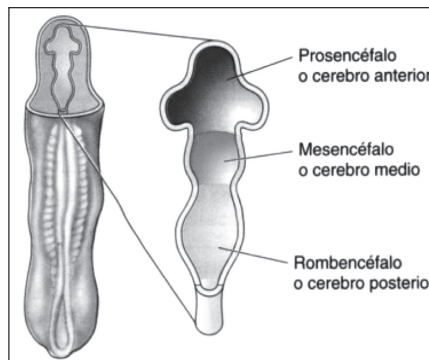


- **La porción encefálica del tubo neural:** parte superior más voluminosa situada en la cabeza del embrión y de la que derivará el encéfalo.
- **La porción medular del tubo neural:** Es la parte más estrecha y larga, situada en el tronco del embrión y de la que derivará la médula espinal.

La porción encefálica crece de forma desigual dando lugar a tres dilataciones separadas por dos estrangulaciones.

A estas dilataciones se les denomina vesículas que de arriba abajo se denominan:

Prosencéfalo, mesencéfalo y rombencéfalo.

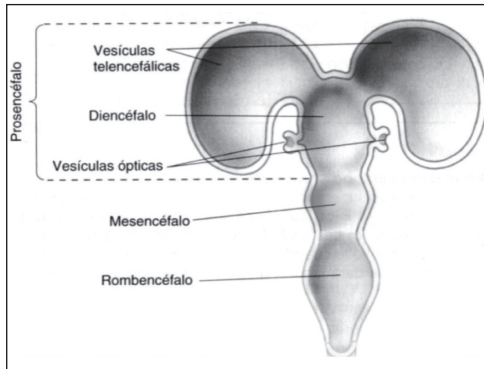


Fase de tres vesículas y dos curvaturas

Al continuar su proceso de crecimiento y tener que acomodarse a la cavidad craneal, la porción encefálica se ve obligada a incurvarse a nivel del mesencéfalo dando lugar a la primera curvatura o curvatura del vértice.

Inmediatamente después aparece la segunda curvatura entre el rombencéfalo y lo que va a ser la médula espinal denominada curvatura nugal (por corresponder a la zona de la nuca en el adulto), separando el encéfalo de la médula espinal).

Fase de cinco vesículas y tres curvaturas



El prosencéfalo crece más a nivel de sus paredes laterales que del resto, de tal manera que aparecen lateralmente dos nuevas Vesículas denominadas vesículas telencefálicas, separadas por un límite o surco cóncavo en dirección craneal.

El prosencéfalo toma ahora las denominaciones de vesículas telencefálicas, sus partes laterales y diencéfalo su parte central. Seguidamente tiene lugar otro proceso de incurvación a nivel de la parte media del rombencéfalo dando lugar a la curvatura pontina.

Esta curvatura permite dividir el rombencéfalo en dos partes: a la parte más craneal se la denomina metencéfalo y a la más caudal mielencéfalo. La parte media denominada mesencéfalo no se divide y permanece con menor desarrollo.

Las estructuras del telencéfalo y diencéfalo conforman el cerebro anterior, el mesencéfalo el cerebro medio y el metencéfalo y mielencéfalo conforman el cerebro posterior.

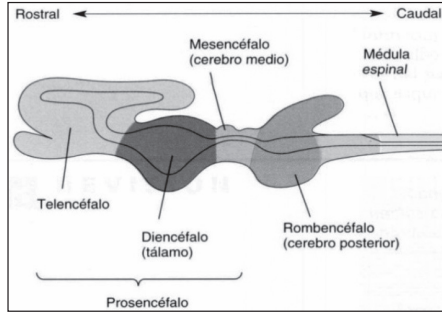
Al mismo tiempo que se producen estos cambios externos en el tubo neural, se producen también una serie de cambios en su interior. El tubo neural posee una luz interna.

Se observa cómo esta luz va adquiriendo diversas formas a medida que se van formando las distintas vesículas y curvaturas.

A esta edad la mielina empieza a formarse y se desarrollan las fisuras y circunvoluciones de la corteza cerebral así como las comisuras intercerebrales.

Resultados del proceso embrionario del sistema nervioso central

Los procesos de inducción, migración y diferenciación celular que se llevan a cabo durante la formación del tejido nervioso generan un sistema altamente organizado capaz de proporcionar una eficiente red de comunicación con respuestas adaptativas a estímulos físicos y químicos provenientes del medio interno como externo.

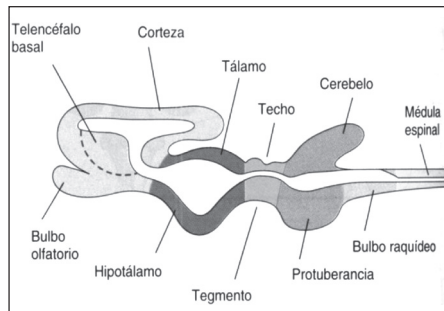


Las estructuras encefálicas aparecen gracias a cuatro procesos básicos:

- a) Proliferación neuronal
- b) Migración
- c) Período de organización, el cual se establece la diferenciación celular. Este se desarrolla hasta el nacimiento una vez establecido el patrón de funcionamiento de las diferentes regiones encefálicas
- d) Mielinización

El telencéfalo

El telencéfalo dará lugar a la formación de los hemisferios cerebrales representado por los hemisferios cerebrales, donde se realizan las funciones mentales superiores y se dirigen todas las actividades cognitivas y de planeación.



La corteza cerebral se desarrolla a partir del palio, que consta de tres regiones: paleopalio, arquipalio y neopalio. Estas originan la paleocorteza, la arquicorteza y la neocorteza respectivamente. En cualquier región de la corteza, las paredes de los hemisferios cerebrales presentan tres zonas:

- 1) Ventricular
- 2) Intermedia
- 3) Marginal y la zona subventricular

Las neuronas que migran desde la zona intermedia (región subependimaria) hacia la zona marginal originarán la corteza cerebral. De esta manera, la sustancia gris queda ubicada superficialmente y los axones o fibras nerviosas quedan ubicadas en la profundidad del cerebro. La primera masa de neuroblastos que emigra en el neopalio se dirige a una zona inmediatamente debajo de la piamadre para diferenciarse en neuronas maduras.

Los neuroblastos van ubicándose entre la piamadre y la capa anteriormente formada. Por ello, los primeros neuroblastos formados quedan en la porción profunda de la corteza mientras que los formados posteriormente originan las capas superficiales de la corteza.

En cada hemisferio se tienen definidos los lóbulos frontal, parietal, temporal y occipital. Dos cisuras importantes, la de Rolando que separa una zona frontal motora y otra posterior sensitiva y la de Silvio que ubicada en forma horizontal separa los lóbulos fronto parietal del lóbulo temporal.

Las comisuras cerebrales son un grupo de axones que atraviesan la línea media a diferentes niveles y conectan los hemisferios cerebrales derecho e izquierdo, entre ellas el cuerpo caloso

- Cuerpo caloso: es la estructura comisural más importante que abarca gran parte de las fibras del sistema comisural de la corteza cerebral y comunica regiones no olfatorias de ambos hemisferios.
- La lámina terminal: (extremo cefálico del tubo neural) se extiende desde la placa del techo del diencéfalo hasta el quiasma óptico.
- La comisura anterior: constituye la primera comisura en formarse y conecta la corteza temporal y el bulbo olfatorio de un lado y otro.

Se ubica superiormente a la lámina terminal.

- El fórnix: nace en el hipocampo, converge en la lámina terminal y llega hasta los cuerpos mamilares e hipotálamo.
- La comisura posterior, la comisura habenuar y el quiasma óptico también son estructuras que permiten el paso de axones hacia el lado opuesto del cerebro.

El diencefalo

Hacia la parte más rostral del cerebro se encuentra el diencefalo, el cual contiene el tálamo, hipotálamo, epítalamo, hipófisis y otros centros importantes.

El diencefalo Es una zona de relevo de las vías aferentes y eferentes de los hemisferios, es el centro donde se integran los sistemas nervioso y endocrino; de esta estructura se desarrolla el sistema talámico.

El tálamo procesa la mayor parte de la información que llega a la corteza desde las diversas vías paralelas de estímulos (médula espinal, cerebelo y tronco encefálico). Estas vías permanecen segregadas durante el procesamiento talámico y durante la subsiguiente respuesta hacia las diferentes partes de la corteza, integrando las señales corticales, sensitivas, emocionales y motoras, que constituyen la conducta.

El hipotálamo regula y controla funciones cardíacas, de la temperatura y el apetito, elabora sustancias que estimulan o inhiben las células de la hipófisis, para que éstas liberen hormonas.

El metencefalo forma la protuberancia y el cerebro mientras que el mielencefalo da origen a la médula oblongada. Este estadio es conocido como el de cinco vesículas y aquí aparece una tercera flexura: la pontina.

En cada una de estas cavidades se desarrolla el sistema ventricular que da origen a la luz del tubo neural y así en la cavidad de los hemisferios cerebrales se constituyen los ventrículos laterales, en el diencefalo el tercer ventrículo, en el mesencefalo o cerebro medio el acueducto de Silvio y en el cerebro posterior en cuarto ventrículo.

La parte caudal de la cavidad se transforma en el canal central del cordón

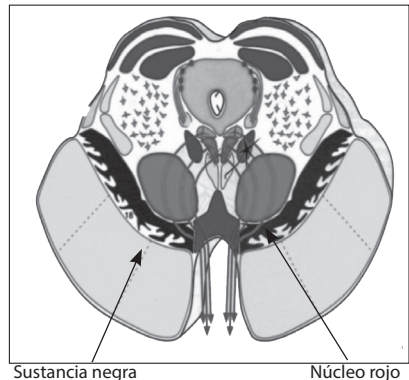
espinal. El sistema ventricular contiene líquido cefalorraquídeo el cual es formado por una red de vasos que constituyen los plexos coroideos formados por el mesodermo altamente vascular y la zona endodermal del tubo neural.

A los 42 días de la concepción las grandes divisiones del sistema nervioso central, llegan a ser evidentes el telencéfalo, mielencéfalo y cordón espinal.

El mesencéfalo

El mesencéfalo que se forma de la vesícula del cerebro medio va a formar la porción más pequeña del tallo cerebral. La cavidad de esta vesícula se reduce drásticamente y forma lo que se llama: acueducto de Silvio (acueducto cerebral) conducto que une el tercer ventrículo y cuarto ventrículo.

La placa del techo y la alar dan lugar al tectum el que más tarde consistirá de cuatro grupos grandes de neuronas los colículos superior e inferior que se relacionan con los reflejos visuales y auditivos respectivamente.



Los centros superiores que posee coordinan algunos reflejos visuales y los inferiores son de tipo auditivos rigen la contracción pupilar a la luz en caso de los primeros y los movimientos auriculares al sonido los segundos.

El crecimiento de ambas placas alares da como resultado a dos protuberancias separadas por un surco medio y desarrollarán a la placa cuadrigémina.

Los neuroblastos de la placa basal desarrollan a los núcleos del tercer par craneal y el cuarto nervio craneal. La capa marginal de la placa basal forma la base peduncular, el núcleo rojo se cree que es formado por la placa alar, y el origen de la sustancia nigra se mantiene no definida.

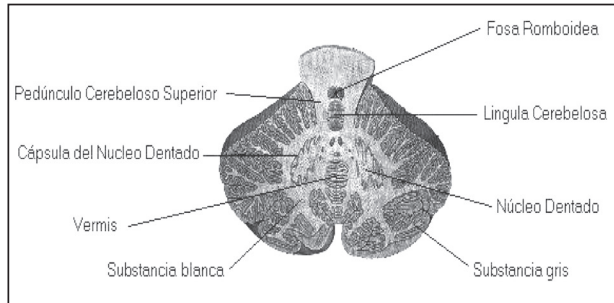
En la parte anterior encontramos a los pedúnculos cerebrales que se forman de las fibras que crecen desde el cerebro (corticopontinas, corticobulbares y cortico espinales) en su trayecto hacia el tallo cerebral y medula espinal.

El metencéfalo

El metencéfalo da origen a la protuberancia y cerebelo. La porción dorsal de la protuberancia la que es llamada tegmento se origina de la placa basal y descansa en el piso del cuarto ventrículo.

De la placa basal se originan los núcleos motores de los pares craneales V, VI y VII. El núcleo pontino se deriva de la placa alar así como los núcleos sensitivos de los nervios craneales V y VII y los núcleos vestibular y coclear del VIII par craneal.

El cerebelo se desarrolla de las placas alares en sus partes dorsales donde dan lugar a un engrosamiento. A las 12 semanas se observa una parte media (vermis) y dos laterales



(hemisferios). Los núcleos dentados y dentados accesorios (emboliforme, globoso y fastigio) del cerebelo se presencian antes del nacimiento:

- Núcleos dentados
- Núcleo fastigial
- Núcleo interposito o emboliforme

El Mielencéfalo

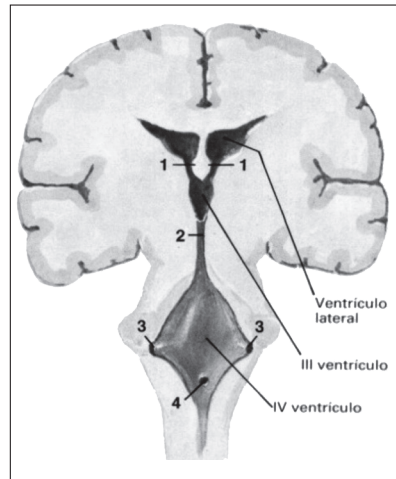
El mielencéfalo en su parte caudal (porción cerrada del bulbo) se asemeja a la medula espinal en su desarrollo como en su estructura.

Los neuroblastos de las placas alares migran hacia la zona marginal y forman áreas de sustancia gris (núcleos gráciles medialmente y cuneiforme lateralmente).

En el área ventral del bulbo se encuentran un par de haces que se llaman pirámides formadas por las fibras corticoespinales que descienden de la corteza cerebral en desarrollo.

La parte rostral del mielencéfalo (parte abierta del bulbo) es plana y ancha, la presencia de la flexura pontina hace que las paredes del bulbo se mueven hacia fuera, la cavidad de esta zona se torna romboide (porción del futuro cuarto ventrículo).

El cordón espinal mientras el tubo neural está siendo formado; una depresión se desarrolla a cada lado de su lumen o cavidad que la separa en secciones dorsal y ventral. Esta depresión longitudinal es el surco limítrofe, la parte dorsal es denominada placa alar y la ventral placa basal.



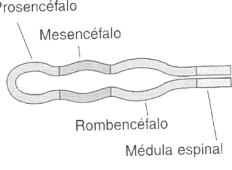
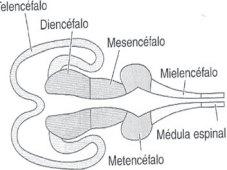
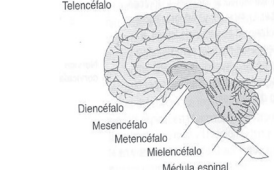
La luz de la porción medular se denomina canal central de la médula espinal, que está encerrada en la columna vertebral, recorre longitudinalmente el cuerpo. En ella se distingue la sustancia gris que contiene los cuerpos neuronales de las neuronas de las vías sensitivas y motora; y la sustancia blanca que son las fibras ascendentes y descendentes. Es eficiente para los actos reflejos.

La médula como tal continúa con la luz de la cavidad rombencefálica o IV ventrículo que a su vez se continúa con la luz del mesencéfalo y ésta con la luz del diencefalo o III ventrículo o ventrículo medio.

Este ventrículo medio comunica con la luz de las vesículas telencefálicas denominadas ventriculo lateral derecho y ventriculo lateral izquierdo (I y II ventrículos) separados ambos por el tabique transparente o septum pellucidum.

Es así que la cavidad del rombencéfalo es el cuarto ventrículo, la del diencefalo el tercer ventrículo y la de los hemisferios cerebrales los ventrículos laterales. Tercer y cuarto ventrículos se comunican por la luz del mesencéfalo que se torna estrecha y origina el Acueducto cerebral (de Silvio). Los ventrículos laterales se comunican con el tercer ventrículo por los agujeros interventriculares (de Monro).

El siguiente cuadro resume la evolución y desarrollo de las diferentes estructuras derivadas del tubo neural.

			
<p>Prosencéfalo</p>	<p>Telencefalo</p>	<p>Hemisferio cerebral, sistema límbico y las vesículas ópticas, bulbo olfatorio, ventrículos laterales</p>	<p>Cerebro anterior</p>
	<p>Diencefalo</p>	<p>Tálamo, epitálamo, hipotálamo, glándula pineal, tercer ventrículo</p>	
<p>Mesencéfalo</p>	<p>Mesencéfalo</p>	<p>Colículos superiores e inferiores, sustancia negra y núcleos rojos, tectum, tegmentum, acueducto cerebral</p>	<p>Cerebro medio</p>
<p>Rombencéfalo</p>	<p>Metencéfalo</p>	<p>Cerebelo y la protuberancia o puente. (sistema reticular)</p>	<p>Cerebro posterior</p>
	<p>Mielencéfalo</p>	<p>Bulbo raquídeo, cuarto ventrículo</p>	
<p>Médula espinal</p>	<p>Estructura de continuidad bulbo raquídeo</p>	<p>Médula espinal y filium terminal</p>	<p>Médula espinal</p>

Sistema nervioso periférico

De las crestas neurales formarán la mayor parte del sistema nervioso periférico (SNP) y parte del autónomo (SNA).

El sistema nervioso periférico formado por el sistema nervioso simpático y parasimpático y los nervios craneales y periféricos que emergen de la médula desde sus respectivos segmentos

Sistema nervioso simpático

Las fibras preganglionares se originan de neuronas ubicadas en el asta lateral de la médula espinal

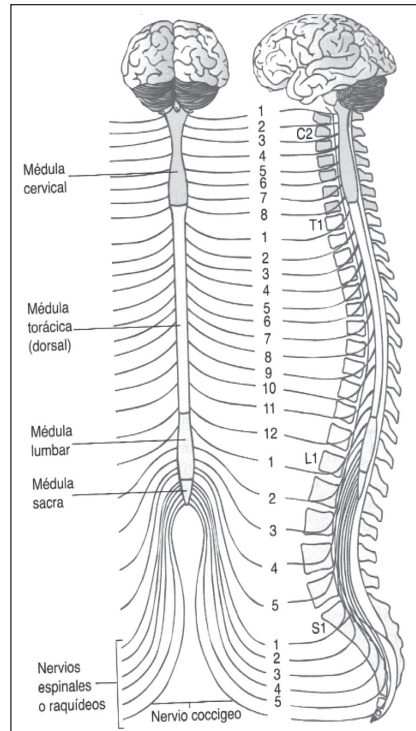
Las fibras posganglionares provienen de neuronas derivadas de la cresta neural que formarán los ganglios simpáticos.

Sistema nervioso parasimpático

- Las fibras preganglionares se originan de neuronas ubicadas en núcleos del tallo encefálico y región sacra de la médula espinal.
- Las fibras postganglionares provienen de células de la cresta neural que formarán los ganglios parasimpáticos, los cuales se encuentran en la superficie o en las paredes de diferentes órganos, donde pueden constituir extensos plexos nerviosos.

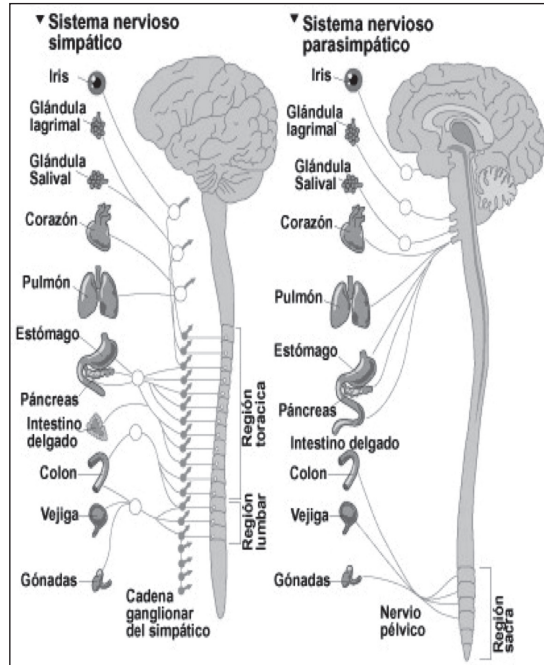
Los nervios craneales junto a los nervios raquídeos se forman durante la cuarta semana de desarrollo.

El proceso de mielinización comienza durante el periodo fetal tardío y generalmente continúa hasta el inicio de la vida adulta. La mielinización de nervios periféricos la realizan las células de Schwann que migran a la periferia y se disponen alrededor de los axones formando la vaina de Schwann.



Durante el 4º mes, muchas fibras nerviosas toman aspecto blanquecino por el depósito de mielina que se forma por la envoltura de la membrana de la célula de Schwann alrededor del axón.

La mielinización de las fibras de la médula espinal comienza en el cuarto mes de vida prenatal. La vaina de mielina que rodea las fibras nerviosas de la médula espinal tiene su origen en las células de oligodendroglia. Las fibras de las raíces posteriores (sensitivas) se mielinizan después que lo hacen las raíces anteriores (motoras).



En el cerebro y en las fibras del cuerpo estriado el proceso de mielinización comienza en la sexta semana de vida fetal. Y en encéfalo es tan lenta que al nacimiento sólo una pequeña porción ha completado el proceso, lo cual se refleja en una pobre capacidad motora del recién nacido, cuyas principales acciones involucran en su mayoría reflejos y reacciones primarias. En el período postnatal, la mielinización se vuelve sistemática y se realiza en diferentes regiones en tiempos específicos cuyos efectos en los sistemas perceptivos, de acción, emoción y cognición se verán en los siguientes temas.

La neurona: Unidad básica del sistema nervioso

Las neuronas se comunican entre los niveles de la jerarquía del sistema nervioso, y para ello se debe estudiar sus propiedades simples, incluyendo el potencial de reposo, de acción y la transmisión sináptica.

La neurona en reposo, tiene una carga o potencial eléctrico negativo dentro

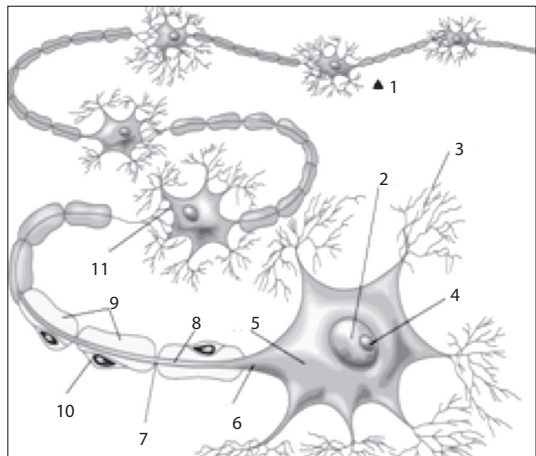
de la célula, en comparación con el exterior. Posee un potencial de reposo de aprox. - 70 mv en relación con el exterior. Potencial eléctrico que es producido por una concentración desigual de iones químicos entre en el interior y exterior de la célula. Hay más iones K^+ en el interior y más Na^+ en el exterior y una bomba eléctrica dentro de la célula mantiene los iones en las concentraciones apropiadas.

Cuando la neurona está en reposo, los canales K^+ se abren y la mantienen en este potencial negativo. Cuando entra en actividad se da serie de saltos de voltaje a través de la membrana llamados potenciales de acción o impulsos nerviosos con 1 ms de duración y se repolarizan rápidamente; el interior de la neurona se vuelve positivo con +30 mv.

La neurona se comunica en línea a través del proceso de transmisión sináptica; separadas por una hendidura de 200Å de ancho. Cada potencial de acción libera una cantidad pequeña de neurotransmisores que abren canales en la membrana y despolarizan la célula.

La eficacia de una sinapsis dada cambia con la experiencia. Por ejemplo, si una neurona se activa por un corto periodo de tiempo, podría mostrar una facilitación sináptica, en la cual libera más transmisores y por lo tanto despolariza en forma más fácil la célula siguiente.

Por otra parte, una célula también puede presentar desfacilitación o habituación. En este caso, la célula reduce su transmisor, por lo que es menos efectiva en influir sobre la siguiente.

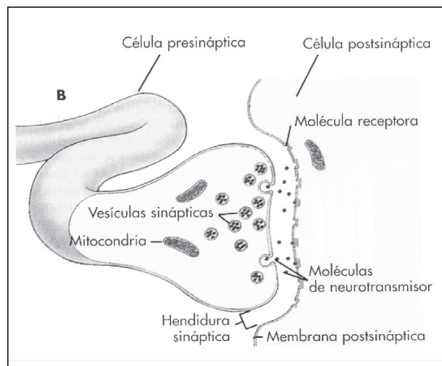


- 1) Sinapsis neuronal
- 2) Núcleo
- 3) Dendritas
- 4) Nucléolo
- 5) Cuerpo celular
- 6) Base de axón
- 7) Nódulo de Ranvier
- 8) Axón
- 9) Vaina de mielina
- 10) Célula de Schwann
- 11) Botón terminal

Las neuronas se pueden clasificar según su función en:

- Neuronas sensitivas: receptores especializados en captar las diferentes modalidades sensoriales que generalmente son unipolares
- Neuronas motoras: inervarían directamente el tejido muscular y que generalmente son multipolares
- Neuronas de asociación: conectan otras neuronas entre sí haciendo de intermediarias, generalmente son neuronas también de tipo multipolar.

La sinapsis (unión, enlace) es esencial para explicar todas las acciones del cerebro, desde las más sencillas como ordenar a los músculos que se contraigan y se relajen en forma coordinada para llevar a cabo un simple movimiento, hasta las más complicadas tareas intelectuales, pasando también por las funciones que originan, controlan y modulan las emociones.



La estructura básica de una sinapsis está compuesta por:

- Membrana presináptica: es la porción de membrana de la neurona que envía la información
- Membrana postsináptica: es la porción de membrana de la célula que recibe la información.
- Hendidura sináptica: es el espacio entre ambas membranas.

Y las formas de transmisión sináptica pueden ser de dos tipos:

- Eléctrica: las membranas de las dos células (pre y postsináptica) están unidas y comparten canales.
- Química: mucho más importantes en el ser humano. En este tipo de sinapsis hay un espacio denominado hendidura sináptica que separa físicamente a las dos neuronas

La sinapsis no sería posible sin la presencia de los neurotransmisores que se sintetizan en las neuronas y son transportados por el axón en vesículas, desde donde se libera su contenido a la hendidura sináptica. Las neuronas tienen dos tipos de prolongaciones. Unas generalmente ramificadas, que confieren a estas células su aspecto estrellado o arborizado característico, y otras más largas y más sencillas, los axones, que son aquellas a través de las cuales las neuronas se comunican entre sí.

La parte final del axón, que establece la comunicación con la neurona adyacente, se llama terminal sináptica o presinapsis, y se identifica en un gran número de sinapsis por la presencia muy característica de estructuras esféricas: las vesículas sinápticas cuya función es clave para la comunicación interneuronal.

En la parte de la neurona que recibe esta comunicación, la neurona postsináptica, no se observan estructuras tan características, pero sí se sabe que están presentes unas proteínas muy importantes, los receptores, encargados de recibir el mensaje que la neurona presináptica quiere comunicar. Esta descripción corresponde a las sinapsis llamadas químicas, porque, se comunican a través de un mensajero químico. Existen, aunque en menor número, otro tipo de sinapsis en las cuales la comunicación entre las dos neuronas es directa y no necesita de un puente químico, estas son las sinapsis eléctricas que llevan a cabo una comunicación rápida entre las neuronas.

Por tanto cada neurona establece redes complicadas de comunicación con otras neuronas, formando así redes complicadas de procesamiento y transmisión, mientras más complicadas sean estas redes mayor es la complejidad del procesamiento. Dos o más redes con el mismo número de neuronas y conexiones, no funcionan igual, por varias características diferentes como sus membranas plasmáticas, tipos de receptores, tamaño de las neuronas, axones mielinizados, etc. Cada célula neuronal en interconexión con otras constituye en una unidad de procesamiento de información.

Las fases críticas del desarrollo se sustentan en las bases biológicas de la evolución del sistema nervioso. Al final del quinto mes de gestación se completa la proliferación neuronal luego de alcanzar una cifra de 100.000 millones de células nerviosas. Al final del primer semestre termina la migración neuronal.

Posteriormente, acontecen tres fenómenos que rigen y optimizan el desarrollo de las distintas habilidades como las interconexiones neuronales la poda selectiva y la mielinización. Las diferentes teorías que explican la plasticidad neuronal serían más importantes en las primeras etapas y de ahí la importancia del diagnóstico temprano de posibles alteraciones del neurodesarrollo y una intervención temprana.

Capítulo 2

Fisiología Del Control Motor

Capítulo 2

Fisiología Del Control Motor

Introducción

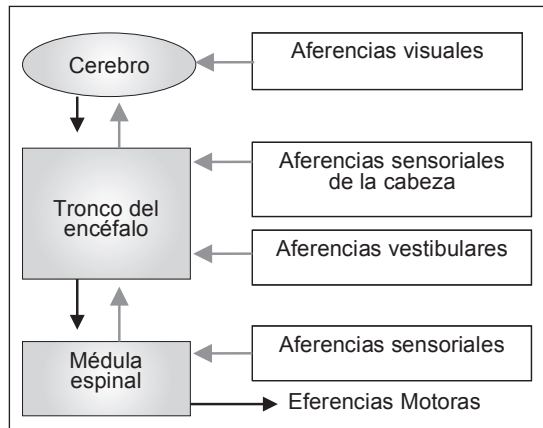
El control motor es la capacidad compleja de regular, dirigir y organizar los mecanismos propios que generan un movimiento.

Señalan los autores que hasta la actualidad se ha conseguido realizar descripciones parciales para comprender la postura y la actividad motora, sin llegar a una explicación que abarque

todos los aspectos involucrados. Sin embargo, es necesario conocer algunas de ellas, para describir aspectos interesantes y útiles para comprender el curso del desarrollo normal y anormal del movimiento del infante y poder intervenir en él.

Las diversas teorías existentes reflejan toda la función del sistema nervioso interactuando con los sistemas corporales y con el ambiente orientado a las diversas tareas a realizar en lo cotidiano.

El individuo a medida que va madurando amplía los conceptos de control motor, movimiento y conducta motora hacia dimensiones cada vez más



complejas; con el paso del tiempo el niño ya no requerirá de procesos conscientes para el control de sus movimientos en cada momento de su vida; esta capacidad se va adquiriendo producto del desarrollo del sistema nervioso central durante el desarrollo del ser humano en su conexión con el ambiente.

Por ejemplo si el niño dirige la mirada hacia su juguete: la fase de integración de información elabora planes de acuerdo a sus deseos o necesidades y difunde y converge hacia las estructuras corticales de asociación, en la fase efectora la mano recorre la trayectoria más corta de desplazamiento y se detiene ante el juguete, que lo toma y se lleva a la boca con precisión, inclinándolo lo necesario para que éste sea introducido.

Un estudio profundo sobre la fisiología del movimiento desde el punto de vista neurológico dicen los autores que ayudaría a la comprensión de cómo se genera el movimiento puesto que nuestra práctica psicomotriz debe sustentarse en los conocimientos más actualizados y vigentes para que la tenga una base científica que explique este proceso. En ese entendido se revisarán de manera muy breve las funciones que cumplen las diferentes estructuras del sistema nervioso central.

La médula espinal es el nivel inferior de esta organización jerárquica; en esta zona se encuentran los circuitos de neuronas que median reflejos y movimientos rítmicos como la locomoción, en el tronco encefálico se penetran circuitos similares que gobiernan los movimientos reflejos de la cara y la boca. Las neuronas medulares están sometidas a influencia que descienden de los centros superiores y que dosifican las respuestas reflejas.

El tronco del encéfalo es el siguiente nivel de la jerarquía motora. Esta zona recibe numerosa aferencias de la corteza y núcleos subcorticales, y envía información a la médula a través de fascículos descendentes que contribuye al control de la postura, movimientos de la cabeza y de los ojos.

La formación reticular tiene células cuyos cuerpos están en la formación reticular y los axones llegan a diferentes áreas del cerebro o hasta los últimos segmentos de la médula espinal.

Sus funciones son:

- Activar la corteza cerebral
- Mantención del tono muscular
- Activación del sistema autonómico y control respiratorio y del sistema cardiovascular.
- Modulación descendente de las sensaciones de dolor, a través de la activación del núcleo del rafe.

Estas vías descendentes brinda el sistema de control postural básico, sobre el cual áreas motoras de la corteza pueden organizar movimientos más diferenciados.

La variedad de circuito reflejos de la médula espinal y del tronco del encéfalo simplifica las instrucciones que la corteza debe enviar estos niveles inferiores, Facilitando algunos circuitos e inhibiendo.

La corteza es el nivel superior de control motor, La corteza motora primaria y las áreas premotoras se proyectan directamente hacia la medular espina a través del fascículo corticoespinal, pero también modulan a los núcleos del tronco del encéfalo. La coordinación y planificación de secuencias motoras complejas tienen lugar en estas áreas premotoras en conexión con la corteza asociativa parietal posterior y prefrontal.

Desde el córtex promotor la elaboración motora se proyecta a la corteza motora primaria y a la médula, que son las zonas de ejecución motora.

La órdenes motoras de la corteza descienden en dos haces, cortico nuclear y corticoespinal.

1. Controla el moviendo de los músculos faciales, relevando información en los núcleos del tronco encefálico.
2. Inerva la motoneuronas medulares que controlan los músculos del tronco y las extremidades. Destacar que la corteza puede modular la salida de la información descendente del tronco del encéfalo.

Las capacidades elementales de las estructuras inferiores en la jerárquica son aprovechadas por las estructuras superiores para generar acciones más complejas a manera que el niño progresa en su desarrollo.

Además de los niveles jerárquicos indicados, médula espinal, tronco del encéfalo y corteza, en la planificación y ejecución del movimiento intervienen el cerebelo y los ganglios basales. Estas estructuras establecen bucles de retroalimentación que tienen un efecto regulador sobre la corteza y sobre los núcleos del tronco del encéfalo, contribuyendo tanto al control postural como a la realización de los movimientos.

La función cerebral

La función cerebral subyacente al control motor se divide generalmente en múltiples niveles de procesamiento, como la médula espinal, el tronco encefálico, el cerebelo, el diencefalo y los hemisferios cerebrales, incluyendo la corteza cerebral y los ganglios basales.

La información sensorial, los procesos cognitivos y volitivos posibilitan la actividad motora. Los límites fisiológicos entre lo motor - sensorial, lo emocional y lo cognitivo son difíciles de establecer en cada una de estas funciones.

El control del movimiento implica actividad perceptiva, de acción, cognitiva y emocional que se logra mediante el esfuerzo cooperativo de varias estructuras cerebrales organizadas de forma jerárquica, en paralelo y de forma sistémica,

La fase sensorial de adquisición de información comprende su recepción, su transmisión y su impacto a nivel de estructuras específicas, que genera la información visual, propioceptiva, interoceptiva, vicerceptiva y otros.

El constante aporte de información sensorial al sistema motor asegura en gran parte la eficacia y facilidad con que se realizan los actos motores.

1. El sistema perceptivo en el control motor

La calidad del control motor se adquiere conforme el sistema nervioso va madurando en el infante y éste proceso requiere de un flujo continuo de información de los sistemas sensorial, cinestésico, somestésico y vestibular.

- a) **Sensorial: visual, auditiva y olfativa** permite la localización y la forma de objetos. La visión tiene una importancia especial para guiar el movimiento y ofrecer información cognitiva sobre la localización y forma de los objetos. Por su parte, otro sistema secundario en el ser humano es el auditivo por su actividad coordinada con el equilibrio.
- b) **Cinestésico**, proporcionada por los receptores articulares y musculares acerca de datos mecánicos (otorgada por los propioceptores).
- c) **Somestésico**, que proviene de los receptores de tacto, presión, temperatura o dolor (otorgada por los extraceptores); si se pierde la sensación somática de las extremidades, los movimientos se hacen imprecisos y la postura inestable
- d) **Vestibular**, mismo que actúa sobre la posición de la cabeza y cuerpo. La pérdida de información vestibular altera la capacidad de mantener el equilibrio u y la orientación.

A continuación pasamos a desarrollar lo anteriormente expuesto y se debe aclarar que los límites entre la percepción, acción, cognición y emoción son sólo didácticos y explicativos para una mejor comprensión.

a) El sistema sensorial: Sistema visual

El segundo sistema sensorial es el sistema visual y la visión sirve al control motor en diversas formas. Nos permite identificar objetos en el espacio y determinar su movimiento. Cuando la visión tiene esta función, es considerada un sentido exteroceptivo. Pero la visión también nos entrega información sobre dónde está nuestro cuerpo en el espacio, sobre la relación de una parte del cuerpo con otra y del movimiento del cuerpo.

Cuando ejerce esta función, es llamada propiocepción visual, lo que significa que no sólo nos entrega información sobre el entorno, sino que también sobre nuestro propio cuerpo. La visión tiene un papel fundamental en el control de la postura, locomoción y funciones de manipulación y apoya dichas funciones en el control motor.

La visión como sistema complejo que interviene en el control del movimiento.

- Nos permite identificar objetos en el espacio y determinar sus movimientos (sensación exteroceptiva)
- Nos informa de dónde está el cuerpo en el espacio, sobre la relación entre las corporales y de los movimientos de nuestro cuerpo (propiocepción visual).

b) El Sistema cinestésico

Sistemas aferentes

Las investigaciones neurocientíficas señalan que la información es decir la función sensorial tiene gran importancia en la producción control del movimiento.

Los impulsos sensoriales actúan como los estímulos para el movimiento reflejo organizado en el nivel de la médula espinal del sistema nervioso y así mismo la información sensorial permite la modificación de respuestas motoras producidas por la actividad de los generadores de patrones espinales, como por ejemplo, la reacción locomotora.

Asimismo, en el nivel de la médula espinal, la información sensorial puede cambiar el movimiento ordenado por los comandos originados en los centros superiores del sistema nervioso. La razón por la cual las sensaciones pueden cambiar todos estos tipos de movimiento es que los receptores sensoriales se reúnen en las neuronas motoras, consideradas la vía común final.

Pero otra función de la información sensorial se lleva a cabo mediante las vías ascendentes, las cuales contribuyen al control del movimiento motor mucho más complejas.

c) El Sistema somatosensorial

Desde los niveles inferiores del sistema nervioso central hasta los superiores, desde la recepción de las señales en la periferia hasta la integración e interpretación de aquellas señales relacionadas con otros sistemas sensoriales, los procesamientos jerárquico y de distribución en paralelo contribuyen al análisis de las señales somatosensoriales que se ven más adelante en el sistema somestésico.

Localización	Receptor / Órgano	Sentido
Exteroreceptores		
Especial	Retina	Vista
	Cóclea	Oído
	Epitelio olfativo	Olfato
	Epitelio gustativo	Gusto
	Oído interno vestibular	Balance
Superficiales	Mecano, noci y termorreceptores cutáneos	Tacto, temperatura y dolor
Propioceptores		
Profundos	Mecanorreceptores de músculos y articulaciones	Posición del cuerpo y movimiento
Interoceptores		
Viscerales	Mecanorreceptores viscerales	Sentidos viscerales

Receptores periféricos del sistema cenestésico

1. Propioceptores

Son células receptoras de estímulos que nos dan sensaciones de movimiento, orientación y equilibrio.

Los músculos esqueléticos y sus tendones contienen receptores sensitivos especializados que retroalimentan en el control motor. Estos propioceptores son los husos neuromusculares y los órgano tendinosos de Golgi, estos últimos detectan cambios de la tensión, a diferencia de los husos neuromusculares, que detectan cambios en la longitud. Su actividad genera sensaciones cinestésica y son de importancia funcional en el control motor.

a) Huso muscular

La mayoría de los husos musculares se ubican en el vientre muscular de los músculos esqueléticos. Consisten en fibras musculares especializadas, llamadas fibras intrafusales, rodeadas por una cápsula de tejido conectivo (las fibras extrafusales son las fibras musculares normales). En los humanos, los músculos con la mayor densidad de husos en los músculos extraoculares, de las manos y del cuello. Esto se debe a que utilizamos estos músculos en coordinación con los ojos y la cabeza cuando tomamos objetos y nos movemos en un entorno.

b) Órgano tendinoso de Golgi

Los órganos tendinosos de Golgi tienen forma de huso y se ubican en la unión tendón-músculo. La información aferente de los órganos tendinosos de Golgi es llevada al sistema nervioso mediante las fibras aferentes. A diferencia de los husos musculares, no poseen conexiones eferentes, por lo cual no están sujetos a los cambios del sistema nervioso central.

Los órganos tendinosos de Golgi son sensibles a los cambios de tensión producidos por el estiramiento o la contracción de un músculo.

c) Receptores articulares

Existen distintos tipos de receptores dentro de la misma articulación, como las terminaciones de Ruffini, de Paccini, los receptores de ligamentos y las terminaciones nerviosas libres. Se localizan en las diferentes áreas de la cápsula articular.

2. Receptores cutáneos

También existen diversos tipos de receptores cutáneos:

- a) Los mecanorreceptores, como los corpúsculos de Paccini, los discos de Merkel, los corpúsculos de Meisner, las terminaciones de Ruffini y las terminaciones lanceoladas alrededor de los folículos pilosos, detectan los estímulos mecánicos:
- b) Los termorreceptores, que detectan los cambios de la temperatura
- c) Los nociceptores, que detectan un daño potencial a la piel

La información del sistema cutáneo también es utilizada de diferentes formas en el procesamiento jerárquico. En los niveles inferiores, la información cutánea origina los movimientos reflejos. También, esta información asciende y proporciona información relacionada con la posición del cuerpo la que es esencial para la orientación dentro del entorno inmediato.

El sistema nervioso utiliza la información cutánea para las reacciones reflejas de distintas maneras, dependiendo del tipo y alcance del impulso cutáneo. Un estímulo leve y poco preciso en la planta del pie tiende a producir una extensión

de la extremidad, como por ejemplo, al tocar ligeramente la planta del pie, la pierna se extiende a lo que se llama reacción de apoyo en cambio, un estímulo fuerte y focal tiende a producir un retiro, o flexión. El patrón típico de respuesta en el reflejo cutáneo es la flexión ipsilateral y la extensión contralateral.

Es importante recordar que aunque consideramos que los reflejos son generalizados, estos son modificados por los centros superiores, dependiendo de la actividad y del contexto. En el caso del ejemplo de respuestas de tipo reflejo flexor, que causa el retiro de la extremidad del estímulo nocivo, pero en caso de que interese conscientemente conservar un determinado objeto, los centros superiores programan los músculos para evitar dejar caer el objeto.

En cambio si hay algo más como salvar la vida de un niño, el sistema nervioso central inhibe la activación de este movimiento reflejo a favor de acciones más apropiadas a la situación prioritaria donde se planifican acciones inmediatas.

Función de la sensación somática en la médula espinal

La médula espinal se encuentra en el nivel más bajo de la jerarquía percepción-acción, junto con los receptores sensoriales y los músculos que inerva. El circuito de la médula espinal interviene en la recepción y procesamiento inicial de la información somatosensorial (proveniente de los músculos, articulaciones y piel) que contribuye al control de la postura y del movimiento.

En este nivel, observamos la organización de los reflejos, las respuestas más generalizadas a los estímulos sensoriales, y los patrones básicos de flexión y extensión de los músculos implicados en los movimientos de las piernas, como el dar patadas y la locomoción. En cuanto a sus procesos, podemos esperar ver una relación bastante simple entre el impulso sensorial y la reacción motora.

A nivel de la médula espinal distinguimos:

- Regla próximo distal: los músculos proximales están situados en la parte media del núcleo, si los músculos son distales, se ubican en la parte lateral
- Regla extensora flexora: las motoneuronas que inervan músculos extensores están ubicadas en la parte anterior del asta motora

El tronco encefálico

La médula espinal se extiende en forma rostral para unirse al siguiente nivel neural, el tronco encefálico, el cual contiene importantes núcleos implicados en la locomoción y control postural, incluyendo los núcleos vestibulares, el núcleo rojo y los núcleos reticulares.

Recibe la información somatosensorial de la piel y músculos de la cabeza, así como el impulso sensorial de los sistemas vestibular y visual. Los núcleos del tronco encefálico controlan también las reacciones del cuello, cara y ojos y son esenciales para la función auditiva y gustativa. Todas las vías motoras descendentes excepto el tracto corticoespinal se originan en el tronco encefálico.

La información de los receptores cutáneos, los musculares y de los articulares modifica la reacción de los circuitos de la médula espinal que controlan actividades tan básicas como el movimiento.

Los impulsos sensoriales tienen muchas funciones en el control del movimiento porque:

- a) Actúan como estímulos para el movimiento reflejo organizado en el nivel de la médula espinal
- b) Alteran las respuestas motoras causadas por la actividad de generadores de patrones en la médula espinal
- c) Cambian los comandos originados en los centros superiores del sistema nervioso
- d) Contribuyen a la percepción y al control del movimiento mediante las vías ascendentes en formas mucho más complejas.

En el sistema somatosensorial, los husos musculares, los órganos tendinosos de Golgi, los receptores articulares y cutáneos contribuyen al control del reflejo espinal, alteran la respuesta de los generadores de patrón espinales, modifican los comandos descendentes y contribuyen a la percepción y al control motor mediante las vías ascendentes.

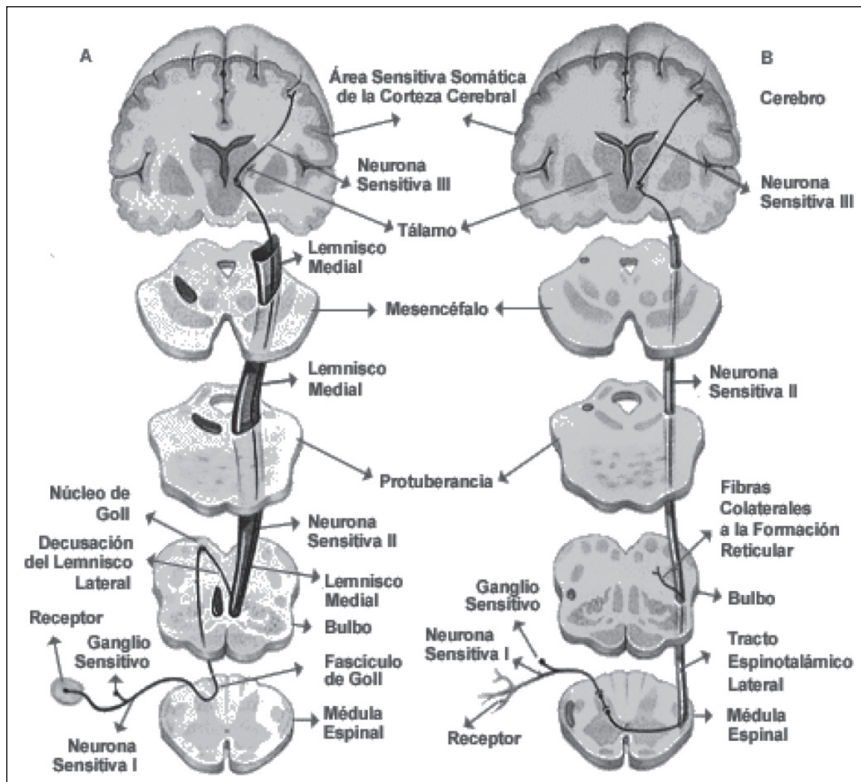
Vías ascendentes

La información proveniente del tronco y extremidades también es enviada a la corteza sensorial y al cerebelo.

Cada uno transmite información sobre diferentes funciones, pero existe cierta ventaja de los sistemas paralelos, pues proporcionan riqueza extra a la garantizan algo de funcionamiento en caso de lesión.

Sistema lemniscal medial de la columna dorsal

Las columnas dorsales se forman principalmente por neuronas de raíces dorsales. Por lo tanto, son neuronas de nivel primario. La mayoría de las fibras se ramifican hacia el interior de la médula espinal y hacen sinapsis con las interneuronas y las neuronas motoras, y se ramifican en forma ascendente por la columna dorsal hacia el cerebro.



Las neuronas de la columna dorsal envían información sobre la sensibilidad de los músculos, tendones y articulaciones a la corteza somatosensorial y a otros centros cerebrales superiores. No obstante, existe una excepción, los propioceptores de la pierna poseen su propia vía privada hacia el tronco encefálico, la columna lateral. Se unen a la vía de la columna dorsal en el tronco encefálico. La vía de la columna dorsal también contiene información de los receptores del tacto y presión y codifica especialmente el tacto discriminativo fino.

Las vías sinapsan en múltiples niveles del sistema nervioso, incluyendo el bulbo, donde las neuronas de segundo orden se transforman en la vía lemniscal medial y atraviesan el tálamo, sinapsando con neuronas de tercer orden, las cuales avanzan a la corteza somatosensorial. Cada nivel de la jerarquía posee la capacidad de alterar la información que proviene del nivel inferior.

Mediante la excitación e inhibición sináptica, los centros superiores pueden reprimir o ampliar la información ascendente. Esto permite que los centros superiores afinen hacia más o menos la información proveniente de los inferiores.

A medida que las neuronas ascienden a través de cada nivel hasta el cerebro, la información de los receptores es cada vez más procesada para permitir una interpretación coherente de la información.

Sistema anterolateral

El segundo sistema ascendente es el sistema anterolateral y consiste en los tractos espinotalámico, espinoreticular y espinomesencefálico.

Estas fibras se entrecruzan al entrar a la médula espinal y luego ascienden a los centros del tronco encefálico. Este sistema tiene una doble función.

1. Transmite la información de tacto y presión en bruto, contribuyendo así de una pequeña forma a la propiocepción del tacto y extremidades.
2. Transmite los datos relacionados con los factores térmicos y la nocicepción a los centros cerebrales superiores.

Todos los niveles de la jerarquía del procesamiento sensorial actúan sobre el sistema anterolateral de la misma forma que en el sistema lemniscal medial de la columna dorsal.

El tálamo en la integración sensitiva

La información proveniente de ambos tractos somatosensoriales ascendentes, al igual la de prácticamente todos los sistemas sensoriales, atraviesa el tálamo.

Éste es uno de los centros de procesamiento principales del cerebro, por lo que una lesión en esta área produciría graves problemas sensoriales y motores.

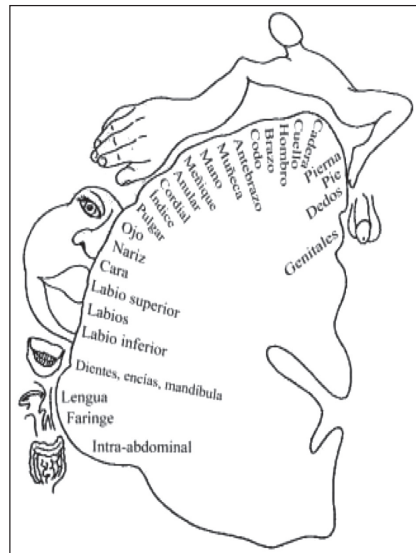
d) El Sistema somestésico

La corteza somatosensorial es una de las principales áreas de procesamiento para todas las modalidades somatosensoriales y marca el principio de la conciencia de la sensación somática. Se divide en dos áreas principales:

1. La corteza somatosensorial primaria
2. Corteza somatosensorial secundaria

La información de los receptores articulares, husos musculares y la cutánea se integra para entregarnos la información sobre el movimiento de una determinada área del cuerpo. Esta información se coloca sobre un mapa de todo el cuerpo, el cual se distorsiona para reflejar el peso relativo dada la información sensorial de ciertas áreas.

Este es el comienzo del procesamiento espacial, esencial para la coordinación motora en el espacio. Los movimientos coordinados requieren información de la ubicación del cuerpo en relación al entorno y de la posición de una sección del cuerpo en relación a las otras.



Homúnculo sensorial

La sensibilidad de contraste es muy importante para controlar el movimiento, ya que permite la detección de la forma y límites de los objetos.

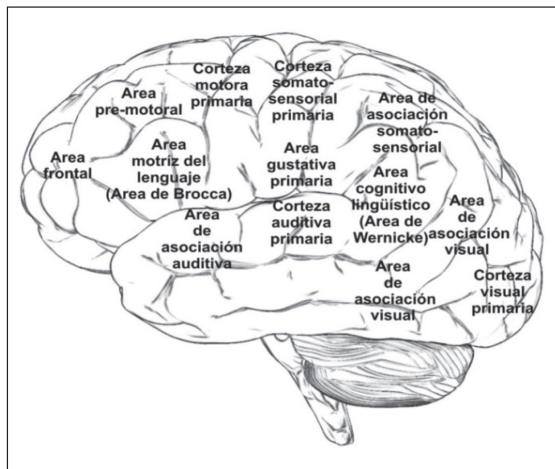
La corteza somatosensorial procesa la información entrante para aumentar la sensibilidad de contraste a fin de que podamos identificar y discriminar con más facilidad los diferentes objetos mediante el tacto.

También existen células especiales dentro de la corteza somatosensorial que responden mejor a los estímulos motores y que son direccionalmente sensibles.

Tiene conexiones descendentes hacia el tálamo, el núcleo de la columna dorsal y la médula espinal, y por ende tiene la capacidad de cambiar la información ascendente que proviene de estas estructuras.

Cortezas de asociación

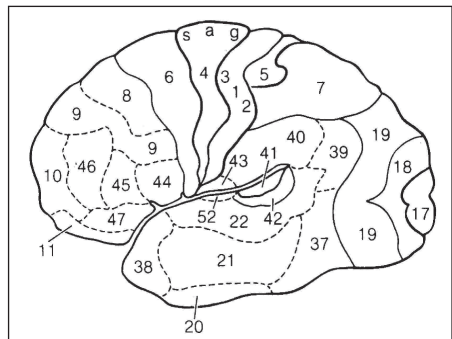
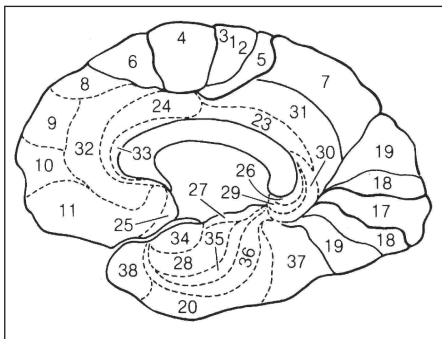
La complejidad del sistema nervioso hace que resulte bastante difícil pretender en un material breve describir con suficiente profundidad las funciones que cumple las diferentes cortezas cuando se va a realizar determinada actividad. Se destacará apenas aquellas que para la intervención psicomotriz son esenciales.



En las diversas cortezas de asociación comenzamos a ver la transición de la percepción a la acción, pero también se ve la compleja interacción entre el procesamiento cognitivo, emocional y el perceptivo.

Las cortezas de asociación, ubicadas en los lóbulos, temporal y occipital, incluyen centros para el procesamiento sensorial y el cognitivo abstracto de nivel superior.

Funciones	Corteza	Áreas de Brodmann
Visión	Primaria	17
	Secundaria	18,19,20,21,37
Audición	Primaria	41
	Secundaria	22,42
Somestésica	Primaria	1,2,3
	Secundaria	5,7
	Sensorial terciaria	7,22,37,39,40
Motora	Primaria	4
	Secundaria	6
	Terciaria	9,10,11,45,46,47
	Mov. de los ojos	8
	Habla	44



Dentro de las cortezas parietal, temporal y occipital se encuentran las áreas de asociación, las cuales integran de forma global la información de los distintos sentidos proporcionando mayor calidad a cada una de las funciones que cumplen.

En cuanto al área 5 de la corteza parietal se dice que es una franja delgada posterior a la circunvolución parietal ascendente. Después de que se ha realizado el proceso de intermodalidad dentro del área de la corteza somatosensorial primaria, se envían las reacciones al área 5, la cual integra la información entre las partes del cuerpo.

El área 5 se conecta con la 7 del lóbulo parietal, esta última recibe la información visual procesada, de esta forma, se combina probablemente el procesamiento

ojos-extremidades en la mayoría de las actividades producidas o guiadas por la visión.

Las lesiones en las áreas 5 o 7 producen problemas en el aprendizaje de habilidades que emplean información relacionada con la posición del cuerpo en el espacio.

En las cortezas de asociación comenzamos a ver la transición de la percepción a la acción. El lóbulo parietal participa en los procesos de atención a la posición y manipulación de objetos en el espacio.

Su implicación en la atención a la posición y manipulación de objetos en el espacio hace que cuando haya deficiencias se presenten problemas con la imagen corporal y con la percepción de las relaciones espaciales, que pueden ser muy importantes en el control postural y el de los movimientos voluntarios. Las lesiones en esta área no reducen simplemente la capacidad de percibir la información entrante de una parte del cuerpo; además, pueden afectar la capacidad de interpretar esta información.

Lesiones mayores pueden provocar la incapacidad de operar y orientarse en el espacio o la inhabilidad de realizar actividades secuenciales complejas.

Hemos analizado un sistema sensorial, el sistema somatosensorial, desde el nivel inferior al superior de la jerarquía del sistema nervioso central, desde la recepción de las señales en la periferia a la integración e interpretación de aquellas señales relacionadas con otros sistemas sensoriales. También hemos observado cómo los procesamientos jerárquico y de distribución en paralelo han contribuido al análisis de esas señales.

e) El Sistema vestibular

El sistema vestibular que forma parte del sistema perceptivo, es sensible a dos tipos de información:

1. La posición de la cabeza en el espacio
2. Los cambios repentinos en la dirección de los movimientos de la cabeza.

Aunque no nos percatamos conscientemente de la sensación vestibular, a diferencia de los otros sentidos, los impulsos vestibulares son importantes para

la coordinación de muchas respuestas motoras y nos ayudan a estabilizar los ojos y a mantener el equilibrio postural durante la bipedestación y la marcha. Las anomalías dentro del sistema vestibular producen sensaciones como vértigo o temblores, las que sí llegan a la conciencia, así como problemas con el enfoque ocular y con la conservación el equilibrio.

Al igual que otros sistemas sensoriales, el sistema vestibular puede dividirse en dos partes, un componente periférico y uno central.

- El componente periférico consiste en receptores sensoriales y el par craneal 8.
- El componente central consiste en cuatro núcleos vestibulares y de los tractos ascendente y descendente.

Es importante señalar que el aparato vestibular posee funciones estáticas y dinámicas:

- Las funciones dinámicas son controladas principalmente por los conductos semicirculares, gracias a los cuales podemos sentir la rotación de la cabeza y las aceleraciones angulares, además permiten el control de los ojos mediante los reflejos vestibulo-oculares.
- Las funciones estáticas son controladas por el utrículo y el sáculo, que nos permiten registrar la posición absoluta de la cabeza en el espacio y son importantes para la postura. (El utrículo y sáculo también detectan la aceleración lineal, una función dinámica.)

El cerebelo en la función vestibular

El cerebelo se sitúa detrás del tronco encefálico y está conectado a él mediante tractos llamados "pedúnculos". El cerebelo recibe los estímulos de la médula espinal (que le entrega el feedback sobre los movimientos) y de la corteza motora (que entrega la información de la planificación de los movimientos) y genera respuestas para el tronco encefálico. Entre sus complejas funciones parece actuar como un comparador, compensando los errores comparando intención versus desempeño, modifica el tono muscular, participa en la programación de la corteza motora para la ejecución del movimiento, contribuye con el aprendizaje motor.

Al ajustar nuestras reacciones motoras a través de la comparación de las acciones deseadas con las señales sensoriales, actualiza los comandos de movimiento en caso de que se desvíen de la trayectoria solicitada; también modifica la fuerza y rango de nuestros movimientos y está involucrado en el aprendizaje motor.

Por sus conexiones con otras estructuras se puede dividir desde el punto de vista funcional:

- Espinocerebelo: controla la ejecución del movimiento. (Núcleo fastigial y núcleo interposito).
- Cerebro cerebelo: tiene que ver con la planificación y programación. (Núcleo dentado)
- Vestíbulo cerebelo: tiene que ver con el equilibrio. (Núcleos dentados).

El cerebelo es una estructura importante para el control cuyo déficit funcional produce:

- Ataxia: afecta a movimientos voluntarios, se produce un retardo al iniciar el movimiento. Error en rango y fuerza del movimiento (dismetría). Error en velocidad y regularidad de movimientos rápidos (por ejemplo, golpear una mano con la otra). Incapacidad de mantener el ritmo.
- Temblor de intención: el movimiento sobrepasa el objetivo y se produce una corrección, la que también se sobrepasa; más marcado hacia el final del movimiento.
- Disartria: déficit para articular el lenguaje.
- Fenómeno de rebote: el sujeto no puede frenar el movimiento de una extremidad cuando la resistencia es bruscamente eliminada.

2. El sistema de acción en el control del movimiento

Los sistemas de acción incluyen áreas del sistema nervioso como la corteza motora, el cerebelo y los ganglios basales, los cuales realizan procesamientos esenciales para la coordinación del movimiento.

Para ello hay vías directas e indirectas; 3 son los lugares importantes de control de movimiento: médula, tronco cerebral y corteza y 2 los centros de control: ganglios basales y cerebelo.

Toda la información de centros superiores llega a la médula, donde se estimulan motoneuronas alfa y gama estimulando el músculo.

La corteza motora tiene importancia en la ejecución del movimiento; las cortezas pre-motora y suplementaria planifican el movimiento.

Vías de control directo:

- Corticoespinal o piramidal: control a movimientos voluntarios del resto del cuerpo
- Fascículo corticobulbar: controla los movimientos voluntarios de la cara

Vías de activación indirecta: más complejos y polisinápticos, controlan actividades automáticas y control de tono muscular:

- Retículo espinal
- Vestíbulo espinal
- Rubro espinal

Del tallo cerebral nacen 2 tipos de sistemas:

1. Sistema medial: vías que tienen que ver con funciones involuntarias y control de los músculos de la línea media:
 - Vía retículo espinal
 - Vía vestíbulo espinal
 - Vía tecto espinal
2. Sistema lateral: controla los movimientos de los músculos distales, la vía es la rubroespinal; la controla junto con el sistema corticoespinal lateral (vía voluntaria), la rubroespinal ayuda a proporcionar el tono adecuado para producir el movimiento fino, porque no puede haber movimiento voluntario sin tono muscular adecuado.

Se describirá brevemente las vías del movimiento voluntario como son las vías corticoespinal y corticobulbar:

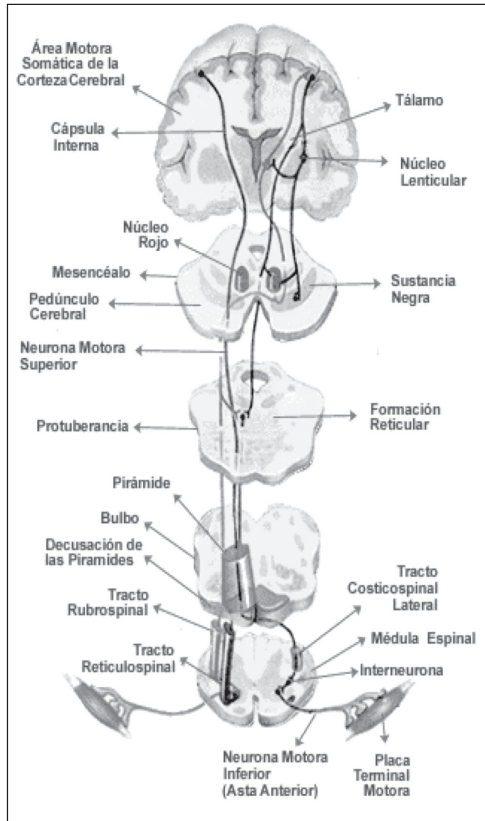
La vía corticoespinal

Se origina a nivel de la corteza motora, el axón es bastante largo y termina en la médula espinal a nivel de los núcleos motores; entre el bulbo raquídeo y la médula se produce una decusación (conocida como decusación de la pirámide). Un daño en esta vía produce alteraciones de tipo motoras, con aumento del tono muscular y aumento en los reflejos profundos

La vía o tracto corticoespinal o denominada vía piramidal nace de 3 áreas:

- Un tercio nace de la corteza motora primaria.
- Otro tercio nace de la corteza premotora.
- Y el último tercio nace de la corteza somatosensorial primaria, por eso si hay alteraciones en la

corteza motora primaria se pueden seguir generando movimientos voluntarios.



Al descender el tracto corticoespinal incluye neuronas de la corteza motora primaria (cerca del 50%), de la corteza motora suplementaria, áreas premotoras e incluso de la corteza somatosensorial, sus fibras descienden ipsolateralmente de la corteza a través de la cápsula interna, del cerebro medio y del bulbo. En

este último, las fibras se concentran para formar “pirámides”; y cerca de la unión del bulbo y la médula espinal, la mayoría (80%) se cruza para formar el tracto lateral.

El 10% restante continúa sin cruzarse para formar el tracto corticoespinal anterior. La mayoría de las neuronas corticoespinales anteriores se cruzan justo antes de llegar al asta anterior de la médula espinal, sus axones entran en el asta anterior e concluyen en las áreas intermedia y anterior de interneuronas y neuronas motoras.

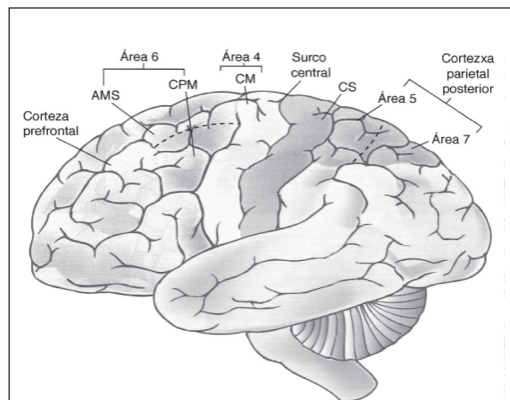
La vía corticobulbar

También controla movimientos voluntarios, pero los axones son más cortos, llegando hasta el bulbo raquídeo, al núcleo del facial, el que genera el movimiento de los músculos faciales. Los músculos superiores de la cara están inervados de forma bilateral (por ambos hemisferios), mientras que la parte inferior, en forma unilateral, pero se mantiene el control contralateral (el lado izquierdo controla el derecho). En la parálisis de Bell está dañado el nervio facial, lo que produce parálisis periférica, la que es atrófica y bajan los reflejos y el tono.

El movimiento parte de una idea, se requiere un análisis de lo que ocurre en el medio (corteza parietal posterior); esta información va a la corteza prefrontal; luego la corteza premotora indica que movimientos musculares se necesitan; para programar la secuencia de movimiento hay que activar el área suplementaria y luego la corteza primaria. Todo esto está siendo regulado por el cerebelo y los ganglios basales.

Corteza motora

La corteza motora (CM) se ubica en el lóbulo frontal y consiste en diferentes áreas de procesamiento, entre las que se encuentran la corteza motora primaria (CMP), el *área motora suplementaria* (AMS), y la corteza premotora (CPM).

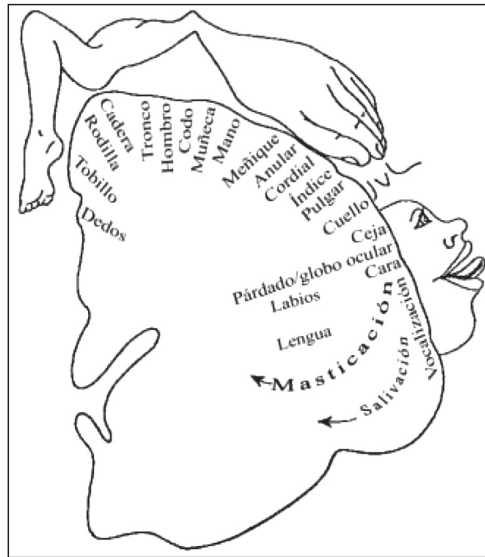


Estas regiones interactúan con las áreas de procesamiento sensorial del lóbulo parietal y también con los ganglios basales y las áreas cerebelosas para identificar dónde queremos movernos, planificar el movimiento y para finalmente, ejecutar las acciones.

Corteza motora primaria

Corresponde al área 4 y ocupa la parte posterior de la circunvolución precentral y la parte adyacente del lóbulo paracentral. Las lesiones de esta área provocan una parálisis en la parte corporal contralateral al área específica lesionada.

Las proyecciones de la corteza motora se dirigen hacia las motoneuronas inferiores (neuronas motoras de la médula espinal), para controlar el movimiento de las extremidades superiores e inferiores, manos, pies y dedos, así como a los núcleos motores de los pares craneales para el control de los movimientos de la cara. También proyecta a otras estructuras motoras tales como los ganglios basales y el núcleo rojo.



Homúnculo motor

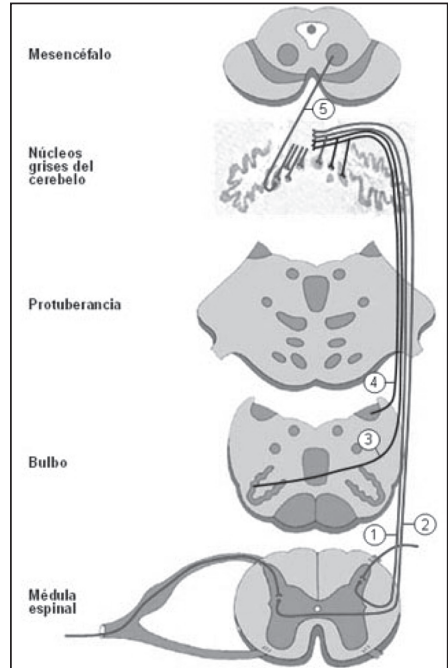
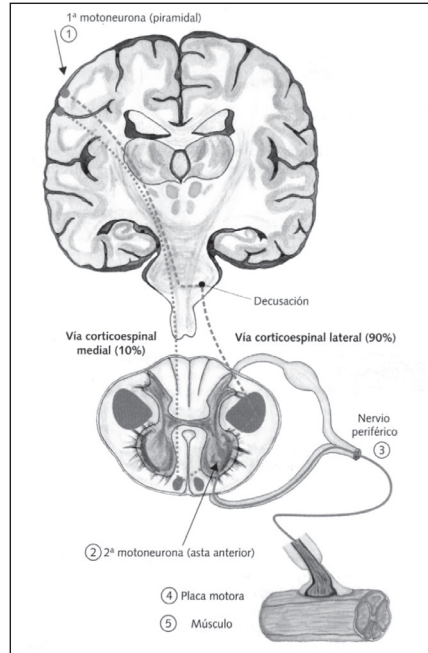
Señalar que la corteza motora primaria (CPM) contiene un mapa corporal muy complejo. Con frecuencia existe una correspondencia uno a uno entre las células estimuladas y la activación de neuronas motoras α individuales de la médula espinal. Esta corteza interactúa con las áreas de procesamiento sensorial del lóbulo parietal en la corteza sensitiva (CS), ganglios basales y áreas del cerebelo identificando hacia dónde queremos movernos para planificar los movimientos y ejecuta las acciones.

A diferencia del patrón de activación uno a uno típico de las neuronas de la corteza motora primaria, la estimulación de las neuronas de las áreas premotora

y suplementaria normalmente activa músculos distintos de varias articulaciones, lo que origina acciones coordinadas. Por ello, se puede resumir que la corteza motora como estructura engloba a las siguientes cortezas involucradas en el movimiento:

El mapa motor u homúnculo motor es similar al mapa sensorial en la forma en que distorsiona las representaciones corporales. En ambos casos, las áreas que requieren el control más preciso (boca, garganta y mano), que permite movimientos finos, están distribuidas en mayor proporción.

Los impulsos a las áreas motoras provienen de los ganglios basales, del cerebelo y de las áreas sensoriales, incluyendo la periferia (a través del tálamo), la corteza somatosensorial primaria y las áreas de asociación sensorial en el lóbulo parietal. Las neuronas de la corteza motora primaria reciben impulsos sensoriales provenientes de sus propios músculos y también de la piel sobre esos músculos. Se ha sugerido que esta vía transcortical puede ser utilizada en paralelo con la vía refleja espinal para entregar una respuesta de fuerza adicional a los músculos cuando se percibe una carga inesperada durante un movimiento.



- 1) Fascículo espinocerebeloso dorsal.
- 2) Fascículo espinocerebeloso ventral.
- 3) Fascículo olivo cerebeloso
- 4) Fascículo cuneo cerebeloso
- 5) Conexiones dentado rúbricas

Cerebelo

El cerebelo es considerado una de las tres áreas fundamentales del cerebro que contribuyen a la coordinación del movimiento, además de la corteza motora y del complejo de los ganglios basales. Sin embargo, a pesar de su importante papel en la coordinación motora, el cerebelo no tiene una función vital en la función sensorial o motora. Si el cerebelo es destruido, no perdemos los sentidos ni nos paralizamos. No obstante, sus lesiones producen cambios serios en la capacidad para efectuar movimientos, desde los más simples hasta los más finos. El cerebelo recibe la información aferente de cada sistema sensorial, en forma consistente con su función de regulador de la respuesta motora.

Su función se relaciona con su circuito neuronal. A través de él y de las conexiones de sus impulsos y respuestas; compara la intención con el desempeño.

Sus impulsos incluyen información de otros módulos del cerebro relacionados con la programación y ejecución de movimientos. Con frecuencia, esta información es llamada "copia eferente" cuando proviene de la corteza motora primaria, debido a que se sugiere que es una copia directa de la respuesta de la corteza motora hacia la médula espinal.

El cerebelo también recibe información del feedback sensorial de los receptores sobre los movimientos a medida que son realizados. Después de procesar esta información, las reacciones van del cerebelo a la corteza motora u otros sistemas dentro del tronco encefálico para perfeccionar el movimiento.

Las respuestas van por vías de respuesta a diferentes estructuras:

- a) Formación reticular
- b) Núcleo vestibular
- c) Tálamo y a la corteza motora
- d) Núcleo rojo

Los hemisferios laterales del cerebelo actúan en la preparación del movimiento y en la coordinación de los movimientos en curso, mientras que los lóbulos intermedios trabajan en la ejecución del movimiento y en el ajuste de la acción en curso mediante la información del feedback.

Ganglios basales

El complejo de los ganglios basales se compone de un conjunto de núcleos ubicados en la base de la corteza cerebral, los que incluyen núcleos del subtálamo y la sustancia negra; basal significa “en la base”, o bajo la corteza.

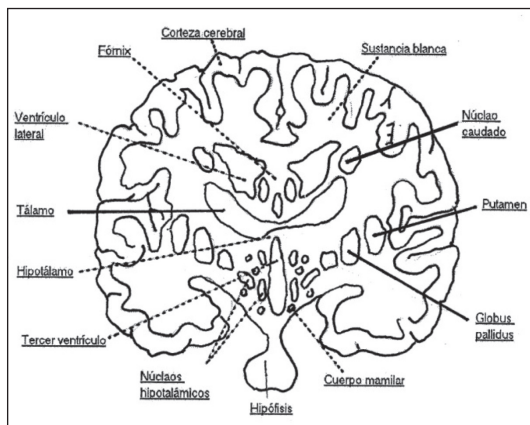
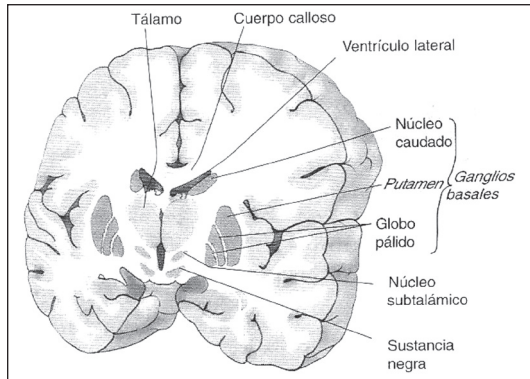
Estos ganglios de la base participan en el control del movimiento involuntario y en el aprendizaje del movimiento. Son 5:

- Nucleo caudado y putamen: ambos forman el cuerpo estriado
- Globus pallidus
- Sustancia negra
- Núcleos subtalámicos

Los ganglios basales se relacionan sólo con la corteza cerebral, de la sustancia negra hay una neurona que vuelve al cuerpo estriado y la información de salida de los ganglios basales pasa por el tálamo, desde donde va a la corteza motora.

Muchos otros sistemas cerebrales controlan el movimiento, además de los sistemas piramidal y extrapiramidal no son independientes, sino que trabajan juntos en el control motor.

Los principales núcleos de impulsos del complejo de los ganglios basales son el



caudado y el putamen, ambos se desarrollan a partir de la misma estructura y con frecuencia se analizan como una unidad, el striatum. Sus impulsos primarios provienen de extensas áreas de la neocorteza, como la sensorial, la motora y la de asociación

El globo pálido posee dos segmentos, interno y externo, y se sitúa al lado del putamen, mientras que la sustancia negra se ubica un poco más caudalmente, en el cerebro medio.

El segmento interno de ambas estructuras son las mayores áreas de respuesta de los ganglios basales. Sus reacciones terminan en las áreas de la corteza prefrontal y premotora, pasando por el tálamo. En último núcleo, el subtalámico, se sitúa justo abajo del tálamo.

El complejo de los ganglios basales envía sus respuestas a las áreas de la corteza prefrontal y premotora, involucradas en el procesamiento motor de nivel superior, mientras que las respuestas del cerebelo vuelven a la corteza motora y también a la médula espinal mediante las vías del tronco encefálico.

Esto sugiere que el cerebelo está involucrado más directamente en el control del movimiento en línea (corrección de errores), mientras que la misión de los ganglios basales puede ser más compleja, incluyendo funciones relacionadas con la planificación y control de un comportamiento motor más complejo. Los ganglios basales pueden tener una función en la activación selectiva de algunos movimientos al suprimir otros.

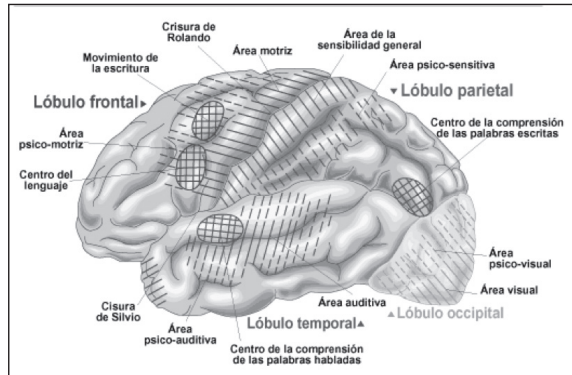
Los ganglios basales cumplen sobre todo dos funciones importantes:

- La neurona de la sustancia negra al núcleo estriado (dopaminérgica); al disminuir o faltar dopamina, la estimulación a la corteza motora suplementaria está disminuida. Cuando el núcleo estriado se destruye se produce parkinson, que se caracteriza por temblor de reposo, rigidez, acinesia, bradicinesia y alteración postural.
- La vía del núcleo estriado al núcleo pálido (gabanérgica) está disminuida, lo que produce corea de Huntinton's, enfermedad que se caracteriza por presentar movimientos coreiformes progresivos, lenguaje incomprensible y demencia.

Las enfermedades de estas estructuras producen movimientos involuntarios (diskinesia), carencia y lentitud motora y trastornos en el tono muscular y en los reflejos posturales, incluyen temblor al estar en reposo, un aumento en el tono muscular o rigidez, lentitud en la iniciación del movimiento (akinesia) así como en la ejecución de éste (bradiquinesia).

3. El sistema cognitivo en el control del movimiento

La corteza prefrontal diferencia al hombre de otros animales inferiores, su función motora compleja permite planificar el movimiento, además de una función en el lenguaje (área de Broca) y en conductas de tipo cognitivas complejas



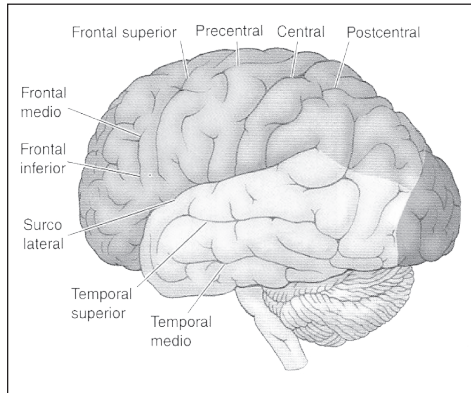
Generalmente un movimiento no se realiza sin un propósito, los procesos cognitivos son fundamentales para el control motor donde se incluyen los centros de la atención, la motivación y los aspectos emocionales, base de la determinación de propósitos u objetivos de cada uno de los nuestros movimientos simples o complejos. El control motor incluye los sistemas perceptivos, emocionales y de acción, integrados y organizados, donde son los procesos cognitivos los que permiten alcanzar dichos objetivos o propósitos específicos

Con frecuencia, la corteza cerebral es considerada como el nivel más alto de la jerarquía del control motor pero en este proceso son varias las cortezas que intervienen y que serán descritas de forma muy breve.

Corteza suplementaria y premotora

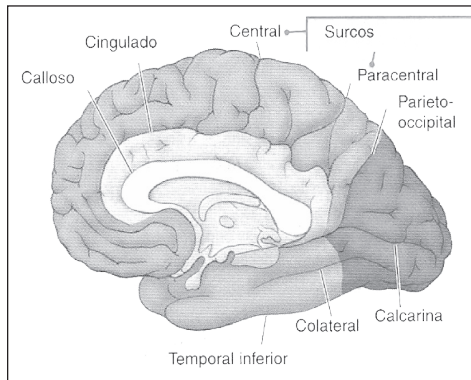
El área motora suplementaria se localiza en la parte del área 6 que descansa en la superficie medial del hemisferio su función está asociada a la programación del movimiento. Junto al área premotora programan la actividad motora hábil y, de esta manera, dirigen el área motora primaria en su ejecución.

El área motora suplementaria comprende la extensión de las áreas 6 y 8 en la cara medial del lóbulo frontal. La estimulación de esta área provoca respuestas posturales. Esta área contiene la programación necesaria para los movimientos complejos relacionados con varias partes del cuerpo.



Asimismo las conexiones del área premotora con la parte posterior del lóbulo parietal proporcionan un sistema integrado para que la información visual y propioceptiva, así como otra información sensitiva, durante la preparación de los movimientos.

El área premotora y el área motora suplementaria generan programas para las rutinas motoras necesarias para las acciones voluntarias hábiles, tanto cuando se establece un nuevo programa como cuando se modifica un programa aprendido anteriormente. En Su daño causa la pérdida de la mayoría de movimientos voluntarios y de la capacidad para hablar.

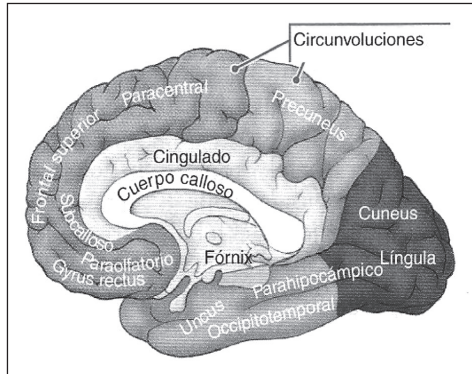


Junto al área anterior del cíngulo se muestra un incremento de actividad durante la anticipación de tareas motoras y puramente cognitivas.

El área suplementaria funciona cuando se planea una secuencia de movimientos balísticos simples. De esta forma, participa en el ensamblaje del programa motor central o forma una subrutina motora; es probable que tenga una función en el aprendizaje motor.

Corteza premotora

En esta corteza se encuentran diferentes regiones específicas, y todas ellas influyen directamente en los movimientos a través de las proyecciones corticoespinales o indirectamente a través de la corteza motora. Corresponde a las áreas 6, 8 y 44, se localiza en la parte anterior de la circunvolución precentral, incluye también la parte más posterior de la circunvolución frontal superior.



Recibe proyecciones desde las áreas parietales posteriores, de esta manera, las regiones premotoras están conectadas con las áreas relacionadas con la ejecución de los movimientos de las extremidades.

Todas las áreas premotoras reciben proyecciones de la corteza prefrontal dorsolateral, lo que implica que esta corteza tenga alguna función en el control de los movimientos de las extremidades y los ojos. Por ello, las áreas motoras y premotoras pueden ser consideradas como parte de un sistema funcional para el control directo de los movimientos.

Esta área contiene la programación necesaria para los movimientos, provocando las lesiones focales una apraxia o incapacidad para llevar a cabo un movimiento intencional, aún no existiendo parálisis.

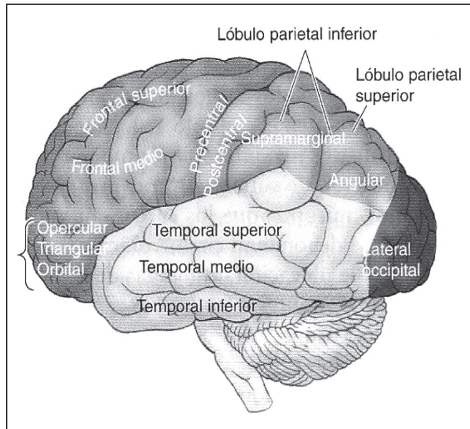
Las áreas premotoras envían las respuestas principalmente a la corteza motora, la cual remite los comandos al tronco encefálico y a la médula espinal mediante el tracto corticoespinal y el sistema corticobulbar.

Corteza de asociación frontal

Las áreas de asociación de las regiones frontales (áreas rostrales al área de Brodmann 6) son importantes para la planificación motora y otros comportamientos cognitivos. Por ejemplo, estas regiones integran

probablemente la información sensorial y luego seleccionan la respuesta motora apropiada de las diversas reacciones posibles.

La corteza prefrontal puede dividirse en la cisura principal y las convexidades prefrontales. Las neuronas de la cisura principal están implicadas en la planificación estratégica de las funciones motoras superiores. Desempeña tareas espaciales en las que la información debía almacenarse en la memoria operativa a fin de orientar actividades futuras.



Esta área está enormemente interconectada con las áreas parietales posteriores. Se ha propuesto que las áreas prefrontal y parietal trabajan muy estrechamente en actividades espaciales que requieren atención.

Las áreas de Brodmann 9, 10, 11 y 12 establecen conexiones extensas con la corteza de los lóbulos parietal, temporal y occipital a través de fascículos de asociación y de esta manera tiene acceso a las experiencias sensitivas contemporáneas y al almacén de datos derivados de experiencias pasadas.

También establece conexiones recíprocas con el cuerpo amigdaloides del lóbulo temporal y con el núcleo mediodorsal del tálamo, con los que forma un sistema que determina las reacciones afectivas las situaciones presentes de acuerdo con las experiencias del pasado.

La corteza prefrontal también regula el comportamiento y ejerce su control en base a actividades mentales tan elevadas como el criterio y la previsión.

La corteza inferior (orbitofrontal) y medial está involucrada preferentemente con la contención, juzga las consecuencias sociales de las acciones y vincula la motivación con la recompensa. La corteza prefrontal dorsolateral interviene en la adaptación al cambio, la toma de decisiones, la ordenación del pensamiento, la motivación y el interés.

Corteza prefrontal

Comprende la región de los lóbulos frontales que recibe proyecciones del núcleo dorsomedial del tálamo. La corteza prefrontal se divide en 3 regiones principales:

- 1) Córtex prefrontal dorsolateral
- 2) Córtex prefrontal inferior o ventral
- 3) Córtex prefrontal medial

En relación a la asimetría cerebral, el papel específico del lóbulo frontal izquierdo es el control del movimiento relacionado con el lenguaje, y el del lóbulo frontal derecho es el del control del movimiento relacionado con habilidades no verbales, tales como la expresión facial.

La función principal del cortex prefrontal dorsolateral es la organización temporal de la conducta dirigida a una meta, habla y razonamiento. La organización de la acción se realiza a partir de la capacidad que presente el cortex prefrontal dorsolateral para integrar la información que se encuentra discontinua temporalmente. Para lograr determinada finalidad esta corteza necesita adecuadas conexiones con circuitos relacionados con la atención, memoria de trabajo, prospectiva y monitorización de la respuesta.

La corteza prefrontal inferior o ventral, llamada corteza orbital e incluye a las circunvoluciones orbitarias, áreas 11, 12, 13, 14 y 47 de Brodmann. Sus principales aferencias las recibe del lóbulo temporal, incluyendo las regiones auditivas de la circunvolución temporal superior. Coordina asimismo funciones con el sistema nervioso vegetativo, para cambios en la presión sanguínea, respiración y otros, cambios estos que son importantes en las respuestas emocionales. Interviene en el control de la impulsividad y la conducta instintiva.

La corteza prefrontal medial, se corresponde con la región paralímbica, áreas 32, 24, 25 y 12, ésta última situada detrás de la 11. Se encuentra ampliamente interconectado con la amígdala, hipotálamo e hipocampo. Interviene en la atención y motivación dirigida a la acción.

Señalar que las áreas parietales y premotoras, junto a otras partes del sistema nervioso, están encargadas de identificar objetivos en el espacio, escoger un plan de acción y programar movimientos.

Como se observa son varios los subsistemas implicados en el control motor, pues el sistema nervioso está organizado tanto jerárquicamente como “en paralelo”. De este modo, los niveles superiores de control no sólo trabajan en forma descendente, también pueden actuar independientemente sobre las neuronas motoras espinales.

Esta combinación de control paralelo y jerárquico permite una cierta superposición de funciones, por lo que un sistema es capaz de sustituir al otro cuando las condiciones ambientales o de la actividad lo requieren. También permite una cierta cantidad de recuperación de una lesión traumática, por el uso de vías alternativas.

Para comprender mejor la función de los distintos niveles del sistema nervioso, examinaremos una acción específica y recorreremos las vías que contribuyen a su planificación y ejecución. Por ejemplo, si el niño quiere un juguete dentro de una caja situada enfrente. Los estímulos sensoriales llegan desde la periferia para decirle lo que sucede a su alrededor, dónde se encuentra en el espacio, y dónde se conectan sus articulaciones: le entregan un mapa de su cuerpo en el espacio. Los centros superiores de la corteza elaboran un plan para actuar basándose en esta información en relación con el objetivo: tomar la caja el juguete.

Con el mapa sensorial, realiza un plan de movimiento (utilizando, posiblemente, el lóbulo parietal y la corteza premotora). El niño toma la caja Este proyecto se envía a la corteza motora y se especifican los grupos musculares. También se remite al cerebelo y a los ganglios basales, que lo modifican para perfeccionar el movimiento.

Ubicados en la base de la corteza cerebral, los ganglios basales reciben estímulos de la mayoría de las áreas de la corteza cerebral, hacia donde envían sus respuestas, a través del tálamo. Algunas de sus funciones implican aspectos cognitivos de nivel superior relacionados con el control motor, como la planificación de estrategias motoras.

Asimismo, el cerebelo manda una actualización del plan del movimiento de respuesta a la corteza motora y al tronco encefálico, cuyas vías descendentes activan luego las redes de la médula espinal, las neuronas motoras espinales activan los músculos y va hacia el juguete. Si la caja está pesada, cuando pensó

que estaba vacía, las vías reflejas espinales compensarán el peso extra que no esperaba y activarán más neuronas motoras. Entonces, se evaluarán las consecuencias sensoriales de su acción y el cerebelo actualizará el movimiento, en este caso, para contener una caja más pesada.

El área ocular frontal

Incluyen partes de las áreas 8 y 9 y se localizan inmediatamente por delante del área 6, en la circunvolución frontal media, aproximadamente, aunque se extiende por la circunvolución frontal superior. La estimulación de esta área produce la desviación conjugada de los ojos hacia el lado contralateral, produciendo una lesión unilateral una desviación transitoria de los ojos hacia el mismo lado y la parálisis de la mirada contralateral. El campo ocular frontal recibe y envía proyecciones a las regiones implicadas en el control del movimiento de los ojos, es decir, región parietal posterior y colículos superiores.

4. El Sistema emocional en el control del movimiento

Como se dijo las áreas de la corteza de asociación adyacentes a las áreas sensitivas principales y estrechamente están relacionadas con ellas desde el punto de vista funcional. La corteza de asociación adicional se localiza en el lóbulo parietal y en la parte posterior del lóbulo temporal. En esta región intermedia se correlaciona la información que llega a las áreas sensitivas y es analizada en la corteza de asociación adyacente para producir una valoración integral del entorno inmediato.

La corteza de asociación de los tres lóbulos «sensitivos» establece abundantes conexiones con la corteza del lóbulo frontal a través de largos fascículos de la sustancia blanca del hemisferio cerebral. Se formulan patrones de comportamientos complejos y flexibles a partir de la experiencia, se les añaden tonos emocionales y a continuación el sistema motor puede responder con una expresión explícita.

La corteza de asociación límbica está ubicada en el polo anterior del lóbulo temporal y parte inferior del frontal, su importancia radica en la memoria, las emociones y la motivación. Tiene 2 funciones:

- **Emociones:** las emociones controlan parte de los sistemas motores y sensoriales, por ejemplo, situaciones de miedo, competición, tristeza, presencia de público, otros.

- **El lóbulo temporal del sistema límbico:** en la parte media, el hipocampo permite memorizar. Hay una memoria retrógrada (de lo pasado); hay otra anterógrada (permite almacenar nuevas cosas en un momento). Daños al hipocampo mantienen la memoria retrógrada, pero la anterógrada se elimina.

Los centros paralímbicos y la formación límbica están representados por el complejo hipocampal, amígdala, corteza olfatoria prepiriforme, área septal y la sustancia innominada.

En este nivel se involucran las representaciones endógenas, fenómenos como activación atencional, estado emocional, intereses de búsqueda de información, memoria, situaciones ambientales particulares, haciéndose la trama de relaciones funcionales entre módulos de procesamiento más compleja.

De esta manera las etapas de procesamiento unimodales y heteromodales están más relacionadas con la elaboración perceptual y el planeamiento motor, y las áreas paralímbicas su papel consistiría en canalizar la emoción y la motivación.

Las zonas del sistema límbico presentan masivas conexiones con el hipotálamo (como coordinador de aspectos hormonales, autonómicos y homeostáticos), tienen relaciones comportamentales dirigidas hacia el medio interno y vinculadas con la regulación de la emoción, motivación, memoria y la función endocrina- autonómica.

Se sabe que todo niño necesita experimentar el afecto de sus padres o cuidadores, es el modo de adquirir y consolidar a largo plazo su autoestima y la seguridad necesaria que le permita alcanzar su autonomía personal.

El desarrollo emocional de los niños que tiene que ver con la evolución y la expresión de sus sentimientos hacia sus padres, amigos y con todas las personas que los rodean.

Si bien las emociones comportan elementos psicofisiológicos, al parecer también aspectos psicosociales. Por ejemplo, se puede decir que el uso de aguayo establece la necesidad de precautelar la salud emocional del niño, pues brinda la posibilidad de contar con la presencia o apoyo permanente de la figura de apego, protegiendo de esta manera al hijo de los miedos intensos y preservando su bienestar psicológico. (Ramírez, 2010)

Las distintas culturas tienen diferentes prácticas de crianza consideradas como las más adecuadas y esto conlleva comportamientos y reacciones de los padres variadas ante las llamadas y señales de sus hijos y habrá muchas prácticas durante la niñez que adquirirán su sentido en un determinado contexto cultural, de forma que su influencia positiva o negativa sobre el desarrollo socio-emocional del niño estará claramente mediada por las costumbres en cada periodo histórico y en determinado contexto.

Resumiendo este capítulo destacar los siguientes aspectos puntuales:

- El control del movimiento implica actividad perceptiva, de acción, cognitivas y afectivas; se logra mediante el esfuerzo cooperativo de varias estructuras cerebrales organizadas jerárquicamente y en paralelo.

- Los impulsos sensoriales tienen muchas funciones en el control del movimiento:

- (a) Actúan como estímulos para el movimiento reflejo organizado en el nivel de la médula espinal;

- (b) Alteran las respuestas motoras causadas por la actividad de generadores de patrones en la médula espinal; cambian los comandos originados en los centros superiores del sistema nervioso; y contribuyen a la percepción y al control del movimiento mediante las vías ascendentes en formas mucho más complejas.

- En el sistema somatosensorial, los husos musculares, los órganos tendinosos de Golgi, los receptores articulares y cutáneos contribuyen al control del reflejo espinal, alteran la respuesta de los generadores de patrón espinales, modifican los comandos descendentes y contribuyen a la percepción y al control motor mediante las vías ascendentes.

- La visión nos permite (a) identificar objetos en el espacio y determinar sus movimientos (sensación exteroceptiva) y (b) informar dónde está el cuerpo en el espacio, sobre la relación entre las corporales y del movimiento de nuestro cuerpo (propiocepción visual).

- Sistema vestibular brinda 2 tipos de información: la posición de la cabeza en el espacio y los cambios repentinos de la dirección del movimiento cefálico.

- Información sensorial a media que asciende a centros superiores de procesamiento, posee la capacidad de modificar la información proveniente del nivel anterior, permitiendo a los centros superiores perfeccionar la información que ingresa de centros inferiores.

- Los sistemas somatosensorial y visual procesan la información entrante para aumentar la sensibilidad de contraste a fin de que podamos identificar y discriminar más fácilmente los diferentes objetos.

- En las cortezas de asociación se ve transición de percepción a acción. El lóbulo parietal participa en los procesos de atención a la posición y manipulación de objetos en el espacio.

- El sistema de acción incluye áreas del SN como la corteza motora, el cerebelo y los ganglios basales.

- La corteza motora interactúa con las áreas de procesamiento sensorial del lóbulo parietal, ganglios basales y áreas del cerebelo identificando hacia dónde queremos movernos para planificar los movimientos y ejecuta las acciones.

Por tanto, es posible destacar que las motoneuronas de la médula espinal forman el nivel inferior de control motor, que regula la actividad de los músculos y que, en función de la información sensorial, realiza rápidos ajustes a través de circuitos reflejos. Las diferentes áreas de la corteza motora y algunos centros del tronco encefálico forman el nivel superior de control motor, más implicado en el control de los movimientos voluntarios y de alta precisión y en los ajustes posturales necesarios para su ejecución. A su vez, existen otros centros, como el cerebelo y los ganglios basales que, sin ejercer un control directo sobre la contracción muscular, modulan la actividad de los niveles superior e inferior de control, lo que permite que nuestras acciones sean flexibles y adaptativas al medio.

Capítulo 3

Teorías Del Control Motor

Capítulo 3

Teorías Del Control Motor

Introducción

Las teorías de control motor son supuestos teóricos, producto de investigaciones científicas que pretenden comprender cómo se origina y es controlado el movimiento humano.

Hasta el momento diversos autores han tratado de explicar el control motor y estos numerosos esfuerzos siguen dejando algunos elementos que no satisfacen completamente la explicación sobre el control motor del ser humano.

El control motor corresponde a la causa y naturaleza del movimiento, surge de la interacción de sistemas perceptivos, emocional, de acción y cognición que afectan ambos sistemas en distintos niveles. Dentro de cada uno de ellos encontramos diversos niveles de procesamiento. Por ejemplo, la percepción puede ser entendida como un proceso logrado a través de diversas etapas de procesamiento. Cada una refleja las estructuras cerebrales específicas que analizan la información sensorial en los distintos niveles, desde el inicio del procesamiento sensorial hasta las formas más complejas de interpretación e integración en los niveles superiores del cerebro.

El control del movimiento se alcanza a través del esfuerzo cooperativo de diversas estructuras cerebrales, las cuales se organizan tanto

jerárquicamente como en paralelo. Esto significa que una señal puede ser procesada de múltiples maneras, es decir tanto jerárquicamente, dentro de los niveles ascendentes del sistema nervioso centra y así mismo puede ser procesada simultáneamente en las distintas estructuras cerebrales, como desde un procesamiento en paralelo.

Ambos procesos ocurren en los sistemas perceptivos, emocionales, de acción y cognición que se complementan y se retroalimentan de manera permanente durante la ejecución de una determinada actividad motora.

Teoría jerárquica de control motor

El procesamiento "jerárquico", describe un sistema en el cual los niveles superiores del cerebro se ocupan de la abstracción de información. Por ejemplo, dentro del sistema perceptivo, procesamiento jerárquico significa que los centros cerebrales superiores integran los estímulos provenientes de los diversos sentidos e interpretan la información sensorial entrante.

En la parte de la acción del control motor, los niveles cerebrales superiores forman planes y estrategias motoras para la acción.

De este modo, los niveles superiores pueden seleccionar una respuesta específica para realizar una actividad particular. Luego, los niveles inferiores de procesamiento llevarían a cabo el seguimiento y regulación detallada de la ejecución de la respuesta, haciéndola apropiada para el contexto donde se efectúa.

En el procesamiento de distribución en paralelo se analiza la misma señal simultáneamente en las distintas estructuras cerebrales, aunque con otros propósitos. Por ejemplo, el cerebelo y los ganglios basales procesan la información motora de nivel superior paralelamente, antes de devolverla a la corteza motora para la acción.

Por tanto, todo nuestro repertorio de acciones dirigidas hacia el exterior, desde las más elementales, como la retirada de una extremidad ante el dolor, hasta las más complejas, como sostener un objeto delicado, dependen de la capacidad del sistema nervioso para controlar los músculos esqueléticos del cuerpo humano.

La capacidad de los seres humanos para realizar movimientos a la vez que se efectúan tareas cognitivas, como hablar mientras sostiene un objeto, requiere habilidades que no posee ningún otro animal; ejecutamos tareas motoras complejas, como escribir sin pensar en el movimiento articular o la contracción muscular necesaria para realizar movimientos delicados parecen producirse de forma automática; sin embargo este es un proceso de aprendizaje sistemático, progresivo y muy complejo.

El cerebro posee niveles altos, medianos y bajos de control, equiparados con áreas de asociación alta, el córtex motor y niveles espinales de función motora.

La progresiva influencia de niveles superiores de control implica también la toma de control del cerebro de las funciones superiores y la menor influencia de los niveles inferiores.

La aparición ante lesiones centrales de actividad refleja primitiva hace evidente que al sufrir deterioro los niveles superiores cerebrales se libera actividad de niveles inferiores.

Esta teoría de control motor desde un enfoque más estructural funcional, asume que todos los aspectos de la planeación y ejecución del movimiento son responsabilidad de uno o más centros corticales que representan el nivel más alto de los comandos dentro de la jerarquía del sistema nervioso central.

Estos "ejecutores" corticales contienen toda la información necesaria para la acción y los centros inferiores directos dentro del sistema nervioso llevan el movimiento prescrito. Más aún, estos son capaces de coordinar y regular los movimientos con o sin una referencia externa generada por una retroalimentación sensorial.

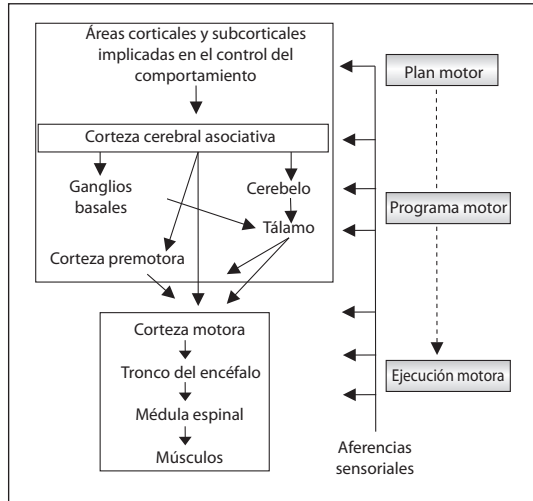
De acuerdo con estas teorías, las representaciones de los movimientos son almacenadas en la memoria en forma de planos o programas de movimientos. Se cree que esos programas motores consisten de conjuntos de preestructuras de comandos, los que están contruidos en los niveles corticales más altos y entonces comunican a los centros más inferiores la responsabilidad de ejecutar los movimientos.

Fases de la actividad motora voluntaria

El plan motor

En esta fase se establecen los objetivos generales que persigue el individuo en respuesta a una motivación (demanda o información intrínseca) o a la información sensorial (respuesta o información extrínseca).

Intervienen las áreas corticales implicadas en el comportamiento y la corteza asociativa, en la que confluye toda la información sensorial del propio cuerpo y del medio.



El programa motor

Comprende el diseño del patrón de movimientos adecuado para lograr los objetivos del plan motor. Se seleccionan los músculos que van a ser utilizados, se determina su secuencia de activación, la fuerza a desarrollar, la dirección global y el inicio y finalización de la contracción.

Mediante este proceso se controlarán los parámetros básicos del movimiento: duración, trayectoria, amplitud y velocidad. Interviene la corteza asociativa, corteza motora y áreas premotoras, tálamo ventrolateral, ganglios basales y cerebelo. En esta fase la información sensorial se emplea para corregir y reajustar los programas motores usados en ensayos previos.

La ejecución del programa motor

Mediante la activación de las vías descendentes desde la corteza y tronco del encéfalo. Estas vías descendentes controlan a las motoneuronas de forma directa o a los circuitos de la médula espinal a través de interneuronas. Las

estructuras implicadas son la corteza motora, los núcleos tronco encefálicos, la médula espinal y las unidades motoras. Se producen en esta fase una continua evaluación sensorial para los movimientos de persecución de un objetivo y también se requiere la integración continua de la entrada sensorial en todo tipo de movimientos para mantener la postura y para producir los ajustes reflejos de la longitud y tensión musculares.

La teoría jerárquica propone que el movimiento emerge desde actividad refleja que se organiza dentro de niveles distribuidos jerárquicamente en el sistema nervioso central y que el desarrollo motor normal ocurre por la progresiva corticalización e influencia de niveles superiores sobre los inferiores.

La teoría jerárquica no explica:

- El dominio de la actividad refleja en el adulto en situaciones como evitación de estímulo doloroso
- La influencia del ambiente en el movimiento

Teoría del procesamiento en paralelo

Esta teoría refieren los autores revisados postula que el sistema nervioso opera tanto mediante procesos en serie, es decir, procesa la información a través de una vía única, como a través de procesos en paralelo, o sea, interpreta la información a través de vías múltiples que la analizan simultáneamente en diferentes formas.

El modelo del procesamiento de distribución en paralelo muestra tres capas, de recepción, intermedia y de respuesta, hipotéticamente equivalentes a las unidades sensorial, interneural y motora.

En este caso desde esta teoría el cerebro posee niveles altos, medianos y bajos de control, equiparados con áreas de asociación superior, el córtex motor y niveles espinales de función motora que se activarían en serie, es decir paralelamente y no siempre respetando jerarquías definidas.

La influencia de determinados niveles de control implica también la activación de centros de control del cerebro de las funciones superiores y de los niveles inferiores que se precisen para generar movimientos.

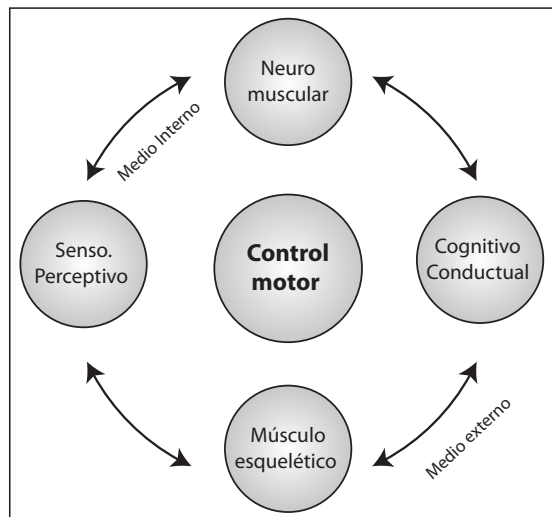
Su mayor utilidad se observa desde el punto de vista rehabilitatorio, para predecir la forma en que las lesiones del sistema nervioso afectan las funciones. La teoría es capaz de prever esto gracias a la disponibilidad de vías paralelas redundantes, la pérdida de unos pocos elementos no afectará necesariamente la función. No obstante, la teoría podría predecir que una vez alcanzado un cierto nivel o umbral, la pérdida de elementos adicionales afectará la capacidad del sistema para funcionar. Este concepto de umbral para la disfunción puede verse en muchas patologías. Por ejemplo, en la enfermedad de Parkinson, existe una pérdida gradual de células en los ganglios basales. Los síntomas clínicos pueden no ser aparentes al comienzo, hasta que el número de neuronas perdidas alcanza un punto crítico.

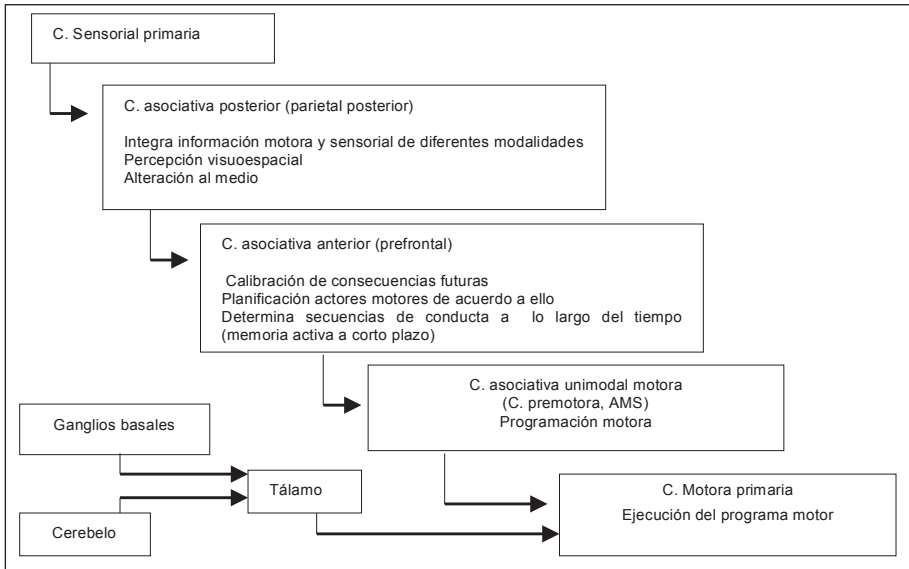
Las vías redundantes sugieren la posibilidad de múltiples caminos a la recuperación; de esta forma, esta teoría podría utilizarse para proponer métodos de reentrenamiento de las alteraciones motoras. Sugiere que la recuperación podría ser mejor cuando se aplican las técnicas de rehabilitación a vías múltiples.

Teoría de sistemas

La teoría de sistemas explica el control motor desde un punto de vista más complejo e integral es decir como un *planteamiento de sistemas*.

Este enfoque dice que es esencial reconocer que los movimientos surgen de una interacción entre el sujeto, la actividad y el entorno en que se realiza la acción; y no es solamente el resultado de programas motores específicos de los músculos o de reflejos condicionados (teoría refleja), sino que se produce por una interacción dinámica entre los sistemas perceptivo, cognitivo y de acción.





Aquí se definen los sistemas de acción para incluir los aspectos neuromusculares y las propiedades físicas o dinámicas del sistema musculo esquelético en sí mismo.

Las propiedades organizacionales del sistema surgen como una función de la actividad y del ambiente en que se realiza la acción.

Describe el control del movimiento desde una perspectiva global, a partir de la teoría de sistemas que explica que el movimiento emerge desde la interacción de los sistemas corporales desde una visión más amplia y global del movimiento.

Entiende a la producción del movimiento como el resultado de la interacción de un conjunto de variables internos y externos que están en movimiento y que comprometen la ejecución del movimiento y que se ve influenciado por la influencia de cualquier variable del ambiente.

El desarrollo humano desde el momento de la fecundación hasta la organización de un individuo maduro, es la consecuencia de un conjunto de procesos genéticamente regulados que ocurren en un estricto orden cronológico y espacial. El conjunto de acontecimientos para llegar al organismo maduro con todas sus funciones y potencialidades se denomina ontogenia.

Por esta razón es de vital importancia el conocimiento de los sucesos motores que tienen lugar en los primeros cuatro trimestres de vida, no solo como base de la motricidad posterior sino también como elemento a tener en cuenta a la hora de determinar la necesidad de intervención terapéutica.

El movimiento es la vía final común que posee el ser humano para expresar su identidad personal, sus deseos y motivaciones, para responder a los innumerables estímulos del entorno y para actuar sobre él.

La integración sensorio-motora permite el desarrollo de un patrón locomotor global se realiza en distintos niveles del sistema nervioso central:

- Médula: Patrones motores.
- Tronco encefálico: Regulación de postura y equilibrio.
- Corteza motora: Elaboración de programas motores.

La locomoción humana como máxima adquisición motriz se desarrolla durante el primer año de vida como consecuencia de la evolución madurativa del niño.

Es un proceso fluido, organizado, propio e implícito que va unido a la información sensorial, a la necesidad del niño de investigar su entorno, unido a su desarrollo mental.

La locomoción humana de cualquier tipo como el giro, el arrastre, gateo o la marcha señala Vojta está regida por principios fundamentales:

- Control automático y equilibrado de la postura corporal (actividad postural).
- Desplazamiento del centro de gravedad del tronco y enderezamiento contra la gravedad.
- Actividad muscular fásica: Movimientos musculares entre los segmentos de las extremidades y el órgano axial (cabeza y columna vertebral).

Cada tipo de locomoción del primer año de vida tienen patrones posturales y motores que desarrollan en forma progresiva, ordenada y espontánea desde ambos decúbitos: ventral y dorsal y son los mismos para toda la especie humana (filogenia).

La respuesta obtenida debe involucrar a todo el cuerpo constituyendo así una respuesta global, ya que el movimiento de un segmento corporal está relacionado programadamente con otro segmento.

El aprendizaje motor implica un conjunto de procesos internos y externos que conducen a cambios en la capacidad individual para realizar actividades motoras. Este proceso ocurre como una función de práctica y de experiencia.

El aprendizaje motor tiene una alta demanda de sensación y percepción, emoción, acción y cognición donde se realizan decisiones conscientes sobre la selección de la respuesta. En esta etapa se producen numerosos errores en un intento de producir patrones apropiados de movimiento; poco a poco el niño aprende a activar y a refinar las habilidades motoras.

Más tarde se modifican y/o adaptan los patrones de movimientos de acuerdo a la demanda de la situación y finalmente se automatizan las habilidades motoras pues no requieren empleo de actividad de concentración activa. Una vez alcanzada esta etapa, el sujeto se concentra sobre la automatización de los patrones de los movimientos y así la atención puede ser dirigida a otros aspectos del entorno.

Al decir que la información en los circuitos corticales sigue un orden ascendente de complejidad se puede decir que se distinguen diferentes niveles:

1. Procesamiento primario
2. Integración sensorial
3. Asociación sensorial

En el procesamiento primario los centros corticales primarios dan continuidad al procesamiento aislado de las características principales de cada modalidad sensorial que se trasmite desde el órgano sensorial (forma, movimiento, color, especialidad para la modalidad visual).

En la integración sensorial se da la reagrupación de las características previamente segregadas para construir la imagen unimodal.

Y en la asociación sensorial se juegan factores endógenos, influyen sobre la construcción perceptual (motivación, recuerdos, estado funcional) y la imagen

perceptual multimodal. Unión de dicha construcción con otras modalidades sensoriales

Los centros unimodales

A partir de cada área sensorial primaria la información llega su respectivo centro unimodal, estos poseen tres características (Mesulam 1998).

- La mayor parte de las proyecciones que a ellos llegan provienen de las áreas sensoriales primarias y de los centros unimodales.
- Las neuronas que constituyen tales centros responden predominantemente a una modalidad sensorial.
- Alteraciones funcionales de estos centros llevan a déficit comportamentales.

Los centros heteromodales

A nivel cortical, existen áreas de asociación que continúan el procesamiento de la información en centros heteromodales, respondiendo al manejo simultáneo de varias modalidades sensoriales. Aquí se maneja importantes correlaciones de temporalidad y espaciales entre las informaciones unimodales.

Los criterios de centros heteromodales son: (Mesulam 1998)

- Los centros unimodales reciben entradas convergentes en más de una modalidad.
- Los registros celulares muestran que las neuronas que las constituyen responden a la estimulación que implica más de una modalidad sensorial, o neuronas que responden a una modalidad reintercalan con aquellas que responden a otras.

Alteraciones que comprometen estos centros llevan a déficit comportamentales multimodales.

Los centros transmodales

Las intercedes transmodales incluyen centros heteromodales, áreas paralímbicas y límbicas. Su principal y determinante característica es la ausencia de especificidad para cualquier modalidad única de entrada sensorial.

Los centros transmodales reciben aferencias desde los componentes finales de los centros unimodales y de otros centros transmodales que proveen un sistema para la convergencia de múltiples modalidades, ejercen retroalimentación sobre centros unimodales y permiten integración multidimensional a través de dos procesos interactivos. Crean mapas que permiten enlazar fragmentos en experiencias coherentes, memorias y pensamientos. Estas redes no son necesariamente centros donde resida el conocimiento convergente, más bien son entradas críticas (ejes, compuertas, nexos) para el acceso a la información relevante, distribuida.M VC

Aprendizaje y Capacidades Motoras

La plasticidad del sistema nervioso es necesaria para el aprendizaje, actualmente se están acumulando pruebas de que otra pares del encéfalo, sobre todo las relacionadas con la función motora, mediante el aprendizaje y la memora de las capacidades motoras.

La mayor parte de esta evidencia procede del estudio de los efectos de las lesiones sobre la adquisición de capacidades motoras y su validez depende de la distinción entre defectos del aprendizaje y del rendimiento.

Además de las estructuras encefálicas, es posible que la médula espinal experimente también cambios plásticos relevantes para la adquisición de capacidades motoras. Los reflejos espinales de estiramiento cambian en respuesta al entrenamiento motor impulsado por recompensa, y se conservan con independencia de las influencias supraespinales (Wolpaw. 1994). Es posible que todas las estructuras del SNC relacionadas con la función motora experimenten cambios plásticos durante el aprendizaje de capacidades motoras.

Desde un punto de vista práctico, la respuesta del sistema nervioso frente al daño se puede considerar de dos formas existe una respuesta a la interrupción de los tractos axonales, que requiere crecimiento hasta gran distancia, y existe una plasticidad sináptica, que opera localmente. La recuperación completa exige muchas veces ambos tipos de plasticidad, que quizá compartan algunos mecanismos de actuación.

La mayor parte de las neuronas maduras que sobreviven a la lesión de sus axones responden con un intento de regenerar un nuevo axón. Las neuronas

poseen una capacidad de regeneración considerable y el éxito de la re-inervación son muy variables.

Las neuronas que en condiciones normales proyectan sus axones en nervios periféricos suelen conseguir regenerarse después de una lesión si disponen de células no neuronales apropiadas, moléculas de adherencia y factores de crecimiento (Madison y cols., 1991). Los brotes axonales son capaces de crecer hasta grandes distancias a lo largo de vainas neurales vacías, e incluso pueden crecer a través de conductos artificiales para llegar a sus dianas sinápticas.

En contraste, la lesión axonal no conduce a regeneración en el SNC y la consecuencia de una lesión de un tracto motor mayor, por ejemplo después de un ictus o lesión espinal, es permanente. Sin embargo, el SNC experimenta plasticidad sináptica y por tanto es posible alguna recuperación de la función motora.

Capítulo 4

Reflejos y Reacciones Posturales

Capítulo 4

Reflejos y Reacciones Posturales

Reflejos primitivos

El sistema nervioso del recién nacido está inacabado. Es un ser «subcortical», puesto que los centros superiores del córtex no se han mielinizado lo suficiente como para emitir respuestas organizadas.

La mielinización implica el desarrollo de una vaina de sustancia grasa llamada mielina rodeando los cilindros de las fibras nerviosas, dando inicio al desarrollo sistemático del sistema de conducción de influjos nerviosos.

Es así que el proceso de mielinización alcanza en primer lugar los centros bulbares, después la región del tercer ventrículo y así sucesivamente continua en ascenso hacia las células piramidales de la corteza cerebral.

Al nacer, la mielinización sólo alcanza los centros subcorticales, haciendo del recién nacido un ser automático que se manifiesta a partir de reflejos.

Estos actos son reflejos, llamados “arcaicos”, se refieren a las reacciones a las estimulaciones con movimientos que no puede controlar; estos reflejos primitivos son importantes reacciones del sistema nervioso que se pueden observar en el desarrollo normal durante un determinado periodo, de los 2 a 3 primeros meses de vida y después “desaparecen” en forma gradual, a medida que se va madurando el sistema nervioso central. Sin embargo, muchos de ellos no desaparecen, sino quedan encubiertos por las reacciones maduras y

pueden reaparecer al disminuir las influencias corticales superiores o el control cortical, primando las reacciones originadas en centros nerviosos inferiores.

Es importante examinarlos correctamente. Se evalúa su presencia, permanencia, desaparición anticipada, ausencia, simetría.

Período de actividad normal:

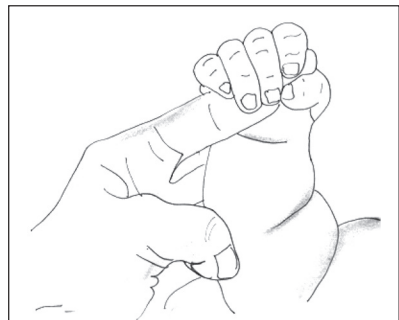
- De 0 a 4 semanas: intensidad neonatal
- De 6 a 8 semanas: debilitamiento
- De 8 a 12 semanas: desaparición (excepto los reflejos de prehensión palmar y plantar)

a) Reflejos de respuesta flexora

1. Reflejo de Moro: presente de 0 a 3 meses. Se activa al producir un golpe seco (por ejemplo una palmada), o cambio de posición, como respuesta se produce una abducción más extensión de miembros superiores brusca y en un segundo tiempo se da la aducción y flexión de miembros superiores.



2. Reflejo de prehensión palmar: presente de 0 a 4-6 meses. Desaparece con la función de prehensión voluntaria y apoyo palmar. Para su evaluación: se aplica un estímulo cutáneo palmar – presión y se obtiene como respuesta una flexión de todos los dedos alrededor del estímulo.



- 3. Reflejo de prehensión plantar:** presente de 0 a 12-12 meses. Desaparece con la función de apoyo de los pies. Se evalúa: aplicando un estímulo cutáneo plantar de presión en la zona metatarso falángica, como respuesta se produce la flexión de todos los dedos.



- 4. Reflejo de Galant:** presente de 0 a 4-6 meses. Desaparece con el control voluntario del tronco. Se evalúa: Aplicando un estímulo cutáneo de orientación caudal en línea media paravertebral, entre ángulo inferior de escápula y cresta iliaca. Como respuesta se produce la incurvación lateral del tronco hacia el lado del estímulo.



b) Reflejos de respuesta extensora

- 1. Reflejo suprapúbico:** presente en las primeras 4 semanas de vida. Se evalúa: aplicando una presión sobre la zona del pubis, como respuesta se produce la extensión de ambos miembros inferiores.
- 2. Reflejo de extensión cruzada:** presente de 0 a 6 semanas. Se evalúa: flexionando una pierna con leve aducción de cadera y se realiza una presión en dirección a la cadera. como respuesta se produce extensión de la pierna contraria.
- 3. Reflejo de marcha automática:** presente desde 0 a 4 semanas. Se evalúa: tomando al niño del tronco, apoyando sus pies sobre la superficie, luego se inclina hacia adelante. Como respuesta se produce un movimiento rítmico y alternado de extensión de una pierna y flexión de la otra a manera de marcha.

- 4. Reflejo de apoyo primitivo de las piernas:** presente de 0 a 4 semanas. Se evalúa: apoyando ambos pies sobre una superficie (presión) y como respuesta se produce una reacción de extensión de ambos miembros inferiores con soporte del peso corporal.



Marcha automática



Apoyo primitivo

c) Reflejos orofaciales

1. **Reflejo de Babkin:** presente de 0 a 6 semanas. Se evalúa: Presionando en la palma de las manos, como respuesta se produce la apertura de la boca.
2. **Reflejo de búsqueda:** presente entre los 0 –3 meses. Se evalúa: aplicando un estímulo táctil en comisura de los labios. La respuesta es el giro de la cabeza en dirección estímulo aplicado.

3. **Reflejo de los 4 puntos cardinales (Rooting).** Presente entre los 0 y 3 meses. Se evalúa: aplicando un estímulo táctil en la cavidad bucal del niño y como respuesta se produce movimiento de la lengua en dirección del estímulo aplicado.



4. **Reflejo de succión:** presente entre los 0- 3 meses. Se evalúa: estimulando la parte anterior cavidad bucal. Como respuesta se produce un movimiento rítmico anteroposterior de la lengua.



d) Otros reflejos óptico y auditivo

1. **Reflejo óptico facial:** presente desde el tercer mes de vida. Se evalúa: aproximando con suavidad la mano del evaluador hacia el rostro del niño. Como respuesta se produce pestañeo del niño
2. **Reflejo acústico facial:** A partir del 10° día de vida del niño. Se evalúa: efectuando un ruido repentino (aplauso) y la respuesta es el pestañeo del niño.

Reacciones posturales

Las reacciones posturales automáticas consisten en movimientos activos o cambios en el tono que se encuentran controlados subcorticalmente.

El mecanismo postural reflejo está constituido por tres grupos de reacciones automáticas:

- Reacciones de enderezamiento.
- Reacciones de equilibrio.
- Reacciones de protección.

a) Reacciones de enderezamiento

Son respuestas automáticas, que no sólo mantienen la posición normal de la cabeza en el espacio sino también la alineación normal de la cabeza y el cuello con el tronco y del tronco con las extremidades, por lo tanto, este grupo proporciona:

1. Base de control de tronco y cabeza.

2. Alineamiento.

3. Rotación alrededor del eje corporal.

4. Orientación y ajuste postural mediante el uso de la visión.

- Reacciones de enderezamiento del cuello: aparecen en el recién nacido y actúa sobre el cuerpo para mantenerlo alineado respecto a la cabeza. Al realizar cualquier movimiento de la cabeza, el cuello pierde la alineación y esto desencadena una serie de reacciones por el cual el tórax sigue la dirección de la cabeza.
- Reacción de enderezamiento laberíntico: aparece a los dos meses, sirve para mantener la posición normal de la cabeza en el espacio.
- Reacciones de enderezamiento óptico: aparecen a los dos meses, el empleo de los ojos para la orientación postural.
- Reacciones de enderezamiento cuerpo sobre cabeza: aparece al quinto mes, estas reacciones se suscitan mediante el contacto de la superficie corporal con el suelo.
- Reacciones de enderezamiento cuerpo sobre cuerpo: aparecen al sexto mes, sirven para mantener el cuerpo en posición normal, aunque la cabeza misma no lo esté. Son los resultados de la estimulación asimétrica de los órganos sensoriales táctiles de la superficie corporal.

b) Reacciones de equilibrio

Son respuestas automáticas altamente integradas y complejas, a los cambios de postura y al movimiento, destinadas a restablecer el equilibrio alterado. Estas reacciones se obtienen por estimulación de los laberintos.

Las reacciones de enderezamiento y equilibrio están estrechamente ligadas, desde los tres a los cuatro años, en este momento el mecanismo de enderezamiento pasa a ser parte de todas las reacciones de equilibrio y por último éstas proveen adaptación de todo el cuerpo a la superficie de sustentación.

c) Reacciones de protección

Conforman la última línea de defensa y contribuyen al vínculo entre las reacciones de enderezamiento y del equilibrio del niño.

Aparecen en situaciones que implican que:

- a) El centro de gravedad se encuentra desplazado demasiado lejos como para que accionen las reacciones de equilibrio o de enderezamiento.
- b) La velocidad del desplazamiento es demasiado grande como para que reaccionen las reacciones de equilibrio.

Evaluación de las reacciones posturales

Las reacciones posturales empleadas en la exploración neurológica, son respuestas motoras y posturales reflejas provocados ante un determinado cambio de la posición del cuerpo.

Varían dependiendo del estadio del desarrollo alcanzado y se manifiestan en determinadas fases a lo largo del 1º año de vida.

Estas fases son los hitos objetivos del desarrollo. En el desarrollo normal, las fases de las reacciones posturales se corresponden con los estadios del desarrollo de la ontogénesis postural alcanzada. Es importante resaltar esto porque las reacciones posturales proporcionan una imagen rápida del momento del desarrollo del niño.

Mediante el examen de las reacciones posturales se consigue cuantificar el nivel de enderezamiento alcanzado por el niño y la calidad de los patrones globales que muestra. Sobre esta base se establece la relación entre los datos concretos recogidos en la exploración y los que corresponderían a los "patrones ideales". Las desviaciones con respecto a los patrones ideales se designan como "alteración de la coordinación central", con grado de afectación variable.

Al provocar las reacciones posturales se desencadena una multiplicidad de estímulos en las articulaciones, cápsulas articulares, tendones, en el sistema vestibular, en los receptores a la distensión de los músculos, etc. Los impulsos aferentes resultantes son sobre todo de carácter propioceptivo. También se

producen estímulos exteroceptivos (tacto) e interoceptivos (movimientos de las vísceras, pleura y mediastino), que excitan al sistema nervioso central. El rápido cambio de postura provocado por la reacción postural desencadena también aferencias desde los receptores visuales.

Al desencadenar de forma exacta las reacciones posturales se provoca un flujo aferencial constante desde los distintos receptores. Con ello se obtiene una respuesta característica y reproducible del sistema nervioso central frente a unos estímulos complejos, pero que están globalmente "predeterminados".

Cada reacción postural representa una unidad aferencial característica, con la que se accede a un patrón postural y motor disponible en el sistema nervioso central para cuando se necesite en la interacción del individuo con su entorno.

En cada una de las reacciones posturales, estas unidades aferenciales son diferentes. Sin embargo, dentro de cada respuesta global específica de cada reacción postural se observan patrones parciales parecidos a los de otras reacciones posturales (ejemplo la postura de las piernas en la reacción de tracción y en la reacción de Landau).

Estos patrones parciales característicos, similares entre sí en las distintas reacciones posturales, son el resultado de un proceso de coordinación nerviosa central, estrechamente relacionado con la edad de desarrollo del niño.

Para que sean utilizables clínicamente:

- Las respuestas motoras ante el cambio de posición del cuerpo deben ser visibles y adecuadas.
- Las respuestas motoras deben reflejar la reactividad del sistema nervioso central en las distintas fases del desarrollo
- Las reacciones normales deben diferenciarse de las anormales.

Se utilizan regularmente siete reacciones posturales, ya valorables en el recién nacido y que sus beneficios en la evaluación clínica son notables.

A continuación se citan algunas reacciones citadas por autores como Le Métayer (1995):

1. Suspensión ventral

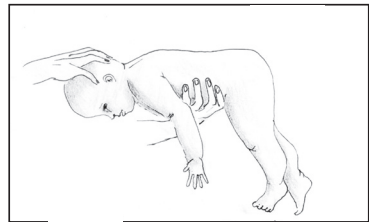
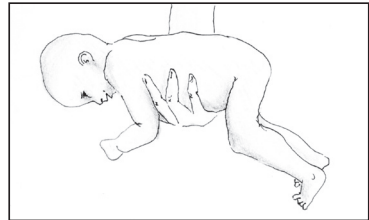
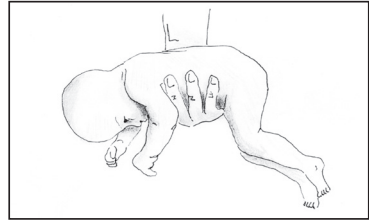
Se coloca al niño boca abajo sobre la mano del terapeuta y se evalúa la respuesta:

Antes de las primeras 6 semanas la cabeza permanece debajo de la línea de apoyo ventral. Al enderezarse el cuerpo y los miembros inferiores se extienden juntos

A los 3 meses la cabeza se mantiene en el eje del tronco enderezada hasta la línea horizontal.

A los 6 meses la cabeza pasa cada vez más por encima de la horizontal, enderezamiento mantenido los movimientos individualizados de los 4 miembros

Después de los 10 a 12 meses enderezamiento completo y sostenido y los miembros están activos para sostenerse.



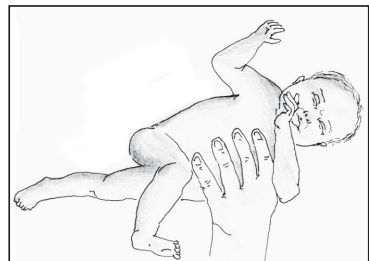
2. Suspensión dorsal

Reacción que se evalúa en posición inversa a la anterior. El niño en posición dorsal sobre la mano del terapeuta, los miembros inferiores se flexionan elevándose simétricamente con la pelvis en posición horizontal a medida que se da la ontogenia la extensión de miembros inferiores es mayor.

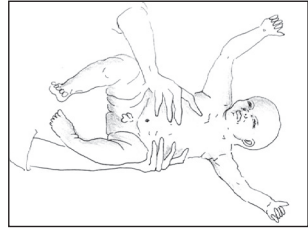
3. Suspensión lateral

El niño sostenido sobre la mano del terapeuta, su respuesta se espera a partir del mes a dos meses miembros inferior superior se abduce con el eje del cuerpo que reacciona a la inclinación lateral y se mantiene sólidamente y el tronco se endereza.

Hasta los 3 meses se observa:



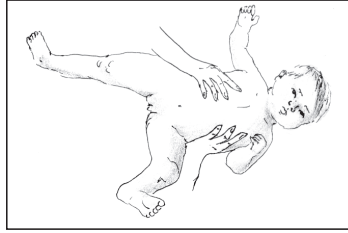
A los 6 meses el tronco se incurva hacia arriba el niño puede intentar sostenerse, los miembros inferiores se extienden.



A los 12 meses los miembros inferiores se extienden y abducen totalmente, pelvis en vertical, los miembros inferiores intentan el apoyo en la mesa de examen



Hasta los 9 meses



Hasta los 12 meses

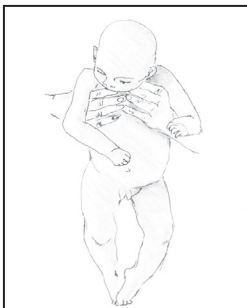
4. Suspensión y rotación

Niño sostenido por las dos manos del terapeuta en suspensión ventral, lateral y luego ventral buscando la rotación produciendo respuestas continuadas y encadenadas, la cabeza se anticipa al eje del cuerpo y gira activamente y su respuesta mejora en calidad por la ontogenia.



5. Suspensión bajo las axilas

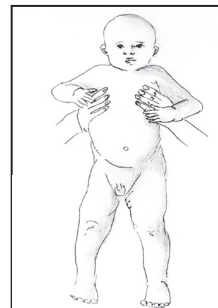
Niño sostenido bajo las axilas se da sostenimiento automático simétrico con ambos brazos.



Hasta los 3 meses



Hasta los 6 meses



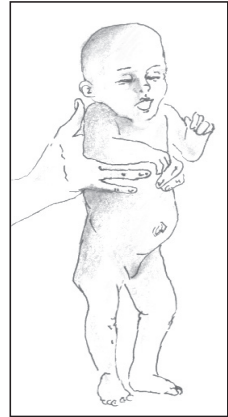
Hasta los 9 meses

6. Manteniendo vertical sostenido por el tronco

Niño sostenido a la altura de la pelvis apoyado contra el abdomen del terapeuta. Se inclina hacia delante, el eje del cuerpo se endereza y los miembros inferiores se extienden. Los talones se dirigen al abdomen de terapeuta.

En la inclinación lateralmente el eje del cuerpo reacciona evitando la incurvación en el sentido de la inclinación.

A las 6 a 8 semanas el tronco se incurva en sentido contrario y el muslo se flexiona y abduce sigue su curso ontogenético. A los 8 - 10 meses el muslo se abduce más hacia.



Inclinado hacia atrás el eje del cuerpo se flexiona y los pies se dirigen hacia delante. Útil para evaluar en niños con control cefálico en desarrollo. Estas respuestas son similares a las obtenidas en suspensión que ponen en evidencia lesiones moderadas.

7. Tracción hacia sedente

Se coloca al niño recostado sobre la mesa de examen, el terapeuta lo toma de ambas manos y tracciona hacia sedente, es decir en sentido anterior.

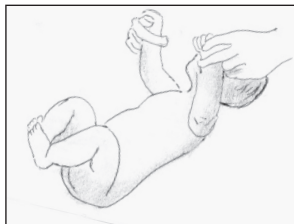
Al nacimiento el cuerpo y la cabeza caen hacia atrás

A medida que avanza el neurodesarrollo al rededor de los 6 a 7 meses el niño es capaz de acompañar la tracción efectuada y dirigir el cuerpo en el sentido de la tracción.

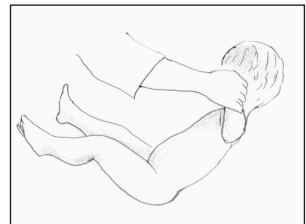


Hasta los 3 meses

A los 12 meses el cuerpo del niño se dirige con claridad hacia sedente y es acompañado por los miembros inferiores que se extienden y se abducen. La cabeza va hacia flexión.



Hasta los 9 meses



Hasta los 6 meses

Las reacciones posturales propuestas son 7 (Vojta,2011)

I. Reacción de Vojta:

Posición de partida: el niño es mantenido verticalmente por el tronco, con la espalda hacia el examinador. Desencadenamiento: giro repentino del niño a la posición vertical. Reacción: según el nivel de desarrollo (5 fases):

- Fase I: 1-10 semana: Movimiento de abrazo tipo Moro con ambos brazos y con las manos abiertas.

Flexión de la pierna de arriba en cadera y rodilla, con flexión dorsal del tobillo, pronación del pie y separación de los dedos.

Extensión de la pierna de abajo con flexión dorsal de tobillo, supinación y flexión de los dedos.

- Fase II: fase de transición: 11-20 semana: Cede el movimiento de abrazo tipo Moro, aunque los brazos queden todavía en abducción. Las manos están abiertas. Hacia el final de esta fase los brazos se mantienen en una leve flexión, y sólo al repetir la prueba o si el niño llora puede aparecer la abducción tipo Moro de los brazos. Desaparece la postura diferenciada de las piernas de la fase anterior. Poco a poco ambas van yendo hacia la flexión y los dedos del pie de arriba ya no se separan.
- Fase III: desde los 4 y $\frac{3}{4}$ meses hasta el final del 7 mes. Todas las extremidades adoptan una flexión relajada, las manos están abiertas o cerradas de forma relajada. Al tocar ligeramente el dorso de la mano, en dirección a los dedos, ésta se abre directamente. Los pies están en flexión dorsal, la mayoría de las veces en supino, con los dedos en posición media o en flexión.
- Fase IV: desde el final del 7 mes a final del 9 mes: Los brazos están en flexión relajada, pasando después a una posición en anteversión y abducción.

Las piernas están claramente extendidas hacia delante porque se mantiene la flexión de cadera, mientras que cede la flexión de las rodillas. Los pies se quedan en flexión dorsal, con los dedos en posición media.

- Fase V: desde el final del 9 mes hasta el 13-14 meses. Las extremidades de arriba se extienden. Los pies están en flexión dorsal. Observación: antes de hacer las maniobras hay que abrirle al niño las manos. Si no se hace, aparece una flexión estereotipada de los brazos en el período neonatal y

en los primeros meses. Y por ello aparecería un patrón anormal en el brazo de arriba, valorándose la reacción artificialmente como anormal.

II. Reacción de tracción (modificada por Vojta):

Posición de partida: decúbito dorsal, con la cabeza en la línea media. Desencadenamiento: se eleva despacio al niño hasta los 45 grados. Reacción: en 4 fases, según el nivel de desarrollo.

- Fase I: 1 semana hasta el final de la 6 semana. La cabeza cuelga hacia atrás. En el período perinatal las piernas se flexionan en ligera abducción.
- Fase II: 7 semana hasta el final del 6 mes. Se produce flexión de cabeza seguida de movimiento flexor de todo el tronco y de las piernas. A los 3 meses la cabeza se ha alineado con el eje del tronco. Las piernas se han elevado todavía muy poco hacia el abdomen. Al final de la 2 fase la barbilla se ha acercado ya hasta el pecho y las piernas están flexionadas hasta el abdomen.
- Fase III: 8 y 9 mes. Después del 7 mes va desapareciendo la flexión de la cabeza, del tronco y también de las piernas. En este tiempo el niño se endereza, elevando la cabeza unos dos tercios más. Semiextensión de rodillas. Las nalgas se convierten en punto de apoyo.
- Fase IV: 9/10 mes hasta el 14 mes. El niño se endereza. La cabeza se mantiene alineada con el tronco. La flexión del tronco se restringe a la charnela lumbosacra. Las piernas están en abducción y con las rodillas en extensión relajada. A los 12/14 meses el niño se apoya en los talones. Observación: el niño debe estar despierto y tranquilo.

III. Reacción a la suspensión vertical de Peiper-Isbert

Posición de partida: en los primeros 4-5 meses en decúbito dorsal, luego en ventral. Cabeza en posición media. Las manos del niño deben estar abiertas. Desencadenamiento: se coge al niño de las rodillas y se le levanta rápidamente a la vertical con la cabeza hacia abajo. Reacción: según el nivel de desarrollo, en 4 fases.

- Fase I: 1 semana hasta el final del 3 mes. En las primeras 6 semanas del desarrollo se ve en los brazos una "fase de abrazo", en las 6 siguientes se produce sólo una abducción de los brazos, con las manos abiertas. El cuello está extendido, la pelvis flexionada.

- Fase II: 4 al 5/6 mes. Los brazos se extienden lateralmente medio elevados, las manos están abiertas, el cuello y el tronco extendidos simétricamente hasta la charnela dorso-lumbar. La flexión anterior de la pelvis ha cedido.
- Fase III: 7 hasta 9/10/12 mes. Extensión hacia arriba de los brazos con manos abiertas, extensión simétrica del cuello y tronco hasta la charnela lumbosacra.
- Fase IV: el niño intenta agarrarse activamente al explorador y enderezarse. En el primer trimestre, el brazo está en ángulo recto con el eje del cuerpo. Este ángulo aumenta de 90 a 135 grados en el segundo trimestre. Al final del 3 trimestre alcanza unos 160 grados. Observación: la reacción debe ser valorada en el momento de elevar al niño. Al iniciar la exploración las manos del niño deben estar abiertas. A los niños menores de 5 meses se les debe explorar desde el decúbito dorsal. Si el niño tiene más de 6 meses, es mejor desencadenar la reacción desde el decúbito ventral.

IV. Reacción a la suspensión vertical de Collis(modificado por Vojta)

Posición de partida: decúbito dorsal. - Desencadenamiento: se sujeta al niño por una rodilla (bebés por el muslo) y se lleva rápidamente a la vertical, con la cabeza hacia abajo. Reacción: según el nivel de desarrollo en 2 fases:

- Fase: I semana hasta el final del 6/7 mes La pierna libre adopta una flexión en cadera, rodilla y tobillo.
- Fase II. : a partir del 7 mes: La pierna libre realiza una extensión relajada de la rodilla, manteniendo la cadera flexionada.

V. Reacción a la suspensión horizontal de Collis (modificado por Vojta)

Procedimiento: se eleva lateralmente al niño por el brazo y el muslo del mismo lado. Para evitar una distensión de la cápsula articular del hombro, se espera al tirón del niño, es decir, cuando él intenta retraer hacia su cuerpo el brazo sostenido. Reacción: según el nivel de desarrollo, en 3 fases.

- Fase I: en las primeras 6 semanas: movimiento tipo Moro del brazo libre. 7 a 8 (o eventualmente 9) semanas: abducción del brazo. Reacción del 3 mes: ligera flexión del brazo libre. La pierna libre está en flexión. Observación: en este período son normales los movimientos de pataleo de la pierna libre.
- Fase II: 4 al 6 mes. El niño es capaz de colocar el antebrazo en pronación y apoyarse en la mano al final de la 2 fase. La pierna permanece en flexión.

Los posibles movimientos de pataleo de la pierna son más diferenciados.

- Fase III: 8 al 10 mes. En el 8 mes en la pierna libre aparece una abducción de cadera. A los 8 meses puede apoyarse en el borde externo del pie. Al comienzo del 4 trimestre apoyo de todo el pie.

VI. Reacción de Landau

Procedimiento: el explorador levanta al niño en posición estrictamente horizontal, sujetándolo de sus manos por el abdomen. Reacción: según el nivel de desarrollo, en 4 fases.

Fase I: 1 a 6 semana: La cabeza está ligeramente inclinada hacia abajo, el tronco en leve flexión, los brazos y las piernas se mantienen en flexión relajada.

- Fase II: 7 semana al 3 mes: Extensión simétrica del cuello hasta la línea de los hombros, leve flexión del tronco y flexión relajada de brazos y pies.
- Fase III: se alcanza a los 6 meses. A la extensión simétrica del cuello de una extensión del tronco hasta la charnela dorso-lumbar. La pierna están en ángulo recto y en ligera abducción. Los brazos están relajados.
- Fase IV: alcanzada a los 8 meses. En el 7 mes de desarrollo cede la flexión de las piernas. Al cumplir el 8 mes las piernas se mantienen en una extensión relajada. Los brazos permanecen en una flexión relajada. Observación: el niño debe estar tranquilo.

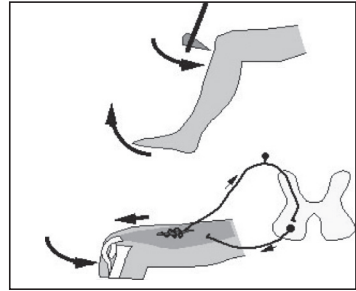
VII. Reacción a la suspensión axilar

Procedimiento: suspensión vertical. El niño es mantenido por el tronco, la cabeza hacia arriba con la espalda hacia el explorador. Reacción: en 3 fases, según el nivel de desarrollo alcanzado.

- Fase I: 1 semana hasta el final del 1 trimestre. Las piernas en flexión inerte.
- Fase II: desde el paso del 1 al 2 trimestre hasta el final del 7 mes. Las piernas son traccionadas hacia el cuerpo: sinergia flexora de las piernas.
- Fase III: desde el final del 8 mes las piernas adoptan una extensión relajada. Los pies están en flexión dorsal. En la reacción del péndulo, las piernas se mueven a la vez.

Reflejos osteotendinosos

Llamados también profundos, son una manifestación del reflejo miotático. Un golpe seco en un tendón produce un estiramiento del músculo, estimula los husos musculares y produce contracción del músculo correspondiente.



Reflejos cutáneo-abdominales: se exploran a cada lado del abdomen, rozando la pared abdominal con un objeto agudo por encima y por debajo del ombligo (segmentos medulares T8-T9-T10 y T10-T11-T12, respectivamente) desde afuera hacia adentro, la respuesta esperada es la contracción de los músculos abdominales y la desviación del ombligo hacia el lado estimulado.

Tabla de reflejos osteotendinosos principales

Reflejo	Activación	Respuesta normal	Centro o Localización
Maseterino	Percusión sobre el mentón con la boca abierta	Ascenso de la mandíbula	Protuberancia
Olecraneano	Percusión sobre el olécranon	Flexión del antebrazo sobre el brazo	5° y 6° seg. cervicales
Bicipital	Percusión sobre el tendón del bíceps braquial	Flexión del antebrazo sobre el brazo	4°, 5° y 6° seg. cervicales
Radial	Percusión sobre la apófisis estiloides del radio	Flexión y supinación del antebrazo	5° y 6° seg. cervicales
Cubital	Percusión sobre la apófisis estiloides del cúbito	Pronación del antebrazo y flexión de los dedos.	7° y 8° seg. cervicales
Tricipital	Percusión sobre el tendón del tríceps	Extensión del antebrazo sobre el brazo	6° y 7° seg. cervicales
Patelar	Percusión en el tendón rotuliano	Extensión de la pierna	2°, 3° y 4° seg. lumbares
Plantar	Frote sobre la planta del pie	Flexión plantar de los dedos	1° y 2° sacros
Aquiliano	Percusión sobre el tendón aquiliano	Flexión del pie	5° seg. lumbar y 1° y 2° seg. sacros

Los reflejos de valoran en grados siguiendo la escala del 0 a +4:

- +4 hiperactivo, muy brusco.
- +3 mayor rapidez que el promedio.
- +2 respuesta normal promedio.
- +1 ligeramente disminuido.
- 0 ausencia de respuesta.

Capítulo 5

Desarrollo Motor

Capítulo 5

Desarrollo Motor

El recién nacido dispone ya de un repertorio de patrones motores claramente definidos y por ello predecibles. Ellos son la expresión del desarrollo ontogénico humano.

En el momento del nacimiento, estos “programas motores”, ya están disponibles en el sistema nervioso central, pero solo podrán ejecutarse más adelante de forma parcial como movimientos propositivos. Por ejemplo el recién nacido no puede todavía levantar la cabeza, no puede apoyarse sobre los codos en decúbito ventral, todavía no puede voltearse, ni usar las manos para la prensión, etc.

Los patrones motores innatos van estando disponibles en el niño sano a lo largo del primer año de vida, a medida que va intentando conseguir nuevos objetivos. Para ello tiene que ir adaptándose, de forma cada vez más diferenciada, a la fuerza de la gravedad que actúa sobre el ser humano en condiciones normales.

La medida del desarrollo alcanzado en un determinado momento viene expresada por el nivel del enderezamiento. Expresión del nivel progresivo de enderezamiento lo constituyen, por ejemplo el enderezamiento simétrico sobre los codos, el apoyo asimétrico en un codo, la sedestación, la puesta en pie agarrado, la marcha libre, el salto sobre un pie, y así sucesivamente.

Siguiendo a Zukunft B. describiremos los patrones de globales decúbito dorsal y ventral respectivamente.

Desarrollo del patrón global en posición decúbito dorsal

En el recién nacido

Desde el nacimiento hasta las primeras semanas de desarrollo la posición corporal es una respuesta a estímulos, sensoriales, interoceptivos, exteroceptivos que generarán como respuesta reacciones globales del cuerpo.

A nivel facial los primeros días los ojos están cerrados (el sueño ocupa gran parte del tiempo), el niño contrae los párpados cuando cambia la luz en la habitación o cuando se produce un ruido agudo.

Aunque puede fijarse o detenerse en un punto luminoso, no ve más que una imagen bastante borrosa y contempla de manera vaga el mundo circundante.

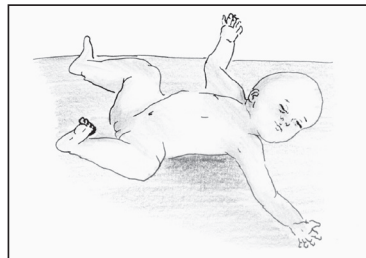
El recién nacido mira atentamente el rostro de su madre pero antes de la edad de tres meses no diferencia un rostro real de un rostro dibujado (compuesto por los principales rasgos y en movimiento).

Se observa a veces "estrabismo", debido a la coordinación imperfecta de los músculos oculares.

Antes de la 6° semana

La cabeza se encuentra inclinada hacia el lado nucal, extendida y rotada.

La columna cervical se encuentra reclinada en al plano sagital, rotada en el plano horizontal e inclinada o convexa al lado facial en el plano frontal. Este es un movimiento combinado se debe a que el recién nacido no puede realizar una rotación libre, sino apenas de 20°.



Los hombros se encuentran proyectados anteriormente, rotación interna debido a la protracción escapular (elevación y desviación a lateral externa de éstas) en esta fase de desarrollo se encuentran limitados en su desplazamiento

los movimientos del hombro como la flexión, extensión, abducción y aducción y rotación externa).

En los codos predominan las posiciones de flexión y pronación máxima. Las muñecas se encuentran en flexión palmar con desviación cubital, y aducción de metacarpo con flexión de dedos y pulgar aprisionado entre los dedos. A las 2 a 3 semanas el recién nacido recién libera el dedo pulgar.



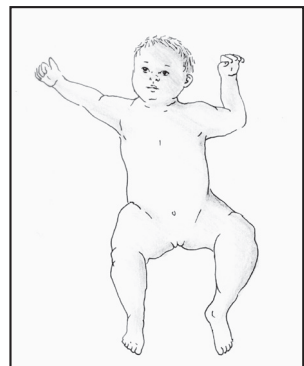
La pelvis está en máxima anteroversión a nivel de cadera se encuentran en rotación interna y por ende limitada en su desplazamiento la rotación externa del muslo.

No se observa trabajo activo de la musculatura abdominal, lo que produce una diastasis (separación de los rectos inmaduros) que se ve expresado en el abombamiento de esta zona.

Los miembros inferiores pasan de una triple flexión a una triple extensión, y no se produce el movimiento de una extremidad en forma aislada, cuando mueve un segmento se activa también otro así si mueve el pie, también se activará el movimiento de la mano, durante el primer trimestre se presenta una reacción en bloque, fase denominada holoquinética (movimiento del todo), si se produce el bostezo se activa todo el cuerpo del niño y cuanto al seguimiento visual, el bebé ante un estímulo luminoso responde con un movimiento en masa hacia la luz, concentra y se fija en ella por breve tiempo.

Patrón global del esgrimista

Después de la 6ª semana, se observa una sonrisa inmotivada y numerosas gesticulaciones involuntarias se dan en toda la musculatura facial (frunce el ceño, presiona los párpados, contrae la boca, muecas de llanto, de risa, etc.)



La cabeza se encuentra con una menor inclinación hacia el lado nuchal menos extendida y tiene mayor rotación.

La columna cervical se encuentra tiene mayor extensión que posibilita una disminución de la flexión lateral, permite mayor rotación de cabeza.

Los hombros están en menor proyección anterosuperior y rotación interna debido a que las escápulas van hacia dorsal y caudal, favoreciendo a la rotación externa de hombros.

El patrón global del esgrimista, se desencadena cuando el niño dirige su mirada hacia algo de su interés (puede fijar), respondiendo en el lado facial (lado hacia donde mira) con las articulaciones intermedias más en extensión y las articulaciones intermedias del lado nual van a ir en flexión.

- Lado facial: Las articulaciones medias se encuentran con más extensión y rotación externa y se dirigen por la visión hacia derecha o izquierda.
- Lado nual: Las extremidades superiores permanecen en flexión y rotación externa.

Las muñecas se encuentran en posición neutra, menor desviación cubital, mayor supinación y pulgar liberado.

A nivel de mano se da la línea media y también el agarre: mano- pie- boca- ojos, logra fijar la mirada provocando un cambio corporal llegando a la "postura del esgrimista", este patrón se evidencia en el plano frontal, con una extensión y en el plano sagital se observa una flexión y lordosis.

La pelvis disminuye la antroversión, favoreciendo a una mayor rotación externa de muslos, los miembros inferiores se movilizan todavía en triple extensión y la flexión pero con un tono menos intenso; los pies están en dorsiflexión.

Contacto positivo – negativo

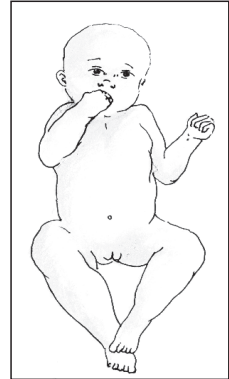
2 meses

A nivel facial se inicia la sonrisa social interactuando con el medio en general y en particular con su madre; expresa a través de su motricidad facial y corporal su agrado ante la aparición del alimento.

Se observa el patrón de coordinación mano – mano.

A nivel de miembros superiores presenta mayor flexión de hombro, se incrementa la extensión codos, manos y dedos.

Los hombros al ampliar su rango de movimiento con una flexión de 45° le permiten mejorar la línea media en el plano sagital para jugar con los dedos frente a la cara, ejercitando el control ojo mano cerca de la cara, siendo esta una condición necesaria para el desarrollo posterior. (Cruce de la línea media).



La pelvis progresa hacia la neutralidad (menor anteversión) y las piernas pueden elevarse brevemente del plano de apoyo y después cae sobre los talones y golpear repetidamente.

A la 9ª semana el niño es capaz de mantener la mirada atendiendo un objeto o sujeto, lo que aumenta su contacto con el medio y lo lleva a reaccionar con todo su cuerpo, aun mantiene los movimientos en bloque.

Ya tiene interés por el entorno las manos se abren en el marco integral del cuerpo, abre las manos, mete los dedos en la boca, ambas manos se cruzan delante del rostro. Juega con los dedos.

Entre los 2 a 3 meses el niño es capaz de discriminar estímulos externos con respuestas positivas o negativas como por ejemplo manifestar aceptación al ser cargado y rechazo por el alimento cuando está satisfecho) respondiendo a ello con todo el cuerpo.

El oído y la vista siguen estímulos, responde a la campanilla y su cuerpo se gira a ella, se observan primeras respuestas sensomotoras sencillas.

Patrón global de coordinación mano – boca

3 meses

A nivel facial la musculatura ya tiene gobierno voluntario Permanecen en línea media al control del entorno exterior. Sigue un juguete dentro su campo visual de 90° y la cabeza gira con ellos. Los ojos pueden moverse hasta 30° en independientemente de la cabeza.

La cabeza está libre para girar en toda su amplitud y puede realizar movimientos independientes del resto del cuerpo.

La columna en sus tres segmentos está extendida en los tres planos.

Los hombros pueden realizar todos los movimientos que dispone, facilitando el movimiento de los otros segmentos de antebrazo y mano.

Los brazos pueden flexionarse en 60° y la extensión alcanzada le permite comenzar con el autoconocimiento de su cuerpo.

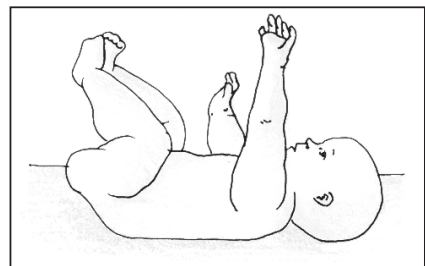
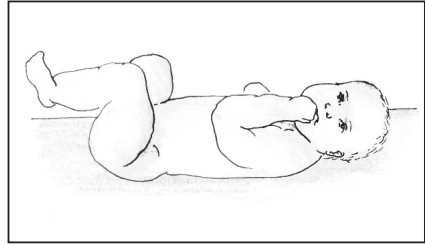
La pelvis está en posición neutra, Las caderas en flexión de 90° , con muy ligera rotación externa y abducción, la rodilla en 90° y los pies en dorsiflexión y posición neutra entre la inversión y la eversión.

Ya existe un trabajo activo de los músculos abdominales que efectúan una contracción concéntrica lo que permite sostener los miembros inferiores en 90° permitiendo el traslado de peso hacia craneal al elevar el segmento inferior.

La contracción de los abdominales (oblicuo mayor, menor, y rectos) hacia el ombligo el ombligo (concéntrico) produciendo que las costillas se junten, evitando la distensión del abdomen, lo que permite aumentar la extensión de la columna y de la pelvis, llevándola hacia la posición neutra para que el origen del polígono sea más estrecho.

A nivel abdominal tenemos un cruce con ángulo recto, es decir perpendiculares entre sí, esto significa que se prepara para la descarga de mucho peso pero no así para la realización de los movimientos amplios.

Las cadenas musculares a ésta edad están empezando a activarse. El oblicuo mayor se conecta con serrato anterior, el que produce acción sinérgica de los aductores de escápula (romboides y trapecio medio e inferior). Siguiendo las fibras del oblicuo externo al trayecto de las fibras de los aductores del muslo.



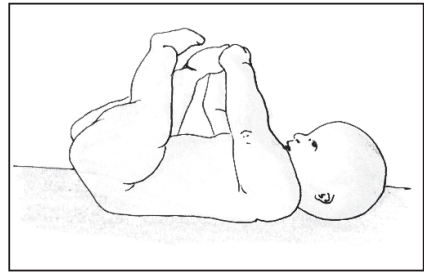
El oblicuo menor se continua con el oblicuo externo a ambos lados y en las piernas se continua con el tracto iliotibial, esto corresponde a los rotadores externos abducción, esto es necesario para pasar de aducción a abducción y de rotación interna a externa. El oblicuo interno tracciona hacia el ombligo, para que los abductores y rotadores externos puedan hacer girar a la pierna.

Se observan movimientos de flexión y extensión de las piernas.

Patrón global de prensión lateral

4 meses y medio

A nivel superior juega con sus manos en el abdomen, recibe un objeto con las manos y se lo lleva a la boca, a nivel de los pies también se da la prehensión y se logra la coordinación mano- boca-pie. reflejo óptico facial. (cierre de ojos cuando se presenta algo delante de manera brusca)



Todavía no se da un movimiento aislado de las extremidades ni la prehensión voluntaria; el brazo facial se libera y abre la mano, la nugal participa en un despliegue hacia cubital de la mano, en esta fase mantiene una flexión de cadera de cadera y rodilla de 90° y participan la pelvis y los miembros inferiores , mostrando el trabajo del patrón global.

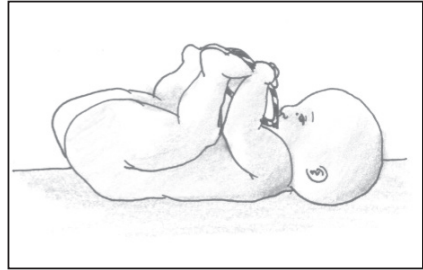
Al ofrecerle un juguete por un lado ya sea derecha o izquierda, se verá que sigue el objeto con la mirada, transfiere su peso, y dirige su mano hacia una prensión lateral, al principio son movimientos segmentarios aislados del brazo facial, en respuesta al estímulo (juguete) realiza apertura y prensión manual, y con ello se da la desaparición del reflejo de prensión palmar. El brazo nugal se abre con rotación externa y extensión libre de los dedos, incluso puede ser que esta mano esté sobre el abdomen. Aún no puede pasar un objeto de una mano a otra. (No hay todavía cruce de línea media)

Ya tiene una visión de 60° y presenta una coordinación entre la musculatura cervical y dorsal.

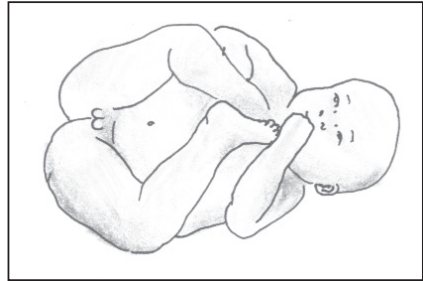
Patrón global de coordinación mano - genital

5 meses

Busca las fuentes de sonido con la cabeza y los ojos, estímulos externos llaman la atención volviendo al cabeza hacia ala fuente de origen, que presupone madurez del cerebro. Hay mayor participación del dedo pulgar e índice, la prensión va avanzando hacia radial, sostiene mejor los objetos. Encuentra el juguete escondido (principio de maduración de la memoria)

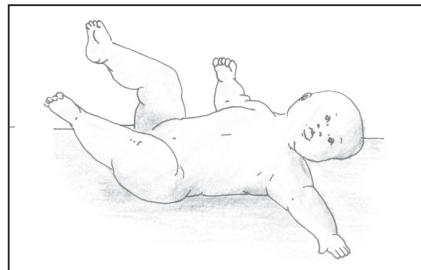
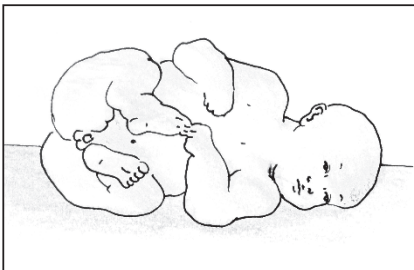


El niño se toca el abdomen, sus piernas y genitales jugando con ellos, trasladando el peso hacia craneal. A los 6 meses baja la vista hacia el juguete caído y se inclina y experimenta distancia espacial. Registra alturas y profundidad como primeras manifestaciones de la maduración del área parietal posterior.

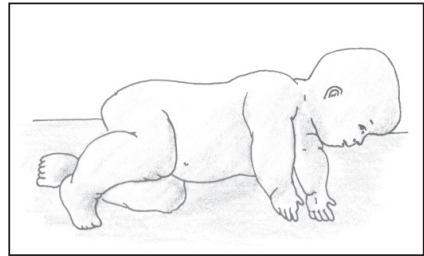
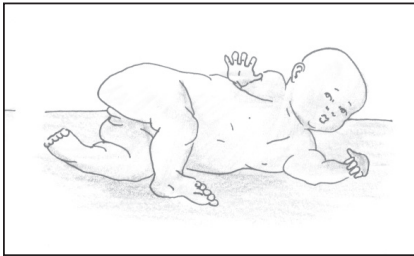


Patrón global de giro de supino a prono

Cruza la línea media con desarrollo de la orientación radial y con ello, desaparece el reflejo de prensión palmar y al mismo tiempo las plantas de los pies se miran, hace un movimiento hacia lateral, dejando un lado con movimiento activo libre.



El traslado del peso es ahora craneal y lateral, hacia la articulación de hombro y cadera, lo que permite una disociación de la columna dorsal, con rotación de los cuerpos vertebrales hacia el lado facial. La columna lumbar queda con una pequeña convexidad facial debido a que la pelvis asciende hacia craneal en el lado en que se realiza la prensión. Ahora puede jugar con las rodillas y pies manteniéndolas aun en 90°.



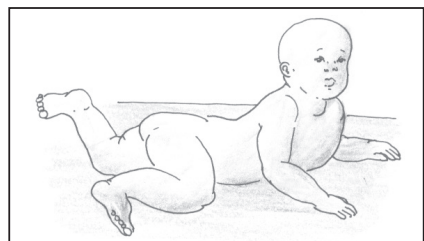
Giro de supino a prono

A los 6 meses logra las tres etapas del giro, el primer giro se inicia en el oblicuo menor nucal – oblicuo mayor facial- serrato anterior facial- pectoral mayor. Luego se activa al revés pectoral mayor- serrato anterior- oblicuo interno facial- oblicuo ext. nucal, por lo tanto se produce disociación de las cadenas abdominales.

El giro se inicia por un estímulo (un objeto) situado lateralmente. Busca juguetes escondidos hay curiosidad por el entorno, retira obstáculos para encontrar el estímulo, comprende la relación delante, detrás y debajo.

Sigue el proceso de desarrollo de la prensión lateral, con la pelvis en extensión, sin alcanzar en columna la convexidad. Se produce el desarrollo completo del apoyo de hombros.

Primero se usa el hombro como punto fijo, y luego la cadera. El giro se produce siempre con pelvis extendida (durante todo el giro), por lo tanto no hay cifosis ni lordosis. El giro de prono a supino se logra a los 8 meses

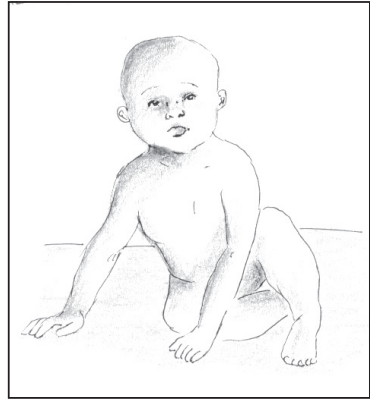


A los 7 meses el niño juega con sus pies extendiendo sus rodillas y flexionado

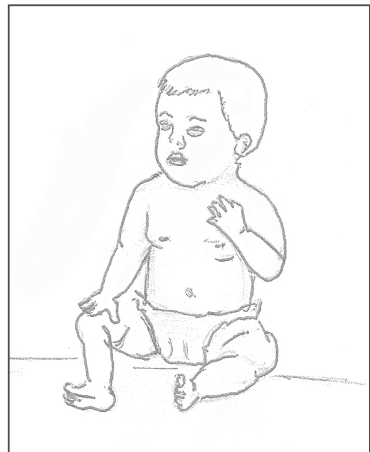
más las caderas. En esta posición las tuberosidades del isquion están en posición horizontal, generando una retroversión pélvica, que lleva a una cifosis lumbar y a nivel cervical una extensión. Los pies las manos y la boca se encuentran y son capaces de retener entres estos tres elementos un juguete.

A los 8 meses de edad el niño gira a ambos lados o sobre su eje, donde descubre su propio cuerpo y descubre la posición de costado y se mantiene con el codo apoyado mientras juega con el brazo libre, la pierna de apoyo esta extendida y es apoya en la pierna de arriba flexionada.

A los 9 meses juega de costado y se incorpora cada vez mas, su apoyo ahora es a nivel de la mano y el tronco se aproxima a la posición de sedestación oblicua. (Ambas piernas flexionadas, pelvis y cintura pélvica contrapuestas. El peso del cuerpo del niño se apoya en la parte inferior y asimismo los brazos sirven de punto de apoyo.



A los 10 meses, el niño gatea y pasa sentarse lateralmente (esencial para la postura sedente plena). Se sienta con apoyo de los glúteos sobre los talones y descarga el peso del cuerpo sobre la pierna inferior, lo que produce un giro de la columna entre la cintura escapular y la pélvica. En la posición de gateo pasa a sentarse lateralmente girando el tronco.



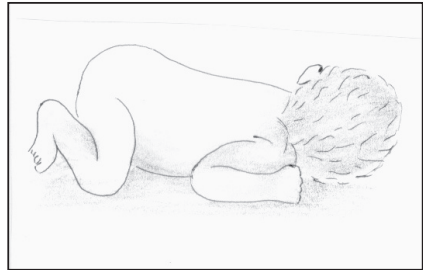
A los 11 meses ya es capaz de sentarse sin apoyo de las manos, el tronco se encuentra erguido, las extremidades inferiores semiflexionadas, postura empleada para el juego y la exploración de juguetes u objetos.

A los 12 meses, de la postura de gateo el niño pasa a la sedestación alternadamente deteniéndose a explorar juguetes por breves periodos, pues la motivación por el movimiento es grande

Desarrollo del patrón global motor en posición decúbito ventral

En el recién nacido

Debido a que no tiene posibilidad de movimiento como en el decúbito dorsal se presenta una posición asimétrica que le permite liberar las fosas nasales; presentando la columna una convexidad al lado facial y los brazos van a los lados como superficie de apoyo; hay reclinación de cabeza, columna cervical en extensión, que se corresponde con una anteroversión pélvica, con hiperlordosis en columna lumbar y cifosis a nivel dorsal.



No existe rotación libre de cabeza por el estado de maduración del sistema nervioso central sino de toda la columna en bloque, al no sostener la cabeza, permanece apoyada sobre uno de los lados, puede levantar el mentón de vez en cuando para liberar las fosas nasales.

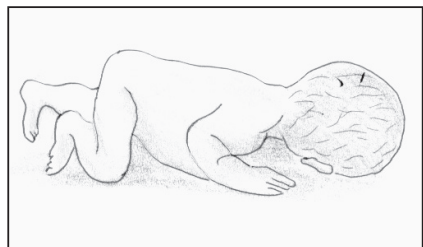
Las escápulas permanecen en protracción, con los hombros en rotación interna, con flexión de codo, con pronación del antebrazo, flexión palmar de muñeca, cubitalización, mano cerrada oprimiendo al pulgar con abducción de metacarpo.

La flexión de los muslos no debe ser superior a 90° (la abducción no mayor a 90°). Las rodillas están en flexión, nuevamente mantienen la triple flexión o la triple extensión. A las 3 semanas este es el desarrollo del patrón global,

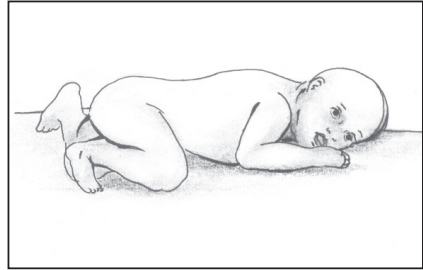
Patrón global apoyo de antebrazos

6 semanas

Los pliegues de la frente nos indican que está interesado en objetos del entorno, lo que indica el desarrollo del sensorio y por ende el desarrollo cognitivo.



Mientras más quiera mirar el niño, más va a intentar trasladar el peso hacia caudal, la transferencia de peso en decúbito prono es a caudal y en decúbito supino a craneal.



Disminuye la anterversión, por lo tanto, la lordosis lumbar y la cifosis dorsal también, y en base a esto, las escápulas pueden dirigirse más a caudal, permitiendo mayor movimiento de los hombros, lo que conlleva a un adelantamiento de los brazos.

Si se traza una línea vertical desde el hombro hacia el plano inferior se ve que pasa por el segmento medio del antebrazo, punto donde está apoyado el niño presentando el apoyo en antebrazos, denominado patrón global, también participa en este, la posición de la columna cervical, la reclinación e inclinación de la cabeza, la mayor capacidad de rotación, pero manteniendo aún el movimiento en bloque.

La rotación interna es menor, la pronación también disminuye, pero permanece, continua la flexión de muñeca, con cubitalización y flexión de dedos.

La pelvis tiene mayor dirección ventral, existe más extensión, abducción y rotación externa en las caderas y el ángulo de los muslos es mayor a los 90°. Las rodillas se mueven libremente y el peso se traslada hacia craneal.

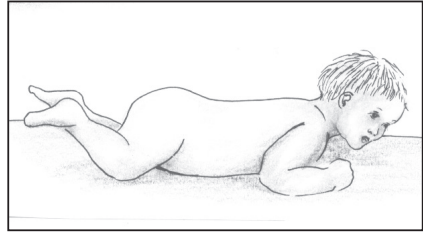
Aquí los abdominales comienzan a dirigirse hacia el ombligo. En los RN no tenemos esta actividad concéntrica, el peso está situado a craneal, en el borde superior del esternón, luego de iniciada la actividad concéntrica, el peso se ubica en la parte superior del abdomen, a nivel del ombligo, trasladando el peso más a caudal.

Patrón global de apoyo simétrico en codos

3 meses

Los ojos están en la línea media y logran un movimiento de 30°, sonríe con el rostro agitado y socialmente. Mira su imagen en el espejo.

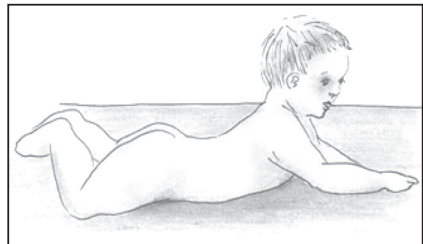
La columna está completamente extendida, y rota con libertad, pues la cabeza se mueve independiente del cuerpo.



Las escápulas descienden a caudal facilitando la flexión y rotación externa de hombro y pasa el peso a los codos, en ambos lados. El antebrazo está menos pronado y permanece sobre la superficie de apoyo. La mano se mantiene neutra (entre cubital y radial), los dedos se mueven para tomar objetos pero no manipularlos, el dejar el objeto todavía no es un acto voluntario. A nivel de mano se da el contacto mano- boca.

La pelvis en posición neutra, los miembros inferiores presentan mayor abducción y rotación externa, y las rodillas tienen mayor amplitud de movimientos, el pie está en posición neutra. En este patrón global de apoyo simétrico en codos, existen tres puntos de apoyo:

Los 2 codos y la sínfisis púbica, es decir tenemos un triángulo de apoyo, cuando el apoyo se realiza en antebrazo, el tercer punto de apoyo es el ombligo por tanto la carga se desplaza hacia el pubis.



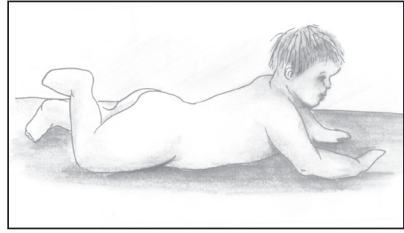
Existe un ángulo en que nos podemos orientar, formado por la columna vertebral en extensión normal y el eje del brazo, entre ellos surge un ángulo de 90°, si es así, entonces el brazo está en posición ideal.

Patrón global de apoyo asimétrico en codos

4 meses y medio

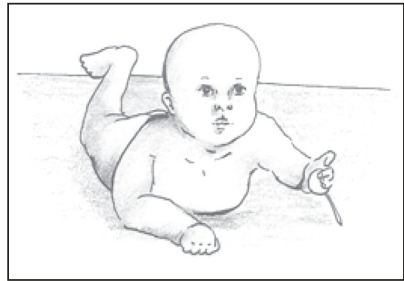
Ríe aparatosamente y sonrío a su imagen en el espejo. Se observa a esta edad el apoyo asimétrico de codos que lo aplica para coger un objeto. El segmento facial mira al objeto y lo toma y el apoyo se realiza en el codo nuchal y la pelvis nuchal y la rodilla facial. Produciéndose un desplazamiento lateral del peso que libera el lado activo.

En este momento se producen los siguientes puntos de apoyo: codo nuczal, pelvis nuczal, cóndilo medial de la rodilla facial.



Se produce extensión de columna y rotación hacia el lado facial a nivel cervical y dorsal.

En la región lumbar se extiende y ambos brazos sirven de apoyo de la columna, en el lado de apoyo, los romboides y el trapecio medio e inferior se contraen hacia su inserción, estos mismos músculos, pero del lado nuczal se contraen hacia su origen, en las apófisis espinosas. El abdomen debe estar contenido concéntricamente para evitar la hiperlordosis. El peso se carga fuera de la base de apoyo, esto es permitido por la mayor diferenciación de la musculatura y las articulaciones.

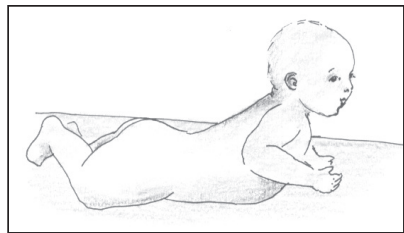


El peso se carga fuera de la base de apoyo, esto es permitido por la mayor diferenciación de la musculatura y las articulaciones.

A los 5 meses la prehensión voluntaria aparece, es palmar y global.

Patrón natatorio

Este patrón es el paso hacia el sexto mes abarca todas las dimensiones del movimiento de las extremidades y el niño lo repite con mucha felicidad.

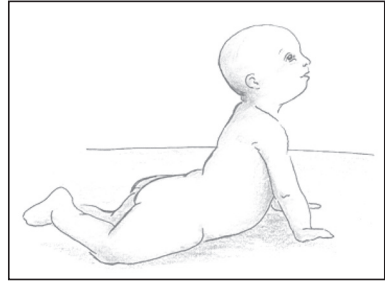


Todas las extremidades estén en rotación externa e implica un movimiento natatorio previo al logro del apoyo simétrico en codos.

Patrón global de apoyo simétrico en palmas de manos

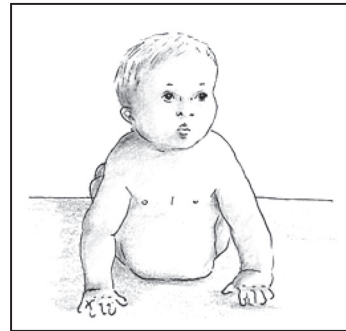
Los hombros van hacia la rotación externa los brazos van dirigidos hacia la escápula, codos en extensión, apoyo en manos con toda la palma. El tercer dedo debe estar en el mismo eje del antebrazo, la mano recibe la descarga de peso en forma distribuida.

Se extienden los brazos y el cuerpo va en dirección a los brazos. Las escápulas van a caudal. Alcanza el apoyo en manos y en los muslos.



A fines del sexto mes logra la posición de cuatro apoyos, aquí logra el apoyo en las articulaciones distales de los miembros superiores y en las medias de los miembros inferiores.

Comienza a balancearse hacia delante y atrás y de un lado al otro (se mantiene por 10 semanas y se prepara para empezar a gatear). El niño descubre el movimiento para encontrar la línea media, al centro, esto es importante, ya que es un estímulo para moldear las articulaciones.

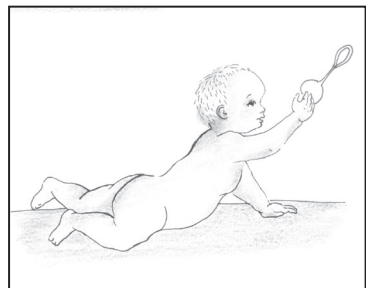


La columna está extendida y sobre el espacio, lo que significa un cambio de posición para la musculatura de tronco. En esta etapa disminuye la superficie de apoyo.

Patrón global de sedestación oblicua

7 meses

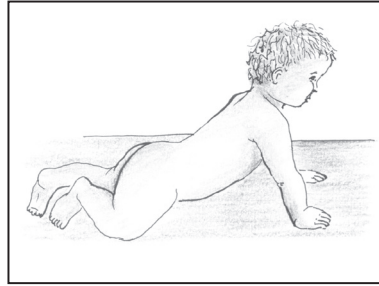
Aquí el niño logra la sedestación oblicua, en primera instancia logra esta posición con apoyo en un codo, luego sobre la mano. En el niño se dirige hacia arriba, para lograr esta, el desarrollo cognitivo está muy avanzado y explora el mundo superior.



En esta etapa se combinan patrones del prono y del supino, por ejemplo, se realiza al igual que a los tres meses el apoyo en codos, solo que este está en otra posición en el espacio, la musculatura mueve la articulación de la misma forma, pero el patrón postural es totalmente distinto porque en prono tiene otro punto de

partida. El movimiento es el mismo, pero en otra posición.

Más adelante disminuye más la superficie de apoyo, la mano, glúteo medio y la rodilla sirven como puntos de apoyo. La dirección de la musculatura va hacia la nalga de apoyo.



La columna gira hacia el lado prensor donde se genera el apoyo en el codo facial, cuando el niño quiere ir hacia arriba, entonces el punto de apoyo cambia hacia cadera facial y la columna rota hacia el lado contrario y se mantiene.

En esta etapa la prensión es tipo pinza, por lo tanto el pulgar tiene una diferenciación alta y es posible que los extremos distales de los dedos se junten pero no hay todavía la pinza fina.

La sedestación oblicua se llevará a cabo entre el 7 y 8 mes, significa que puede mantener el efecto rotatorio para pasar de supino a prono y viceversa, pero el niño que no logre la sedestación oblicua, solo logrará un giro de prono a supino anormal. La musculatura dorsal es la que frena el movimiento de la musculatura abdominal para evitar que caiga bruscamente.

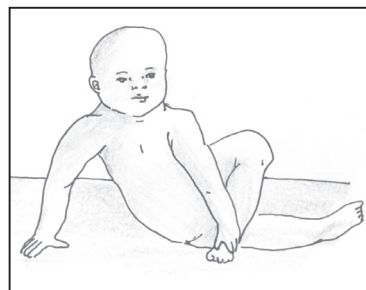
A esta edad ya mira su imagen en el espejo, se sorprende y la toca, en cuanto a su desarrollo social, reacciona con precaución ante los extraños.

Patrón global de giro de supino a prono

8 meses

La columna queda en extensión, la pelvis en posición neutra y todas las extremidades permanecen en rotación externa.

Durante el octavo mes se inicia la sedestación con piernas extendidas, no debe haber cifosis en la columna dorsal, debe haber carga simétrica en la pelvis y las rodillas deben moverse libremente.



Patrón global de gateo

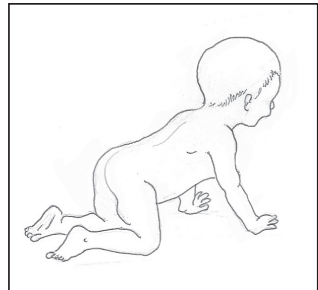
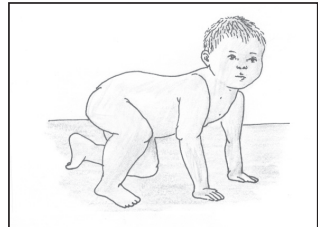
8 a 10 Meses

Mira a los ojos a su imagen en el espejo y la explora con la boca, pero no la reconoce como su imagen, aumenta el temor a los extraños, si no ve a la persona de referencia reflejada en el espejo puede haber llanto

A los 9 meses el niño registra la relación entre fuera y dentro y es capaz de sacar y meter un juguete dentro de algún recipiente.

El gateo puede lograrse entre los 8 y los 10 meses pero no es importante su logro sino la calidad del movimiento a realizar durante el gateo.

Cuando el gateo es desarrollado en forma ideal, los pies deben ir longitudinalmente con el eje de la pierna, con una extensión dorsal relajada, pero a veces las primeras dos a tres semanas de iniciado del gateo (gateo inmaduro) se puede ver todavía dorsiflexión y eversión, con rotación interna que debe desaparecer.



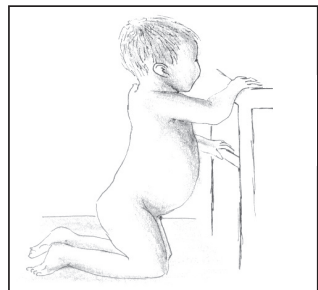
Patrón global de incorporación a bípedo

10 a 11 Meses

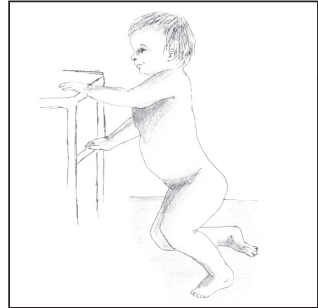
Mira a donde procede la voz y le agrada descubrir a las personas detrás de un paño y grita, es capaz de comer en forma independiente una galleta.

Aquí el niño comienza a ponerse de pie, lo realiza traccionándose con los brazos, se incorpora en ellos, por lo que buscan en que trepase.

Primero suben los brazos, luego dirigen la mirada a uno de sus brazos o que esté mirando un objeto,



luego descarga peso en la EEl nugal, el pie nugal se ubica a nivel con la rodilla facial (en el adulto el pie puede ir más adelante que la rodilla). La cadera debe mantenerse en extensión, y la pelvis en posición neutra, la columna en extensión. Todo esto es posible si los brazos y las manos están apoyados y son capaces de traccionar, si no, no será posible.



La pelvis va a neutro con tracción hacia craneal en lado nugal y el pie nugal se coloca al lado de la rodilla facial. La columna en total extensión.

Patrón global de marcha horizontal

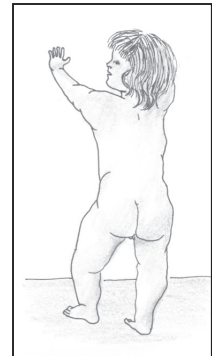
11 a 12 Meses

Se inicia la marcha lateral empleando un patrón cruzado que da la seguridad necesaria para no caerse:

1° Mano facial - pierna nugal

2° Mano nugal - pierna facial

Cuando logra pararse apoyado en las manos realiza movimientos de ascenso y descenso durante la marcha lateral buscando grandes rangos de movimientos para identificar el centro (posición media) pues no tiene movimientos adecuados en los tres planos.

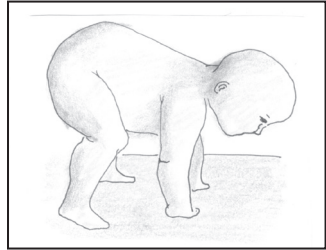


Luego la marcha lateral deja una mano libre, y comienza a realizar movimientos en los tres planos, se afirma en un lado y mueve el otro, luego se afirma en el siguiente y mueve el contrario.

La marcha libre es aún inestable, la base de sustentación es amplia en miembros superiores e inferiores, los miembros superiores van arriba y en abducción, al adquirir mayor seguridad va descendiendo los brazos.

Generalmente la primera vez que se suelta de ambas manos, la sensación le asusta y se cae (con más frecuencia adelante) pero vuelve a pararse hasta lograr mayor seguridad.

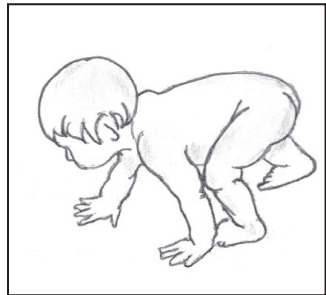
A los 11 meses en el desarrollo de la mano se da la investigación con el dedo índice y encuentra un juguete debajo de 3 cubiletes. Donde se inicia el trabajo de atención, concentración y memoria. Se aparta de los extraños



El inicio de la marcha libre se da desde los 11 1/2 mes adelante

Es capaz de jalar un juguete hacia él, presta atención a ese estímulo que se desplaza.

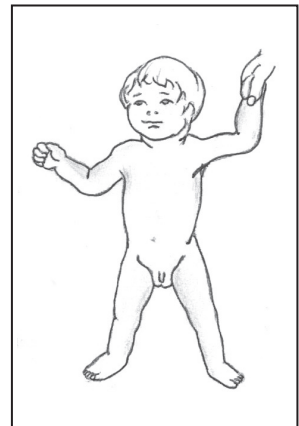
Empuja un coche de un lado a otro, curiosidad e interés por el movimiento, la mano todavía no es precisa para mover el coche pero lo que imita es la actividad.



Más allá de 12 meses sacude objetos que contiene otras piezas y le agrada escuchar el sonido que produce y replicarlo. Muestra su imagen en el espejo, distingue entre anverso y reverso. Entrega el juguete, tira objetos, se dan los primeros juegos de pelota.

A los 14 meses todos los niños debieran caminar libremente, pero lo importante es cada fase se desarrolle sin pasar por alto y con la calidad necesaria.

A los 2 años y medio iniciar el balanceo durante la marcha y se observa un franco desarrollo en las áreas del lenguaje, perceptivo espacial, desarrollo de la mano integradas en conductas sociales que se enriquecen con la estimulación que recibe.



Los desarrollos que se presentan a edades posteriores se han colocado en el acápite de anexos en este material y servirán como guía para el proceso de evaluación del niño.

Desarrollo de la Mano

El desarrollo de la mano merece una atención especial, que no ha sido considerado en este material, sin embargo, se hace una breve descripción de los momentos más importantes con fines de evaluación pues la prensión que es el acto de “agarrar” (además de otras implicancias perceptivas, cognitivas, de comunicación y socialización) como acto motor consiste en alcanzar el objeto, rodearlo con palma y dedos de la mano para lo cual el uso del pulgar como indicador de madurez y especialización filogenética debe ser observado en el desarrollo del niño, de esta manera tendremos una visión más integral de sus progresos psiconeurosensoriales.

Los hitos del desarrollo de la mano hasta los 24 primeros meses de vida son los siguientes:

- 1er. Mes Reflejo prensión palmar
- 2º Mes Agarra con prensión palmar (Habilidad bimanual)
- 3º Mes Junta las manos, alcanza la línea media, Agarra con los dedos (Habilidad bimanual)
- 4º Mes Pasa objetos de una mano a otra, con un movimiento de (barrido Radial)
- 5º Mes Gira la muñeca
- 6º Mes Logra aprehender un dado o un botón con una mano (Pinza fina) (Habilidad Mono manual) Atraviesa la línea media
- 7º Mes Con la mano ahuecada recibe un caramelo u objeto pequeño (Habilidad Mono manual)
- 8º Mes Se inicia la preferencia mano izquierda o derecha (Habilidad Mono manual)
- 12º Mes Agarra un tercer objeto sin soltar otro (Habilidad bimanual)
- 13º Mes Pasa hojas de un libro (Habilidad Mono manual)
- 19º Mes Hace torre de cubos (Habilidad bimanual)
- 24º Mes Hace garabatos circulares (Habilidad Mono manual)

Capítulo 6

Semiología Del Desarrollo Neuromotor

Capítulo 6

Semiología Del Desarrollo Neuromotor

El Sistema Nervioso se encuentra en la primera infancia en una etapa de maduración y de importante plasticidad. La maduración condiciona una mayor vulnerabilidad frente a las condiciones adversas del medio y las agresiones por lo que cualquier causa que provoque una alteración en la normal adquisición de los hitos del desarrollo propios de los primeros estadios evolutivos, puede poner en peligro el neurodesarrollo armónico posterior. Y es por ello que la evaluación debe considerar no sólo aspectos físicos, sino nutricionales, psicológicos, sociales y del niño y de la familia.

Desde el nacimiento el recién nacido ya dispone de un repertorio de patrones motores definidos filogenéticamente y almacenados en las regiones más antiguas del sistema nervioso y que se expresan en cada niño conforme su desarrollo ontogénico.

Los “programas motores” se activan después del nacimiento y se ejecutan de forma parcial como movimientos promotores del desarrollo voluntario. Por ejemplo el recién nacido no puede levantar la cabeza, no puede apoyarse sobre los codos en decúbito ventral, todavía no puede voltearse, ni dirigir las manos para la prensión y menos ponerse de pie y/o caminar.

Los patrones motores innatos se activan en el niño durante los dos primeros años de vida, a medida que van madurando sistemas y áreas del sistema nervioso central. Estas primeras manifestaciones motoras se hacen más diferenciadas de lo reflejo a lo voluntario venciendo sistemáticamente la gravedad hasta conseguir la máxima capacidad motora como la locomoción, la oposición del pulgar y el habla.

El progresivo desarrollo de enderezamiento se iniciará con el enderezamiento simétrico sobre los codos, el apoyo asimétrico en un codo, giros, la sedestación, la bipedestación, la marcha libre, el salto, la carrera, el grafismo y otros.

El nivel de enderezamiento correspondiente a cada etapa del desarrollo viene expresado por una determinada relación entre los componentes motores y posturales. En la valoración del movimiento, le corresponde al componente postural un significado muy importante.

Al aumentar el nivel de enderezamiento, va predominando el componente postural frente al motor y junto a ello el sensorio del niño adquiere información que le permite mayores niveles de funcionalidad con el entorno.

En una valoración inicial al recién nacido es necesario observar la calidad del desarrollo neuromotor, el tono muscular, ya que la postura y el movimiento dependen básicamente de la calidad del tono que tiene una progresión madurativa estrechamente relacionada con la adquisición de habilidades motoras.

Principios del desarrollo motor

Los movimientos del cuerpo se realizan suave y armónicamente, en espiral y con disociación de segmentos como cintura escapular de la cintura pélvica, los miembros superiores de los miembros inferiores, y cabeza, el hemicuerpo derecho del izquierdo. Se deben tener en cuenta 4 principios claves para describir el desarrollo de habilidades motoras.

1. De lo reflejo a lo voluntario
2. En sentido céfalo-caudal
3. De lo proximal a lo distal
4. De lo grueso a lo fino

• Principio de lo reflejo a lo voluntario

Al nacimiento el ser humano es una entidad subcortical, que muestra a través de la actividad de la médula espinal un repertorio de manifestaciones involuntarias denominados reflejos que se mantienen hasta determinada edad en la que aparecen las conductas motoras. Y es gracias al proceso de mielinización que día a día los centros medios y superiores van activando la musculatura voluntaria en dirección céfalo caudal y próximo distal y se optimizan los movimientos de gruesos a finos.

• Principio céfalo - caudal

En este proceso de neurodesarrollo de 0 a 2 años es guiado por conductas motoras que implican función y control postural que se inicia en el control cefálico y continúa en dirección descendente hacia el tronco, extremidades superiores y luego inferiores.

Es así que suceden los hitos del desarrollo en que el niño sostiene su cabeza previo a tomar objetos y se sienta previo a lograr la marcha.

Se basa en la maduración del sistema lateral de control motor formado especialmente por la vía corticoespinal que va desde la corteza a inervar los segmentos distales del cuerpo.

• Principio próximo-distal

Se basa en la maduración del sistema medial de control motor, que precede al sistema lateral en cuanto a maduración. Este sistema es subcortical e inerva especialmente la musculatura axial de nuestro cuerpo.

Se refiere a que los movimientos de los grandes segmentos musculares que se ubican cerca del tronco, se diferencian antes que los músculos de las partes extremas. De este modo se entiende que la diferenciación de los movimientos globales del brazo, es previa a la del codo y éste a la vez, precede a la del puño que, a su vez, es previa a los movimientos finos de los dedos.

• Principio de lo grueso a lo fino

En la etapa comprendida entre los 2 a 6 años de edad se adquiere la cualidad de "precisión de movimientos". Caracterizado este período por la independencia

progresiva, donde el niño va de un movimiento difuso y grueso al movimiento fino y coordinado.

Con respecto a las actividades manuales, en este lapso se favorecen, en forma natural, actividades finas de coordinación óculo-motriz. La coordinación visomotora en las actividades que involucren la utilización de la motricidad fina, a los 7 años se establece con facilidad y permite la precisión en los resultados.

En esta etapa, el niño "normal" alcanza la agilidad de movimientos, pero si la fuerza muscular que se aplica no es adecuada, por ser excesiva, se pierde la precisión o disminuye la calidad general del movimiento; sólo en la etapa posterior de 10 años, la fuerza muscular no será un obstáculo para mantener la precisión.

A los 12 de desarrollo la energía física se incorpora con naturalidad, en forma gradual, al movimiento diestro y rápido sin que perjudique por esto la calidad y precisión del movimiento. A los 14 años, se han integrado los tres factores: precisión, rapidez y fuerza muscular, dando al movimiento características adultas.

Constantes clave

Durante la maduración del control motor desde que el niño nace se deben ir observando los siguientes componentes del movimiento que contribuyen a describir cualquier conducta motora normal o anormal y será su comparación con lo esperado para cada edad, la que le conferirá el sentido de funcionalidad y disfuncionalidad.

- Base de sustentación
- Alineación
- Estabilidad
- Secuencia de movimiento

• La base de sustentación:

O el apoyo con variaciones para cada edad donde se diferencian puntos de apoyo desde los cuales se ejerce una acción vectorial variable contra la fuerza de gravedad como también la superficie del centro de gravedad en cada etapa de la vida del niño hasta pasar a la posición bípeda.

• La alineación

Se puede definir como la relación intersegmentaria corporal con respecto a una tarea, que se va modificando en torno tanto a la maduración como a las demandas contextuales del ambiente.

• La estabilidad – movilidad

Desde la perspectiva de la postura y el movimiento. El movimiento en su generación requiere de una postura que le de la estabilidad necesaria para su ejecución, pues facilita la expresión de un programa motor.

Estas constantes se tomarán en cuenta en cada edad del niño y permiten evaluar el desarrollo funcional del mismo.

Niveles de complejidad en la maduración del control motor

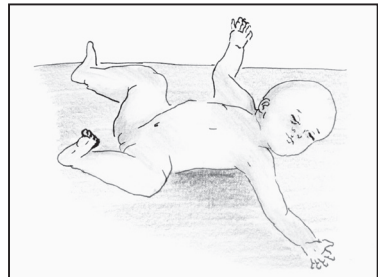
Tomando el material de Zuluaga (2001) sintetizamos el análisis de los 3 niveles de complejidad que desarrolla este autor en su obra.

1. Nivel de complejidad inferior

Tono pasivo, reflejos y postura

Durante la observación de la actividad espontánea Zuluaga (2001) sugiere considerar tres características:

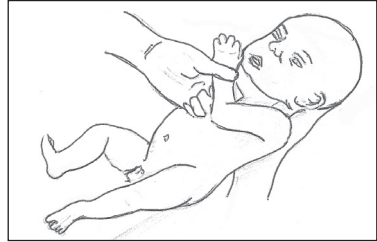
- **Intensidad:** normal, incremento o disminución.
- **Simetría:** en volumen, movimiento, fuerza, posición, actitud, longitud o tamaño qué posturas genera la asimetría.
- **Armonía:** ritmos esperables presencia o ausencia del ritmo en cada movimiento (disarmonía: temblores, distonías, clonus, etc.)



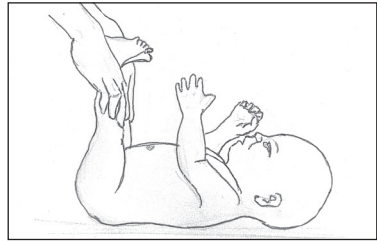
a) Tono pasivo

Se explora a partir de maniobras realizadas por el examinador sin participación activa del niño.

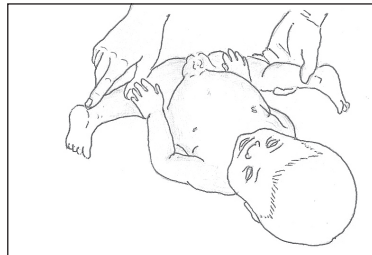
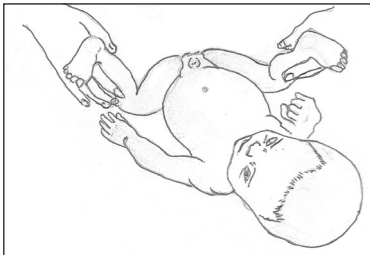
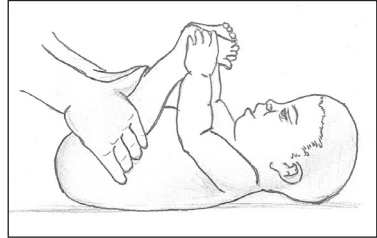
- Maniobra de la bufanda. Para su evaluación el examinador toma el antebrazo del niño e intenta dirigirlo hacia el hombro contra lateral, al primer trimestre el codo no llega a la línea media, a los seis meses sobrepasa la línea media.



- Ángulos talón-oreja y dorsiflexión. Para su evaluación el examinador lleva hacia craneal ambos miembros inferiores, produciéndose, la flexión de cadera y dirigiendo uno de los miembros inferiores hacia la oreja del niño. Durante el primer trimestre alcanza a 90° y a los seis meses supera este ángulo.



- Ángulos poplíteos. Para su evaluación el examinador lleva ambos miembros inferiores a abducción y se obtiene como respuesta una amplitud de aductores de 45° y el ángulo de dorsiflexión de pie de 90° durante el primer trimestre. La respuesta que se espera a los 9 meses es de 0°.



b) Reflejos

De acuerdo a la edad del niño y la tolerancia a los cambios posturales se espera la aceptación de estos con agrado, ver los posibles incrementos de tono (ver anexos)

c) Postura

Analizar la postura del niño, observando la adquisición de los grandes logros como control de cabeza, giros, control de tronco, reptación, gateo, bipedestación o marcha, y otras conductas adecuadas y de acuerdo a la edad del niño.

2.- Nivel de complejidad medio

Tono activo, control postural Balances dinámicos, ajustes posturales estáticos y dinámicos

a) Tono activo

Se explora a partir de demandas que hace el examinador para la realización de movimientos de mediana complejidad.

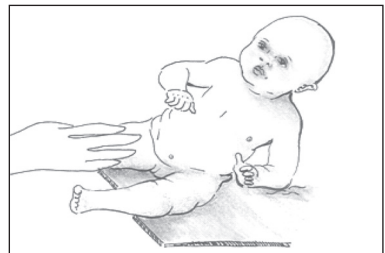
Maniobras de complejidad variable (Grenier), pero para efectos prácticos se toman dos de fácil aplicación e interpretación.

- Paso activo de cabeza por línea media
- Enderezamiento postural
- Soportes laterales
- Protectivas laterales y posteriores
- Paracaídas anterior



b) Control postural

Se explora la sedestación o la posición cuadrúpeda que muestren la capacidad de mantener la estabilidad. Para ello,



el examinador aplica pequeños empujoncitos que induzcan la pérdida de estabilidad, lo que permite evaluar los ajustes dinámicos intra e intersegmentarios y el balance de grupos musculares.

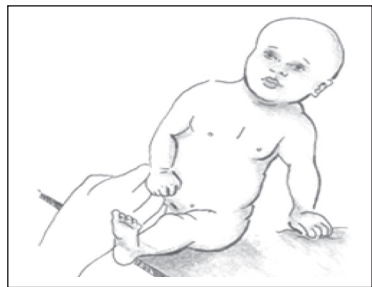
Se observa:

- Balance flexo-extensor
- Contractilidad tónica y fásica abdominal para adquisición y mantenimiento postural
- Desarrollo de ajustes posturales y su integración vestibular visual y propioceptiva,
- Reacciones protectivas laterales y posteriores,
- Relaciones descendentes (cefalocaudales)

La valoración de cada nivel no es independiente del anterior, las maniobras utilizadas en un nivel permiten el análisis e interpretación de otros niveles; las maniobras de evaluación del tono pasivo nos brindan información valiosa del control superior que se organiza desde la corteza, ganglios basales, y cerebelo, así como las relaciones intersegmentarias medulares.

c) Balances dinámicos, ajustes posturales estáticos y dinámicos

Es la capacidad de corrección de una desviación súbita del centro de gravedad, que es variable dependiendo de la posición en la que se encuentre el individuo, para mantener el balance o "equilibrio" en términos dinámicos (ajuste fásico o rápido), de corta duración. Si hablamos en términos estáticos, actúa también el mantenimiento postural, entre los grupos musculares encargados de fijar la postura del axis en contra de la gravedad.



Esta capacidad empieza a desarrollarse sobre la información recibida por el sistema vestibular y desde las posiciones base en prono y supino.

d) Secuenciación

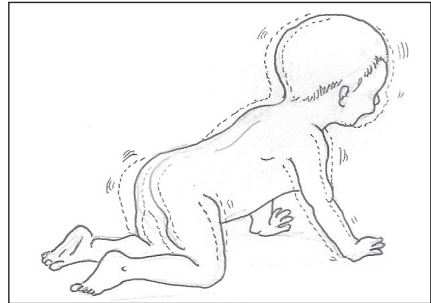
Es la forma como un niño descubre cómo puede mover sus segmentos corporales, primero uno, fijando el otro y viceversa, es el primer paso para la organización de la capacidad de ordenar las contracciones musculares y luego las acciones en tiempo y en espacio. Se establece una vez existe control sobre un pivote articular: cuello inicialmente, tronco superior y miembros superiores.



e) Transferencias de cargas

Está relacionada con el ajuste postural y en como traslada su peso corporal de un área a otra de su cuerpo, tratando de liberar el área o segmento inicial.

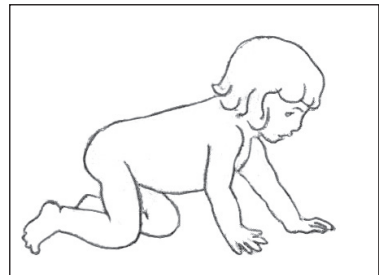
Para ello se necesitan los requisitos anteriores, mantenerlo balanceado para utilizar el área o segmento libre en otras actividades, como por ejemplo la exploración y manipulación de objetos, el desplazamiento.



Las mismas respuestas estructuradas de enderezamiento y reacciones protectoras son necesarias como manifestaciones de la maduración del tercer nivel de complejidad motora.

e) Organización de patrones rítmicos y alternados.

Es importante observar la aparición de la organización de patrones rítmicos y alternancias y el patrón alterno cruzado durante el gateo, en un niño de 9 meses de edad que implica la sucesión de movimientos determinados en espacios de tiempo regulares uno tras otro.

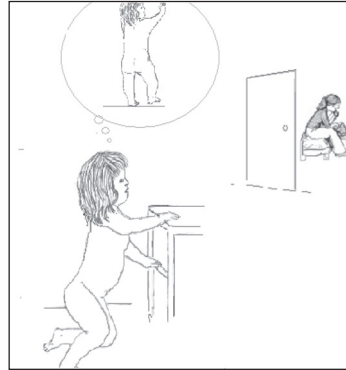


3. Nivel de complejidad superior: Intención, planeación y anticipación

A este nivel más desarrollado se examinan:

a) Intención

O denominada iniciativa motora, la intención es una categoría compleja, porque es difícil precisar la edad exacta en el que el niño empieza a realizar actos con intención definida y en qué momento la motivación es preponderante en la intencionalidad, planeación y ejecución del movimiento.



b) Planeación de la acción

Se refiere a la capacidad del niño para idear el movimiento a desarrollar para conseguir ciertos fines o desarrollar determinada actividad, esta capacidad muestra que el proceso de mielinización de los centros de la planeación de la actividad motora como son la corteza premotora y motora suplementaria, así como estructuras de los ganglios basales y cerebelo que participan activamente en este proceso, en el niños con conductas motoras simples acordes a su edad, pero que sin duda van mostrando el proceso evolutivo del sistema nervioso central.

c) Anticipación

Es la capacidad de antelar las consecuencias de un acto motor o de un movimiento, requiere más trabajo consciente que de ejecución motora y actúa como capacidad de autopreservación valiosa. Incluye las capacidades de previsión y corrección del movimiento; de esta manera inicia el manejo de incertidumbre, el riesgo y el peligro con cada movimiento que inicia.

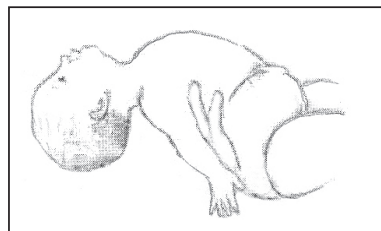
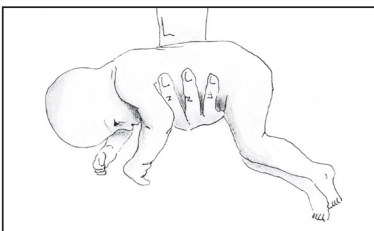
Signos de alarma neuromotores e indicadores de tendencia patológica

El valor semiológico de los signos neuromotores e indicadores que muestran alteraciones en el desarrollo del movimiento es alto, la observación de la

organización del tono y de los patrones básicos de movimientos alternantes y rítmicos, que demandan ajustes posturales dinámicos y en múltiples niveles segmentarios y la organización de los propósitos y planes de acción son importantes no sólo en la patología motora como se creía, sino que su valor se irradia hacia cuadros de compromiso psicomotor, alteraciones del sensorio, corteza somatosensorial y desde luego en aquellos casos de tendencia de alteraciones del neurodesarrollo como en el caso del trastorno del espectro autista.

Y es por ello que el desarrollo motor del niño debe observarse con cuidado en sus patrones de movimiento que se van integrando en una secuencia de simple a complejo; cuando estas etapas no se cumplen se presentan una serie de alteraciones con diferentes manifestaciones en el movimiento.

- La hipotonía y la hipertonia. Se consideran como señales de alarma neuromotoras.
- Alteraciones en las respuestas sensoriales. Ausentes, en decremento o en casos de incremento que salen de esperado.
- La intolerancia a los cambios posturales. A la posición prona, la supinación durante el baño o el vestido, entre otros con una reacción exagerada indican déficit temprano en la integración sensorial (vestibular, visual o propioceptiva) reconocida como inseguridad postural.
- Pobre modulación. Fallas de secuenciación, pobre economía energética tanto en velocidad, como en productividad y armonía.
- Retraso en la adquisición de los grandes logros. Control cefálico, giros, control de tronco, reptación, gateo, sedestación bipedestación y marcha.
- Asimetrías corporales. Volumen, movimiento, fuerza, posición, actitud, longitud o tamaño.

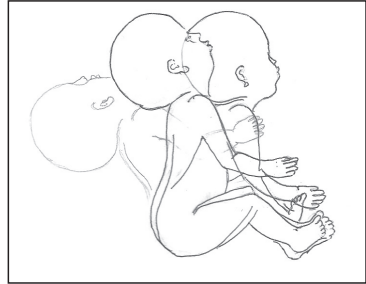


En el tono muscular

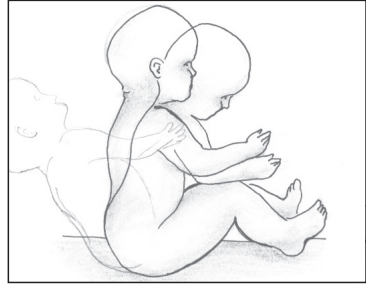
Siguiendo a Zuluaga (2001), cualquier variación en esa progresión tónica, tanto pasiva como activa, en relación con la edad corregida puede ser considerada como signo de alarma:

1. Tendencia extensora axial

Cuando sin haber un franco incremento de tono sobre la musculatura extensora, al hacer la maniobra de paso de cabeza por línea media, no puede acompañar el movimiento y en el regreso la cabeza cae fácilmente hacia atrás.



El prono la cabeza permanece extendida con todo el raquis involucrado y es difícil lograr una flexión "forzada" de tronco, hipertonia extensora axial. El niño alzado extiende súbitamente el tronco e implica un pobre balance flexo extensor de tronco.



2. Tendencia extensora interescapular

Tendencia a mantener los brazos en rotación externa, con codos flexionados y aducidos al tronco. Denominado hipertono extensor interescapular.

3. Modulación tónica inadecuada

En miembros superiores a nivel distal, que puede manifestarse con persistencia de manos empuñadas, pobre disociación e integración del codo y/o la muñeca en la maniobra de soportes laterales, en prono dificultad para extender codos.

4. Contractilidad inadecuada

En la musculatura anterior y lateral, se manifiesta por inmadurez en el patrón ventilatorio, dificultad para la elevación de los miembros inferiores, con arrastre de la cabeza sobre la superficie, con tardanza en la adquisición del sedente voluntario, poca tolerancia a la posición prono.

5. Progresión tónica lenta

En miembros inferiores, con motilidad espontánea disminuida, dificultad para la apertura de las piernas, enderezamiento postural persistente, presión plantar persistente, tendencia a bloqueo de rodillas en prono e inicio de marcha y/o soporte en punta de pies.

En el ajuste postural

Se pueden encontrar fallas en el ajuste postural cuando:

- No existe respuesta defensiva (enderezamiento cefálico) al hacer un movimiento lento que involucre cabeza y cuello,
- A la inducción al rolado, no es capaz de "frenar" la caída.
- No hay un adecuado balance flexo-extensor en cuello y tronco
- Dificultad para la posición sedente o mantenerla.
- Evita la posición cuadrúpeda o se desplaza hacia atrás
- Demora en asumir el bípedo y la marcha poca disociación y caídas frecuentes.

En las transferencia de cargas

En caso de observar alteraciones o fallas en la transferencia de cargas se observa:

- inadecuada modulación sensorial (propioceptiva y táctil), que se evidencia en pobre tolerancia a los soportes.
- dificultad al iniciar el rolado en forma voluntaria.
- No utiliza los brazos y manos al asumir sedente y le cuesta llegar a la posición de balance.
- No existe adecuada alternancia en los arrastres, tanto en manos como en piernas.
- Mantiene el cuadrúpedo, pero le cuesta iniciar el gateo.

- La marcha se adquiere con pasos cortos.
- Se evidencia ignorancia o asimetría en la utilización de alguno de los hemicuerpos en las actividades descritas.

En la secuenciación

Para detectar una falla de secuenciación se debe analizar causas de contracción, de biomecánica o de dificultad para fijar y mantener atención sobre un estímulo.

Pueden encontrarse las siguientes alteraciones o fallas que pueden ser de tres tipos:

- Contráctil, cuando el músculo no hace un cambio oportuno entre la contracción rápida y la contracción lenta.
- Biomecánico al iniciar el sedente con rectos anteriores pero no puede hacer el cambio a oblicuos derechos, luego a cuadrados lumbares del mismo lado mientras transfiere peso del dorso izquierdo al glúteo del mismo lado y luego al glúteo derecho mientras los músculos del hemicuerpo izquierdo hacen el frenado para evitar la caída sobre el lado derecho.
- De modulación de las entradas sensoriales, cuando no es capaz de categorizar de una serie estímulos e incapacidad de “fijar” su atención al modelo propuesto.

En la anticipación

Encontramos fallas en la anticipación cuando se dan:

- Dificultades en el frenado manifestada en “torpeza” para evitar obstáculos
- Tendencia a golpearse o chocarse con objetos
- Dificultad para realizar el movimiento relajado y bajo control respiratorio
- Dificultad para identificar situaciones de riesgo para sí mismo.
- Dificultad para solucionar problemas simples.

En la intención y el plan de ejecución

Encontramos fallas en la intención y elaboración del plan de ejecución cuando hay:

- Dificultad para la iniciativa motora
- Dificultad para definir y aceptar el final de una actividad
- Apatía por los estímulos y juegos.
- Alta inquietud motora
- Dificultad para realizar dos tareas motoras (automatización)
- Respuestas motoras fuera de contexto ante estímulos comunes
- No hay anticipación del programa motor a ejecutar

Otros signos sensoriomotores

3 meses

- Pobre seguimiento ocular, no interés visual
- No contacta con la mirada
- Le molestan los cambios de posición
- No juega mientras lacta
- No balbucea
- Sonríe pobremente o es apático.
- Irritabilidad, excitabilidad.
- Manos cerradas que no lleva a la línea media.
- Reacción de susto exagerada.

6 meses

- Cortos períodos de atención o no atiende el entorno
- Apático o muy inquieto.
- No le gusta que lo carguen
- No vocaliza.
- Solo atiende sus manos

- No observa objetos en sus manos.
- No presenta agarre voluntario.
- Mano cerrada.
- No ayuda a sentarse.
- No se sostiene sentado ni brevemente.
- Se relaciona poco, a veces ni con la madre.

9 meses

- No le interesan los juguetes
- Baja atención a estímulos como sonidos, luces, contacto
- Poca comunicación
- No golpea los cubos.
- Desinterés por los pequeños objetos.
- No presenta silabeo continuo.

12 meses

- Observación y manipulación pobre.
- Deficiencia en comprender y en gesticular.
- No encuentra objetos ocultos.
- Vocabulario menor de tres palabras.
- Apático e indiferente al medio.
- No responde a su nombre.

Complicaciones en el proceso de neuromaduración

La importancia del primer año de vida del niño, es vital pues en este periodo es donde se producen los mayores cambios en la conducta motora y que son una evidencia objetiva de su buen pronóstico cuando estos siguen el curso esperado para cada etapa de su desarrollo. Los trastornos del movimiento se constituyen en las primeras barreras para que el niños explore su cuerpo y su entorno y por ende incorpore mayores experiencias sensoriales, cognitivas y sociales que lo lleven a un desarrollo pleno de sus capacidades.

Considerando la complejidad del desarrollo neurológico y neuromotor en particular, es posible decir que ya en el vientre materno los sistemas sensoriales y motrices del niño son los primeros en desarrollar. Siendo el movimiento una de las categorías más importantes que reflejan la vitalidad de un niño y que expresa más claramente desde el nacimiento, y es por ello que se considera la enorme importancia del control del desarrollo neuromotor desde los primeros meses de vida del niño, ya que han sido considerados por varios autores (Zuluaga, 2002) y (Vojta, 2011) como facilitadores y determinantes en el desarrollo cognoscitivo, afectivo y psicomotor. El movimiento se dice (Zuluaga,2002) es en la infancia el pilar del desarrollo en todas sus dimensiones; a través de él se explora, se expresan sentimientos, percepciones, sensaciones, se interactúa con el entorno y con las personas.

En los últimos años se ha enfatizado acerca del papel del desarrollo motor en el proceso educativo de los niños; el movimiento se convierte en el facilitador del desarrollo intelectual y afectivo durante la infancia y la niñez. Al no desarrollarse durante estas etapas de forma eficiente, se dificultará el desempeño de actividades complejas en la adolescencia y en la edad adulta (Mcclenaghan, Gallahue, 1985).

Los patrones motores del niño se desarrollan acorde con la edad y progresan a través de los estadios inicial, elemental y maduro, en los cuales se generan cambios significativos en las acciones corporales. Algunos niños necesitarán de experiencias motrices apropiadas para perfeccionar cada patrón; estas experiencias son necesarias no solo para la maduración de patrones de movimientos y habilidades deportivas en la infancia, sino para promover el estado físico en la edad adulta (Austin, Haynes, Miller, 2004). Los movimientos fundamentales son toda acción motriz que posee un objetivo general y que sirve de base para la adquisición de habilidades motoras más complejas. Se

considera que los patrones motores fundamentales, la carrera, el salto, el patear, el atajar y tirar son habilidades que los niños necesitan para participar con éxito en todo tipo de actividad física, juegos y deporte en general (Mcclenaghan, Gallahue,1985).

El proceso de desarrollo de los patrones fundamentales es el resultado de la interacción entre el niño y su medio ambiente y cada habilidad es observable desde distintos planos y diferentes componentes de movimiento, definiendo el estadio del desempeño como inicial, elemental o maduro.(Gallahue y Ozmun, 2007), expresan que los niños de 6 años de edad deben estar maduros en los niveles de ejecución de los patrones fundamentales y para ello el proceso de adquisición de éstos debe ser cuidadosamente vigilado.

El desarrollo motor del niño ha sido objeto de investigación desde hace mucho tiempo, los “patrones motores ideales” descubiertos (Vojta, 2011) sirven de base para el análisis de la ontogénesis motora y de las funciones musculares que la sustentan. Dado que los patrones motores ideales, que maduran durante el primer año de vida y son la base del comportamiento motor humano su estudio en el niño debe ser evaluado con el mayor cuidado desde el punto de vista neuropsicológico, cinesiológico y mecánico, que hacen a las cuestiones motivacionales y sensoriales, las cuestiones de la estabilidad ante variantes motoras y las cuestiones de la postura del cuerpo en el espacio en ese orden correspondiente. Para otros autores (Zuluaga,2002) los índices de mortalidad infantil temprana y perinatal han disminuido en los últimos treinta años a nivel mundial, a expensas de la supervivencia de un mayor número de recién nacidos con alto y mediano riesgo de enfermedad neurológica y trastornos del desarrollo del sistema nervioso y uno de los más importantes en cuanto a la inhabilitación de las funciones de motoras son los denominados trastornos del desarrollo del movimiento y la postura (Rosenbaum, Paneth , Leviton , Goldstein, Bax, Damiano., et al 2007) donde es muy importante considerar los cambios ligeros del desarrollo, lo que definen un espacio gris entre lo normal y lo anormal, o menos de forma menos biomédica, lo que será funcional o no para el niño.

El término el riesgo psiconeurosensorial que nace en Inglaterra en 1960, siendo definido, como aquel niño que por sus antecedentes pre, peri o postnatales, tiene más probabilidades de presentar, en los primeros años de la vida, problemas de desarrollo, ya sean cognitivos, motores, sensoriales o de comportamiento y pudiendo ser éstos, transitorios o definitivos (Poo, Campistol, Iriondo,2000) (Ruiz,

Robles, 1997). De ahí la importancia de las acciones en cuanto a la educación de la población expuesta al riesgo (se refieren a la prevención primaria), la detección precoz de los riesgos neurológicos y sensoriales en recién nacidos y el seguimiento sistemático de los mismos hasta los siete años de edad (se refieren a la prevención secundaria), y el tratamiento de estimulación precoz a quienes lo requieren (se refieren a la prevención terciaria).

Riesgo psiconeurosensorial

Para la selección de los recién nacidos de riesgo neurológico, se siguen las pautas dadas en 1982 por el Comité de Perinatología del Plan Nacional de Prevención de la Subnormalidad, modificadas posteriormente se plantea una clasificación en tres tipos de riesgo en las siguientes Tablas I-III: (Sección Perinatología Asociación Española, 1988).

Tabla I. Recién nacido de riesgo Neurológico	Tabla II. Recién nacido de riesgo sensorial: Visual
<ul style="list-style-type: none"> • R.N. con Peso < P10 para su edad gestacional o con Peso < a 1500 grs o Edad Gestacional < a 32 semanas. • APGAR < 3 al minuto o < 7 a los 5 minutos. • RN con ventilación mecánica durante más de 24 horas. • Hiperbilirrubinemia que precise exanguinotransfusión. • Convulsiones neonatales. • Sepsis, Meningitis o Encefalitis neonatal. • Disfunción Neurológica persistente (más de 7 días) • Daño cerebral evidenciado por ECO o TAC. • Malformaciones del Sistema Nervioso Central. • Neuro-Metabolopatías. • Cromosomopatías y otros Síndromes Dismórficos. • Hijo de madre con Patología Mental y/o Infecciones y/o Drogas que puedan afectar al feto. • RN con hermano con patología neurológica no aclarada o con riesgo de recurrencia. • Gemelo, si el hermano presenta riesgo neurológico. • Siempre que el Pediatra lo considere oportuno. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ventilación mecánica prolongada • Gran Prematuridad • RN con Peso < a 1500 grs. • Hidrocefalia • Infecciones congénitas del Sistema Nervioso Central • Patología craneal detectada por ECO/TAC • Síndrome Malformativo con compromiso visual. • Infecciones postnatales del Sistema Nervioso Central • Asfixia severa

Tabla III. Recién nacido de riesgo sensorial: Auditivo	Tabla IV. Criterios de riesgo socio-familiar
<ul style="list-style-type: none"> • Hiperbilirrubinemia que precisa exanguino transfusión • Gran Prematuridad • RN con peso < a 1500 grs • Infecciones congénitas del Sistema Nervioso Central • Ingesta de aminoglucósidos durante un periodo prolongado o con niveles plasmáticos elevados durante el embarazo • Síndromes Malformativos con compromiso de la audición • Antecedentes familiares de hipoacusia • Infecciones postnatales del Sistema Nervioso Central • Asfixia severa 	<ul style="list-style-type: none"> • Deprivación económica • Embarazo accidental traumatizante • Convivencia conflictiva en el núcleo familiar • Padres con bajo CI/ • Entorno no estimulante • Enfermedades graves/ Exitus • Alcoholismo/ Drogadicción/ • Prostitución • Delincuencia/ Encarcelamiento • Madres adolescentes • Sospecha de malos tratos • Niños acogidos en hogares infantiles • Familias que no cumplimentan los controles de salud

Recién nacido pretérmino

Los índices de prematuridad (recién nacidos pretérmino) son cada vez más altos, así como las complicaciones que suceden durante el parto, parto y postparto, lo que pone en riesgo el desarrollo psiconeurosensorial del niño: las cifras de prematuridad van en aumento y los niños sobreviven a edades cada vez más tempranas.

Un recién nacido prematuro es aquel que nace antes de completar la semana 37 de gestación, siendo la gestación una variable fisiológica fijada en 280 días, más menos 15 días. El término pretérmino no implica valoración de madurez, como lo hace prematuro, aunque en la práctica ambos términos se usan indistintamente.

El aumento y la mejora en la actividad asistencial, especialmente el avance en los cuidados intensivos neonatales, ha propiciado la supervivencia de mayor número de neonatos en general y de recién nacidos de riesgo elevado también. Entre ellos se encuentra el grupo de los niños pretérmino.

Las principales complicaciones en unidades de cuidado intensivo (UCI) son derivadas de la gran inmadurez en todos sus sistemas. Durante su larga estancia en UCI neonatal estos niños pueden pasar por dificultades

importantes como las que detallamos: infecciones por gérmenes hospitalarios, trastornos metabólicos y renales, hipotermia, hemorragias intraventriculares y leucomalacia, enfermedad de la membrana hialina, enterocolitis necrotizante, alteraciones cardiovasculares, necesidad de técnicas invasivas durante tiempo prolongado como ventilación mecánica o alimentación parenteral.

A largo plazo los problemas que pueden plantear con mayor frecuencia son: lentificación en parámetros antropométricos hasta los dos o tres años, retraso mental, parálisis cerebral, epilepsia, micro y macrocefalia, sordera, alteraciones conductuales y neuropsicológicas, estrabismo, miopía, retinopatía, displasia broncopulmonar, hernia, reflujo, etc.

En cuanto a la atención a la discapacidad motora, sensorial y dificultades para el aprendizaje. El riesgo de parálisis cerebral en los pretérminos de muy bajo peso es del 10%, distribuida en tercios iguales entre las formas leve, moderada y grave;

Las alteraciones sensoriales incluyen el seguimiento oftalmológico y auditivo. Atención a los problemas del comportamiento y del aprendizaje cuya incidencia es mayor que en la población general.

Parálisis Cerebral Infantil

En la actualidad existe un consenso en considerar la Parálisis Cerebral (PC) como un grupo de trastornos del desarrollo del movimiento y la postura, causantes de limitación de la actividad, que son atribuidos a una agresión no progresiva sobre un cerebro en desarrollo, en la época fetal o primeros años de vida.

La parálisis cerebral, actualmente denominada Enfermedad Motora Cerebral (EMOC) o Insuficiencia Motora de Origen Cerebral (IMOC), es un trastorno motor de la PC con frecuencia se acompaña de trastornos sensoriales, cognitivos, de la comunicación, perceptivos y/o de conducta, y/o por epilepsia. La prevalencia global de PC se sitúa aproximadamente entre un 2 y 3 por cada 1000 nacidos vivos.

Etiología y factores de riesgo

La PC es un síndrome que puede ser debido a diferentes etiologías. El conocimiento de los distintos factores que están relacionados con la PC es importante porque algunos de ellos se pueden prevenir, facilita la detección precoz y el seguimiento de los niños con riesgo de presentar PC. (Tabla V).

Tabla V. Factores de riesgo de parálisis cerebral

1. Factores Prenatales

- Factores maternos
- Alteraciones la coagulación, enfermedades autoinmunes, HTA,
- Infección intrauterina, Traumatismo, sustancias tóxicas, disfunción tiroidea
- Alteraciones de la placenta
- Trombosis en el lado materno, trombosis en el lado fetal,
- Cambios vasculares crónicos, Infección.
- Factores fetales
- Gestación múltiple, Retraso crecimiento intrauterino
- Polihidramnios, hidrops fetalis, malformaciones.

2. Factores Perinatales

- Prematuridad, bajo peso
- Fiebre materna durante el parto, Infección SNC o sistémica
- Hipoglucemia mantenida, hiperbilirrubinemia
- Hemorragia intracraneal
- Encefalopatía hipóxico-isquémica
- Traumatismo, cirugía cardíaca, ECMO

3. Factores Postnatales

- Infecciones (meningitis, encefalitis)
- Traumatismo craneal
- Estatus convulsivo
- Parada cardiorespiratoria
- Intoxicación
- Deshidratación grave

Clasificación

La clasificación en función del trastorno motor predominante y de la extensión de la afectación, es de utilidad para la orientación del tipo de tratamiento así como para el pro-nóstico evolutivo (Tabla VI). Otra forma de clasificación, según la gravedad de la afectación: leve, moderada, grave o profunda, o según el nivel funcional de la movilidad: nivel I-V según el GMFCS (Gross Motor Function Classification System)

Tabla VI. Formas clínicas de parálisis cerebral

- a) Parálisis cerebral espástica
- Tetraplejía (tetraparesia)
 - Diplejía (diparesia)
 - Hemiplejía (hemiparesia)
 - Triplejía (triparesia)
 - Monoparesia

- b) Parálisis cerebral discinética
 - Forma coreoatetósica
 - Forma distónica
 - Forma mixta
- c) Parálisis cerebral atáxica
 - Diplejía atáxica
 - Ataxia simple
 - Síndrome de desequilibrio
- d) Parálisis cerebral hipotónica
- e) Parálisis cerebral mixta

a) Parálisis cerebral espástica: Es la forma más frecuente, sin embargo la PC espástica forma un grupo heterogéneo como se verá a continuación:

- **Tetraplejía espástica:** Es la forma más grave. Los pacientes presentan afectación de las cuatro extremidades. En la mayoría de estos niños el aspecto de grave daño cerebral es evidente desde los primeros meses de vida. En esta forma se encuentra una alta incidencia de malformaciones cerebrales, lesiones resultantes de infecciones intrauterinas o lesiones clásticas como la encefalomalacia multiquística.

- **Diplejía espástica:** Es la forma más frecuente. Los pacientes presentan afectación de predominio en las extremidades inferiores. Se relaciona especialmente con la prematuridad. La causa más frecuente es la leucomalacia periventricular.

- **Hemiplejía espástica:** Existe paresia de un hemicuerpo, casi siempre con mayor compromiso de la extremidad superior. La etiología se supone prenatal en la mayoría de los casos. Las causas más frecuentes son lesiones cortico-subcorticales de un territorio vascular, displasias corticales o leucomalacia periventricular unilateral.

b) Parálisis cerebral discinética: Es la forma de PC que más se relaciona con factores perinatales, hasta un 60-70% de los casos. Se caracteriza por una fluctuación y cambio brusco del tono muscular, presencia de movimientos involuntarios y persistencia de los reflejos arcaicos. En función de la sintomatología predominante, se diferencian distintas formas clínicas: a) forma coreoatetósica, (corea, atetosis, temblor); b) forma distónica, y c) forma

mixta, asociada con espasticidad. Las lesiones afectan de manera selectiva a los ganglios de la base.

c) Parálisis cerebral atáxica: Desde el punto de vista clínico, inicialmente el síntoma predominante es la hipotonía; el síndrome cerebeloso completo con hipotonía, ataxia, dismetría, incoordinación puede evidenciarse a partir del año de edad. Se distinguen tres formas clínicas: diplejía atáxica, ataxia simple y el síndrome de desequilibrio. A menudo aparece en combinación con espasticidad y atetosis. Los hallazgos anatómicos son variables: hipoplasia o disgenesia del vermis o de hemisferios cerebelosos, lesiones clásticas, imágenes sugestivas de atrofia, hipoplasia pontocerebelosa.

d) Parálisis cerebral hipotónica: Es poco frecuente, se caracteriza por una hipotonía muscular con hiperreflexia osteotendinosa, que persiste más allá de los 2-3 años y que no se debe a una patología neuromuscular.

e) Parálisis cerebral mixta: Es relativamente frecuente que el trastorno motor no sea "puro". Asociaciones de ataxia y distonía o distonía con espasticidad son las formas más comunes.

Diagnóstico

Es un proceso complejo por la propia naturaleza del cuadro y se requiere de un equipo multidisciplinario experto en el tema. Los signos que caracterizan cada una de las tipologías son los siguientes:

Signos precoces de parálisis cerebral

- Persistencia de los reflejos arcaicos
 - Reflejo Tónico Asimétrico > 3 meses
 - Marcha automática > 3 meses
- Ausencia de reacciones de enderezamiento
- Pulgar incluido en palma
- Hiperextensión de ambas extremidades inf. al suspenderlo por axilas
- Asimetrías (en la hemiplejía)
- Anomalías del tono muscular: hipertonía / hipotonía (*)
- Hiperreflexia, clonus, signo de Babinski, de Rosolimo

Signos de hipertonía

- Hiperextensión cefálica, hiperextensión de tronco
- Hiperreflexia
- Espasmos extensores intermitentes
- Opistótonos en los casos más severos
- "Retracciones" de hombros

- Actividad extensora de brazos
- Hiperextensión de las extremidades inferiores en “tijera”
- Pataleo en “bloque”, sin disociar

Signos de hipotonía

- Tono postural bajo, escasa actividad
- Hiporreflexia en general, reflejos tónicos disminuidos o ausentes
- Hiperlaxitud articular,
- Posturas extremas “en libro abierto” (con ROT vivos, clonus...)

Para el diagnóstico de la parálisis cerebral tomar en cuenta los siguientes aspectos:

- Historia clínica (factores de riesgo pre, peri y posnatales)
- Valorar los ítems de desarrollo y la “calidad” de la respuesta
- Observar la actitud y la actividad del niño (prono, supino, sedestación, bipedestación y suspensiones)
- Observar los patrones motores (motricidad gruesa, motricidad fina y amplia)
- Examen del tono muscular (pasivo y activo)
- Examen de los ROT, clonus, signos de Babinski y Rosolimo
- Valoración de los reflejos primarios y de reacciones posturales (enderezamiento cefálico, paracaídas y Landau y reacciones propuestas por Vojta)

Signos cardinales de la exploración sugestivos de PC:

- Retraso motor
- Patrones anormales de movimiento
- Persistencia de los reflejos primarios
- Tono muscular anormal

Trastornos Asociados

Los niños con PC presentan con frecuencia, además de los trastornos motores, otros trastornos asociados y complicaciones. La frecuencia de esta patología asociada es variable según el tipo y la gravedad.

Trastornos sensoriales: Aproximadamente el 50% de los niños con PC tiene problemas visuales y un 20% déficit auditivo. Las alteraciones visuoespaciales son frecuentes en niños con diplejia espástica por leucomalacia periventricular. El rendimiento cognitivo oscila desde la normalidad, en un 50-70% de los casos a un retraso mental severo, frecuente en los niños con tetraplejia. El menor grado de retraso lo presentan los niños con diplejia y los

hemipléjicos. Problemas de comunicación y de lenguaje, son más frecuentes la PC discinética. Epilepsia: aproximadamente la mitad de los niños con PC tienen epilepsia, muy frecuente en pacientes con tetraplejia (70%) y riesgo inferior al 20% en dipléjicos.

Sistemas sensoriales	Posibles dificultades
Sistema visual	Daño en el nervio óptico Daño en las vías visuales o corteza visual Estrabismos
Sistema auditivo	Sordera nerviosa Daño cortical
Lenguaje	Daño central en centros del lenguaje Impedimentos mentales
Sistema cognitivo	Daño que evita el desarrollo de la memoria Pérdida de fibras asociativas que vinculan partes del cerebro originando dificultades en el aprendizaje
Sistema emocional	Irritabilidad Patrones de sueño y alimentación deficientes Hipersensibilidad Depresión en niños muy afectados

Complicaciones: Las más frecuentes son las ortopédicas (contracturas músculo-esqueléticas, luxación de cadera, escoliosis, osteoporosis). Problemas digestivos (dificultades para la alimentación, malnutrición, reflujo gastroesofágico, estreñimiento). Problemas respiratorios (aspiraciones, neumonías), alteraciones buco-dentales, alteraciones cutáneas, vasculares y diferentes problemas que pueden provocar dolor y disconfort.

Tratamiento de la Parálisis Cerebral

Es necesario un equipo multidisciplinario (neuropediatra, fisioterapeuta, ortopeda, psicólogo, logopeda, pediatra de atención primaria y la colaboración de otros especialistas), para la valoración y atención integral del niño con PC. Una atención especializada, temprana e intensiva durante los primeros años y un tratamiento de mantenimiento posterior. El tratamiento debe de ser individualizado, en función de la situación en que se encuentra el niño (edad, afectación motriz, capacidades cognitivas, patología asociada), teniendo en cuenta el entorno familiar, social, escolar.

Dentro la práctica sanitaria, intervenir precozmente es un concepto que no se cuestiona, pues, la demora terapéutica siempre se contempla como un fallo del sistema. En todas las situaciones patológicas se tiende a

resolver el problema cuanto antes mejor, y se entiende que de este modo no sólo los resultados van a ser mejores, sino que se aliviará la ansiedad derivada de la incertidumbre generada ante cualquier enfermedad. En el caso de los trastornos del neurodesarrollo, esta idea se acentúa todavía más, a pesar de las fuertes objeciones que han sido planteadas sobre la evaluación de la eficacia (Artigas, 2007) por la propia complejidad de este tipo de trastornos del neurodesarrollo y los procesos de modificación que van aconteciendo en los primeros años de vida y que determinan en cierta medida el desarrollo ulterior.

Algunos preceptos de los conceptos más actuales desde distintos enfoques planteados por autores como Bobath, Vojta y Castillo Morales. No existen estudios que demuestren mayor eficacia de uno de ellos sobre los demás. Es interesante ir conociéndolos y ver cómo puede enriquecer el tratamiento cada uno de ellos.

El Concepto Bobath

Es uno de los enfoques más utilizados hoy en día en el campo de la rehabilitación neurológica. Dicho concepto está basado en conocimientos de control motor, aprendizaje motor, plasticidad del Sistema Nervioso Central (SNC) y muscular, y biomecánica, así como en la experiencia clínica, para valorar y tratar a niños/as con alteraciones neurológicas. Es un concepto funcional que proporciona al niño un tono postural más normalizado como preparación para el movimiento normal. La Facilitación neuromuscular propioceptiva (FNP). Pertenece a los modelos terapéuticos de facilitación como Bobath y se apoya en los modelos neurofisiológicos de control motor, que pretenden tener influencia directa sobre el SNC más que sobre las partes individuales afectadas secundariamente a la lesión de éste. El principal objetivo del modelo de facilitación es desarrollar patrones normales de movimiento a través de una experiencia motora normal. Los métodos de tratamiento incluyen inhibición y facilitación a través del control manual directo.

Actualmente el tratamiento se basa en teorías de aprendizaje motor (cambios en el ambiente, refuerzo verbal, movimientos auto iniciados, ensayo y error) la terapia del neurodesarrollo reconoce limitantes en guía física sostenida. Las estrategias de intervención involucran el inicio activo y participación por

parte del niño, generalmente guiada por el manejo físico directo del terapeuta sobre el paciente para facilitar la alineación postural y las sinergias motoras que permitan al individuo seleccionar y conseguir resultados motores exitosos. El manejo físico provee de límites e inhibe y controla los movimientos que interfieren con la acción, y que ocasionan impedimentos secundarios. Este enfoque se complementa con el handling que se refiere al manejo cotidiano del niño en el hogar, ya que los padres suelen tener dificultades con las posturas y movimientos anormales. Estas dificultades pueden afectar a la interacción con su hijo y al desarrollo de la habilidad motora del niño. Por tanto, un objetivo importante es proporcionar a los padres la educación para el manejo y cuidado de su hijo. Este aprendizaje les puede aliviar el estrés innecesario y ayudar a reducir la influencia de las disfunciones y limitaciones. Las técnicas del manejo en las posiciones para el juego, alimentación, en el vestir y desvestir deben incluirse entre los objetivos así los padres realizan determinados movimientos y posturas para promover una variedad sensorial y dentro de su entorno natural. De esta manera se incluyen posiciones que promueven a la alienación, posicionamiento, postura correcta, estiramiento de los músculos espásticos, y proporcionan movimiento voluntario funcional del tronco y las extremidades.

La Terapia de la locomoción refleja de Vojta

Terapia que se fundamenta en patrones de coordinación innatos y preprogramados, que son activados a través de determinadas posturas y presionando en zonas definidas. Estos patrones son los mismos que aparecen en la ontogénesis postural ideal.

El término patrón global hace referencia a las respuestas motoras que aparecen al provocar la locomoción refleja. En ese proceso se activa la musculatura esquelética de todo el cuerpo en una determinada coordinación, activándose todos los circuitos del SNC en sus distintos niveles.

Los dos complejos de coordinación refleja:

- La reptación refleja
- El volteo reflejo

La reptación refleja en decúbito prono y el volteo refleja en decúbito supino y lateral. La reptación refleja conduce a un movimiento de tipo arrastre.

El volteo refleja comienza en decúbito supino y, pasando por el decúbito lateral, sigue su proceso hasta llegar a la denominada marcha cuadrúpeda.

El objetivo terapéutico al aplicar la locomoción refleja es conseguir un control automático de la postura y la función de apoyo de las extremidades, así como facilitar una actividad muscular coordinada. Se activa la musculatura mímica, el movimiento ocular, la deglución, la función vesical y rectal y la respiración. Estas reacciones motoras se repiten de forma constante como respuesta a determinados estímulos, a partir de determinadas posturas (boca arriba, de lado y boca abajo) se provoca un pequeño estímulo de presión en determinados puntos del cuerpo (zonas de estimulación), sin dar al paciente ninguna orden verbal. El cerebro reacciona con una respuesta motora global, pero diferenciada, en todo el cuerpo, que incluye a todos los músculos y articulaciones. Esa respuesta motora tiene un carácter de locomoción.

A través de la aplicación de la locomoción refleja se pretende hacer accesibles y utilizables los siguientes componentes fundamentales del enderezamiento y desplazamiento humano:

1. El equilibrio del cuerpo en el momento de realizar movimientos ("control postural").
2. El enderezamiento del cuerpo en contra de la gravedad.
3. El movimiento propositivo de prensión y del paso de las extremidades ("movilidad fásica").

El Concepto Castillo Morales

Es un concepto terapéutico integral, de orientación neurofisiológica para niños y adultos con alteraciones de comunicación sensomotrices y orofaciales. Hace especial énfasis en cómo la postura corporal y el movimiento influyen en la posición de cabeza, nuca y mandíbula, así como en las actividades de la musculatura mímica, oral y faríngeas. La expresión facial y la articulación son de las capacidades motoras más finas y diferenciadas de nuestra musculatura orofacial y esenciales para la comunicación. Una buena coordinación de la musculatura oral y faríngea es esencial para poder comer y beber sin

problemas. En personas con trastornos de tipo neurológico o anatómico, a menudo estas habilidades también se ven afectadas. Hace especial hincapié en los siguientes aspectos terapéuticos:

- Apoyar la capacidad de comunicación de los afectados y
- Conseguir que los afectados puedan participar en la sociedad de forma adecuada a la hora de comer y beber

El tratamiento se orienta principalmente a personas con hipotonía muscular y alteraciones sensomotrices. Hoy en día se aplica sobre todo en niños y adultos con diferentes alteraciones sensomotrices en la zona de la cara, boca y garganta como pacientes de todas las edades con trastornos neurológicos acompañados de síntomas orofaciales, tales como: trastornos neuromusculares, parálisis cerebral, pre término, tras una conmoción o un derrame cerebral. La experiencia propioceptiva es aclarada mediante técnicas de tratamiento tales como tracción, presión y vibración. Es importante apoyar la atención del niño a favor de sus experiencias y acciones, darle confianza y seguridad a fin de fortalecer la motivación para asumir nuevos retos. La actividad motora en la boca y en la lengua puede ser influenciada de manera positiva por la activación de las manos o los pies. La función de apoyo de los pies y las manos, así como la orientación visual espacial se utilizan para estabilizar la postura.

Evaluación Del Desarrollo Neuromotor

En el concepto de neurodesarrollo psicomotor la evaluación es un proceso que precisa un análisis profundo al evaluar la conducta sensoriomotriz, emocional, cognitiva y social del niño. La evaluación y el tratamiento forman un continuo indisoluble pues ocurre durante cada sesión en el propio tratamiento, que viene a dejar establecido que la evaluación inicial puede ser reflexionada y modificada conforme a las variaciones observadas en la conducta del niño.

La evaluación podría decirse que es un proceso planificado y coordinado para la recolección de evidencias orientado a emitir un juicio sobre cada sujeto, previo análisis y comparación de dichas evidencias con estándares de competencia preestablecidos, que sin embargo enfatizan sobre la individualidad evitando las generalizaciones extremas, pues el contexto y particularmente la familia pueden producir notables diferencias en las manifestaciones, alteraciones , funciones y participación del niño.

Condiciones para la evaluación del infante

La evaluación es un proceso que tiene por objetivo valorar es desarrollo psicomotor del infante. Este proceso tiene diferentes etapas que se describen a continuación y que se debe registrar en una ficha; la observación sistemática y profunda será el método y la técnica la entrevista a la madre o cuidador del niño.

Para explorar el desarrollo neuromotor del niño se precisará de ciertas condiciones:

1. Un lugar tranquilo, atemperado, con pocos estímulos y material necesario
2. Capacidad de observación.
3. Niño desnudo delante del observador
4. Formación adecuada sobre todo en la observación de infantes y en las exploraciones interactivas de la relación madre-lactante.
5. Observador debe estar siempre frente al rostro del niño.

Existen diferentes tipos de pruebas de evaluación, de ellas se han recogido criterios y se ha sistematizado una alternativa que puede orientar al futuro profesional del área de la psicomotricidad.

Pasos del proceso de evaluación

En el concepto de neurodesarrollo la evaluación es un proceso que precisa un análisis profundo de la conducta sensoriomotriz, psicofuncional, cognitiva y social del niño. La evaluación y el tratamiento forman un continuo indisoluble pues ocurre durante cada sesión en el propio tratamiento, que viene a dejar establecido que la evaluación inicial puede ser reflexionada y modificada conforme a las variaciones observadas en la conducta del niño. El seguimiento y valoración del crecimiento del niño es un proceso planificado y coordinado para la recolección de evidencias orientado a emitir un juicio, previo análisis y comparación de dichas evidencias con estándares de competencia preestablecidos, que sin embargo enfatizan sobre la ontogenia de cada niño, pues el contexto y particularmente la familia pueden producir notables diferencias en las manifestaciones, alteraciones, y funciones del niño, lo que determinará a futuro mayores o menores posibilidades de alcanzar su potencial de desarrollo máximo.

Paso 1. Condiciones para la evaluación del infante

La evaluación es un proceso que tiene por objetivo valorar el desarrollo psiconeurosensorial del infante. Este proceso tiene diferentes etapas que se describen a continuación y que se debe registrar en la ficha; la observación sistemática y profunda será el método y la técnica la entrevista a la madre o cuidador del niño. Ha de ser prolongada y debe ser minuciosa y sistemática para ello, será necesario tener varias sesiones de evaluación, pues los niños se cansan con facilidad.

El proceso permite analizar:

- Las fortalezas y potencialidades (perceptivas, motoras, cognitivas y emocionales)
- Las limitaciones funcionales y restricciones de participación en

determinadas conductas

- La relación de los componentes de postura y movimiento más los compromisos sistémicos
- Establecimiento tanto de impedimentos estructurales como funcionales de los diversos sistemas que puede estar afectando las actividades
- La afectación de las áreas y dimensiones psiconeurosensoriales involucradas

Paso 2. Entrevista: El interrogatorio durante la entrevista está orientado a los siguientes aspectos.

Datos generales:

- Edad cronológica, edad gestacional, sexo
- Historia obstétrica: número de embarazos, abortos espontáneos, hijos vivos.
- Historia materna: edad, nivel educacional, enfermedades crónicas, depresión.
- Antecedentes del embarazo: control prenatal, retardo, infección intrauterina.
 - Antecedentes perinatales: edad gestacional, peso de nacimiento, Apgar, tipo de parto, atención hospitalaria, resucitación u otros.
 - Antecedentes neonatales: apneas, ventilación mecánica, síndrome de dificultad respiratoria, hemorragia, sepsis, enterocolitis, convulsiones
 - Antecedentes postnatales: hospitalizaciones, cirugías.
 - Crianza, tenencia y estimulación: quien cuida al niño, quien lo estimula, con qué pautas, como responde.

Nada debe ser obviado o sobre entendido, todas las pruebas deben ser ejecutadas y los resultados consignados para ello se sugiere describir, analizar, formular hipótesis y confirmar las mismas a través de un informe final.

Lugar para la evaluación:

1. Un lugar tranquilo, atemperado, con pocos estímulos y material necesario
2. Capacidad de observación.

3. Niño desnudo delante del observador
4. Formación adecuada en la observación de infantes y exploraciones e relación madre-lactante.
5. Observador debe estar siempre frente al rostro del niño.

Paso 3. Examen físico

1. Exploración física

a) Aspecto Externo

- Elementos esqueléticos corporales (perímetro cefálico)
- Vientres musculares
- Aspectos biomecánicos (base de apoyo y centro de gravedad)

b) Funciones Cardiorespiratorias

- Frecuencia respiratoria (disminución o agitación)
- Frecuencia cardiaca
- Coloración (cianosis labio y dedos) edema

c) Tegumentario

- Calidad de la piel y pliegues (textura, elasticidad)
- Trofismo
- Síntomas neurovegetativos (brillo, sudoración, coloración)

d) Estado Neuroconductual

- Vigilia-sueño (fluctuante, disperso)
- Llanto y consolución
- Vínculo (relación madre e hijo)
- Conducta alimentaria

2 .Funciones Motrices:

- a) Movilidad espontánea (Simetría, Armonía, Intensidad)
- b) Tono muscular (activo, pasivo)
- c) Motilidad global y segmentaria: (aumento o disminución) espontánea y provocada (Observar movimientos anormales tónicos (rigidez extensora de extremidades, crisis tónicas axiales extensoras, movimientos lentos de enroscamiento a nivel brazos) y movimientos anormales clónicos (tremulaciones o mioclonias)

3. Reflejos:

- a) Reflejos osteotendinosos
- b) Reflejos sensoriales
- c) Mecanismos de desencadenamiento automático
- d) Reflejos de diagnóstico cinesiológico

4. Reacciones posturales:

- a) Reacción de tracción
- b) Reacción de Landau
- c) Reacción a la suspensión axilar ventral
- d) Reacción lateral (Vojta)
- e) Reacción suspensión vertical (Peiper Isbert)
- f) Reacción suspensión horizontal (Collis)
- g) Reacción suspensión vertical (Collis)

5. Control postural y Desarrollo motor

- Toma de contacto con el medio
- Función de apoyo de la extremidad superior
- Función de apoyo de la extremidad inferior
- Prensión manual
- Garra plantar
- Volteo
- Mirada
- Boca

6. Desarrollo sensorial

- a) Sistema táctil contacto (somatosensorial adaptación o rechazo)
- b) Visión (reacción a los estímulos y alerta)
- c) Audición (reacción a los estímulos y alerta)

Integración Sensorio Motora

Se entiende por integración sensoriomotora a la capacidad del cerebro para organizar y procesar el flujo de impulsos sensoriales. Cuando el cerebro no procesa bien la entrada sensorial, generalmente tampoco dirige el comportamiento eficazmente y le permite adaptarse. Se habla del desarrollo perceptual, motor, cognitivo y hasta emocional, que deben cumplir los niños desde su nacimiento, para poder establecer si su desarrollo es adecuado para su edad.

La integración sensorial se basa en 3 sentidos básicos: táctil, vestibular y propioceptivo. Sus conexiones se inician antes del nacimiento y continúan desarrollándose a medida que la persona madura y interactúa con su medio ambiente.

Estos tres sentidos no solo están interconectados entre si sino con otras áreas cerebrales.

- Sistema Táctil: el sistema táctil incluye los receptores sensoriales debajo de la piel que envían información al cerebro, incluye información de sensibilidad táctil superficial, dolor, temperatura y presión.
- Sistema Vestibular: Se relaciona con las estructuras del oído interno, que detectan cambios de posición y movimiento de la cabeza y su relación con el cuerpo.
- Sistema Propioceptivo: Se refiere a los receptores de sensibilidad profunda, músculos, articulaciones, tendones, provee información de la posición corporal.

El desarrollo de la integración sensorial empezaría durante la vida fetal para llegar a la madurez alrededor de los 10 ó 12 años. Después, la integración sensorial sigue perfeccionándose durante toda la vida. Un neonato comienza una tarea difícil de aprendizaje y reconocimiento del mundo que lo rodea a través de los medios que están a su disposición, que en esta etapa de la vida son las sensaciones más elementales, la asociación y modulación de dichas sensaciones son la base en la construcción de cualquier proceso motor, perceptual o cognitivo.

Alteraciones en el procesamiento de los estímulos sensoriales: hiperreactividad, hiporreactividad

Para Zuluaga (2002) se deben estudiar las reacciones resultado de alteraciones en los registros sensoriales extremadamente altos, como en la defensividad táctil; o exageradamente bajos que limitan la discriminación sensorial. Cuando el niño tiene una respuesta a la información sensorial de forma desproporcionada, se habla de desórdenes de modulación sensorial y pueden darse en los sistemas táctil, vestibular, auditivo, gustativo y visual.

Desórdenes del sistema vestibular-propioceptivo

Es difícil determinar las dificultades de cada uno de estos sistemas por separado, porque sus receptores son sensibles a diferentes subclases de entradas.

a) Sistema vestibular-propioceptivo sub-activo (fallas excitatorias que producen hipo reactividad frente al movimiento o los cambios de posición): Se trata de niños que tienen dificultad para discriminar la información recibida por los otolitos y/o canales semicirculares, problemas para determinar la ubicación espacial de su cabeza y los movimientos rápidos o lentos de la misma. Tienen problema al determinar la posición relativa o movimientos de su cuerpo o partes del cuerpo. Ellos tienen dificultad para juzgar la suma de esfuerzo o fuerza que están ejerciendo.

- No se marea ni siente náuseas hasta que no ha tenido una enorme cantidad del estímulo.
- Presenta un nistagmos post-rotatorio de menor duración de lo normal.
- Fallas de integración bilateral, identificadas en la dificultad para organizar alternancias en el arrastre y/o gateo.
- Respuestas vestíbulo-motoras lentificadas en cualquier posición.

b) Sistema vestibular sobre-activo: Reaccionan de manera exageradamente temerosa al estímulo vestibular.

c) Inseguridad gravitacional: Se evidencia miedo exagerado a los cambios en la posición de la cabeza.

Se angustian cuando los acuestan o los sientan en una altura media.

- Expresan miedo al levantarlos de la cuna de manera súbita.

- No trepan hacia alturas medias-altas ni se bajan de ellas.

d) Intolerancia al movimiento: Se ha pensado como producto de la escasez de modulación de tipo inhibitorio. Se manifiesta por:

- Náusea o vómito.
- Pueden estar acompañadas de sudoración y palidez.
- Aumento en la frecuencia respiratoria.
- Llanto de difícil consolabilidad.

Desórdenes del sistema táctil

El sistema táctil también puede verse alterado, la exagerada (hiperreactividad) o la disminuida (hiporreactividad) en el caso de la piel se denomina defensividad táctil es un desorden en el procesamiento de la información de contacto en la superficie cutánea, caracterizado por una reacción aversiva. Las manifestaciones del comportamiento incluyen.

Las fallas en modulación sensorial pueden tener dos tipos de respuesta:

- Respuestas agresivas al contacto manual (caricias o masajes).
- Evitan que les toquen la cara o partes del cuerpo
- Son extremadamente sensibles a algunas texturas de su ropa
- Les molesta que les corten el cabello o las uña.
- Pobre manipulación de texturas húmedas, viscosas, ásperas, duras, etc.
- Prefieren que la ropa les cubra todo el cuerpo. No les gusta caminar descalzos.

Desórdenes del sistema visual

Las difusiones que se pueden encontrar a nivel visual, además del registro lumínico propiamente dicho, son alteraciones en la percepción de movimiento, forma y profundidad, y que obviamente van a producir fallas de coordinación visomotriz para manipulación de objetos, dificultad en la exploración del espacio peri y extracorporal.

Los sistemas olfativo y gustativo también pueden sufrir procesos de desintegración, y sus efectos son más notorios en la alimentación.

Para Zuluaga (2002) se debe reconocer los sistemas táctil, propioceptivo, vestibular, visual y auditivo como piedra angular no sólo en la construcción de patrones motores organizados durante los primeros meses de vida, sino como eje de la estructuración emocional del ser humano.

Para Ayres la disfunción integrativa sensorial es la ineficiencia del cerebro en organizar y procesar el flujo de impulsos sensoriales. Cuando el cerebro no procesa bien la entrada sensorial, generalmente tampoco dirige el comportamiento eficazmente. Esta autora planteó que las aferencias sensoriales tienen 4 fases de integración a lo largo del neurodesarrollo. Para hacerse a una idea global de los cuatro niveles de integración, observar el cuadro.

Evaluación de procesos en la integración sensorial (Zuluaga JA, 2001)

Sistemas sensoriales	Asociación multimodal de aferencias sensoriales		Producto final
Auditivo (oído)		Comunicación (habla-lenguaje)	Lateralización de funciones
Olfativo gustativo	Reconocimiento inicial Vínculo madre-hijo	Coordinación bilateral	Atención
Táctil	Procesos alimenticios (succión-deglución)	Coordinación visomotriz	Concentración
Vestibular (gravedad y movimiento)	Movimientos oculares	Reconocimiento del esquema corporal	Memoria
Propioceptivo(músculos y articulaciones)	Tono muscular	Planeación	Abstracción
Visual	Postura	Secuenciación	Autoconfianza
	Equilibrio	Anticipación	
	Regulación de estados (sueño-vigilia)	Estabilidad emocional	

Zuluaga 2008

Capítulo 7

Psicomotricidad

Capítulo 7

Psicomotricidad

Introducción al concepto de psicomotricidad

Iniciaremos esta primera parte con algunas consideraciones sobre el concepto de psicomotricidad desde enfoques actuales y para organizar este análisis destacaremos los principales aportes de autores de los modelos globales vivenciales más destacados.

Para Bernard (1980) el planteamiento dualista de los modelos estructurales y funcionales que entendían la naturaleza humana como la suma de dos elementos distintos, psique y soma, cuerpo y alma o materia y espíritu, dejaban fuera la integralidad del ser humano y consideraba este autor que el movimiento no es sino una parte integrante e indivisible del comportamiento humano y sólo a través de él se pueden entender los ámbitos afectivos y asimilar los contenidos cognoscitivos.

Privado el movimiento de sus componentes afectivos o cognoscitivos, éste sería absurdo y carente de sentido. Por eso mismo, el lenguaje corporal estaría, pues, indefectiblemente presente en toda comunicación y en toda relación humana.

Desde este punto de vista teórico los autores clásicos dividen el cuerpo en tres diferentes aspectos: Ajuriaguerra (1986).

1. El cuerpo instrumental: se refiere a aspectos neuromotores, que nos permiten adaptarnos corporalmente a la realidad externa. En la intervención psicomotora estimularemos los procesos de equilibrio, posturales, coordinación, fuerza muscular y otros.
2. El cuerpo cognitivo: el acto motor nos permite conocer el medio que nos rodea, operar sobre los objetos, crear nuevas realidades. Estimularemos procesos intencionales, prácticos, actividades que requieren primero la acción sobre el objeto para poder llegar a los procesos operatorios y de representación.
3. El cuerpo tónico-emocional: la acción corporal, las modificaciones tónicas, la expresión, la actitud y el gesto, permiten expresar nuestras vivencias afectivas, las emociones y motivaciones. Desde esta perspectiva la intervención psicomotriz favorece esta vivencia emocional expresada a través del cuerpo, y recoge sus manifestaciones para darles un significado y una respuesta, también tónico-emocional.

La comunicación entre el “yo” y el “no yo” es la primera acción que permite una dinámica de adaptación; esta comunicación se establece siempre en tres planos: tónico, gestual, verbal.

Lapierre y Bernard Aucouturier (1967) resaltan la dimensión inconsciente de lo corporal y su consideración como instrumento expresivo de comunicación, cargado de repercusiones afectivas.

Determinan sus objetivos hacia aquellos aspectos que permitan al individuo el dominio de su “cuerpo”, evitando cualquier mecanismo represivo que impida las más amplias posibilidades de vivenciación de la realidad.

En el ámbito educativo, proponen abordar la psicomotricidad desde el ángulo de la significación de lo vivido. Esta significación será de tipo racional y, también, afectiva y simbólica, tanto a nivel consciente como inconsciente, pretendiendo así que el niño llegue a dotarse de una organización racional y expresiva.

Estas vivencias, según estos autores, no serán completas si no se realizan sobre diversos planos: perceptivo, motor, intelectual y afectivo. Cada uno de estos

planos ha de permitir que la vivencia se desarrolle a distintos niveles: el del propio cuerpo, el del esquema corporal, el tono, que permita la relación entre los objetos y el yo, la relación de los objetos entre sí y las relaciones entre los miembros del grupo. Se buscará una vivencia a través del cuerpo simbólica y espontáneamente en situaciones flexibles y mediadas por el juego.

Sólo cuando la noción haya adquirido su plena significación consciente y/o inconsciente, podrá ser empleada en el plano escolar con fines precisos como puede ser la expresión verbal, plástica o lógica, por ejemplo.

Para Berruezo en 1994, la psicomotricidad se trata de algo referido básicamente al movimiento, pero con connotaciones psicológicas que superan lo puramente biomecánico. La psicomotricidad no es el movimiento por el movimiento, para desarrollar únicamente aspectos físicos del mismo (agilidad, potencia, velocidad, etc.), sino algo más, o algo distinto: el movimiento para el desarrollo global del individuo.

Para Menéndez (2004) en los diez últimos años la proliferación de técnicas, más o menos diferenciadas; las técnicas, en sí, pueden ser todas válidas, pero hay que saber adecuar la intervención a las situaciones y ello exige formación. Considera que es fundamental en la formación dar elementos a terapeutas, maestros, monitores u otros profesionales para ajustar su trabajo a las necesidades de los niños o pacientes, para entender e interpretar lo que ocurre en la intervención y, en el caso en que fuera necesario, reestructurar la situación.

Menéndez (2004) señala que el vocablo psicomotricidad, como tal, aparece en la literatura francófona, la italiana y la hispánica. No ocurre lo mismo en la literatura anglófona y la alemana en la que se utilizan términos en relación directa con la conducta motora que reflejan una mayor preocupación por la aptitud motriz desde una interpretación que podría incluirse en el primer sentido desde el que hemos hecho nuestro análisis del concepto; en este caso, se subrayan temas como el del desarrollo, el aprendizaje y el control motor, los programas motores o la actividad deportiva. En pocas ocasiones se utiliza el término psicomotricidad como una concepción educativa o terapéutica, aunque se parta de presupuestos similares, se tenga en cuenta de modo fundamental la interrelación entre lo mental y lo motor y se defienda el enfoque integrador y holista en el estudio del comportamiento de la persona.

Para esta autora, el debate que actualmente se organiza alrededor del término revisado no deriva de un problema de nomenclatura: psicomotricidad, motricidad, psicomotor, motor, sino de una cuestión de enfoque y de actitud, en el sentido ya analizado, que resalte una correcta valoración de la importancia y significación de lo motor en el estudio de la Persona y de las cuestiones que se plantean en el abordaje profesional de la misma desde las distintas disciplinas.

Por ello, cuando se habla de psicomotricidad global vivenciada, fundamentalmente se utilizan dos aspectos diferenciadores de cualquiera otra concepción. En primer lugar la concepción global y unitaria del ser humano y en segundo el empleo del recurso didáctico- terapéutico, de la vivencia o experiencia que repercute en todas las dimensiones de la personalidad del sujeto.

La globalidad, manifestada en la acción que liga emocionalmente al individuo con el mundo, desde una relación interactuante entre la dimensión somática, la cognitiva y la afectiva.

A través de este tipo de acción se trataría de obtener, de manera genérica, el eutono, la conciencia del propio cuerpo, el dominio del equilibrio, el control y la eficaz coordinación global y de los segmentos corporales entre sí, el control de la inhibición voluntaria y de la respiración, la estructuración del esquema corporal y, desde ella, la orientación en el espacial temporal desde las mejores posibilidades de interacción con el mundo exterior.

La intervención psicomotriz se determina con anterioridad a la propia programación de la sesión y los objetivos que se pretenden, el clima de la relación terapeuta - niño, las actividades a realizar o el tipo de experiencia que se propone.

Para Menéndez (2004) el concepto de psicomotricidad a partir del análisis sobre los diferentes contextos y marcos teóricos en los que se aplica el término radica en analizar hasta qué punto es éste un concepto con dimensión real, con la trascendencia que se le atribuye y cuál es su repercusión desde una perspectiva asistencial.

La psicomotricidad por sus objetivos, fines, espacios y destinatarios se orienta en dos sentidos:

1. Como área de desarrollo en el ámbito educativo con fines más orientados a la comunidad educativa en los niveles promocional y preventivo integral en etapas de escolaridad del desarrollo humano.
2. Como técnica terapéutica cuyo núcleo fundamental es el movimiento y se orienta hacia los niveles preventivo y asistencial de las alteraciones del desarrollo neuropsicomotor (neurológico psicológico y kinésico) en las diferentes etapas del desarrollo humano, pero principalmente en la infancia, adolescencia y adultez mayor.

Este análisis nos permite comprender la importancia e implicaciones del estudio de la conducta motora desde la disciplina psicológica y considerar aspectos prácticos de la intervención profesional tanto a nivel de competencias como de las características de la intervención.

La psicomotricidad y sus aplicaciones

Se habla de una práctica psicomotriz educativa, preventiva y práctica de ayuda con orientación al desarrollo del ser humano. La base filosófica centrada en la persona y la base psicológica centrada en la expresividad del inconsciente por la vía motriz y las emociones son las mismas; tanto en la práctica educativa como en la terapia psicomotriz. Aunque cada una tiene su identidad propia, su espacio y sus estrategias de intervención, es importante considerar que la tendencia en ambas es a no romper con la integridad de ver al ser humano no sólo al momento de evaluar el problema o la necesidad de potencializar una determinada conducta, sino al momento de intervenir en el niño, el grupo y su familia.

Los programas de atención psicomotriz se dirigen a toda población “normal” y en riesgo y es posible definir el criterio de alto riesgo (Arizcun 1992), como toda característica o circunstancia determinable de una persona a un riesgo de sufrir un proceso patológico o de verse afectados desfavorablemente por tal proceso. Esta valoración de riesgo se puede hacer tomando criterios o indicadores biológicos, asistenciales, sociales o ambientales.

Se aplica la psicomotricidad desde un enfoque psicopedagógico desde los primeros años de vida ya que influye valiosamente en el desarrollo motor,

cognitivo social y afectivo del niño favoreciendo la relación con su entorno y tomando en cuenta las diferencias individuales de los niños.

Las sesiones de psicomotricidad se pueden aplicar con un enfoque psicoterapéutico: "terapia psicomotriz" dirigido a aquellos casos que presentan problemas de motricidad, adaptación, integración o comportamiento (autismo, retardo mental, inhibición, hiperquinesia, torpeza o escasez recursos para la expresión y la comunicación), siendo muy amplia la gama de trastornos sobre los que se opera.

Cuadro resumen de los ámbitos de intervención

Ámbitos	Educación	Salud
Finalidad	Educativa/Reeducativa	Rehabilitativa/Terapéutica
Propósito	Lograr la consecución de las máximas posibilidades de desarrollo, de habilidades de autonomía y de comunicación	Se orienta a la superación de los déficits o alteraciones que se producen por trastornos en el proceso evolutivo
Procedimiento	Parte de la experiencia vivencial a través del cuerpo, para facilitar la representación mental, al lenguaje, la comunicación y a la elaboración de su personalidad y optimizar los aprendizajes.	Utiliza la acción corporal para mejorar o normalizar el comportamiento general facilitando el desarrollo de todos los aspectos de su personalidad.
Intervención	Se estructura con planteamientos educativos Parte de necesidades o demanda Formula objetivos y contenidos Programa actividades en función de dichos objetivos. Evaluación del proceso y resultados	Se estructura con planteamientos sanitarios: Parte de una disfunción o signo Realiza un examen clínico. Se formula un diagnóstico y un pronóstico Se inicia una fase de terapia y seguimiento.
Sujetos de intervención	Infantes Adolescentes Jóvenes	Neonatos Infantes Adolescentes y jóvenes Adultos mayores Ancianos
Ámbitos De Intervención	Espacios de: Educación Infantil Educación Primaria Educación Secundaria Educación Especial	Servicio de neonato y pediatría Servicios de rehabilitación Centros de neuropsiquiatría Centros de toxicómanos Centros de ancianos

La práctica psicomotriz educativa

Desde este enfoque se privilegia las actividades lúdicas de los sujetos, está concebida como un itinerario de maduración que favorece el paso “del placer de hacer al placer de pensar” y proporciona seguridad frente a las angustias.

La psicomotricidad desde este enfoque intenta integrar diversa áreas de conocimiento, dirigiendo estudios que tratan al sujeto como una unidad cuerpo y mente, considerando la acción corporal como el punto de partida para el desbloqueo de sentimientos, angustias, miedos y sensaciones cohibidas ante situaciones externas.

La práctica psicomotriz exige una comprensión holística del ser humano. Todo esto sugiere cambios ya que la base del estudio es el sujeto en su relación con el mundo dentro de un proceso rígido y dinámico. Las transformaciones se dan de acuerdo con el tiempo y las condiciones del ambiente en que vivimos (Boscaini, 1987).

Se utiliza el juego como el instrumento esencial de la educación psicomotriz, ya que esta se basa en una visión global de la persona, valorando la interacción entre las áreas cognitiva, emocional, simbólica y sensoriomotriz, traducida por la capacidad de ser y expresarse en un contexto psicosocial. Por ello, el desarrollo armónico de la personalidad del sujeto es objetivo fundamental de la práctica psicomotriz.

La psicomotricidad en el ámbito educativo crea un espacio para la comunicación y expresión, pues el niño necesita poner de manifiesto aquello que ha vivido, aquello que siente necesita expresar y, no necesariamente, ha de ser de forma verbal o escrita.

Los objetivos de esta práctica se pueden resumir en:

- Favorecer el desarrollo de la función simbólica (de la capacidad de representación) a partir del placer de la acción y el juego
- Favorecer el desarrollo de procesos de securización frente a las angustias de pérdida por medio del placer de la acción
- Favorecer el desarrollo del proceso tónico y emocional, indispensable para acceder al pensamiento operatorio y al placer de pensar como capacidad importante en estos espacios.

La práctica psicomotriz terapéutica

Los modelos centrados en este enfoque se aplican cuando se advierte alguna discapacidad motora, sensorial, desintegración sensoriomotora, o somatosensorial o de los niveles de planificación, programación o ejecución motora.

Se considera que existe una identidad entre las funciones neuromotrices o comportamiento motor (movimientos, control postural, locomoción, prensión y otros) y las funciones psicológicas (intención, planeación, anticipación, emociones, socialización y el lenguaje).

Desde este enfoque en la terapia convergen, aspectos kinesiológicos y psicológicos ya que cuerpo y la mente nacen juntos y se desarrollan en común. En la terapia psicomotriz a diferencia de la fisioterapia neurológica se intenta unir psiquismo y motricidad a través de las experiencias y de la expresividad corporal de la persona.

Y por ello se concibe al movimiento con sus implicaciones psicológicas, neurológicas, emocionales, fisiológicas y biomecánicas del cuerpo. La unión de lo psicológico con lo motor promueve una visión global del hombre en su relación con el mundo. (Domingo, 1990)

Desde esta mirada la psicomotricidad no sólo se refiere al movimiento analizado desde la perspectiva neurofisiológica, sino al trabajo relacional y sistémico entre movimiento y psiquismo mediado por lo afectivo social.

Enfoque kinesiológico de la psicomotricidad

La psicomotricidad desde un enfoque kinesiológico otorga mayor importancia a la práctica motora en el niño. Como disciplina está dirigida a buscar el desarrollo de la globalidad del sujeto manifestada por su acción y movimiento que le liga emocionalmente al mundo y debe de ser comprendida como el estrecho vínculo existente entre la dimensión motora y la dimensión afectivo-cognitiva.

- El término psico designa la actividad psíquica en sus componentes: perceptivo, socioafectivo y cognoscitivo.

- El término motriz designa la actividad motora en su componente de acción.

Las consideraciones de la actividad motora destacan que:

- El trabajo motor guía las actividades para lograr destreza y seguridad en el manejo del cuerpo
- El desarrollo motriz como base de otras formas de desarrollo
- Las primeras evidencias de un desarrollo mental normal son manifestaciones motrices
- Mayor interés por el comportamiento motor y el intento de matizar una perspectiva psicológica a partir de este.

Áreas de la psicomotricidad

El tratar de identificar las áreas de la psicomotricidad no implica dejar de ver a ésta como un todo integrado y complejo, por razones didácticas planteamos áreas de tipo senso-motricidad, cognición y lenguaje y social-afectividad.

Objetivos de la estimulación psicomotora por áreas:

A nivel senso-motor, le permitirá al niño optimizar la calidad de sus competencias sensomotrices a nivel segmentario y corporal.

A nivel cognitivo y lenguaje, le permitirá mejorar los procesos cognitivos de atención, memoria, estructuración espacial, temporal, esquema corporal, pensamiento y creatividad del niño.

A nivel social-afectivo, le permitirá a los niños manifestar fluidamente sus emociones, conocer y afrontar sus miedos y alegrías y relacionarse consigo mismo y con los demás a través de la simbolización y representación.

Las dimensiones de la Psicomotricidad

Las dimensiones del desarrollo psicomotor implican actividades motóricas, cognitivas y socioafectivas; lo que quiere decir que el tono, el control

neuromotor, lateralidad y otras se desarrollan con el aporte de tanto de capacidades motoras, como cognitivas y socioafectivo emocionales en el niño.

Desde el punto de vista de Menéndez. el desarrollo psicomotor considera las siguientes dimensiones:

Dimensiones de la psicomotricidad

1. Tono muscular

- Tono permanente: consistencia, extensibilidad y pasividad
- Tono de expresión: facial y corporal
- Tono inducido

2. Coordinación motriz

- Coordinación óculo-motriz:
- Coordinación óculo-manual
- Coordinación óculo-pedal
- Coordinación dinámica manual
- Coordinación dinámica general
- Coordinación estática:
- Equilibrio estático
- Equilibrio dinámico
- Equilibrio con objetos
- Coordinación ritmico-motora

3. Control neuromotor

- Ajuste al plan motor
- Frenado (inhibición cinética voluntaria)
- Relajación (inhibición tónica voluntaria: paratonía)
- Disociación segmentaria
- Control respiratorio

4. Preferencia Lateral

- Lateralidad manual
- Lateralidad pedal
- Lateralidad auditiva
- Lateralidad visual

5. Adaptación espacial y temporal

- Percepción
- Indicadores semánticos: manejo de datos
- Orientación
- Estructuración: ritmo
- Ordenación y juste espaciotemporal (velocidad, sincronización)
- Vivencia y expresión temporal y espacial

6. Esquema corporal

- Topografía corporal e indicadores semánticos
- Imitación de gestos y otras práxias ideomotoras
- Reconocimiento e identificación segmentaria (gnósias)
- Representación mental y expresión gráfica
- Ajuste postural y actitud corporal
- Sexualidad (conocimiento, identificación, vivencia, conducta)
- Vivencia, expresión y comunicación corporal

7. Otros aspectos psicofuncionales

- Atención auditiva, visual
- Memoria: auditiva, visual, motriz
- Lenguaje (comprensión de consignas, del "feed-back" verbal)
- Cognición (elaboración de patrones práxicos, simbolización)

1. Tono muscular

Es “el grado de tensión del elemento contráctil”,(Zuluaga,2001) como una “contracción leve y continua de los músculos” o una “resistencia a la elongación o estiramiento”, esta tensión no es constante, depende de la indemnidad del sistema nervioso y músculo-esquelético y sirve de base para el trabajo motor y los movimientos; por tanto, es responsable de toda acción corporal.

La regulación del tono muscular en todo el cuerpo está a cargo de centros situados en los pedúnculos cerebrales y en el mesencéfalo. Rigen el tono muscular necesario para mantener la postura, y gobiernan las desviaciones del tono muscular durante todos los movimientos voluntarios, además de controlar el equilibrio.

La calidad del tono postural condiciona la movilidad y la estabilidad y al mismo tiempo permite movimiento suave y coordinado.

2. Coordinación motriz

Capacidad que adquiere el cuerpo del sujeto para integrar acciones armonizadas de varios grupos musculares: caminar, correr, saltar, bailar, trepar, etc.

La coordinación visomotora, es la capacidad de utilizar los pequeños grupos musculares para realizar movimientos muy específicos de grafomotricidad como escribir, recortar, y otras actividades que requieran la participación de los músculos óculo-manuales o podales.

La coordinación postural y el equilibrio, referida tanto al equilibrio estático capacidad de inmovilidad activa interna y al equilibrio dinámico que exige lo contrario, es decir una orientación controlada del cuerpo en situaciones de desplazamiento.

El equilibrio

Es la capacidad que tenemos para controlar nuestro propio cuerpo en el espacio y poder, después de haber realizado un movimiento, recuperar nuestra postura normal y correcta.

Dicho equilibrio puede ser reflejo (estático - postural), automático (movimientos utilitarios, automatizados o de la vida cotidiana), voluntario (acción motriz

programada). Todo esto está asociado a un óptimo desarrollo del control tónico, lo que conlleva a la realización de un ajuste en nuestro organismo.

Equilibrio Estático

Capacidad de inmovilidad activa interna para lograr mantener una determinada postura pues se necesita una perfecta conexión neuromotora.

Equilibrio dinámico

Se entiende como una regulación de la postura cuando ésta se pierde al realizar un movimiento, exige una orientación controlada del cuerpo en situaciones de desplazamiento, como por ejemplo, al realizar ejercicios sobre objetos elevados o en situaciones de stress muscular.

3. Control neuromotor

Es una capacidad que hace que el niño a medida que desarrolla sea capaz de ajustarse al plan motor (proceso de proyección de objetivos que persigue el niño en respuesta a una motivación (demanda interna) o a la información sensorial (externa); así como al frenado en la ejecución de la tarea y con la necesaria relajación y control respiratorio en respuesta pertinente a la exigencia del medio.

El control neuromotor implica la planificación del movimiento, el frenado que se refiere a la inhibición cinética voluntaria y la relajación que se refiere a la inhibición tónica voluntaria.

Cuando no hay control neuromotor se presenta la pobreza en la planificación del movimiento, torpeza motora y la paratonía o dificultad de relajamiento en el niño durante el desarrollo de una actividad; así mismo se puede observar pobreza o ausencia de disociación segmentaria y pobre control respiratorio mientras realiza la actividad mostrando agitación.

4. Preferencia Lateral

Es una capacidad que adquiere el niño indisolublemente ligado al esquema corporal, la cuestión de la lateralidad es la preferencia dominante hemisférica para realizar actividades de motor grueso y motor adaptativo fino.

Esta lateralidad corporal se va a poner de manifiesto en la mano y el pie dominantes (aspecto motor), y en el ojo y el oído dominantes (aspecto sensorial). El uso diferenciado de uno u otro lado va a ser posible gracias al eje corporal.

La lateralidad traduce la capacidad de integración sensorio-motora de los dos lados del cuerpo en sus componentes funcionales (manual, ocular, auditiva y podal) en las relaciones esenciales entre el individuo y su entorno.

La integración de la lateralidad, así como, la automatización del tono y el equilibrio, son fundamentales para la adquisición de determinadas funciones psíquicas superiores, como el lenguaje, la lectura y la escritura.

La lateralidad implica la conceptualización verbal de las dimensiones espaciales: arriba-abajo-derecha-izquierda-delante-atrás.

Este predominio funcional de un lado del cuerpo, determinado por la supremacía de un hemisferio cerebral debe ser un proceso espontáneo y nunca forzada; mediante esta el niño toma como referencia su propio cuerpo y fortalecerá la ubicación como base para el proceso de lectoescritura.

Tipos de lateralidad

- *Diestro*: predominio cerebral izquierdo, se usa con preferencia el hemicuerpo derecho.
- *Zurdo*: predominio cerebral derecho, se usa con preferencia el hemicuerpo izquierdo.
- *Invertida*: cuando la lateralidad innata del individuo ha sido modificada por los aprendizajes adquiridos, se produce que mismo segmento cambie su dominancia lateral según la tarea a realizar.
- *Zurdo falso*: suele ser producto de algún impedimento temporal de importancia o total. La zurdería es consecuencia de motivos ajenos al individuo.
- *Ambidiestro*: son casos atípicos, pues se muestran zurdos para algunas actividades y/o segmentos corporales, siendo diestros en otros aspectos.

- *Lateralidad cruzada*: se presenta predominio lateral diestro en unos miembros y zurdos en los otros.

En las alteraciones el niño no define una mano en actividades de la vida diaria y en la edad escolar en actividades cotidianas y escolares escribir, pintar y cortar utilizando las dos indistintamente sin ser ambidiestro, las actividades tienen resultados deficitarios.

5. Adaptación espacial y temporal

- Adaptación espacial

Capacidad que tiene el niño para mantener la constante localización del propio cuerpo, tanto en función de la posición de los objetos en el espacio como para colocar esos objetos en función de su propia posición, comprende también la habilidad para organizar y disponer los elementos en el espacio, en el tiempo o en ambos a la vez. Las dificultades en esta área se pueden expresar a través de la escritura o la confusión entre letras.

Si el niño tiene dificultades con respecto a la orientación en el espacio (arriba-abajo; derecha-izquierda; dentro-en medio-detrás) es porque en su desarrollo psicomotor algunas etapas han sido saltadas. La estructuración espacial será propiciada mediante actividades que impliquen diversos desplazamientos: construcciones, itinerarios, observación de móviles, manipulaciones; las cuales le darán ocasión de descubrir y asimilar las diversas orientaciones y relaciones espaciales.

- Estructuración temporal

Las nociones de tiempo se elaboran a través de movimientos que implican cierto orden temporal, se pueden desarrollar nociones temporales como: rápido, lento; orientación temporal como: antes-después y la estructuración temporal que se relaciona mucho con el espacio, es decir la conciencia de los movimientos, ejemplo: cruzar un espacio al ritmo de una pandereta, según lo indique el sonido.

El tiempo está ligado íntimamente al espacio. La estructuración del tiempo la desarrollamos a través de actividades fundamentalmente rítmicas, (fracciones o intervalos de tiempo) cuyo valor para el aprendizaje es importante, por cuanto

desarrollan sus procesos de inhibición. Los ritmos habrán de ser realizados con ejercicios que impliquen uno u otro tipo de actividad corporal, pasando después a utilizar instrumentos de percusión o sonoros.

6. Esquema corporal

Consiste en la imagen mental del propio cuerpo, de sus miembros, de sus posibilidades de movimiento y de sus limitaciones espaciales.

Las aferencias táctiles, vestibulares, cinestésicas y visuales proporcionan una información que, debidamente integrada y procesada, aporta un conocimiento sobre la configuración y posición corporal. Este conocimiento básico de los límites y la disposición de nuestro propio cuerpo es lo que se denomina "esquema corporal".

La conciencia de todos los miembros corporales y de sus posibilidades de movimiento es lo que permite la elaboración mental del gesto preciso a realizar previamente a su ejecución, y la posibilidad de corregir los movimientos innecesarios o inadaptados.

Es el conocimiento y la relación mental que la persona tiene de su propio cuerpo. El desarrollo de esta área permite que los niños se identifiquen con su propio cuerpo, que se expresen a través de él, que lo utilicen como medio de contacto, sirviendo como base para el desarrollo de otras áreas y el aprendizaje de nociones como adelante-atrás, adentro-afuera, arriba-abajo ya que están referidas a su propio cuerpo.

La organización del esquema corporal posibilita establecer una buena relación entre él yo y el mundo exterior para conocer y representar mentalmente de forma adecuada el propio cuerpo. Este concepto no sólo hace referencia a la vivencia consciente de la totalidad de nuestro cuerpo sino también de los distintos segmentos que lo integran y de sus funciones.

Es un esquema del cuerpo en funcionamiento que tiene aspectos geográficos y espaciales. El esquema corporal mal estructurado se traduce en deficiencias en diversos aspectos de la personalidad como puede ser: en la organización espacio - temporal, en la coordinación motriz, e incluso, en una falta de seguridad en las propias aptitudes, circunstancias estas que, como es lógico, dificultan establecer la adecuada comunicación con el entorno. De ahí la gran

importancia que se le concede a la organización del esquema corporal en la psicomotricidad considerándolo uno de sus objetivos prioritarios.

Sin embargo, el desarrollo psicomotor al ser sistémico implica que las alteraciones dadas en una de sus dimensiones afectará de manera recursiva a la otra, es decir no solo de causa - efecto sino que el efecto se vuelve causa de afectación de otra dimensión (Por ejemplo: alteración del tono afecta el control neuromotor, el esquema corporal, lateralidad y esta a su vez a las anteriores, y así sucesivamente)

La Intervención psicomotora

Un objetivo prioritario del programa de intervención es que el niño esté conectado con su entorno, mostrando una buena capacidad de respuesta, y pueda influir adecuadamente sobre él. No obstante, una intervención en esta área nunca será algo aislado; esta relación del niño con su medio físico motor pasa por una interacción con su entorno social, emocional y afectivo, ya que existe una interdependencia entre las distintas áreas del desarrollo, y el niño es un todo global que recibe estímulos de cualquier tipo, y reacciona ante ellos. La intervención contempla el lenguaje comprensivo, expresivo y la simbolización.

Los objetivos de intervención de la psicomotricidad pueden estar dirigidos al área motora, cognitiva, y/o socioafectiva durante los primeros seis años de vida. Las edades de referencia constituyen sólo indicadores pues el desarrollo del niño es un proceso particular e individual.

Aplicaciones de la psicomotricidad con orientación motriz

En estos casos será aplicada para atender las dificultades de desarrollo del movimiento y sus competencias.

- Regulación del tono
- Coordinación y equilibrio
- Coordinación óculo-manual.
- Coordinación fina
- Estimulación sensorio-motora

- Estimulación perceptivo-motora
- Organización de la estructura espacio-temporal.
- Capacidad de anticipación y previsión.
- Relajación e inhibición
- Desarrollo del esquema corporal
- Control neuromotor
- Activación y tiempo de reacción
- Preferencia lateral
- Estructuración su capacidad temporal y espacial

Aplicaciones de la psicomotricidad con orientación psicológica

Desde la perspectiva psicológica, resulta importante abordar tanto el componente de estructuración y desarrollo del “yo”, armonizando la función tónica y la de la movilidad y el componente de organización dinámica de la persona, en relación consigo misma, con los objetos y con el mundo exterior:

- Relación con el/los objetos y sujetos
- Esquema corporal
- Imagen corporal
- Autoconcepto y autoimagen
- Conciencia corporal
- Expresividad
- Emocionalidad
- Organización del espacio
- Organización del tiempo
- Relación con “el otro”
- Estimulación a los aspectos psico-funcionales (atención, memoria, lenguaje)
- Componente cognitivo tanto de representación como de simbolización

- Organización espacio-temporal
- Valores sociales o socialización, para mantener la actividad en grupo, trabajo en equipo y aceptación de reglas
- Habilidades sociales
- Comunicación

El psicomotricista

Siendo el objetivo esencial de terapia, potenciar el proceso de aseguramiento profunda que, al ser deficitario, ha impedido que el niño desarrolle sus capacidades de simbolización, incluso las más elementales, por la vía corporal. La segurización profunda y de la movilización tónico emocional que los acompaña es la estrategia fundamental de la ayuda psicomotriz terapéutica, donde el psicomotricista acoge a cada niño/a y acepta el placer de repetir los juegos. No actúa en lugar del niño, ni le estimula, ni tampoco le invade, sino que le acompaña y facilita las acciones.

En práctica psicomotriz educativa la implicación del psicomotricista ha de ser moderada a pesar de la presión de las demandas de los niños, debe garantizar la seguridad material y afectiva de todo el grupo, durante toda la sesión, por medio de una mirada periférica.

Su actitud permanente favorece, con flexibilidad, el placer de hacer, de transformar, de jugar y de crear conjuntamente, como base de la función simbólica y de comunicación y desarrolla un sentimiento de sollicitación de la comunicación entre todo el grupo.

El psicomotricista dinamiza la comunicación y facilita la resolución de los conflictos que aparecen en el grupo, hace posible el diálogo y la interacción entre pares. La actitud debe ser comprensiva, con gestos y palabras afectuosas y firmes a la vez para que evolucione la sesión.

Gabinete de psicomotricidad y sus espacios

El ambiente dentro del ámbito educativo terapéutico debe ser amplio y debe estar bien ventilado y en lo posible cerrado.

No debe presentar obstáculos para poder distribuir los materiales de una forma segura y equilibrada, para que los mismos permitan al niño vivenciar su juego y representar después sus acciones.

El modelo de Aucouturier (1967) se distribuye el gabinete en forma de rincones, el modelo actual propone que sea un mismo ambiente el que se utilice para el desarrollo de las sesiones; sin embargo, dependerá de varios factores como la demanda del niño, los objetivos, el contexto (educativo o terapéutico), espacio disponible, materiales y otros.

Las tendencias actuales señalan la importancia de contar con espacios definidos como son:

- 1.- El espacio de la expresividad motriz.
- 2.- El espacio de la representación y del lenguaje.

El trabajo con los padres, terapeutas y educadores

En cuanto al trabajo con los padres, terapeutas y educadores, es necesario explicitar el problema e incluso reformular la demanda desde un punto de vista integral, recogiendo mediante la entrevista los criterios de todos los componentes del sistema del niño. Y por ello es necesario tener la seguridad que se ha entendido y asumido el sentido y el por qué de la intervención terapéutica.

Es evidente que los padres de un niño con dificultades en su evolución sufren sin poderlo expresar, por esto es necesario intentar que las relaciones con las personas del entorno del paciente (padres, hermanos, educadores...) sean muy claras.

La confianza de los que han demandado la ayuda para el niño se irá instaurando poco a poco y para conseguirla no se puede intentar manipular dando "consejos" o sobre recomendaciones que sólo servirían para descargarles de su responsabilidad y por tanto de tomar decisiones como "sujetos".

En la relación del psicomotricista con los padres y educadores el objetivo es ofrecer un espacio de escucha atenta, de relación confiada, que permite hacer conscientes las elecciones, las actitudes, las dificultades y también los éxitos

y que se pueda hablar de todo ello con la emoción que supone facilitando su colaboración indispensable para la intervención con el niño.

Se debe evitarla subestimación de la capacidad de las personas para cambiar por sí mismas cuando se sienten aceptadas plenamente con sus palabras y con sus emociones, es importante la aceptación, la confianza en sí mismas lo que ayuda a modificar su actitud permitiéndoles evolucionar, lo que repercute muy favorablemente en la evolución de sus hijos. En esto radica la paradoja cuanto menos se intenta que cambien, lo hacen más fácilmente ya que las resistencias afectivas son menores. Por ello, el contexto debe otorgar confianza, de seguridad afectiva, de libertad de expresión y de mediación ajustado a la persona.

Es necesaria una observación interactiva del niño en relación con el terapeuta para decidir la intervención por medio de la ayuda psicomotriz. Consiste en observar durante la interacción terapeuta –niño sus capacidades de segurización profunda, sus posibilidades de modificación tónico-emocional y sus capacidades de simbolización por la vía corporal, por mínimas que sean.

El terapeuta durante el tratamiento de ayuda psicomotriz interacciona con el niño implicándose a nivel tónico-emocional. Se asume las identificaciones que el niño proyecta sobre él y las representa: es depreciado, destruido, tirado, muerto y es contenido, agarrado, retenido, apresado, protegido, cuidado, salvado; pero a la vez el terapeuta delimita claramente lo que es de uno (paciente) y del otro (terapeuta); sabe mantenerse firme, oponiéndose al niño y es capaz de decir no con claridad, lo que es necesario para la dinámica de maduración psicológica y motora del niño.

Los materiales

Todo material es útil, pero se pueden organizar de acuerdo a sus fines.

Materiales duros como tablas de maderas, bloques grandes de madera, puentes, rieles, argollas, resbalines, escaleras, tablas inclinadas, cilindros, neumáticos, cajas de madera, cubos grandes (50 cm. de lado) elaborados de espuma, cajas de madera de diferentes tamaños con huecos, con boquetes que permiten conectar tablas de madera, balancín, techos, casitas, elementos pequeños de madera (cubos, bloques, cilindros...)

Materiales blandos como telas, almohadones, colchonetas, muñecos de tela, cilindros, cubos de espuma o esponja, cuerdas, sogas, columpios, carruseles, zapatos, prendas de vestir.

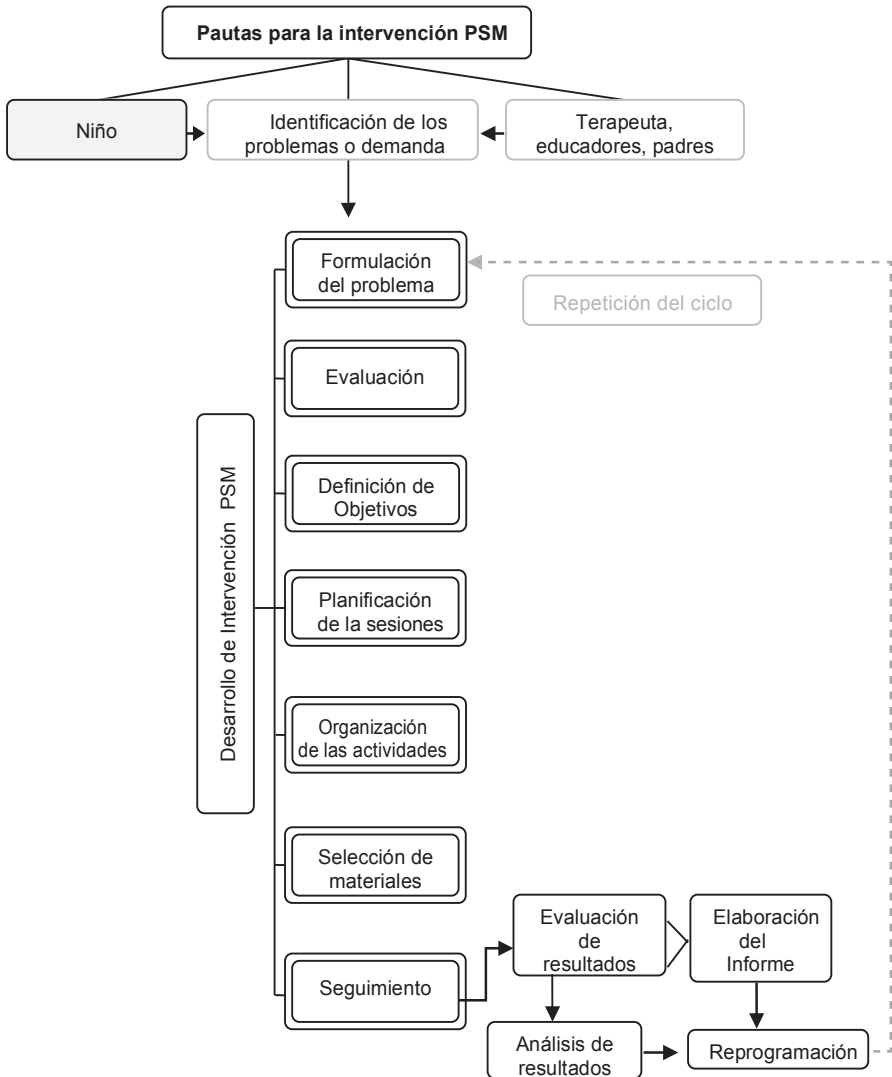
Materiales de estimulación perceptivo-sensorial como son cremas, semillas de diferentes formas, cepillos, talcos, harinas, tambores, flautas, silbatos, panderetas, luces, globos, linternas, espejos, globos, lana, otros.

Materiales de expresividad como papel, lápices de colores, carboncillo, papelografos, plastilina, cera, pintura, telas, cartulina, témperas, acuarelas, marcadores, ceras, pinceles, brochas y otros similares.

Fases de una sesión de psicomotricidad global vivencial

La intervención psicomotriz tiene varias fases, pero en una primera parte la tarea del terapeuta consiste en definir los pasos a seguir en el desarrollo de cada sesión. En este material se proponen algunas pautas orientadoras que deberán ser contextualizadas, analizando su pertinencia en cada caso. Se considerarán las siguientes:

- 1) Identificación de los problemas o necesidades del o los niños
- 2) Seleccionar los instrumentos para evaluar a través de pre test
- 3) Definir objetivos y actividades
- 4) Planificar la intervención psicomotriz
- 5) Organizar las sesiones
- 6) Seleccionar los materiales
- 7) Seguimiento durante el proceso
- 8) Evaluar los resultados
- 9) Analizar resultados
- 10) Redactar el informe



Organización de las sesiones

Una sesión de psicomotricidad se organiza globalmente a partir de 2 rutinas concretas y 2 fases la motora y la psicológica que se modifican según objetivos que se tengan en el trabajo psicomotor.



Fases de la sesión de psicomotricidad	
1. Ritual de entrada	Preparar para iniciar la acción psicomotriz
2. Fase sensomotora - Juego sensorio motor - Juego presimbólico y simbólico	Vivenciar la destrucción sin culpabilidad, para construir experimentando su omnipotencia el tiempo y el espacio. Promover la aseguración profunda y superficial del yo, consisten en acciones lúdicas y fantasiosas que permite al niño expresar sus angustias, miedos y deseos cohibidos
3. Fase psicológica Expresividad plástica y grafica	Vivenciar la aseguración profunda por medio del lenguaje para los más pequeños tranquilizando el tono muscular de la acción psicomotriz. El lenguaje se convierte en su propia voz interior estimulada por la relación del tono. Representar simbólicamente lo vivenciado dentro y fuera de la sesión.
4. Ritual de salida	Volver a la realidad, despedida del espacio de placer y libertad y preparación para salir de la sala.

El inicio y la finalización de la sesión se denominan: constantes o rituales; estos tienen por objetivo establecer las normas, instaurar la mora en el niño y el orden que se tiene como actividad psicoeducativa.

Utilizamos un ritual inicial y un ritual final.

Ritual de inicio

Esta es la rutina que permite los niños se sitúa en un círculo, tiene por objetivos:

- Fomentar la comunicación
- Reducir la ansiedad
- Vencer la timidez
- Fomentar la atención
- Instaurar las normas
- Aumentar la capacidad de mora

Para ello el terapeuta impulsa a los niños a saludarse, nombrarse, recordar cosas del día anterior, hablar de lo que puede o no puede hacerse en la sesión y de lo que se va a hacer ese día. (siempre en función de la edad de los niños)

Ritual de salida

Esta es la rutina que permite despedirse, decirse adiós y emplazarse para la próxima sesión.

Tiene por objetivo instaurar normas en el niño, pautas de conducta que indican la finalización y cese de la actividad.

Puede cantarse una canción, o incluso realizarse un pequeño juego, nombrar frutas, colores, manifestar los sentimientos y experiencias vividas. Es un momento corto de despedida para ello, se sitúa nuevamente a los niños en un círculo dando por finalizada la sesión.

1. Fase motora

Primera parte: Expresividad motriz

La primera parte tiene como objetivo:

El descubrimiento del placer sensoriomotriz, movilización tónico-emocional y el juego pre-simbólico y simbólico.

El espacio de la expresividad motriz consta de dos partes:

a) Placer sensorio-motriz y movilización tónico-emocional (senso-perceptivo)

En la primera parte los niños consiguen vivenciar el placer del movimiento con juegos espontáneos que le lleven a adquirir su expresividad y su corporeidad.

Para ello se fomenta: los balanceos, desequilibrios, caídas, empujar, destruir, saltos, rodar, deslizarse, lanzarse, subir, bajar, correr, voltear, gritar...

b) Juegos de reaseguración profunda, pre-simbólicos y simbólicos

Es un trabajo sobre las sensaciones internas, sobre el tono muscular, el tono como un entramado que sustenta y relaciona las emociones, las sensaciones, el movimiento y la relación con el exterior. Son situaciones que se encuentran en la base de la estructuración del yo corporal.

Durante esta fase se fomentan estas dimensiones a partir de actividades que involucren:

- Equilibrios-desequilibrios
- Balanceos
- Caídas
- Arrastres, rolados y otros

Favoreciendo los juegos presimbólicos a través de:

- Juegos de aparecer y desaparecer ("estoy""no-estoy")
- Escaparse y ser cogido ("corre que te pilló")
- Esconderse y ser encontrado (¿a que no me encuentras?)
- Llenar y vaciar, tapan destapan, atrapar y ser atrapado
- Juegos de oposición ("a que te puedo""a que te lanzo al suelo")
- Juegos de destrucción y de reconstrucción. ("tirar la torre - la masacre")

De esta forma los niños tienen que esforzarse físicamente para levantar, transportar y colocar tales elementos y construir su mundo propio del movimiento.

Esto significa una confrontación activa con el entorno con la oportunidad de conseguir experiencias y conocimientos en el manejo de los materiales y de su propio cuerpo.

La vivencia y la sensación de poder realizar sus propios planes de construcción e intenciones de movimientos por medio de esfuerzos en conjunto y experimentos motrices transmiten seguridad motriz y dan mayor autoconfianza.

Este tipo de actividades exige un comportamiento social para realizar las construcciones con la cooperación y la ayuda mutua entre los niños. Ellos requieren de más oportunidades para poder desarrollar los movimientos gruesos (escalar, rodar, trepar, subir...).

Los niños quieren utilizar su fuerza, demostrar su capacidad y destreza; todo esto dentro del margen de una autonomía máxima. Ellos aprenden no solamente la coordinación y el dominio de sus movimientos, sino también nociones, sensaciones y organización espacio-temporal, es así que experimentan con esto las leyes físicas al sentir los contrastes duro-blando, estático,móvil, lento-rápido, liso-áspero...

La psicomotricidad hace que el niño viva el placer del juego en todas sus expresiones, tiene la posibilidad de: balancearse, revolcarse por el suelo, deslizarse sobre planos inclinados, saltar por encima de los bancos, lanzarse sobre el material de cojines; tiene la posibilidad de correr, gritar, saltar; pero el niño también puede construir con los cojines, las cuerdas, las planchas de madera, para a continuación destruirlo todo. Puede disfrazarse, maquillarse, atacar, jugar y descansar, esperar, observar y descubrir. El niño es productor de su propio desarrollo.

El terapeuta tiene que acompañar empáticamente los juegos observando las actividades e intervenir si es oportuno ayudar o guiar a los niños.

2. Fase psicológica

Segunda parte: Expresividad, comunicación, representación y simbolización

La segunda parte es el espacio de la representación y del lenguaje e implica la simbolizar ó intelectualización de la vivencia a través del lenguaje de tipo grafico, plástico, de modelaje constructivo u oral.

Para representar lo vivenciado en el trabajo de expresión motriz se utiliza el lenguaje y la comunicación de acuerdo a la edad y al tipo de niños y objetivos que se esté trabajando; para ello, se requieren materiales como papel, lápices de colores, pinturas, marcadores, crayones, plastilina, cerámica, masa para modelar y otros.

El niño debe ser consciente de sus conquistas, (logros a medida que se vencen las dificultades) gracias a la posibilidad de plasmar sus experiencias de diferentes modos (oral, gráfica, plástica, de construcción y a los comentarios del terapeuta, que le ayudan a reflexionar sobre la realidad).

El lenguaje es el medio principal por el cual el niño comunica, es un intercambio grato que debe comprometer a cada uno de los participantes en una dinámica de cambio de tensiones y relaciones de fuerza que encuentran su plenitud en el placer de dar y recibir.

Las otras formas de comunicación no verbal: el gesto, la mirada, la apariencia, la postura. La comunicación entre terapeuta y niño se debe entender como la capacidad de responder lo más adecuadamente a aquello que se ha vivenciado.

Algunas ideas para desarrollar las sesiones

Las siguientes ideas sufrirán adecuaciones tomando en cuenta la edad de los participantes tanto para los rituales como para las fases motora y psicológica, recordaremos que la movilización tónico emocional es una de las características fundamentales de los modelos vivenciales; donde la creatividad es la piedra fundamental para que el proceso resulte exitoso.

Para el ritual de inicio

Esta fase es corta, tiene como fin preparar motriz y psicológicamente para la actividad por tanto existe amplia libertad para desarrollar la creatividad de cada terapeuta o educador. A continuación, le ofrecemos algunas ideas sencillas.

- Se solicita que todos los integrantes se tomen de las manos y a la cuenta de tres empiecen la sesión con un grito
- Recostados con los ojos cerrados, con el apoyo de una grabación, se pide que escuchen los sonidos emitidos por la naturaleza.
- A la voz de mando se inicia con el sonido emitido por un determinado animal
- Se pregunta el nombre del animal con el que se identifica cada uno de los integrantes.

- Recostados en piso, se solicita el contacto con los pies con los miembros del grupo.
- Recostados en piso, se solicita el contacto con las manos entre los miembros del grupo gritando cada vez más fuerte
- Se lanza una pelotita pidiendo que digan su nombre.
- Con una flauta, se solicita que entonen una melodía con la que se identifica.
- Se pregunta el color que le gusta y el por qué
- Se solicita que salude al grupo, se presente, hablando de sus gustos y sus disgustos.
- Recostados se pide que cierren los ojos mientras escuchan la melodía que tienen como fondo.
- En caso de niños menores mecimiento, balanceo, maternaje, masaje, cantos, miradas, sonidos suaves, toques y otros estímulos somatosensoriales

Para desarrollar la fase motora

- En esta fase es importante atender a los objetivos que se tienen trazados con cada niño y con el grupo en general. Por ello, se debe considerar su organización por dimensiones para aplicar un programa más integral. A continuación se presentan algunos ejemplos que pueden servir de base para el trabajo psicomotriz.
- Colocados dentro de un cajón se trata de avanzar lo más posible siguiendo la voz de mando del terapeuta.
- Utilizando tambores a la voz de mando del terapeuta, se inicia una marcha donde se entonan melodías, que implican marcha rápida, carrera, caminata alternando rápidamente.
- Se forman parejas y se procede a envolver a uno de ellos con la frazada.
- Los participantes deben seguir el camino creado con latas descartables, el terapeuta da la voz e mando para iniciar la carrera evitando caer de las mismas.

- Organizados por parejas, uno de ellos se recuesta y el que queda de pie lo envuelve, a la orden del terapeuta, el que está envuelto intenta liberarse, mientras el compañero le impone resistencia, luego se invierten los papeles
- Se coloca un globo en el pie dominante de cada participante, a la orden se busca reventar el globo de los demás compañeros
- Organizados por parejas, se solicita la aplicación de crema entre compañeros, con los ojos abiertos
- En parejas, se solicita la aplicación de crema entre compañeros, cerrando los ojos, el terapeuta va indicando las diferentes partes que deben trabajarse.
- Se conforman dos grupos, para dar inicio a una guerra de almohadas siguiendo la voz de mando del terapeuta para realizar la actividad.
- Se grafica en el piso dos círculos que representan - fuego, tierra - agua y otros.
- Organizados en una fila, a la voz de mando se desplazan
- Se solicita la aplicación de talco entre pares, cerrando los ojos y posteriormente dar curso al baño seco tratando de retirar lo más posible.
- En parejas se solicita a los integrantes del grupo que se amarren entre sí para luego dirigirse a los sitios que indique el terapeuta.
- Consiste en formar parejas, mientras uno permanece de cúbito dorsal y el otro le aplica el trigo que deja caer sobre el cuerpo descubierto.
- Consiste en formar un círculo sentados y a la orden del terapeuta se pide aplausos siguiendo diferentes ritmos y tiempos.
- En un círculo los integrantes usan dos o tres chalinas que deben amarrarse y desamarrar se alrededor del cuello lo antes posible para que no le alcance la otra chalina.
- En parejas se miran fijamente durante un periodo de tiempo y luego se colocan círculos adhesivos en las diferentes partes del cuerpo que va citando el terapeuta.
- Los participantes forman un amplio círculo, luego de una señal, todos deben tratar de cruzar rápidamente al lado opuesto de la rueda sin tocarse los unos a otros.

- Los participantes caminan con los ojos vendados primero en forma individual luego se sostiene en parejas y luego de una señal, todos deben tratar de caminar en rueda o en línea alternadamente, sin tocarse los unos a otros.
- En pareja se ubican frente a frente cerca uno del otro, uno de ellos se mueve y el otro lo sigue en todo lo que gesticula y se moviliza; luego en un segundo periodo las parejas se cambian.
- En un manta sobre el suelo, uno de los participantes se ubica en el centro, todos los demás levantan y estiran la tela elevándolo del suelo y levantan y bajan con una velocidad que se adecue a la edad de los participantes.
- Se pone un balón en medio de la sala, uno hace de guardián, que puede inmovilizar a cualquiera tocándole en cualquier región del cuerpo; a la voz de mando todos tratan de robar el balón sin ser atrapados.
- Los participantes se colocan echados en dos filas una frente a otra, con las manos bajo el mentón se ubican en una línea recta con los demás miembros del equipo. Con la pelota entre las dos filas, cada equipo trata de soplar sobre la pelota hacia un arco que está al final de cada fila.
- Formar dos equipos que deben trasladar esponjas empapadas en agua de un lado a otro tratando de llenar el recipiente indicado lo más rápido posible.
- Formar dos equipos que deben trasladar por parejas un vaso de plástico, que debe ser mantenido en diferentes partes del cuerpo como la frente, la espalda, entre los codos, o la boca.
- Cada participante tiene un balón que debe seguir el ritmo que lleva el terapeuta, para ello, se puede trabajar con los ojos vendados.
- Se colocan cintas adheridas en las paredes en diferentes alturas, a la voz de mando los participantes recorren las mismas, tratando de evitar el contacto con las mismas.
- Introducidos en un saco, se colocan echados e inician la reptación a la voz de mando del terapeuta para alcanzar la meta trazada.

- Consiste en formar parejas y envolver con la frazada mientras intenta liberarse el otro impide que se salga de la frazada
- En parejas se envuelven con papel higiénico cubriendo todo el cuerpo, se los coloca arriba de una silla y a la cuenta de según considere el terapeuta, se pide que salten tratando de romper el papel lo más posible.
- En caso de niños menores dependiendo de la edad muy relacionados con la búsqueda de patrones motores que se busca lograr y según los objetivos de la terapia.

Para desarrollar la fase psicológica

Para la organización de esta fase, es importante analizar si los objetivos de la intervención son motores o psicológicos, por ende puede servir como apoyo a la fase motora o más bien esta fase servir de apoyo de la anterior. En ese entendido las siguientes actividades deberán profundizarse y priorizarse en el desarrollo de la intervención psicomotriz.

- Se comentan oralmente los sentimientos y emociones experimentados en el actividad.
- Se modelan las diferentes partes del cuerpo
- Se expresa lo que más les gustó y/o disgustó de la sesión
- Preguntar qué experiencias ha movilizado esa sesión
- Basados en la experiencia vivenciada en la sesión, se solicitan analogías con su vida real.
- Mediante un dibujo expresan y comunican los sentimientos experimentados
- Se coloca a cada participante en una tela y se lo mece buscando su relajación.
- Se representa lo vivenciado ofreciendo o pidiendo se elaboren los mismos materiales de la fase motora en miniatura para que representen las escenas
- Se realiza un dibujo grupal, donde cada uno participa con sus ideas.
- Cerrar los ojos e imaginar o recrear las escenas motoras.

- Puede solicitarse que escriban en el anverso de la hoja las experiencias gratas y en el reverso las experiencias negativas que se han vivenciado.
- Se pide a cada integrante que relate sus fortalezas y sus limitaciones respecto de la fase motora.
- Se introducen dentro de una caja las experiencias positivas y en otra se introducen miedos, angustias y otras experiencias negativas.
- Utilizando una hoja, se escriben experiencias negativas experimentadas y se doblan los papeles para luego utilizando un perforador ir fragmentando cada uno ellos.
- En caso de niños menores a dos años utilizar el canto, la mirada, la escucha con el fin de relacionar con lo trabajado en la fase anterior.

Para desarrollar el ritual de salida

Finalmente, se presentan algunas actividades que pueden servir de ideas base para trabajar el cierre de la intervención.

- A la cuenta de tres se da un aplauso muy fuerte junto a todo el grupo.
- Se termina la actividad con un abrazo grupal.
- Se termina obsequiando el modelo a un compañero que identifica el participante.
- Se despiden emitiendo un fuerte grito del grupo.
- Se retoma la flauta y se entona una melodía con mucha fuerza
- Con un tambor se despide cada participante entonando una melodía.
- Se termina con una competencia de gritos representando al león y el tigre.
- En caso de niños menores un abracito, caricias, manitas, despedida con señales, fomentar la risa y otros.

La evaluación

La evaluación debe ser un proceso continuo (dinámico) individual, mediante el cual se va configurando una idea de las capacidades actuales de cada niño, y, por tanto, de su situación personal. La evaluación debe ser un registro (escrito) de las diversas acciones del niño. El terapeuta realizará la evaluación desde la

sala, teniendo como instrumento principal la observación directa “participante de manera activa y dinámica.

La evaluación debe respetar al niño tal cual es. Se deben reforzar los aspectos positivos que tiene el niño (se le da interés a lo que el niño sabe hacer y no a lo que no sabe hacer).

De manera muy general, debemos observar las conductas del niño de forma la global, esto es, intentando respetar su sensomotricidad, su sensorialidad, su emocionalidad, todo a la vez. Si hablamos de respetar la unidad del empleo de la motricidad, de la afectividad y de los procesos cognitivos; debemos respetar el tiempo del niño, su manera absolutamente original de ser y estar en el mundo, de vivirlo, descubrirlo, de conocerlo todo a la vez.

Aucouturier (2004) establece interrogantes indicadores que canalizan la observación del psicomotricista hacia la expresividad motriz del niño

- ¿Cómo participa el niño de actividades propuestas por otra persona?
- ¿Cómo se ajusta a nivel sensorial tónico y postural ?
- ¿Cómo el niño se transforma tónico-emocionalmente ?
- ¿Cómo solicita el otro por medio de la seducción, la imitación , la anticipación, la provocación, la invitación, la agresión...?
- ¿Qué medios utiliza?
- La sonrisa, la mirada , la postura , el contacto , la voz el gesto, alejarse, aproximarse, cambiando el ritmo, la repetición.
- El objeto que utiliza el niño, ¿tiene características específicas?, ¿lo utiliza a menudo? ¿De dónde lo ha sacado?
- ¿Hay alguna evolución en la utilización del objeto?
- ¿Qué atribución simbólica hace el niño al objeto?
- ¿Cuál la actividad cognitiva ha utilizado el niño en el juego? ¿ensambla, compara, selecciona?
- ¿Hace construcciones solo o con otros?
- Tiene un proyecto individual o un proyecto compartido?
- Hay un encadenamiento lógico de acciones para desarrollar el proyecto?

- Hay alternancia de acciones para una creación común?
- ¿Que hace con las construcciones?

Se evalúa la adquisición de competencias del niño en sus diferentes acciones. Los parámetros a tener en cuenta son:

- El Tipo, calidad y cantidad de movimiento que desarrolla
- La relación consigo mismo, con los objetos y con los demás (destacando la capacidad creadora)
- La representación y simbolización que elabora en los diferentes espacios

Destacar que uno de los objetivos operativos de la evaluación es tener un reflejo escrito de la individualidad de cada niño, para ir apreciando con mayor facilidad los cambios que se van produciendo a lo largo del desarrollo evolutivo individual.

Anexos

FICHA DE EVALUACIÓN DE NIÑOS CON RIESGO PSICO NEURO SENSORIAL

Nombre del niño: Tiempo de gestación: Parto:
 Edad cronológica(años/ meses/días)/...../..... Edad corregida (años/ meses/días)/...../.....
 Peso: Talla: PC:
 Otros:

1. Exploración física		Si	No	Observaciones
a)	Aspecto Externo			
1	Elementos esqueléticos corporales (perímetro cefálico)			
2	Vientres musculares			
3	Aspectos biomecánicos (base de apoyo y centro de gravedad)			
b)	Funciones Cardiorespiratorias			
1	Frecuencia respiratoria (disminución o agitación)			
2	Frecuencia cardíaca			
3	Coloración (cianosis labio y dedos) edema			
c)	Tegumentario			
1	Calidad de la piel y pliegues (textura, elasticidad)			
2	Trofismo			
3	Síntomas neurovegetativos (brillo, sudoración, coloración)			
d)	Estado Neuroconductual			
1	Vigilia-sueño (fluctuante, disperso)			
2	Llanto y consolución			
3	Vínculo (relación madre e hijo)			
4	Conducta alimentaria			
2. Funciones Motrices:		Si	No	Observaciones
1	Movilidad espontánea (Simetría, Armonía, Intensidad)			
2	Tono muscular (activo, pasivo)			
3	Motilidad global y segmentaria: (aumento o disminución) espontánea y provocada.			

3. Tabla de Reflejos		Si	No	Observaciones
A	Reflejo Osteotendinosos			
1	Reflejo Estiloradial			
2	Reflejo Patelar			
3	Reflejo Aquiliano			
4	Talón de la mano			
5	Talón del pie			
6	Reflejos sensoriales			
7	Reflejo óptico facial			
8	Reflejo Acústico Facial			
B	Mecanismos de desencadenamiento automático			
1	Reflejo Búsqueda			
2	Reflejo Succión			
3	Reflejo Rooting			
4	Reflejo Babkin			
5	Reflejo abdominocutáneo			
C	Reflejos de diagnóstico cinesiológico			
1	Reflejos tónicos (bufanda, talón-oreja, ángulo poplíteo)			
2	Reflejo de Galant			
3	Marcha automática			
4	Extensión primitiva de las piernas			
5	Reflejo de Moro			
6	Reacción de ascensor			
7	Reflejos de prensión			
8	Reflejo de extensión cruzada			

4. Tabla de Reacciones posturales (V. Vojta)		Si	No	Observaciones
1	Reacción de tracción			
2	Reacción de Landau			
3	Reacción a la suspensión axilar ventral			
4	Reacción a lateral de Vojta			
5	Reacción suspensión vertical de Peiper Isbert			
6	Reacción suspensión horizontal de Collis			
7	Reacción suspensión vertical de Collis			

<p>Grados de Alteración de la Coordinación Central</p> <p>Mínima: 1-3 reacciones posturales alteradas. Ligera: 4-5 reacciones posturales alteradas. Moderada: 6-7 reacciones posturales alteradas. Severa: 7 reacciones posturales alteradas más alteración del tono</p>	<p>Retraso Motor:</p> <p>Ligero: 1-3 reacciones posturales retrasadas. Moderado: 4-5 reacciones posturales retrasadas Grave: 6-7 reacciones posturales retrasadas</p>
---	---

5. Tabla del desarrollo del Movimiento

Posiciones de cúbito dorsal y de cúbito ventral

S	CS	PV	N	De cubito prono	Meses	Cubito supino	S	CS	PV	N
				<ul style="list-style-type: none"> - Gira la cabeza a ambos lados - Encoge los brazos a los lados con los puños cerrados - Encoge y abre las piernas a los lados - Levanta los pies - Levanta la pelvis del lecho 	RN	<ul style="list-style-type: none"> - Reflejo de Moro - Fase holocinética - Sostiene brevemente centrada la cabeza en el marco de la fase holocinética 				
				<ul style="list-style-type: none"> - Gira la cabeza hacia ambos lados - Encoge los brazos junto al cuerpo - Levanta la pelvis - Encoge las piernas en caderas y rodillas - Reposa sobre los brazos yacentes a los lados, el pecho y mejilla correspondiente 	1	<ul style="list-style-type: none"> - Fija y sostiene brevemente centrada la cabeza 				
				<ul style="list-style-type: none"> - Levanta la cabeza - Se apoya brevemente en los antebrazos - Desplaza el peso del cuerpo más hacia el esternón - La pelvis se acerca al lecho - Disminuye la Fx. de las piernas 	2	<ul style="list-style-type: none"> - Fase distónica - Incoordinación - Primeros y vanos intentos de asir. 				
				<ul style="list-style-type: none"> - Se apoya sobre codos y pelvis - Empieza a incorporar la cabeza - Levanta y gira la cabeza de forma motivada - Desplaza el peso hacia el área del ombligo - Se apoya en el codo y la pelvis - La cabeza y las piernas se levantan 	3	<ul style="list-style-type: none"> - Juega con las manos a la vez que encoge las piernas - Mantiene el equilibrio sobre la espalda - Descubre sus manos 				
				<ul style="list-style-type: none"> - Mantiene el equilibrio sobre el abdomen - Domina el apoyo Codos-Pelvis - Logra apoyo en un solo codo-pelvis - Levanta un brazo, apoyándose en el otro - Comienza a desplazar el cuerpo hacia un lado 	4	<ul style="list-style-type: none"> - Descubre sus manos con la boca - Las manos y los pies agarran - La parte superior del cuerpo yace simétrica (la línea nariz-mandíbula-esternón-ombligo-pubis es recta). - Yace en posición sedente sobre la espalda 				

S	CS	PV	N	De cubito prono	Meses	Cubito supino	S	CS	PV	N
				<ul style="list-style-type: none"> - Extiende los brazos hacia adelante - Desplaza el peso del cuerpo hacia el abdomen - La pelvis y los muslos reposan, las piernas están separadas, las rodillas flexionadas - Ambos brazos están estirados delante del cuerpo - Piernas y los muslos apoyados - Las piernas encogidas flojamente 	5	<ul style="list-style-type: none"> - Si coge con las manos, también los pies cogen delante del cuerpo - Manos y pies tratan de asir. - Aprende a conocer sus piernas (Descubre los muslos con las manos). - Yace en posición correcta de sentado, sin sobrecargar la columna 				
				<ul style="list-style-type: none"> - Se apoya con los brazos extendidos y con manos abiertas - Columna vertebral completamente estirada - Pelvis y los muslos reposan - Desplaza el peso del cuerpo hacia la pelvis - Patrón natatorio 	6	<ul style="list-style-type: none"> - Descubre los pies con las manos y juega con ellos - Extiende la columna lumbar. - Alza continuamente las piernas delante del cuerpo 				
				<ul style="list-style-type: none"> - Apoyo Manos-Muslos - Desplaza el peso del cuerpo hacia los muslos - Apoyo una Mano-Rodilla - Levanta un brazo en apoyo Mano-Pelvis - Desplaza el peso lateralmente 	7	<ul style="list-style-type: none"> - Descubre los pies con la boca (juego ojos-boca-manos). - Desplaza el peso de su cuerpo hacia la cabeza - Fase de avance e incorporación - Extiende la columna lumbar activamente 				
				<ul style="list-style-type: none"> - Apoyo manos-rodillas - Gira sobre su propio cuerpo - La mitad inferior del cuerpo extendido, la superior encogido 	8	<ul style="list-style-type: none"> - Juega de costado - Postura de gnomon - Apoya el codo mientras juega con el brazo libre - Mantiene el tronco en equilibrio sobre el costado - Se incorpora sobre el costado para sentarse 				
				<ul style="list-style-type: none"> - Repta - Desplaza el peso del cuerpo hacia el costado y hacia adelante - Posición de cuatro patas - Se columpia en el sitio e intenta gatear. - Gateo descoordinado 	9	<ul style="list-style-type: none"> - Apoyo sobre las manos - Se incorpora cada vez mas - Desplazamiento de costado - Piernas flexionadas - Pelvis y cintura escapular contra puestas - Apoyo en brazos - Sedestación oblicua - Intento de gateo 				

S	CS	PV	N	De cubito prono	Meses	Cubito supino	S	CS	PV	N
				<ul style="list-style-type: none"> - Mejora el gateo - Sedestación lateral 	10	<ul style="list-style-type: none"> - Apoyo en manos - Peso sobre miembros inferiores - Giro del tronco - Sedestación lateral 				
				<ul style="list-style-type: none"> - Gatea coordinadamente - Gatea con movimientos cruzados - Espalda erguida 	11	<ul style="list-style-type: none"> - Sedente sin apoyos - Piernas poco flexionadas - Postura sedente erguida - Sentado 				
				<ul style="list-style-type: none"> - Gatea superando obstáculos y subiendo escalones - Paso del oso: apoyo de manos-Pies - Pasa de cuclillas a ponerse de pie. - Ambos brazos ex. delante del cuerpo - Piernas y muslos apoyados - Las piernas encogidas flojamente 	12	<ul style="list-style-type: none"> - Gateo constante - Investiga juguetes - Sedente sin apoyos, con espalda erguida - Tiempo de sedente corto - Agarra un objeto pero lo deja caer rápidamente 				

Valores		
S	Siempre	3
CS	Casi siempre	2
PV	Pocas veces	1
N	Nunca	0

Tabla de desarrollo motor en el 1er año de vida (V. Vojta)		Si	No	Déficit	Observaciones
1	Toma de contacto con el medio				
2	Función de apoyo de la extremidad superior				
3	Función de apoyo de la extremidad inferior				
4	Preensión manual				
5	Garra plantar				
6	Volteo				
7	Mirada				
8	Boca				

Observaciones:

.....

.....

.....

Meses	6. Tabla de Desarrollo sensorial	Si	No	Observaciones
RN	Respuesta pupilar a la luz de la linterna			
	Respuestas reflejas ante un sonido			
	Reacción al sonido de una campanilla			
1 m	Estado de alerta y la interacción con padres			
	En supino observa objetos y los sigue menos de 90°			
	Está tranquilo al sonar una campana			
2 m	Sonrisa afectiva			
	Emite varias vocalizaciones cuando le hablan.			
	Fijación, convergencia y enfoque.			
	Seguimiento ocular y auditivo			
4 m	Responde con sonrisas y vocalizaciones cuando se le habla.			
	Ríe a carcajadas			
	Interacción con los padres			
	Seguimiento ocular de un objeto hasta 180 °			
6m	Coge un objeto colocado sobre la mesa ante su vista			
	Sostiene dos objetos, uno en cada mano y mira un tercero			
	Hace gorgoritos			
9 a 12 m	Alarga los brazos para que lo cojan.			
	Extraña a los desconocidos.			
	Hace gestos de "adiós", "aplaudir".			
	Dice una palabra de dos sílabas			
	Muestra atención y alegría ante objetos cada vez más pequeños.			
	Inicia pinza con pulgar e índice			
	Busca objetos ocultos, disfruta golpeándolos y tirándolos			
	Comprende prohibiciones y órdenes sencilla			
	Reconoce su nombre			
	Da y toma juguetes.			
	Repite actos buscando la aprobación o la atención			
Dice PAPA, MAMA y al menos una palabra más.				

Escalas de evaluación del tono

Evaluación de espasticidad de Ashworth modificada (Ashworth, 1964)

0	Tono muscular normal.
1	Hipertonía leve. Aumento en el tono muscular con “detención” en el movimiento pasivo de la extremidad, mínima resistencia en menos de la mitad de su arco de movimiento.
2	Hipertonía moderada. Aumento del tono muscular durante la mayor parte del arco de movimiento, pero puede moverse pasivamente con facilidad la parte afectada.
3	Hipertonía intensa. Aumento prominente del tono muscular, con dificultad para efectuar los movimientos pasivos.
4	Hipertonía extrema. La parte afectada permanece rígida, tanto para la flexión como para la extensión.

Escala calificación de hipotonía de Campbell (Decision making in pediatric neurological physical therapy) (Campbell, 1991)

-3 Hipotonía Severa	<p>Tono Activo: Inhabilidad para resistir a la gravedad. Falta de contracción de las articulaciones proximales para la estabilidad y aparente debilidad.</p> <p>Tono Pasivo: Ninguna resistencia al mov. impuesto por el examinador, completo o excesivo rango de movimiento, hiperlaxitud.</p>
-2 Hipotonía Moderada	<p>Tono Activo : Disminución de tono principalmente en músculos axiales y proximales, interfiere con la cantidad de tiempo en la que mantiene una postura.</p> <p>Tono Pasivo: Muy poca resistencia al mov. impuesto. Se encuentra menos resistencia en el mov. alrededor de las articulaciones proximales; hiperlaxitud en rodillas y tobillos en la toma de postura.</p>
-1 Hipotonía Leve	<p>Tono Activo : Interfiere con las contracciones de la musculatura axial, retraso en el inicio del mov. contra gravedad. Reduce velocidad de ajuste a cambios posturales.</p> <p>Tono Pasivo: Arco de resistencia a los cambios articulares. Completo rango de mov. Pasivo. Hiperlaxitud limitada a manos, tobillos y pies.</p>
0 Normal	<p>Tono Activo : Ajuste inmediato y rápido de postura durante el mov., habilidad para usar los músculos en patrones sinérgicos recíprocos para la estabilidad y movilidad dependiendo de la tarea.</p> <p>Tono Pasivo: Resistencia al mov., momentáneamente se mantiene una nueva postura cuando se le indica. Puede rápidamente seguir cambios de mov. impuestos por el examinador.</p>

Ficha de Evaluación Psicomotriz

Nombre:

Edad: Sexo:

Fecha: Evaluador:

DIMENSIÓN	TONO MUSCULAR:	MA	A	PA	IN
INDICADORES	Tono permanente: consistencia, extensibilidad y pasividad				
	Tono de expresión: facial y corporal				
	Tono inducido: sincinesias de difusión tónica				
DIMENSIÓN	Coordinación motriz:	MA	A	PA	IN
INDICADORES	Coordinación óculo-motriz:				
	Coordinación óculo-manual				
	Coordinación óculo-pedal				
	Coordinación dinámica general (desplazamientos: gatear, caminar, correr, saltar... recepción y lanzamiento de objetos)				
	Coordinación estática: Equilibrio estático				
	Equilibrio dinámico:				
	Equilibrio con objetos				
	Coordinación rítmico-motora				
DIMENSIÓN	Control neuromotor:	MA	A	PA	IN
INDICADORES	Ajuste al plan motor				
	Frenado (inhibición cinética voluntaria)				
	Relajación (inhibición tónica voluntaria: paratonía)				
	Disociación segmentaria (motricidad asociada: sincinesias)				
	Control respiratorio				
DIMENSIÓN	Preferencia Lateral: (A tener en cuenta su: naturaleza, grado y homogeneidad)	MA	A	PA	IN
INDICADORES	Lateralidad manual				
	Lateralidad pedal				
	Lateralidad auditiva				

DIMENSIÓN	Adaptación espacial y temporal: (A tener en cuenta sus aspectos gnósico-práxicos, semánticos y cognitivos)	MA	A	PA	IN
INDICADORES	Percepción				
	Indicadores semánticos: manejo de datos				
	Orientación				
	Estructuración: ritmo				
	Ordenación y juste espaciotemporal (velocidad, sincronización)				
	Vivencia y expresión temporal y espacial				
DIMENSIÓN	Esquema corporal: (A tener en cuenta sus aspectos gnósico-práxicos, semánticos y cognitivos)	MA	A	PA	IN
INDICADORES	Topografía corporal e indicadores semánticos				
	Imitación de gestos y otras práxias ideomotoras				
	Reconocimiento e identificación segmentaria (gnósias)				
	Representación mental y expresión gráfica				
	Ajuste postural y actitud corporal				
	Sexualidad (conocimiento, identificación, vivencia, conducta)				
	Vivencia, expresión y comunicación corporal				
DIMENSIÓN	Funciones cognitivas:	MA	A	PA	IN
INDICADORES	Nivel de alerta				
	Atención auditiva visual				
	Memoria: auditiva, visual, motriz				
	Lenguaje y/o comunicación comprensiva expresiva (comprensión de consignas, del "feed-back" verbal)				
	Respuesta verbal				
	Respuesta gestual				
	Respuesta corporal				

Observaciones:

.....

Valores		
MA	Muy Adecuado	3
A	Adecuado	2
PA	Poco Adecuado	1
IN	Inadecuado	0

Fichas de Evaluación Sensorial y Somatosensorial

(Adaptado de Veronique Drapeu)

Nombre:

Edad: Años Meses..... Fecha:

Curso:

Nombre del evaluador:

Sistema Táctil	S	CS	PV	N
Evita ensuciarse (con pintura, barro, cola, arena, cinta de embalaje)				
Le disgusta el aseo personal (lavarse o limpiarse la cara, cortarse el cabello, cortarse las uñas)				
Muestra sensibilidad a ciertas telas (prendas o sábanas)				
Evita que lo toquen				
Le disgusta ser tocado sin aviso				
Le disgusta los abrazos				
Tiende a padecer dolor más que los demás				
Se aísla de los otros				
Disgusta el cepillado de dientes o ir al dentista				
Muestra irritación a los zapatos o a las medias				
Evita andar descalzado en la arena o en el pasto				
Tiene rituales rígidos en la higiene personal				
Escoge la comida, especialmente respecto a las texturas				
Se retira cuando el agua salpica				
No le gusta quedarse cerca de otras personas				
Frota o rasca el lugar donde se le ha tocado				
Tienen nauseas con texturas de alimentos, utensilios, cepillo de dientes				
Las etiquetas de la ropa le irritan				
Disgusto ante ciertos juguetes, superficies o texturas				
Mastica/lame objetos no comestibles				

Come/toma de forma a ensuciar				
Golpea su cabeza voluntariamente				
Pega, pellizca, muerde o lastima a otros o a si mismo				
Prefiere mangas largas aún cuando hace calor o mangas cortas aún cuando hace frío				
Reacciona agresivamente cuando es tocado				
Toca personas u objetos al punto de ser irritante				
Evita llevar zapatos, gusta andar descalzado				
Lleva objetos a la boca (lápices, manos, ropa)				
Muestra consciencia diminuta al dolor o a la temperatura				
Toca gente o objetos				
Disgusta encontrarse en una multitud o en un grupo				
Parece no ser consciente cuando tiene cara o manos sucias				
Deja la ropa desarreglada en su cuerpo				
Busca juegos físicos bruscos, abrazos				
Choca o empuja frecuentemente a los demás				

Observaciones:

.....

.....

.....

Valores		
S	Siempre	3
CS	Casi siempre	2
PV	Pocas veces	1
N	Nunca	0

Sistema Propioceptivo	S	CS	PV	N
Prefiere recostarse que estar sentado o parado				
Busca oportunidades para saltar o caerse sin cuidar de su seguridad				
Se cuelga o se apoya a otras personas, a muebles, objetos en situaciones no familiares				
Parece tener músculos débiles				
Se cansa fácilmente, especialmente cuando está parado o mantiene posturas particulares del cuerpo				
Bloquea articulaciones (ejemplo, codos, rodillas) para estabilizarse				
Camina de puntillas				
Parece apreciar caerse				
Mueve en bloque				
No puede levantar objetos pesados				
Se apoya para soportarse				
Choca o empuja frecuentemente a los demás				
Busca juegos físicos bruscos				
De niño, aprendió a caminar con poco o sin gateo				
Se llena la boca de comida				
Chirría sus dientes				
Mastica juguetes/objetos excesivamente				
Se tira al suelo sin consciencia del peligro				
Parece inconsciente de donde se encuentra su cuerpo o las partes de su cuerpo				

Observaciones:

.....

.....

.....

Valores		
S	Siempre	3
CS	Casi siempre	2
PV	Pocas veces	1
N	Nunca	0

Sistema Vestibular	S	CS	PV	N
Se pone ansioso cuando sus pies son separados del suelo				
Teme caerse o las alturas				
Disgusta actividades donde su cabeza se encuentra abajo				
Evita escalar, saltar o terrenos desiguales				
Busca todo tipo de movimientos y eso interfiere con la rutina cotidiana				
Busca opciones de juegos sedentarios				
Evita los juegos de parque o los juegos de movimiento				
Se balancea inconscientemente durante otras actividades				
Busca continuamente actividades movidas (columpios, juegos, saltar, movimiento)				
Toma riesgos excesivos comprometiendo su seguridad personal				
Toma riesgos moviéndose o escalando durante el juego/recreo comprometiendo su seguridad personal				
Disgusta andar en coche				
Mantiene su cabeza recta, aún cuando se agacha				
Da vueltas en su eje frecuentemente durante el día				
Se apoya a paredes o a pasamanos				
Está desorientado después de agacharse				
Se pone muy excitable después de una actividad movida				
Gira todo el cuerpo para mirar				
Prefiere actividades sedentarias				
Poca resistencia y se cansa fácilmente				
Parece letárgico				
Se balancea en la silla , en el suelo				
Sentido del equilibrio pobre				
Evita actividades implicando el equilibrio				
Se mareo fácilmente				
Se mareo en coche				
Teme subirse o bajarse de la acera en la calle				

Observaciones:

.....

Valores		
S	Siempre	3
CS	Casi siempre	2
PV	Pocas veces	1
N	Nunca	0

Sistema Auditivo	S	CS	PV	N
Responde de forma negativa a los ruidos imprevistos o fuertes				
Está distraído o presenta dificultad si hay mucho ruido a su alrededor				
No puede trabajar con un ruido de fondo				
Presenta dificultad a completar una actividad cuando la radio está prendida				
Específicamente busca música suave, tranquila				
Específicamente busca música fuerte con ritmo rápido				
Le gustan ruidos extraños y busca forma de hacer ruido por placer				
Da impresión de no oír lo cuando se le habla				
Coloca sus manos encima de sus orejas				
No contesta cuando se llama su nombre				
Tiene una historia de infecciones crónicas del oído en la infancia				
Necesita que se le repita las consignas				
Parece olvidarse de todo cuando está en un entorno muy activo				
Escucha los sonidos de forma inconstante (a veces si a veces no)				
Pide frecuentemente que se le repita la información				
Muestra dificultad acordarse de lo que se le indicó verbalmente				
Habla a solas cuando ejecuta una tarea				

Observaciones:

.....

.....

.....

Valores		
S	Siempre	3
CS	Casi siempre	2
PV	Pocas veces	1
N	Nunca	0

Sistema Visual	S	CS	PV	N
Desprende su mirada de la tarea para advertir acciones en el ambiente				
Resiste cuando se le quiere tapar los ojos				
Expresa incomodidad o evita las luces brillantes (Iluz del sol)				
Cierra un ojo o pone la cabeza a un lado cuando mira				
Mira atentamente o intensamente a objetos o personas				
Hace inversiones cuando copia				
Se frustra cuando intenta encontrar objetos en un entorno saturado				
Prefiere encontrarse en la oscuridad				
Pierde la ubicación en un libro o salta palabras cuando lee				
Tiene dificultad al copiar desde el pizarrón o desde un libro				
Tiene dificultad hacer rompecabezas				
Tiene dificultad al discriminar colores o formas				
Duda al subirse o al bajarse de la acera o de gradas				
Se pierde fácilmente				
Le molestan las luces brillantes				
Fija su mirada intensamente a objetos o personas				
Tiene dificultad para no salir de márgenes cuando pinta o cuando escribe				
Se tapa los ojos o párpados a las luces brillantes				
Mira a la gente cuando se mueven alrededor de un ambiente				
Evita el contacto visual				
No nota cuando la gente entra en un ambiente				
Se excita cuando hay una variedad de estímulos visuales				

Observaciones:

.....

.....

.....

Valores		
S	Siempre	3
CS	Casi siempre	2
PV	Pocas veces	1
N	Nunca	0

Sistema de Comunicación	S	CS	PV	N
Muestra desinterés por personas u objetos				
No responde a relaciones simples basadas en interacciones (miradas, sonrisas, caricias)				
Muestra dificultad responder al contacto de otra persona con emoción, expresión facial o tono				
Muestra dificultad a responder a gestos con intencionalidad y gestos				
Manifiesta dificultad utilizando palabras de reciprocidad con otra persona				
Manifiesta dificultad a entender lo que se le dice				
Muestra dificultad a comunicar con inflexiones de tono de voz expresando variaciones de emociones				

Observaciones:

.....

.....

.....

Valores		
S	Siempre	3
CS	Casi siempre	2
PV	Pocas veces	1
N	Nunca	0

Sistema Emocional	S	CS	PV	N
Desinteresado o fácilmente relacionado con otros				
Dificultad en su autoestima				
Aislado, retirado				
Evita el contacto visual				
Necesita más protección que otros				
Tiene problemas de maduración				
Demasiado afectuoso con los demás				
Sensible a las críticas				
Manifestando temores definidos				
Pareciendo ansioso				
Muestra explosiones emocionales en situaciones				
Tiene dificultad al tolerar cambios				
Expresa que siente fracaso				
Testarudo, rígido o poco colaborador				
Tiene crisis de enojo rápidamente y rabietas				
Tiene dificultad al tolerar cambios en su rutina				
Tiene dificultad al expresar sus emociones				
Tiene dificultad al percibir expresiones faciales				
Llorando fácilmente				
Sin sentido del humor				
Tiene dificultad hacer amistad				

Observaciones:

.....

.....

.....

Valores		
S	Siempre	3
CS	Casi siempre	2
PV	Pocas veces	1
N	Nunca	0

Cuadros de Evaluación de la Motricidad Corporal y Motricidad Manual (Adaptado de Nelson Ortiz)

Edad - meses	Motricidad Corporal	Valores				Edad - meses	Motricidad Manual	Valores			
		S	CS	PV	N			S	CS	PV	N
>1	Patea vigorosamente					>1	Manos empuñadas				
1 a 3	Levanta la cabeza en prono Levanta cabeza y pecho en prono Sostiene cabeza al levantarlo de los brazos					1 a 3	Abre y mira sus manos Sostiene objeto en la mano Se lleva objeto a la boca				
4 a 6	Control de cabeza sentado Se voltea de un lado a otro Intenta sentarse solo					4 a 6	Agarra objetos voluntariamente Sostiene un objeto en cada mano Pasa objeto de una mano a otra				
7 a 9	Se sostiene sentado con ayuda Se arrastra en posición prono Se sienta por sí solo					7 a 9	Manipula varios objetos a la vez Agarra objeto pequeño con los dedos Agarra cubo con pulgar e índice				
10 a 12	Gatea bien Se agarra y sostiene de pie Se para solo					10 a 12	Mete y saca objetos en caja Agarra tercer objeto sin soltar otros Busca objetos escondidos				
13 a 18	Da pasitos solo Camina solo bien Corre					13 a 18	Hace torre de tres cubos Pasa hojas de un libro Anticipa salida del objeto				
19 a 24	Patea la pelota Lanza la pelota con las manos Salta en los dos pies					19 a 24	Tapa bien la caja Hace garabatos circulares Hace torre de 5 o más cubos				
25 a 36	Se empuja en ambos pies Se levanta sin usar las manos Camina hacia atrás					25 a 36	Ensarta 6 o más cuentas Copia línea horizontal y vertical Separa objetos grandes y pequeños				
37 a 48	Camina en punta de pies Se para en un solo pie Lanza y agarra la pelota					37 a 48	Figura humana rudimentaria I Corta papel con las tijeras Copia cuadrado y círculo				
49 a 60	Camina en línea recta Tres o más pasos en un pie Hace rebotar y agarra la pelota					49 a 60	Dibuja figura humana II Agrupa color y forma Dibuja escalera imita				
61 a 72	Salta a pies juntillas cuerda a 25 cm Hace caballitos alternando los pies Salta desde 60 cms de altura					61 a 72	Agrupar por color forma y tamaño Reconstruye escalera 10 cubo Dibuja casa				

Cuadros de Evaluación del Lenguaje y Socioemocional

(Adaptado de Nelson Ortiz)

Edad - meses	Lenguaje	Valores				Edad - meses	Socioemocional	Valores			
		S	CS	PV	N			S	CS	PV	N
1 a 3	Busca sonido con la mirada Dos sonidos guturales diferentes Balbucea con las personas					1 a 3	Reconoce a la madre Sonríe al acariciarlo Se voltea cuando se le habla				
4 a 6	4 o más sonidos diferentes Ríe a "carcajadas" Reacciona cuando se le llama					4 a 6	Coge manos del examinador Acepta y coge juguete Pone atención a la conversación				
7 a 9	Pronuncia 3 o más sílabas Hace sonar la campana Una palabra clara					7 a 9	Ayuda a sostener taza para beber Reacciona imagen en el espejo Imita aplausos				
10 a 12	Niega con la cabeza Llama a la madre o acompañante Entiende orden sencilla					10 a 12	Entrega juguete al examinador Pide un juguete u objeto Bebe en taza solo				
13 a 18	Reconoce tres objetos Combina dos palabras Reconoce seis objetos					13 a 18	Señala una prenda de vestir Señala dos partes del cuerpo Avisa higiene personal				
19 a 24	Nombra cinco objetos Usa frases de tres palabras Más de 20 palabras claras					19 a 24	Señala 5 partes del cuerpo Trata de contar experiencias Control diurno de la orina				
25 a 36	Dice su nombre completo Conoce alto-bajo, grande-pequeño Usa oraciones completas					25 a 36	Diferencia niño-niña Dice nombre papá y mamá Se baña solo manos y cara				
37 a 48	Define por uso cinco objetos Repite tres dígitos Describe bien el dibujo					37 a 48	Puede desvestirse solo Comparte juego con otros niños Tiene amigo especial				
49 a 60	Cuenta dedos de las manos Distingue adelante-atrás, arriba-abajo Nombra 4-5 colores					49 a 60	Puede vestirse y desvestirse solo Sabe cuántos años tiene Organiza juegos				
61 a 72	Expresa opiniones Conoce izquierda y derecha Conoce días de la semana					61 a 72	Hace "encargos" Conoce nombre del barrio o lugar de residencia Comenta la vida familiar				

Cuadro del desarrollo de los sistemas Sensoriomotor y Espacial

Edad	Sistemas sensoriales y perceptivo espacial	Interpersonal y con el entorno	Desarrollo sensorio-motor
Recién Nacido	Presenta el reflejo de moro Se observa el fenómeno de los ojos de muñeca	Cuando tiene hambre busca contacto Reflejo de succión y de búsqueda Al succionar controla la longitud del pezón	Presencia de reflejos
Fin del 1º Mes	Se fija brevemente en la luz Sigue la luz con la cabeza y el cuerpo Parpadea de manera repentina ante un estímulo sonoro	Se siente protegido en brazos de su madre Mira fascinado a su madre con la boca abierta al igual que sus ojos Se tranquiliza al lado de su madre cuando llora	Se queda observando un objeto, pero no lo busca Coordina el movimiento de los ojos hacia los lados Responde positivamente a la comodidad y negativamente al dolor
Fin del 2º Mes	Escucha con atención el sonido Visualmente prefiere una persona a un objeto Observa persona atentamente y la sigue Responde con excitación, movimiento de brazos y piernas, jadeo o gesticulación	Sigue el rostro de la madre girando su cabeza Fija la vista en su madre u otra persona Reacciona frente a su imagen en el espejo	Se queda mirando indefinidamente a su alrededor. Coordina el movimiento circular de los ojos cuando observa un objeto a plena luz. Objetos que se mueven retienen su atención Se sobresalta ante ruidos y responde con un gesto Escucha sonidos
Fin del 3º Mes	Sigue la mirada a un objeto en frente de el	Sonríe con el rostro agitado Sonríe cuando un rostro esta frente a el Mira su imagen en el espejo Levanta la cabeza apoyándose en el vientre	Sigue un movimiento con los ojos y la cabeza Busca con la mirada de donde salen los sonidos, volteando la cabeza y cuello Distingue los sonidos del "habla" de otros sonidos Agita los brazos cuando ve un objeto que le llama la atención
Fin del 4º Mes	Responde y disfruta las caricias Ve objetos a distancias variables Queda establecida la constancia de forma y tamaño	Inicia la socialización emitiendo sonidos, moviendo la lengua Ríe aparatosamente cuando se le hace cosquillas	Ahora puede enfocar su vista a diferentes direcciones Coge los objetos colgantes y se los lleva a la boca Se queda mirando el lugar donde cae un objeto Distingue y muestra interés en olores diferentes Se silencia con la música Juega con inmenso disfrute en el baño

Edad	Sistemas sensoriales y perceptivo espacial	Interpersonal y con el entorno	Desarrollo sensorio-motor
Fin del 5º Mes	Busca fuentes de sonido con la cabeza y los ojos Encuentra juguetes escondidos	Mueve alegremente sus brazos y piernas Ríe acompañada por su voz Sonríe a su imagen en el espejo	Agarra más firmemente, levanta su mano cuando hay un objeto próximo a este Alcanza el objeto con una y con las dos manos Imita sonidos y movimientos deliberadamente Explora su rostro, ojos y boca con sus manos
Fin del 6º Mes	Baja la mirada a un objeto (coche) caído Levanta el objeto caído Experimenta la distancia espacial del suelo	Mira escéptico su imagen en el espejo y la toca Reacciona con precaución ante un extraño Distingue entre una persona conocida y otra desconocida	Murmulla, se arrulla o deja de llorar en respuesta a la musical. Le gusta jugar con la comida Desarrolla preferencias muy fuertes de gusto Utiliza un juguete para alcanzar otro
Fin del 7º Mes	Percepción de profundidad al exponerse al peligro		Manipula, golpea y se lleva los objetos a la boca Juega vigorosamente con juguetes que emiten sonidos como campanas o sonajeros Agarra o manipula una taza o una cuchara jugando Explora su cuerpo con su boca y manos
Fin del 8º Mes	Busca juguetes escondidos en cubiletes Comprende la relación espacial entre delante, atrás y debajo	Mira a los ojos su imagen en el espejo Explora con su boca en el espejo Mira con temor a los extraños	Observa las manos en diferentes posiciones, sos Tiene y dejando caer objetos Puede asir una cuerda
Fin del 9º Mes	Encuentra un juguete dentro de un cubo y mete la mano Registra la relación espacial entre fuera y dentro Preferencia por x juguete	Le gusta jugar a los escondidos Encuentra juguetes escondidos Es capaz de comer una galleta el solo	Recoge y manipula dos objetos uno en una mano Deja caer un objeto para coger un tercero Puede hacer una torre de dos cubos Escucha conversaciones y cantos
Final del 10º al 11º Mes	Investiga el juguete con el dedo índice Observa y palpa el juguete con precisión Encuentra un juguete escondido en uno de 3 cubiletes	Se aparta de extraños cuando intentan tomarlo Temor a lo ajeno Toca su imagen en el espejo y se ríe de el	Observa los objetos individuales y separados de los otros Abre cajones para explorar su contenido Le interesa encajar una cosa con otra Comprende mejor el lenguaje
Fin del 12º Mes	Muestra interés por objetos Atrae un juguete con una pita Juega llevando juguetes de uno a otro lado Intenta repetir en mismo movimiento con el juguete	Pone el espejo del lado correcto y se mira Entrega juguetes cuando se le pide Primeros juegos con la pelota Intenta devolverla la pelota	Recoge minuciosamente pequeños objetos Deliberadamente coloca objetos Coloca y quita objetos dentro de una caja Levanta la tapa de una caja

Cuadro del Desarrollo de la Mano, el Área Social y del Lenguaje

Edad	Social	Desarrollo de la mano	Desarrollo del lenguaje
Recién Nacido	La mayoría de las reacciones responden a estímulos internos, pero otras son reacción a estímulos del medio	Reflejo de prensión palmar	Llanto
Fin del 1º Mes	Sus ojos se fijan en la cara en respuesta a su sonrisa Establece contacto visual Observa las caras y se queda callado y quieto Ajusta su postura al cuerpo de quien lo carga Patrones desorganizados de alimentación y sueño	Manos empuñadas	Balbuceo
Fin del 2º Mes	Manifiesta angustia, excitación y placer. Se silencia al lactar Está despierto por más tiempo si las personas interactúan con él.	Movimiento activo en brazos Interés por objetos No coge objetos Abre las manos Descubre sus manos y el movimiento que se genera en ellas Alcanza objetos con una o con ambas manos, y se los pasa de una mano a otra	Balbuceo Sonidos guturales En respuesta a estímulos interiores, probablemente puede llegar a vocalizar o a gesticular
Fin del 3º Mes	Sonríe fácil y espontáneamente Aumentan las expresiones faciales Responde con todo su cuerpo a la cara que reconoce Protesta al quedarse solo	No empuña las manos Cruzo de la línea media Juega con los dedos Mete a la boca los dedos Junta las manos en el centro del cuerpo	Aumentan las expresiones faciales, su tonicidad muscular "Gorjea" y "arrulla" en respuesta a sonidos
Fin del 4º Mes	Se interesa y sonríe al ver su imagen en el espejo Interrupción de la alimentación por el juego Responde a los estados de ánimo de su madre	Mueve la mano semabierta a un objeto Lleva delante el rostro el objeto Cambia de mano el objeto Mete a la boca el objeto El cuerpo participa en la acción Podrá agarrar objetos pequeños entre sus dedos índice y pulgar	"Vocaliza" sus estados de indecisión y protesta

Edad	Social	Desarrollo de la mano	Desarrollo del lenguaje
Fin del 5º Mes	<p>Responde a los sonidos humanos Sonríe y vocaliza para establecer contacto Deja de llorar cuando le hablan</p>	<p>Coge el objeto con precisión con el pulgar extendido Control ocular manual Cambio de manos Utiliza una mano para apoyarse y la otra para alcanzar objetos Sostiene el tetero con una o dos manos</p>	<p>Interrumpe las conversaciones a su alrededor, "vocalizando".</p>
Fin del 6º Mes	<p>Prefiere jugar con personas Balbucea y se vuelve activo cuando oye sonidos que le alteren Trata de imitar expresiones faciales Se voltea cuando oye su nombre</p>	<p>Coge objetos situadas al otro lado del cuerpo con desplazamiento lateral Inicia la prehensión de manera radial. Puede agarrar objetos pequeños entre sus dedos índice y pulgar. Coge los objetos colgantes y se los lleva a su boca</p>	<p>Atento a los sonidos intentar reproducirlos Sonidos casuales (ajo) "Chilla ante la excitación, se ríe con el "estomago". Balbucea más intensamente en respuesta a voces femeninas</p>
Fin del 7º Mes	<p>Deseo de ser incluido en interacción social. Emoción ante el juego Disfruta lo que le gusta y molesta ante lo que no Resistencia cuando no quiere algo Miedo ante extraños Entiende el significado del "no" mediante la voz.</p>	<p>Si se le cae un juguete extiende la mano para alcanzarlo</p>	<p>Mastica alimentos con vigorosidad Pronuncia 3 o más sílabas. Una palabra clara.</p>
Fin del 8º Mes	<p>Grita para llamar la atención Mantiene interés en jugar.</p>	<p>Sostiene un objeto en ambas manos Coge objetos con los dedos índice, medio y pulgar Inicio de la motricidad fina Aplauda y agita sus manos</p>	<p>Grita para llamar la atención Saborea las cosas</p>
Fin del 9º-10º Mes	<p>Dice adiós con la mano Busca ser acompañado y recibir atención Aumenta la conciencia de sí mismo, de la aprobación o desaprobación social. Imita gestos, expresiones sociales y sonidos Miedo a lugares extraños</p>	<p>Abre las manos voluntariamente Tira los objetos Observa el objeto al caer Aplauda o golpea objetos con su cuerpo</p>	<p>Inicio de uso de vocales (a / e)</p>

Edad	Social	Desarrollo de la mano	Desarrollo del lenguaje
Fin del 10º Mes	Imita movimientos de adultos No siempre coopera Muestra culpa en cosas que hace mal. Aumenta la dependencia hacia su madre	Interés de pequeños objetos en el suelo Recoge pequeños objetos del suelo Mete a la boca esos objetos Golpea dos objetos entre sí. Carga dos pequeños objetos en una mano	Niega con la cabeza. Llama a la madre o acompañante. Entiende orden sencilla
Fin del 11º Mes	Expresa muchas emociones y las distingue en otros Manifiesta cariño hacia las personas y juguetes favoritos	Escoge y sujeta los objetos más diminutos Coge una canica con índice y pulgar Suelta fichas abriendo y cerrando índice y pulgar. Deja caer las fichas en un cubilete	Primeras palabras 5 vocales y algunas consonantes (p / t / m)
Fin del 12º Mes	Entrega juguete al examinador. Pide un juguete u objeto.	Coge dos objetos con una sola mano Realiza una torre de dos cubos Utiliza y alcanza con su mano preferida	Frases de una sola palabra "agua" Inicio de uso de diez palabras, más tarde uso de frases de dos palabras "mamá zapato"

Observaciones:

.....

.....

.....

Perfil del Juego

Nombre:

Edad: Sexo:

Fecha: Evaluador:

Estadio gestacional: (No se siente capaz de iniciar ni participar en el juego y no aborda el entorno por sí mismo).	S	CS	PV	N
Motrizmente pasivo, permanece estático.				
No responde a la invitación del terapeuta para iniciar una actividad.				
Lenguaje verbal y gestual casi nulos.				
No explora los objetos ni el espacio.				
No se interesa por las actividades que realizan otros niños.				
No acoge la consigna de los diferentes ritos.				
Estadio Inicial: (Manifiesta deseos de participar del juego. Pero no aborda directo las activ.).	S	CS	PV	N
Circula por el espacio sin abordarlo.				
Observa los diferentes objetos y el juego que los otros efectúan.				
Es un espectador pasivo.				
Acepta la invitación hecha por el terapeuta, pero que requiere de su constante apoyo y seducción.				
No respeta las consignas dadas por el educador en los distintos ritos.				
Lenguaje verbal y gestual poco elaborado.				
Estadio elemental: (Actúa y participa del juego, de manera muy superficial, no se implica directamente en el)	S	CS	PV	N
Imita las conductas de los demás niños.				
Manipula gran cantidad de objetos en corto tiempo (no explora).				
Recorre todo el espacio, pero sin abordarlo.				
Acoge la invitación del terapeuta y posiblemente asuma un rol simple.				
No conserva por mucho tiempo roles ni significados.				
Retiene por poco tiempo las consignas.				
En algunos momentos se observa lenguaje gestual y verbal coherente con su juego				
Estadio maduro: (Participa activamente del juego que él mismo construye armónicamente con los demás):	S	CS	PV	N

Gran independencia y toma de decisiones autónomas.					
Respeto consignas e intencionalidades dadas.					
Denota un estado de gran concentración y placer.					
Aborda significativamente el espacio, el tiempo y los objetos.					
Establece relaciones interactivas con otros (diálogos, contactos corporales, etc)					
Asume y conserva roles y significados dentro de su juego.					
Acoge las invitaciones hechas por el terapeuta.					
Su lenguaje verbal y gestual es coherente a su juego.					
Observaciones					

Observaciones:

.....

.....

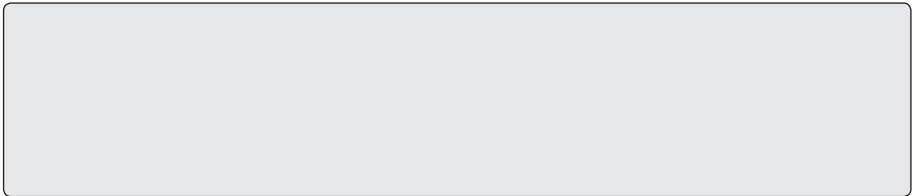
.....

Valores		
S	Siempre	3
CS	Casi siempre	2
PV	Pocas veces	1
N	Nunca	0

Guía de orientación para el Desarrollo de la Sesión Psicomotriz

Ritual de Inicio

¿Respetas consignas?, ¿cuál es su actitud?, ¿cómo dispone sus aspectos psicofuncionales?



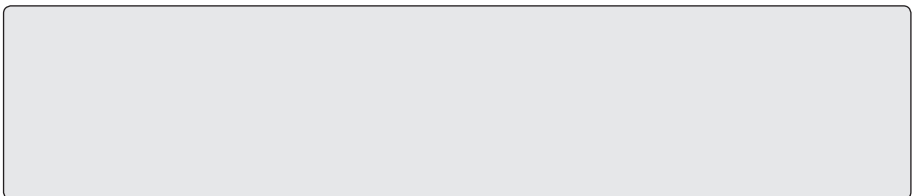
Fase Motora 1

¿Cómo se mueve?, ¿cómo es su actitud?, ¿manejo del tiempo?, ¿Cómo es su relación con los objetos, consigo mismo?



Fase Motora 2

¿Baja el tono?, ¿Es flexible al cambio?, ¿Acepta finalizar el juego?



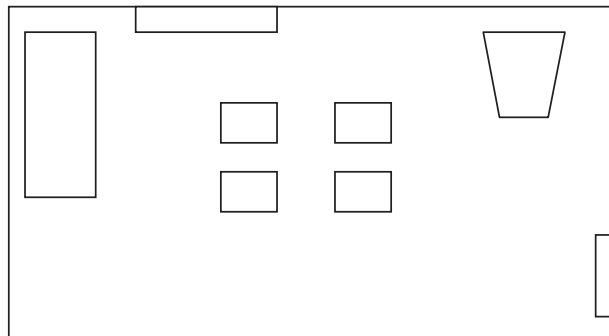
Fase Psicológica

¿Expresa sus sentimientos?, ¿Se comunica gestualmente?, ¿representa las acciones motóricas

Ritual de Salida

¿Acepta la despedida?, ¿Cómo es su actitud?, ¿Es creativo?

Espacio



Tipo de Juego

- Gestacional
- Inicial
- Elemental
- Maduro

Pautas de Observación de Aspectos Psicofuncionales

Nombre:

Edad: Años Meses..... Fecha:

Curso:

Nombre del evaluador:

I. Creatividad	S	CS	PV	N
Juega con espontaneidad y autonomía				
Manipula objetos con habilidad e intencionalidad				
II. Comunicación	S	CS	PV	N
Establece relaciones de comunicación con otros niños				
Establece relaciones de comunicación con el profesor				
Emplea un lenguaje corporal y gestual espontáneo				
III. Conciencia Corporal	S	CS	PV	N
Utiliza las partes de su cuerpo correctamente				
Se desplaza por el espacio coordinadamente				
Manifiesta un lenguaje corporal coherente con el verbal				
IV. Nivel De Pensamiento	S	CS	PV	N
Organiza su juego de acuerdo a normas (inicio-desarrollo-final)				
Conserva los significados durante todo su juego				
Es flexible al construir la historia de su juego				
Se adecua a las condiciones del entorno (materiales, ambientales, etc.)				

Observaciones:

.....

Valores		
S	Siempre	3
CS	Casi siempre	2
PV	Pocas veces	1
N	Nunca	0

Glosario

Glosario

Acción: La ejecución de patrones de movimiento o de funciones, en forma consecutiva o simultánea, coordinados en el espacio y el tiempo, al servicio de una finalidad previamente determinada. Mientras que en un movimiento (véase posteriormente) o una función (véase posteriormente) no son necesarias funciones neurofisiológicas, en la planificación, ejecución y control de una acción se requieren precisamente estas funciones: planificación, memoria, concentración, orientación espacial y temporal, gnosia y praxia.

Acetil Colina (ACh): Es el ester acetilo de la colina. La ACh es el neurotransmisor utilizado en la unión neuromuscular, en las sinapsis ganglionares del sistema nervioso simpático y parasimpático y en las fibras post-ganglionares del sistema nervioso parasimpático. Además se encuentra en varias vías de SNC, particularmente el núcleo caudado, telencéfalo basal y tronco cerebral.

Afecto: Patrón de comportamientos observables, como expresión de emoción experimentados subjetivamente.

Akinesia: Ausencia de movimiento.

Alineación: Posición de todas las partes de una articulación (huesos, cartílagos, cápsulas, ligamentos, tendones, músculos y todos los receptores) durante una postura o un movimiento. Cada punto de un movimiento muestra una alineación determinada. La alineación ha de entenderse como una interacción continua.

Apego: Apego es cualquier forma de conducta que tiene como resultado el logro o la conservación de la proximidad con el otro individuo claramente identificado al que se considera más capacitado para enfrentar al mundo.

Aprendizaje: Cambio relativamente estable en la conducta del sujeto como resultado de la experiencia, producidos a través del establecimiento de asociaciones entre estímulos y respuestas mediante la práctica en un nivel elemental, supuesto que comparte la especie humana con algunos otros seres vivos que han sufrido el mismo desarrollo evolutivo.

Ataxia: Pérdida parcial o completa de la coordinación del movimiento muscular.

Atención: Capacidad para concentrarse de manera persistente en un estímulo o actividad concretos.

Base de sustentación: O base de apoyo es la superficie disponible para apoyar pesos del cuerpo. Área de apoyo es aquella superficie sobre la que dichos pesos efectivamente se

descargan. Se establece una interacción eficaz de las distintas partes del cuerpo entre sí y la base de sustentación.

Bradikinesia: Lentitud de los movimientos voluntarios. Rigidez muscular y temblor.

Catecolaminas: Neurotransmisores muy importantes por su amplia distribución y especialmente su síntesis. Ellas son la Dopamina, la Adrenalina y la Noradrenalina cuya principal acción es neuromoduladora. Se ha implicado esta sustancia en la vigilia y en los estados de activación, en la autoestimulación intracraneal y en el aprendizaje y la memoria.

Distonía: Alteración del tono muscular

Disquinesia o Discinesia: Movimientos anormales e involuntarios en las enfermedades nerviosas. Los movimientos anormales incluyen masticación repetitiva, movimiento oscilatorio de la mandíbula o gesticulación facial. Ocurren tanto en la musculatura estriada como en la lisa, siendo un síntoma típico el temblor.

Discinesias paroxísticas: Estas situaciones se caracterizan por presentar episodios donde se mezclan movimientos coreicos, distónicos, balísticos o mixtos.

Empatía: Designa una actitud hacia el otro caracterizada por un esfuerzo objetivo y racional de comprensión intelectual de los sentimientos de aquel, excluyendo particularmente todo entrañamiento afectivo personal (simpatía, antipatía) y todo juicio moral

Emociones: Son fenómenos psicofisiológicos que representan modos eficaces de adaptación a ciertos cambios de las demandas ambientales.

Psicológicamente, las emociones alteran la atención, hacen subir de rango ciertas conductas en la jerarquía de respuestas del individuo y activan redes asociativas relevantes en la memoria. Fisiológicamente, las emociones organizan rápidamente las respuestas de distintos sistemas biológicos, incluyendo expresiones faciales, músculos, voz, actividad del SNA y endocrino, a fin de establecer un medio interno óptimo para el comportamiento más efectivo. Conductualmente, las emociones sirven para establecer nuestra posición con respecto a nuestro entorno, impulsándonos hacia ciertas personas, objetos, acciones, ideas y alejándonos de otras. Algunas emociones son: ira, alegría, miedo, sorpresa, tristeza, júbilo.

Estímulo: Es algo externo que evoca o influye sobre una actividad o respuesta fisiológica o psicológica; en psicología, cualquier cosa que influya efectivamente sobre los aparatos sensitivos de un organismo viviente (estímulos externos), o pueden ser estímulos presentes en la mente del organismo sin que tenga que existir necesariamente una referencia física real (internos).

Glicina y GABA (ácido gama-aminobutírico): Son neurotransmisores inhibitorios. Son los principales neurotransmisores inhibitorios de SN, El GABA actúa a nivel cerebral y cerebeloso. La glicina a nivel de médula espinal, bulbo y protuberancia.

Global: Se puede definir como un tratamiento de un tema que implica a todos sus componentes, con sus relaciones obvias e invisibles, enfatiza la importancia del todo, que es más grande que la suma de las partes (propiedad de sinergia), y da importancia a la interdependencia de éstas.

Glutamato y aspartato: Son transmisores excitatorios. Funcionan como el principal transmisor para la excitación sináptica clásica y rápida en varios sitios en todo el SNC

Histamina: Neurotransmisor relacionado con el despertar, el comportamiento sexual, la regulación de la secreción de algunas hormonas de la hipófisis anterior, la presión arterial, el acto de beber y el umbral para el dolor.

Holoquinético: Holo=totalidad y Kinesis =movimiento, hace referencia al movimiento en bloque como un todo.

Homúnculo: (Hombrecillo) mapa que se usa para ilustrar espacio de funcionamiento del sistema motor y sensorial utilizado por Penfield que refleja la representación proporcional en el córtex.

Juego simbólico: Representaciones que el niño hace en el juego al evocar lo vivido, lo imitado y lo aprendido, posteriormente con el dominio del lenguaje son verbalizadas.

Lenguaje: Es la función de expresión del pensamiento y permite la comunicación y el entendimiento de los seres humanos.

Liberación tónico emocional: Son transformaciones corporales que le permiten vivir su unidad corporal e integrar una imagen armónica de sí mismo. Estos cambios que se producen en el cuerpo desde el placer, la emoción y el tono, permiten a su vez los cambios psicológicos y la apertura a otro nivel de pensamiento, tanto en las representaciones como en las simbolizaciones que expresa, lo cual asienta las bases para el desarrollo de las habilidades cognitivas.

Memoria: Capacidad que permite al ser humano retener experiencias pasadas. Se subdivide en una serie de sistemas, cada uno de los cuales posee diferentes funciones, como por ejemplo, almacenar información por unos pocos segundos (memoria a corto plazo) o para toda la vida (memoria a largo plazo), información conceptual o eventos de la vida cotidiana, etc. Los sistemas de memoria sobre los que existe mayor consenso entre los investigadores son: memoria sensorial, memoria operativa (memoria a corto plazo) y memoria a largo plazo (declarativa y procedimental).

Mioclónias: Contracción brusca, breve e involuntaria, que afecta a un fascículo muscular, un músculo o un grupo de músculos, determinando o no un efecto motor.

Motivación: Estado interno que moviliza al sujeto hacia un determinado medio de satisfacer una necesidad, creando o aumentando con ello el impulso necesario para que ponga en obra ese medio o esa acción, o bien para que deje de hacerlo.

Neurotransmisores: Sustancias que, tras ser liberadas sinápticamente por las neuronas en respuesta a estímulos apropiados, alteran la actividad de otras neuronas o células efectoras mediante la interacción con macromoléculas proteicas, los receptores.

Normas: Pautas de conducta que el niño va internalizando en el proceso de socialización

Parálisis cerebral infantil: Trastorno no progresivo de la movilidad o de la postura que se debe a una lesión o anomalía del desarrollo del cerebro inmaduro. Cursan con trastorno del tono postural y del movimiento, de carácter persistente (pero no invariable), secundario a una agresión no progresiva.

Paratonía: Dificultad de relajamiento en el niño durante el desarrollo de una actividad, que hace que se incremente ante el esfuerzo que realice.

Pensamiento: Fenómeno psicológico racional, objetivo y externo derivado del pensar para la solución de problemas.

Serotonina: Neurotrasmisor cuyos mecanismos son la supresión de la vigilancia, los mecanismos del sueño y la activación emocional.

Sinapsis: Es el proceso de comunicación entre neuronas. Se inicia con una descarga químico-eléctrica en la membrana de la célula emisora o presináptica.

Ontogénesis: Refiere al proceso evolutivo de un individuo dentro de una especie.

Filogénesis: Cuando nos referimos al proceso evolutivo de la especie.

Plasticidad neuronal: También denominada neuroplasticidad, Plasticidad neural o plasticidad sináptica, es la propiedad que emerge de la naturaleza y funcionamiento de las neuronas cuando éstas establecen comunicación, y que modula la percepción de los estímulos con el medio, tanto los que entran como los que salen. Esta dinámica deja una huella al tiempo que modifica la eficacia de la transferencia de la información a nivel de los elementos más finos del sistema. Dichas huellas son los elementos de construcción de la cosmovisión. En donde lo anterior modifica la percepción de lo siguiente.

Sincinecias: Movimientos involuntarios que acompañan a movimientos voluntarios, frecuentes en la etapa infantil, reacciones parásitas. Existen de dos tipos: sincinecias de reproducción, esbozo de imitación por el miembro contralateral y las sincinecias de difusión tónica, que se manifiestan por aumento en el tono del miembro opuesto al que inicia la acción. También podemos observar sincinecias distales (manos, pies) o proximales (parpadeo, movimientos de lengua, abertura de la boca).

Simbolización: Proceso en el que usa la imaginación, jugando en el límite entre lo real y lo imaginario, lo cual ayuda a crear representaciones mentales que serán de gran ayuda para resolver situaciones futuras en su vida. Es la representación de un objeto ausente, el infante hace la comparación entre un objeto dado y un objeto imaginado y las actúa (representa).

Teratógenos: Aquellos agentes que pueden inducir o aumentar la incidencia de las malformaciones congénitas cuando se administran o actúan en un animal preñado durante su organogénesis.

Trastorno específico del desarrollo psicomotor: Trastorno cuya característica principal es un retraso del desarrollo de la coordinación de movimientos que no puede explicarse por un retraso intelectual general o por un trastorno neurológico específico, congénito o adquirido (distinto del implícito en la anomalía de coordinación). Lo más frecuente es que la torpeza de movimientos se acompañe de un cierto grado de déficit en la resolución de tareas cognoscitivas viso espaciales.

Trastorno específico del desarrollo mixto: Se trata de una categoría residual de trastornos mal definidos y descritos, pero necesaria, en la que hay alguna mezcla de trastornos específicos del desarrollo del lenguaje, de la capacidad escolar o de funciones motrices.

Trastornos generalizados del desarrollo : Se trata de un grupo de trastornos caracterizados por alteraciones cualitativas características de la interacción social, de las formas de comunicación y por un repertorio repetitivo, estereotipado y restrictivo de intereses y actividades. Estas anomalías cualitativas son una característica generalizada del comportamiento del individuo en todas las situaciones.

Trastorno del espectro autista (TEA): Se trata de un trastorno generalizado del neurodesarrollo definido por la presencia de alteraciones en la interacción social, la comunicación, la imaginación y la presencia de actividades repetitivas y restrictivas con un tipo característico de comportamiento anormal en relación a sus pares.

Tremulaciones: Son temblores de alta frecuencia y baja amplitud que suelen afectar a una pierna, un brazo, o el mentón, sin afectación de la conciencia. Se ven con más frecuencia en neonatos irritables y tienden a desaparecer, aunque algunos permanecen los 2 primeros meses, e incluso reaparecen durante el primer año. Se pueden provocar con el llanto o un movimiento brusco (por ej. al explorar el reflejo de Moro).

Vivencial: Metodología alternativa y complementaria a la formación presencial a utilizar para conseguir ciertos objetivos de formación, es aprender, sentir haciendo y viviendo.

Bibliografía

- Ainsworth M. et. al. Patterns of attachment. A psychological study of the strange situation. United States of America: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers. 1997
- Arnaiz Sánchez P. Fundamentación de la práctica psicomotriz de B. Aucouturier. Seco-Olea Madrid; España: 1988.
- Ajuriaguerra, J. Marcelli, D. Manual de Psicopatología del niño, Barcelona, Ed. Toray Masson. 1982.
- Ajuriaguerra, J. Organización neuropsicológica de algunas funciones: de los movimientos espontáneos al diálogo tónico-postural y a las formas precoces de comunicación. Revista Psicomotricidad: 1986.
- Ajuriaquera, J. Ontogénesis de la postura. Yo y el otro. Revista Psicomotricidad. 1993.
- Arnaiz Sánchez P, Lozano Martínez J. Proyecto curricular para la diversidad: Psicomotricidad y lectoescritura. Madrid; España: CCS. 1996.
- Arnáiz P. Bolarín M. Guía para la observación de los parámetros psicomotrices. Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado. España. 2000.
- Aucouturier B. y Otros. La práctica psicomotriz. Reeducción y terapia. Científico-Técnica. Madrid; España. 1985.
- Aucouturier B. La acción como una transformación. XIV Seminario de Práctica Psicomotriz. Escuela Municipal de Expresión y Psicomotricidad. Barcelona; España:1978.
- Bowlby J. El vínculo afectivo. España: Madrid. Paidós. 1993a
- Ballesteros J. S. El Esquema Corporal. TEA Ediciones. Madrid; España: 1982.
- Berrueto P. La pelota en el desarrollo psicomotor. Madrid; España:CEPE. 1995.
- Bernard M. El cuerpo, Paidós, Buenos Aires. 1980.
- Carlson N. Desarrollo Humano. Prentice Hall Hispanoamericana. México; DF:1994.
- Castro J. y Manso M.E. Metodología psicomotriz y educación. Madrid: Popular. 1988.
- Chokler M. Los Organizadores del Desarrollo Psicomotor. Editorial Cinco. Buenos Aires; Argentina: 1988.
- Defontaine, J. Manual de Psicomotricidad y relajación, Barcelona, Ed. Toray. 1982.
- Domingo Q. Psicomotricidad. Seco Olea. Madrid;España: 1990.
- Fernández F. Murcia L. García I.Yagüe R. Gavilán A. Jódar A. Semitiel B. Carranza S. Protocolo de valoración y tratamiento fisioterápico. Murcia; España 2002.
- García Núñez, J.A. Actividades psicomotrices para niños de 0 a 3 años. 1993.
- García Núñez, J.A. , Berrueto, P. Psicomotricidad y educación infantil. Madrid: Cepe. 1994.
- González J. La creatividad, un desafío de hoy. Facultad de Educación de la UCM Talca; Chile: 1997.
- Hellbrügge Von W. Los primeros 365 días de la vida del niño. El desarrollo del lactante. Marfil S.A. Alcoy. Barcelona; España:1980.
- Jiménez A. Persona, comunicación y juego. Revista Perspectiva Educacional. Universidad Católica de Valparaíso Instituto de Educación. Valparaíso; Chile:1990.
- Lapierre A.,Aucouturier B. Simbología del Movimiento. Editorial Científico- médica. Barcelona; España: 1979.

- Lapierre A., Aucouturier B. El cuerpo y el inconsciente en educación y terapia. Editorial Científico-médica. Barcelona; España: 1980.
- Le Metayer, M. Reeducción cerebromotriz del niño pequeño: educación terapéutica. Ed. Masson. Barcelona; España: 1994.
- Main M, Hesse E. Frightening, frightened, dissociated, or disorganized behavior on the part of the parent: A coding system for parent–infant interactions. University of California at Berkeley. Unpublished manuscript. 1992
- Mardomingo Sanz, M.J. Psiquiatría para padres y educadores: ciencia y arte. Madrid; España: 2002.
- Menéndez C. Psicomotricidad. Universidad de Barcelona. Barcelona; España: 2005.
- Negrine, A. Juego y psicomotricidad. Tesis doctoral. Universidad de Barcelona; España: 1993.
- Nieto J, Abad A, Esteban M, Tejerina M. Psicología para ciencias de la Salud. Mc. Graw Hill- Interamericana, Madrid; España: 2005.
- Paeth, B.: Experiencias con el concepto Bobath. Ed. Panamericana. Madrid; España: 2000.
- Piaget J. La formación del símbolo en el niño, Fondo de Cultura Económica. México: 1961
- Picq, I. Y Vayer, P. Educación psicomotriz y retraso mental: aplicación de los diversos tipos de inadaptación. Ed. Científico-médica. Barcelona; España: 1985.
- Ramírez I. Componentes psicomotores del chumpi y el aguayo. Sucre, Bolivia, Imag. 2010.
- Rizzolatti G. Las neuronas en espejo. Mecanismos de la empatía emocional. Editorial Paidós. Barcelona; España: 2006.
- Sroufe A. Desarrollo emocional. La organización de la vida emocional en los primeros años. México: Oxford University Press. 2000
- Valdés M. De la Psicomotricidad a la Psicomotricidad Relacional. UCMAule. 1997.
- Valdés M. Orientaciones metodológicas para efectuar una clase de Psicomotricidad en la escuela. Ciencias de la actividad física UCM. 1998.
- Valdés M. Psicomotricidad Vivenciada. Una estrategia educativa para trabajar en el aula. Consejo editorial UCM. Talca; Chile: 1999.
- Valdés M. La Psicomotricidad vivenciada como propuesta educativa en el contexto de la reforma educativa chilena. Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado. España: 2000
- Wallon H. Kinestesia e imagen visual del propio cuerpo en el niño. Estudios sobre psicología genética de la personalidad. Lautaro. Buenos Aires; Argentina: 1965.
- Wallon, H. Del acto al pensamiento. Lautaro. Buenos Aires; Argentina: 1942.
- Winnicott D. Realidad y juego. Gedisa. Barcelona; España: 1979.
- Woolfolk A. Psicología Educativa. 3ra Ed.: Prentice-Hall. Hispanoamericana. Naucalpan de Juárez, México; DF: 1996
- Zuluaga, JA. "Neurodesarrollo y Estimulación". Ed Médica Panamericana 2001.
- Zukunft-Huber B. El desarrollo sano durante el primer año de vida. Guía para observar el correcto desarrollo del bebé a través de sus movimientos naturales. Guía para padres. N° 33. Paidós Ibérica S.A. Barcelona; España: 1997.

