



ARMANDO ALONSO AGUIRRE  
ID UB3935HPT9058

TECHNICS OF NEURODEVELOPMENT



ATLANTIC INTERNATIONAL UNIVERSITY  
HONOLULU, HAWAII  
SUMMER, 2007

INDICE

INTRODUCCION.....	3
DESARROLLO PSICOMOTOR.....	4
CONCEPTO BOBATH DE NEURODESARROLLO.....	10
FACILITACIÓN NEUROMUSCULAR PROPIOCEPTIVA.....	13
ENFOQUE DE MARGARET ROOD.....	21
CONCLUSIÓN.....	25
BIBLIOGRAFIA.....	26



## INTRODUCCION

Las Técnicas de Neurodesarrollo son definidas como diferentes métodos de tratamiento que van a favorecer o mejorar la adecuada maduración del sistema nervioso en desarrollo específicamente a nivel central, es decir a nivel del cerebro, no solo en individuos que probablemente desarrollaran un grado de discapacidad o en aquellos sanos principalmente en los primeros 2 años de vida, así como tener un panorama más amplio en cuanto a sus similitudes, diferencias y también hacer una comparación sobre su eficacia, ventajas y posibles desventajas.



Además nos va a permitir tener una rehabilitación más efectiva y por consiguiente un mejor desempeño en todas las actividades de la vida diaria. Es también importante tener el conocimiento del desarrollo psicomotor normal para tener un parámetro de comparación y poder detectar las posibles anomalías o anormalidades. Si bien sabemos que existen diferentes métodos que han sido desarrollados desde mediados del siglo XX, es de vital importancia que se continúe trabajando en la investigación sobre su eficacia. Es por esta razón, que como parte de la formación profesional en el área de la rehabilitación física, se tenga los conocimientos adecuados y sobre todo con la actualización que hoy en día se requiere.

Actualmente, existen diferentes organizaciones encargadas de cursos y certificaciones además del reconocimiento a nivel internacional, que permiten tener un dominio más amplio del tema. Tenemos por ejemplo la Asociación Internacional de Neurodesarrollo que se enfoca en el manejo de la técnica Bobath que es ampliamente utilizada, o bien la Facilitación Neuromuscular Propioceptiva siendo desarrollada desde los años cincuenta del siglo pasado gracias al Doctor Herman Kabat y la Fisioterapeuta Margaret Knott que en lo personal gracias a su estudio y el curso tomado en fechas recientes, me ha permitido replantear mi forma de trabajo gracias a la gran efectividad y que me motiva a seguir aprendiendo y mejorar su aplicación en la práctica profesional.

En el presenta trabajo, se mostrará información relacionada con las tres técnicas que desde el punto de vista personal y en cuanto a la efectividad lograda en el ejercicio profesional, permitiendo al lector crear su propio punto de vista e incentivar al estudio y aprendizaje de cada una de ellas.

## DESARROLLO PSICOMOTOR



Antes de conocer cuales son las principales técnicas neurofacilitadoras, debemos conocer algunas definiciones ampliamente utilizadas, por citar alguna se habla del Retraso en el Desarrollo Psicomotor que se conoce como un retardo en la maduración del Sistema Nervioso Central y que por consiguiente nos va a dar un desfase en cuanto al progreso de la motricidad tanto fina como gruesa del niño. Para esto debemos de conocer las características de la maduración de cerebro sin datos de una posible lesión. Macías Merlo en el 2002 mencionó que el desarrollo psicomotor ha sido descrito como una progresión en dirección céfalocaudal: el control de la cabeza antes que el tronco, el gateo antes que la bipedestación. El control se desarrolla simultáneamente en diferentes partes de cuerpo y de los miembros.

Van Sant dice que el desarrollo psicomotor se refiere al proceso de cambio en la conducta motora que ocurre por periodos de tiempo prolongados y son medidos en unidades que reflejan la edad, resultado de influencias externas e internas y frecuentemente han sido atribuidas al proceso así como la maduración, crecimiento y aprendizaje.

Es importante tener el conocimiento sobre los cuatro niveles de maduración desde un modelo primitivo hasta uno más avanzado, es por esta razón, que se debe de tener el conocimiento sobre cuales son los reflejos primitivos en cuanto edad de aparición, integración o persistencia dando como resultado una clasificación como anormal. Estos reflejos son de vital importancia para del desarrollo normal del ser humano, permitiendo la preparación para favorecer cambios de posición desde la posición supina o prona hasta la bipedestación y la marcha independiente como último grado de maduración y complejidad del ser humano, considerándose en la mayoría de los casos su persistencia como signo de alguna patología o anomalía de la maduración del sistema nerviosos central.

La pregunta principal, es desde cuando y como el hombre logró un nivel tan elevado de organización en las funciones cerebrales que le permitió adaptar la postura erecta, porque siendo un ser tan primitivo e indefenso en sus primeros años de vida y con franca desventaja en relación a otras especies, se ha convertido en la principal forma de vida del planeta tierra.



## NIVELES DE MADURACIÓN DEL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL

El nivel espinal presenta movimientos primitivos de tipo fásico, es decir, solo de musculatura de las extremidades superiores o inferiores en patrones de movimiento de flexión o extensión global. Se clasifica en un nivel de desarrollo en posturas de decúbito supino y prono. Se presentan en los primeros 2 meses de vida y su persistencia más allá de esta edad es considerada como patológica. Aquí encontramos los siguientes reflejos: retracción flexora, extensión refleja y extensión cruzada.

El nivel de tallo cerebral está ampliamente ligado al espinal, debido a la proximidad en cuanto a su aparición hacia los 4 meses de edad y la integración de los anteriores en los primeros 3 meses de vida. Los reflejos tónicos son los responsables de favorecer cambios de tono muscular especialmente a los cambios de posición de la cabeza y el cuerpo. Hacia el sexto mes de vida, deben de integrarse para favorecer los cambios de posición de decúbito supino a prono y viceversa, por lo que su persistencia se considera como patológica. En este nivel se observan los reflejos tónicos clasificándose en tónicos simétrico y asimétrico de cuello, tónico laberíntico en posición supina y prona, reacciones de apoyo y asociadas en decúbito prono. Bobath comenta que el conocimiento de los reflejos tónicos es de ayuda para el análisis del déficit motor.

El cerebro medio o nivel mesencefálico presenta reacciones de enderezamiento, caracterizándose por ser las primeras reacciones que el ser humano presenta desde el nacimiento con la liberación de las vías aéreas superiores específicamente la nariz, al ser posicionado en decúbito ventral y tienen su máximo efecto hacia los 12 meses de vida. Dan como resultado que el



niño sea clasificado como nivel cuadrupedal. Conforme va aumentando el control de la corteza cerebral, permiten al ser humano rodar, sentarse y apoyos sobre brazos y piernas hasta adoptar la posición cuadrúpeda o 4 puntos como se le conoce comúnmente. Como se menciona en este nivel hay interacción entre todas las reacciones de enderezamiento con las de equilibrio, así que encontramos reacciones de enderezamiento de cuello y su efecto sobre el cuerpo o sobre el mismo cuello.

Desde 1987, Mary Fiorentino comenta 3 reacciones automáticas enumeradas de la siguiente forma: reflejos de moro, landau y extensor de defensa comúnmente como paracaídas. Este último es muy importante, debido a que se considera como el reflejo de protección, es común conocer personas que han sufrido fracturas al presentar caída y al activarse esta respuesta se presenta la lesión ósea.

El cuarto nivel corresponde a la corteza cerebral o cortical y la acción combinada de los ganglios basales y el cerebelo. En esta etapa se desarrolla el equilibrio hasta lograr la bipedestación y posteriormente la marcha independiente. Comenzando su aparición hacia el sexto mes y continúa evolucionando durante toda la vida. Para su estimulación se requiere colocar al niño en las posturas previas a la bipedestación siempre ahora con una clasificación positiva, también se resalta en nivel de coordinación para lograr su ejecución.

Connolly dice, debemos reconocer las diferentes fases de la vida humana caracterizadas por diferentes conductas motoras, ambientes y demandas del sistema neuromotor.

## DESARROLLO PSICOMOTOR NORMAL

Ahora conocemos los niveles de maduración del sistema nervioso central, sin embargo, también se ocupa saber cuales son las diferentes posturas o movimientos que van a permitir llegar hasta el nivel más alto de control. Para desarrollar la postura en posición ventral se deben lograr las siguientes adaptaciones:



- a) En los primeros tres meses, el niño se encuentra en una flexión global de extremidades, cabeza y tronco, pasando a la elevación y mantenimiento de cabeza y apoyo en antebrazos.
- b) Entre el tercer y sexto mes, apoyo sobre antebrazos y soporte en rodillas, cambios de posición de decúbito supino a prono así como el intento por alcanzar objetos con una mano favoreciendo la transferencia de peso a lado contra lateral.
- c) A partir del sexto mes y hasta el noveno, logra soportar su peso en 4 extremidades en posición de gateo evolucionando rápidamente hacia el gateo, semiarrodillado con apoyos hacia el decimoprimer mes y lograr la bipedestación y posteriormente la marcha independiente entre los 12 y 16 meses de edad.

Para haber logrado el control en la posición decúbito ventral, el ser humano debió de vencer lo que se conoce como hipertonia fisiológica, que tiene efecto en la postura en flexión global de todo el cuerpo, además de desarrollar una fijación postural del cuello, cintura escapular y pélvica en su momento, la disociación o contraposición de movimientos así como la aparición de reacciones de defensa como medio de protección contra alteración en las reacciones de balance.

Para lograr el control de la posición decúbito supino, también podemos resaltar lo siguiente:

- a) Se presenta una flexión global de cuerpo con una rotación o asimetría de la cabeza favorecida por la acción de la fuerza de gravedad, al traccionar hacia la posición sedente la cabeza va tender a caer hacia atrás, fenómeno conocido como cabeza en “gota” durante los tres primeros meses de vida.



- b) Hacia el tercer y hacia finales de sexto, comienza a aproximar las manos a la línea media favoreciendo función prensil y control cefálico y roldo así como una mejor alineación de segmentos corporales.
- c) Entre el noveno y duodécimo mes, se ha logrado control cefálico y tronco permitiendo mantener postura en sedente con reacciones de apoyo anterior y lateral.

Al igual que en la posición ventral, observamos que en decúbito dorsal también debe de lograrse una fijación postural de cinturas tanto escapular como pélvica así balanceo de forma aislada de las extremidades.

Existe gran curiosidad sobre el control de la postura en sedente principalmente entre los padres que notan cierto retraso en el control de cuello y por consiguiente del tronco, es por esta razón que debemos también conocer su desarrollo.

- a) Desde el nacimiento y durante las primeras semanas se observa que aún hay poco control de cuello con inestabilidad, hacia el tercer mes disminuye la tendencia a flexión global de cuerpo así como la sedestación asistida con soporte en área lumbar.
- b) Del cuarto al sexto mes, se logra un gran avance debido a que comienza a mantener equilibrio en sedente y la aparición de apoyos anteriores y hacia el noveno hacia los lados y finalmente equilibrio sin ninguna ayuda o apoyo.
- c) A partir del noveno mes, comienza haber el mismo control de postura que en el decúbito supino y prono.

Para poder lograr el control de la postura en sedente, el ser humano se confronta con una gran dificultad, la fuerza de gravedad que dificulta el enderezamiento de cuello y tronco, es por esta razón, se da hincapié en la fijación postural del cuello, tronco y reacciones de enderezamiento para logra el cambio de posición hasta lograr de forma inconsciente y automática, el equilibrio y libertad de uso de ambas manos.



Por último, pero no menos importante, debemos de conocer como el ser humano logra llegar hasta la bipedestación y posteriormente la marcha independiente.

- a) Durante los 3 primeros meses de vida, se presentan reacciones de apoyo de forma refleja, que se van a integrar y posteriormente reaparecer como patrón de la marcha.
- b) Desde el cuarto y hasta el séptimo mes, va lográndose mayor control con menor asistencia gracias a la activación de la musculatura antigravitatoria, en esta ocasión favorecido por la fuerza de gravedad.
- c) Entre el noveno y duodécimo mes, logra a deambulación asistida y posteriormente la marcha independiente.

En esta fase observamos que se debió de haber logrado una integración de reflejos así como la activación de musculatura tanto tónica como fásica, para favorecer el sostén de la postura, la aparición de reacciones de anticipación para evitar caídas.

El desarrollo de las extremidades superiores específicamente de la función manual, comienza desde los primeros días de vida extrauterina, con la presencia del reflejo de presión palmar y a partir de esta, se continúa con una gran estrechez de la función oculomanual. Macías Merlo dice, cuando los neonatos se les sujeta en sedestación, intentan alcanzar objetos cercanos dentro de su campo visual así como seguimiento con los ojos en caso de movimiento, no se trata solo de la función de la prensión sino el inicio de las funciones básicas de mano.

Sophie Levitt comenta sabemos que no solo depende del control postural de la cintura escapular y extremidades superiores, sino del desarrollo visual, perceptual, motor y cognoscitivo. Pudiéndose desarrollar de manera independiente con respecto a la motricidad gruesa en el desarrollo de la prensión en decúbito ventral, dorsal, sedente, bipedestación ya marcha independiente, es por esta razón la importancia del desarrollo de la motricidad fina:

- 1.- Uso de ambas manos para el desarrollo perceptual, cognoscitivo y emocional.



2.- Favorecer el uso de ambas extremidades con extensión del codo y apertura de ambas manos para facilitar reacciones de defensa y posteriormente la manipulación de objetos.

3.- Favorecer la fijación postural de cabeza, tronco y extremidades.

Hacia el tercer o cuarto mes, se llevan ambas manos a la línea media comenzando a tomar objetos e introducirlos hacia la boca, mejorando su orientación e intención de movimiento hacia el quinto mes. Entre el séptimo y noveno mes logra cambiar objetos de una hacia otra mano. Hacia el duodécimo mes obedece órdenes sencillas como “dame” o “toma” y comienza a comer de forma independiente. A partir de esta edad, el niño continuará mejorando su función prensil favorecida por el aumento de la actividad de la corteza cerebral y del cerebelo.

Macías Merlo dice, el desarrollo de la función oral, lenguaje y comunicación, se desarrolla por medio de conductas reflejas con un papel de supervivencia. El desarrollo de la musculatura oral, particularmente lengua y labios capacita los movimientos coordinados del lenguaje. Entre las 4 y 12 semanas aparece la emisión de sonidos guturales, con significado y sonrisa social. El balbuceo así como la repetición de sonidos se logra hacia el octavo mes. Hacia el año de vida, conoce una o dos palabras siendo variable por la estimulación del medio ambiente que le rodea.

Para concluir el tema, debemos resaltar el gran parámetro de la aparición de la motricidad tanto fina como gruesa, así como la observación detallada de cada una; es por esta razón, que si se tiene gran interés por su conocimiento, se continúe con su estudio en libros o artículos especializados en el tema.

METODOS FACILITADORES DEL NEURODESARROLLO



Existen muchas modalidades de tratamiento, que van a favorecer la adecuada maduración del sistema nervioso central tanto en pacientes sanos como con algún grado de discapacidad. Es por esta razón, que analizaré de la forma más clara y precisa posible, considerándose que en la actualidad se cuenta con organizaciones internacionales encargadas que impartir cursos con la finalidad de mejorar su aplicación.

Sabemos que las principales alteraciones en las que se aplican estas técnicas siempre se resalta la parálisis cerebral y que a nivel personal y profesional, existe una gran demanda de continuar aumentar nuestro conocimiento en el ámbito de las lesiones neurológicas.

## CONCEPTO BOBATH DE NEURODESARROLLO

El enfoque Bobath es una terapia especializada aplicada a tratar los desórdenes del movimiento y la postura derivados de lesiones neurológicas centrales. Fue iniciado en Londres en la década del '40 por la Fisioterapeuta Berta Bobath y el Dr. Karel Bobath, quienes estudiaron el desarrollo normal, qué efecto producía las lesiones del Sistema Nervioso Central (SNC) y cómo ayudar a pacientes en estas situaciones y proponen la inhibición de reflejos y la normalización del tono muscular. Su hipótesis se basó en trabajos de varios neurofisiólogos, entre ellos Sherrington y Magnus, que producían lesiones en el SNC de



animales y luego observaban los efectos resultantes. Estudiaron la unidad motora, base de la función motora (una neurona motora y el grupo de fibras musculares que inerva).

Considerando al niño como un conjunto en todos sus aspectos (sueño, alimentación, respiración, contacto con el medio, etc.). Se encuentran caminos facilitadores para la aparición o el mejoramiento de las distintas funciones; se incluyen modificaciones en posturas durante la alimentación, el descanso, el baño, el juego, etc. Las experiencias sensorio-motoras brindadas incluyen exposición selectiva a estímulos táctiles, vestibulares, propioceptivos, auditivos y visuales, facilitándose la auto-regulación. Son intervenciones terapéuticas con el objetivo de aumentar y mejorar el desarrollo global del niño. Describe tanto los problemas de coordinación motora en relación a las reacciones posturales normales del mecanismo central del mismo, como las características del desarrollo motor normal.

Su principal objetivo es el control del tono postural, inhibiendo los patrones de la actividad refleja anormal al facilitar patrones motores más normales (que se obtienen como respuestas automáticas a manipulaciones específicas, logrando un control funcional más efectivo), y preparando para una mayor variedad de habilidades funcionales, que aumenta la capacidad de los niños para moverse y funcionar de la manera más normal.

Existen varios libros que nos hablan sobre el manejo utilizado por los Bobath, en uno de ellos, el Dr. Karel Bobath dice el tratamiento de niños que padecen parálisis cerebral se han desarrollado en forma puramente empírica, basado en el análisis de los diversos tipos y su desarrollo, y descansa en dos principios:

- 1.- La inhibición o supresión de la actividad tónica anormal que es responsable de la hipertonía.
- 2.- La facilitación de las reacciones normales altamente integradas de enderezamiento y de equilibrio en su correcta secuencia de desarrollo con progresión hacia las actividades de destreza.



Berta Bobath hace referencia en su libro sobre la función del sistema propioceptivo como responsable de la regulación del tono muscular en todo el cuerpo, con la finalidad de mantener la postura y ejecutar los movimientos.

La realización de habilidades funcionales requiere de patrones selectivos y complejos, así como de la coordinación muscular. Éstos a su vez dependen de un sistema nervioso cerebral intacto y de la presentación de patrones motores básicos que adquiere el niño normal durante los primeros tres años de vida; el niño con parálisis cerebral tiene un daño neurológico que da como resultado, patrones anormales de coordinación de la postura y del movimiento para realizar las actividades normales de cada día. El significado funcional de las reacciones posturales de Bobath requiere fundamentalmente de dos reacciones:

Reacciones de enderezamiento sirven para las siguientes funciones:

- 1.- Mantener la cabeza en posición normal en el espacio (cara vertical boca horizontal).
- 2.- Reacciones laberínticas, mantener la cabeza y el cuello en alineación con el tronco.
- 3.- Restaurar la posición normal de la cabeza y el tronco cuando alguna parte de la superficie corporal tiene contacto con otra superficie.
- 4.- Hacer posible la rotación del eje del cuerpo.
- 5.- Hacer posible la orientación postural y el ajuste por la visión.

El Dr. Karel Bobath menciona las reacciones de equilibrio como movimientos compensatorios automáticos que hacen posible la adaptación postural y el balance a través de disturbios del centro de gravedad que pueden ser visibles en cambios del tono muscular por todo el cuerpo. Se desarrollan alrededor del sexto mes, cuando el niño ya puede mantener la posición de sentado, superponiéndose a las reacciones de enderezamiento. Lo que se aprende son las sensaciones de movimiento, no los movimientos. Los patrones básicos de postural y movimientos se aprenden y con posterioridad se elaboran para transformarse en habilidades funcionales.



## BASES DEL CONCEPTO BOBATH

- Control del tono postural.
- Inhibición de patrones de actividad refleja.
- Facilitación de patrones motores normales.
- Control funcional efectivo.

## OBJETIVOS PRINCIPALES

- Diagnosticar tempranamente los trastornos del desarrollo.
- Prevenir los trastornos secundarios y deformidades.
- Favorecer el máximo potencial del paciente desde un punto vista perceptual cognitivo y emocional.
- Integrar al paciente a la sociedad en base a sus necesidades especiales.

El principal objetivo será entonces el control del tono postural, inhibiendo los patrones de la actividad refleja anormal, al facilitar la adquisición de patrones motores normales lo cual se busca con manipulaciones específicas según el grado de desarrollo del niño. Así como sus características clínicas de comportamiento motor hasta el momento adquiridas, de igual manera se busca una mayor variedad de habilidades funcionales, que aumenta la capacidad del paciente para moverse y funcionar de la manera más normal posible. El manejo es directo para proveer facilitación e inhibición, que optimicen la función, incluyendo la interacción de muchos sistemas, así como la interacción madre-hijo.

Catherine Trombly hace referencia en su libro sobre la importancia de frenar o mejor aún inhibir los patrones anormales, no modificando la estimulación sensorial en la secuencia de desarrollo normal de la maduración del sistema nervioso central. La



información sensorial del movimiento correcto es absolutamente necesaria. En lo particular, siempre procuro dar a entender a la familia que lo se enseña es la sensación del movimiento.

Otro aspecto muy importante, es el que se refiere al momento de inicio de la terapia, lo cual debe ser lo más temprano posible. El cerebro en los primeros años de la vida es aún inmaduro, pero con gran plasticidad, lo cual nos permite influir en su proceso de maduración, creando engramas del movimiento normal.

Con el tratamiento temprano se puede evitar la adquisición y habituación de patrones anormales de hipertonía, la aparición de contracturas y deformidades evitando así eventuales cirugías correctoras.

El concepto Bobath es aplicable además de la parálisis cerebral infantil a alteraciones neurológicas que influyen en la postura y movimiento, tales como: bebés de alto riesgo, pacientes con déficit de atención e hiperactividad, pacientes con secuelas de accidentes vasculares cerebrales, síndrome de Down entre otras.

Como conclusión de este método, se debe resaltar que si bien es de los más conocidos y utilizados en el mundo entero, su fundamentos nos estimulan a ver cuan efectivo es en comparación con otras técnicas, además de que como he podido experimentar, está conformada por principios en común como la regulación o el manejo del tono muscular en busca de un movimiento más normal.

## FACILITACIÓN NEUROMUSCULAR PROPIOCEPTIVA

El estudio del movimiento humano siempre ha sido de gran interés, Math Buck la define como un concepto, su filosofía fundamental parte de que todos los seres humanos, incluyendo aquellos con discapacidad, tienen un potencial real sin explotar (Herman Kabat, 1950). Se entiende como propiocepción a la información recibida de forma inconsciente de los diferentes



receptores sensoriales conocidos como propioceptores dando la sensación de posición de cada parte de nuestro cuerpo y movimiento.

Podemos definir a la facilitación neuromuscular como un método que busca mejorar una respuesta muscular por medio de la vía neuromuscular valiéndose de estímulos específicos por medio de la activación de los propioceptores. Su funcionalidad se encuentra basada en conocimientos de anatomía, neurofisiología y sobre todo de los movimientos normales del cuerpo humano. Es así que desde el año de 1947, se han tomado en cuenta los principios neurofisiológicos de Sherrington:

- a) Postdescarga: esta es la sensación de aumento de fuerza después de la desaparición del estímulo facilitador.
- b) Sumación Temporal: se refiere a la aplicación de estímulos débiles que se combinan en un corto periodo de tiempo inhibiendo o excitando un respuesta.
- c) Sumación Espacial: significa aplicación de estímulos con una duración leve pero en diferentes zonas que se combinar para tener la misma respuesta que en la sumación temporal.
- d) Irradiación: es la propagación del estímulo hacia otras zonas como respuesta al desbordamiento y aumento de fuerza. Se debe resaltar posibilidad de activar irradiación desde partes fuertes a zonas débiles, y es a partir de esta que podemos trabajar de forma indirecta sin la necesidad de provocar desplazamiento o movimiento articular en padecimientos que tengan como principal contraindicación la movilización.
- e) Inducción Sucesiva: esta se define como la contracción muscular de agonistas seguida de la musculatura antagonista.



f) Inhibición Recíproca: la contracción de músculo agonista debe ser coordinado por músculos sinergistas y la inhibición de la contracción del antagonista.

Cuando utilizamos la facilitación neuromuscular propioceptiva, buscamos aprovechar la actividad refleja, como ejemplo, el uso del reflejo de estiramiento, en el cual un músculo que es estirado pasivamente al inicio del movimiento, va a facilitar una contracción muscular más potente, siempre haciéndose en los 3 componentes de movimiento. Esto es, elongar en las 3 direcciones contrarias o patrón antagonista.

## PRINCIPIOS BASICOS DE LA FACILITACION NEUROMUSCULAR

### ESTIMULACIÓN TACTIL

También se conoce como contacto manual, en ella se debe hacer una toma lumbrical de modo que se pueda aplicar un estímulo enfocado en las 3 dimensiones de movimiento. El contacto manual va a proporcionar una información a las terminaciones nerviosas de la piel así como va a orientar cual va a ser la dirección del movimiento. Es importante resaltar que al efectuar la toma solo se debe dar estímulo sobre el movimiento que se desea facilitar con la finalidad de evitar una estimulación errónea.

### RETROALIMENTACION

Es muy importante que antes de comenzar, se oriente a la persona sobre lo que se quiere lograr, por esta razón se debe establecer un contacto visual entre terapeuta y paciente siguiendo con la vista la dirección del movimiento y la posibilidad de corrección.



## ESTIMULACIÓN VERBAL

La estimulación verbal va junto con la retroalimentación, de esta forma se le indica al paciente cuando y como efectuar el ejercicio. Es en esta fase cuando se debe explicar las veces que se requiera y asegurarse de la comprensión de la persona. Se debe de tomar en cuenta la modulación de la voz en cuanto al objetivo deseado.

## ESQUEMAS DE MOVIMIENTO

También son conocidos como patrones de movimiento. Se basan en que el movimiento del cuerpo humano y conformación en cuanto a la dirección muscular es en diagonal, pues nuestro cerebro no conoce de músculos solo de movimiento. Se debe de buscar adecuar estos patrones como instrumento para facilitar una función.

## RESISTENCIA ÓPTIMA

Se le conoce como resistencia manual adaptada, siempre orientada a un objetivo específico. Es importante no luchar, pues lo que buscamos es facilitar una respuesta no limitarla.

## TRACCION Y APROXIMACION

La Tracción es aplicada al inicio del movimiento con la elongación de las estructuras articulares y por consiguiente un pequeño aumento en el espacio interarticular, dando como resultado estimulación de los receptores articulares y estiramiento muscular. La Aproximación como su nombre lo indica, es disminuir el espacio interarticular durante y/o al final del movimiento favoreciendo estabilización y la activación de musculatura.



## DINAMICA CORPORAL

La posición del terapeuta es de vital importancia, como se ha mencionado los movimientos son en diagonal, la ubicación debe ser en o bien paralelos a la diagonal, siempre cerca del paciente y garantizando una resistencia óptima al movimiento siempre libre de dolor.

## SINCRONISMO

Los movimientos normales del cuerpo humano en funciones normales requieren de una secuencia armónica, en el caso de la facilitación estos empiezan desde el componente de movimiento distal hasta el proximal. Se puede enfatizar alguna función muscular en particular para obtener una respuesta más específica.

## ESTIRAMIENTO

Al ser estirado un músculo tendrá una contracción más potente, esta es debida a reflejos de protección del músculo con resultado aparente de un estímulo agresor. Este reflejo favorece al aumento de la actividad muscular previo a la aplicación de una resistencia óptima.

## IRRADIACION



Se define como el desbordamiento de fuerza hacia otras partes del cuerpo, generalmente de extremidades fuertes a débiles, siempre en proporción a la intensidad y duración del estímulo. Pudiéndose obtener una contracción o relajación muscular de los sinergistas.

## PATRONES O ESQUEMAS DE MOVIMIENTO

Los movimientos funcionales normales están conformados por movimientos en masa de las extremidades y la musculatura de tronco que actúa como sinergista. Esto es que la función de un músculo en particular no puede ser aislada sino que se coordinan en patrones de movimiento en masa conocido como sinergismo.

Como ejemplo de la respuesta de la neurofacilitación propioceptiva, tenemos todas las actividades de la vida diaria humano, específicamente, buscamos estimular la funcionalidad de la respuesta que obtenemos, nos debemos enfocar no en los patrones o esquemas de movimiento, si no en una actividad en específico.

## PATRONES DE MOVIMIENTO

### ESCÁPULA

Se compone anteroelevación-posterodepresión y otra en la cual se involucra posteroelevación-anterodepresión. La escápula no cuenta con articulaciones intermedias y al ser aplicado el estímulo facilitador se debe buscar la alineación de columna y cuello en posición neutra para evitar sobrecarga y una posible lesión.

### PÉLVIS



Al igual que la escápula cuenta con las diagonales anteroelevación-posterodepresión y posteroelevación-anterodepresión. Es este caso la zona pélvica debe estar alineada y no debe cargar peso, para lograrlo se debe valorar el grado de flexión adecuado de los miembros inferiores de tal forma que la pelvis se encuentre en posición neutra.

## ESQUEMAS DE MOVIMIENTO DE EXTREMIDADES

Las diagonales se emplean para trabajar alteraciones de movilidad en problemas neurológicos y ortopédicos principalmente. Se debe reconocer que la efectividad de su uso depende del conocimiento adecuado de la técnica y el objetivo que se quiere lograr. El nombre del patrón es dado por los 3 componentes de movimiento en la articulación proximal. Cada extremidad se compone de 2 diagonales y estas a su vez por 2 patrones. Los movimientos de las extremidades inferiores son funcionales para la marcha con sus diferentes variantes además facilitar cambios de posición como rodar, cambios de decúbito y movimientos en cama.

La primera diagonal se compone de:

- a) Flexión-Abducción-Rotación Externa.
- b) Extensión-Aducción-Rotación Interna.

La segunda diagonal esta conformada por:

- a) Flexión- Aducción-Rotación Externa.
- b) Extensión-Abducción-Rotación Interna.



## TECNICAS ESPECIFICAS

### INICIACION RITMICA

Se define como un movimiento rítmico en toda la dirección del patrón de movimiento progresando desde una forma pasiva hasta una activa con la aplicación de resistencia. Su finalidad radica en la enseñanza al paciente sobre cual es el movimiento adecuado y deseado.

### INVERSION AGONISTA

Esta técnica también es conocida como combinación de isotónicos. Para poder entender mejor se debe de conocer cuales son los tipos de contracción muscular en la facilitación neuromuscular propioceptiva

La contracción concéntrica es la que el acortamiento de las fibras musculares va a producir un movimiento. La contracción excéntrica sucede cuando una fuerza externa o bien la gravedad va a producir el movimiento. Por último se menciona la contracción estática en la que el músculo mantiene su longitud en contra de una fuerza sin desplazamiento.



En la aplicación de la técnica se utiliza una contracción concéntrica previo estiramiento de musculatura involucrada solo previo al comienzo del movimiento, seguida de una contracción estática y para seguir con una excéntrica, una estática y por último una excéntrica hasta llegar a la posición inicial sin permitir relajación durante las fases de cada contracción.

## INVERSION DE ANTAGONISTAS

Su principio fundamental se basa en la Inducción Sucesiva en la que la contracción del agonista seguida del antagonista sin llegar a la relajación con la respectiva inhibición de músculo antagonista del movimiento en ejecución. Para esto se requiere una coordinación intermuscular entre grupos musculares y una coordinación intramuscular entre la cantidad de fibras musculares que se van a contraer en proporción a la resistencia aplicada.

Dentro de esta técnica tenemos las siguientes variantes:

- a) Inversión Dinámica en la que la dirección de movimiento cambia del patrón agonista al antagonista sin relajación. Solo se aplica elongación de los 3 componentes de movimiento al comienzo del patrón.
- b) Inversión Estática que alterna contracciones estáticas de grupos agonistas y antagonistas sin relajación ni movimiento. No se aplica estiramiento previo y se cambia la intensidad de la resistencia para poder trabajar las diferentes diagonales de movimiento.



- c) Estabilización Rítmica que produce una contracción estática de agonista pasando al patrón antagonista sin permitir relajación. Para esta variante se requiere de una gran integridad de movimiento y la suficiente cooperación y compresión por parte del paciente.

## CONTRACCIÓN-RELAJACIÓN

Se basa en que un músculo al contraerse durante determinado tiempo llegando a la relajación y por consiguiente un aumento de la longitud muscular. En esta técnica se efectúa una contracción dinámica de músculos acortados, seguida de una relajación final y posteriormente el movimiento de la nueva amplitud de movimiento lograda con ayuda de la musculatura antagonista pudiéndose repetir en varias ocasiones. Esta técnica solo se debe aplicar en cintura escapular y pélvica.

## SOSTENER-RELAJAR

La diferencia de la técnica de contracción-relajación radica en que ésta se aplica sobre las extremidades que tienen musculatura más larga, con una contracción estática del componente de movimiento acortado seguido de una relajación de forma progresiva. Por último se debe contraer la musculatura del patrón antagonista para favorecer una mayor amplitud de movimiento.

En estas dos técnicas la aplicación de hielo es ampliamente recomendada debido al efecto facilitador que tiene influencia sobre los propioceptores como el Huso Muscular y Aparato tendinoso de Golgi encargados de enviar información hacia el cerebro a partir de los cambios de longitud muscular y tensión tendinosa o bien de las terminaciones nerviosas conocidas como termorreceptores.

## ESTIRAMIENTO Y RE-ESTIRAMIENTO



El estiramiento se aplica a una musculatura previa a su contracción de forma activa, permitiendo una mayor facilitación del movimiento. Se debe elongar los 3 componentes del movimiento de forma coordinada y previa a la orden verbal.

El re-estiramiento es un estímulo en el que se va a efectuar un nuevo estiramiento sobre la musculatura previamente estirada y que se encuentra en contracción. Su uso depende del grado de respuesta en cuanto a la fuerza del movimiento. Como se comentó un estiramiento favorece a la contracción, entonces al visualizarse una disminución de fuerza, se va a aplicar un nuevo estímulo facilitador que es el estiramiento para mejorar la calidad de la contracción muscular.

## CONTRACCIONES REPETIDAS

Por último tenemos la técnica conocida como Contracciones Repetidas en la que después de que se ha comenzado del movimiento y al observarse una disminución de la fuerza, se efectúa un nuevo estiramiento debiéndose esperar la respuesta muscular seguida de la aplicación de resistencia en dirección del movimiento en ejecución.

En lo particular, esta técnica ha sido de gran totalidad, pues ha permitido mejorar la forma de trabajo. La Facilitación Neuromuscular busca mejorar la función o favorecerla, no se debe incrementar la dificultad para el movimiento. Una observación muy importante es que esta técnica es conocida como método de Kabat, cuando en realidad el fue en precursor y que a partir de sus estudios, se comenzó a ver el movimiento del ser humano en forma diagonal y espiral. Aún falta mucho por aprender de la técnica y el perfeccionamiento de su aplicación. Es de suma importancia, que al comienzo del uso de esta técnica, se tenga la asesoría por parte de personal debidamente calificado y mejor aún con algún nivel de certificación por la Asociación Internacional de Facilitación Neuromuscular.



## ENFOQUE DE MARGARET ROOD

De los conceptos más conocidos de Margaret Rood podemos distinguir que mediante un manejo adecuado de estímulos sensoriales conseguimos una mejor respuesta muscular debida a una normalización del tono, por medio de una evocación controlada de respuestas motoras reflejas; estímulos basados por el desarrollo sensomotor y graduados para lograr una respuesta motriz refleja que nos lleve a un nivel mayor de control, guiado hacia la realización de actividades o propósitos significativos a la edad tratando de crear a nivel subcortical una respuesta ó patrón motor correcto.

Trombly en su libro hace referencia a la premisa básica de Rood:

“Los patrones de movimiento se desarrollan a partir de patrones reflejos fundamentales que están presentes desde el nacimiento y que son utilizados y modificados a través de estímulos sensoriales, hasta alcanzar un nivel de control cortical”

A su vez, comenta 4 componentes mayores de la teoría de Rood:

1.- El tono muscular se normaliza y la respuesta muscular deseada se logra a través de la estimulación sensorial controlada obteniendo una respuesta de forma refleja.



2.- El control sensoriomotor está basado en el desarrollo, la terapéutica empieza en el nivel de desarrollo del paciente y progresa gradualmente.

3.- El movimiento es deliberado, con el fin de provocar el patrón de movimiento deseado, con contracción de musculatura agonista, antagonista y activación de la sinergista en base a un propósito o función.

4.- La repetición de las respuestas sensorio motoras para el aprendizaje. Esto hace referencia a la creación de un engrama de movimiento, es decir, la creación de patrón de movimiento que se ve favorecido y mejorado en base a la cantidad de repeticiones.

Macías Merlo refiere en su libro, la repetición del movimiento es importante para el aprendizaje sensoriomotor y las técnicas de facilitación e inhibición deben usarse dentro de la secuencia de movimiento. Incluyendo estimulación cutánea, presión muscular y carga de peso, facilitando o inhibiendo el tono muscular según el objetivo deseado.

## METODOS DE FACILITACIÓN

El método de facilitación mas conocido de esta técnica es:

- 1.- El cepillado rápido.
- 2.- Golpeteo rápido.
- 3.- La Vibración que se puede realizar con aparatos de vibración propiamente dicho.
- 4.- La estimulación con frío.



## 5.- El estiramiento muscular.

Como vemos en este último apartado, el uso de estiramiento muscular tiene similitud con su aplicación en la facilitación neuromuscular. Esto va a depender de la velocidad y la duración del estiramiento. Al efectuar un estiramiento rápido, se obtiene una respuesta de contracción rápida; mientras tanto al efectuarse un estiramiento prolongado más allá de los 8 segundos, por la activación del aparato tendinoso de golgi se logra una inhibición de la actividad muscular. Además, si efectuamos en el estiramiento sobre musculatura flexora, se obtiene una contracción muscular facilitadora, mientras al realizarse sobre músculos extensores favorecemos a su inhibición.

El cepillado rápido se comprende como el cepillar la piel o dermatomas correspondientes a los músculos en los cuales se desea sensibilizar el huso muscular, al ser un estímulo de umbral elevado puede aplicarse de 3 a 5 veces durante 30 segundos, aún se desconoce el tiempo de duración y respuesta, dándose un umbral de tiempo de hasta 45 minutos después para obtener una respuesta al parecer por el reforzamiento del sistema de activación reticular donde se alimentan las fibras tipo C. En el libro de terapia ocupacional de Trombly menciona el uso de una brocha de cerdas naturales aplicándose sobre el área de la piel para la estimulación de los músculos objetivo.

El uso del golpeteo rápido se comprende como la presión con toques moderadamente fuertes dependiendo del paciente sobre la superficie del músculo ya sea en su origen, inserción o vientre según se observe la reacción del área que se desea estimular. El uso de estimulación táctil forma parte de la activación de los reflejos mucocutáneos, en los cuales se aplica una textura sobre el dermatoma en el que se busca la contracción muscular, gracias a los receptores de la piel susceptibles de responder a dicho estímulo.

Dentro de la estimulación propioceptiva, tenemos el uso de la vibración como medio para estimular a los husos musculares inervados por las fibras aferentes primarias, dando como respuesta una contracción muscular inmediata con una duración solo



durante la aplicación del estímulo, siendo más efectiva cuando se aplica sobre el tendón muscular cercana al área de inserción. La duración debe durar entre 30 segundos y no más de 2 minutos, pudiendo provocar una respuesta molesta o de inhibición. La aplicación de la vibración o el uso del reflejo tónico vibratorio varía con la longitud del músculo y con gran efectividad para aumentar la sensibilidad de los músculos tónicos al estiramiento e inhibir la musculatura fásica antagonista. El uso de la vibración se debe suspender o no aplicarse si se acentúa el trastorno motor. Se puede realizar con un rápido movimiento de las manos del fisioterapeuta pero mayormente se utilizan aparatos especiales con vibración constante como los vibradores terapéuticos, las repeticiones varían pero se recomienda seguir con la misma cantidad utilizada en el estímulo anterior (golpeteo rápido), una vez que se logro un fin beneficioso en el paciente pasaremos posteriormente a la siguiente etapa, la utilización de frío.

El uso del frío produce un efecto tanto facilitador como inhibidor, Tombly explica que se aplica un estímulo de umbral elevado, captado por las fibras tipo C, para provocar respuestas posturales y tónicas por intermedio de fibras tipo A y tamaño C. Se utiliza un cubo de hielo pasándolo por el área a tratar de 3 a 5 segundos y después se elimina el agua, la respuesta es muy similar a la del toque ligero. Al igual que en la neurofacilitación propioceptiva al haber respuesta muscular, se aplica una resistencia en dirección del movimiento. La aplicación de hielo por un tiempo mayor de 30 segundos, produce un efecto de inhibición de forma temporal teniendo como resultado un mayor rango de movimiento. En la practica profesional, la aplicación de hielo durante tiempos prolongados, permite efectuar estiramiento muscular, por medio de la técnica contracción- relajación, esta forma parte de la neurofacilitación propioceptiva en la que se utiliza la contracción estática de músculo acortado que se encuentra inhibido por la aplicación de hielo en toda su longitud.

La aplicación del estiramiento muscular, tiene que ver con cuales receptores se encargan de detectar el estiramiento muscular. Las miofibrillas son la responsables de la generación de la fuerza muscular siendo conocidas como fibras extrafusales, mientras que el huso muscular forma parte del mecanismo de defensa del musculo al detectar un cambio de sus fibras intrafusales, respondiendo con una contracción muscular de forma refleja o una inhibición favoreciendo a la relajación. Otro



receptor que responde al estiramiento es el órgano tendinoso de Golgi, que se activa cuando el músculo es elongado más allá de su longitud máxima. El uso de estiramiento ligero y rápido va a activar la contracción de la musculatura fásica ubicada en las extremidades, observándose una respuesta instantánea, similar a la aplicación de presión sobre el vientre muscular debido a la captación del estímulo por parte del huso muscular.



## CONCLUSION

Para dar por terminada el análisis de estas tres técnicas, he llegado a la conclusión de que es difícil saber cual es mejor y así valorar su efectividad, pues en su aplicación práctica existe una gran gama de aplicaciones y posibles combinaciones. Por ejemplo, el método Rood hace referencia al uso de la estimulación de los receptores ubicados en articulaciones, músculos y tendones conocidos como propioceptores con el fin de obtener una respuesta motora, esto es estimulación de las terminaciones sensitivas para obtener una activación del sistema motor gamma, mientras que en la Facilitación Neuromuscular Propioceptiva se aprovecha el estiramiento muscular activando los mismos receptores con la misma finalidad. Otro punto muy importante es que en el método del Dr. Bobath se habla sobre dar la sensación de movimiento normal, recordando a Beevor quien menciona que el cerebro no conoce de músculos, sino de movimientos. Aunque suene muy repetitivo, lo que aprendemos son movimientos y debemos de trabajar en base a la funcionalidad. Cabe resaltar que en los cursos que he tomado, se nos habla de que siempre se debe procurar el contacto directo con la piel de la persona y nuestras manos, pues como me lo comentaron hace tiempo, la tela o la ropa no tiene ninguna terminación nerviosa o mejor aún no siente, y si queremos trabajar sobre ella, entonces hay que comenzar por el uso de guantes para estar en igualdad de condiciones.



## BIBLIOGRAFIA

Bobath, Karel., Base Neurofisiológica para el Tratamiento de la Parálisis Cerebral, Editorial Médica Panamericana, Segunda Edición, 2001.

Conolly, Barbara., Montgomery, Patricia C., Therapeutic Exercise in Development Disabilities Third Edition, Sack Incorporated, 2005.



Fiorentino, Mary R., Métodos de Examen de Reflejos para evaluar el desarrollo del Sistema Nervioso Central, La Prensa Médica Mexicana, Reimpresión 1987.

Levitt, Sophie., Tratamiento de la Parálisis Cerebral, Editorial Panamericana, 2001.

Macías Merlo, Lourdes., Fagoaga Mata, Joaquín., Fisioterapia en Pediatría, Editorial Mc Graw Hill, 2002.

Stockman, Ida J., Movement and Action in Learning and Development, Clinical Implications for Pervasive developmental disorders, Elsevier Academic Press, 2004.

Trombly, Catherine A., Terapia Ocupacional para Enfermos Incapacitados Físicamente, La Prensa Medica Mexicana, Primera Reimpresión, 2001.

Vargas, Claudia Maria., Prelock, Patricia Ann., Caring for Children with Neurodevelopment Disabilities and their families, Lawrence Erlbaum Associates Publishers, 2004.

## ARTICULOS DE INTERNET

[Mas Publicaciones](#) | [Sala de Prensa - Noticias](#) | [Testimonios](#) | [Página de Inicio](#)



[www.efisioterapia.net](http://www.efisioterapia.net)

[www.idap.com.mx/apuntes/fisiologia%bucal](http://www.idap.com.mx/apuntes/fisiologia%bucal)

[www.luisbernal.es](http://www.luisbernal.es)

[www.medigraphic.com](http://www.medigraphic.com)

[www.monografias.com/trabajos33/paralisis-cerebral/paralisis-cerebral3](http://www.monografias.com/trabajos33/paralisis-cerebral/paralisis-cerebral3)

[www.sarda.org](http://www.sarda.org)

[www.terapia-ocupacional.com](http://www.terapia-ocupacional.com)



### **LISTA PARA REVISAR POR SU PROPIA CUENTA EL VALOR DEL DOCUMENTO**

- Yo tengo una página de cobertura similar al ejemplo de la página 89 o 90 del Suplemento.
- Yo incluí una tabla de contenidos con la página correspondiente para cada componente.
- Yo incluí un abstracto del documento (exclusivamente para la Tesis).
- Yo seguí el contorno propuesto en la página 91 o 97 del Suplemento con todos los títulos o casi.
- Yo usé referencias a través de todo el documento según el requisito de la página 92 del Suplemento.
- Mis referencias están en orden alfabético al final según el requisito de la página 92 del Suplemento.
- Cada referencia que mencioné en el texto se encuentra en mi lista o viceversa.
- Yo utilicé una ilustración clara y con detalles para defender mi punto de vista.
- Yo utilicé al final apéndices con gráficas y otros tipos de documentos de soporte.
- Yo utilicé varias tablas y estadísticas para aclarar mis ideas más científicamente.
- Yo tengo por lo menos 50 páginas de texto (15 en ciertos casos) salvo si me pidieron lo contrario.
- Cada sección de mi documento sigue una cierta lógica (1,2,3...)
- Yo no utilicé caracteres extravagantes, dibujos o decoraciones.
- Yo utilicé un lenguaje sencillo, claro y accesible para todos.



- Yo utilicé Microsoft Word ( u otro programa similar) para chequear y eliminar errores de ortografía.
- Yo utilicé Microsoft Word / u otro programa similar) para chequear y eliminar errores de gramática.
- Yo no violé ninguna ley de propiedad literaria al copiar materiales que pertenecen a otra gente.
- Yo afirmo por este medio que lo que estoy sometiendo es totalmente mi obra propia.

Fecha: Julio 12 de 2007.