
UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

Facultad de Ciencias de la Salud

GRADO DE FISIOTERAPIA



**EVIDENCIA CIENTÍFICA DEL CONCEPTO BOBATH EN EL
TRATAMIENTO DE REHABILITACIÓN POST ICTUS.
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

TRABAJO DE FIN DE TÍTULO PRESENTADO POR

MARTIN EDUARDO VILCHEZ BARRERA

TUTOR: DR. JOSÉ LUIS PÉREZ MACHADO

Las Palmas de Gran Canarias. 2014

AGRADECIMIENTO

Al Dr. José Luis Pérez Machado, por su confianza, apoyo y tutorización en la realización del presente trabajo.

A mi familia por su apoyo incondicional, su fe en mí en todas las actividades que he emprendido a lo largo de mi vida y en la realización de este trabajo.

A todos mis compañeros que siempre me han brindado apoyo, confianza y consejos para realizar el Curso de Adaptación y el presente Trabajo

RESUMEN

OBJETIVOS: El objetivo de esta revisión es: Establecer la bibliografía y publicaciones existentes sobre la eficacia del Concepto Bobath. Establecer si existe evidencia científica que nos permita aceptar las premisas ; el Concepto Bobath- NDT es eficaz en el tratamiento de rehabilitación post-ictus, el Concepto Bobath- NDT es más eficaz que otras técnicas en el tratamiento de rehabilitación post-ictus

METODOLOGÍA: Se realizó una búsqueda bibliográfica desde el año 2000 a 2014, se utilizaron las bases de datos MEDLINE, PUBMED, SCOPUS, WEB OF SCIENCE, COCHRANE LIBRARY, Lilacs, utilizando la palabra clave “Bobath” “Neurodevelopmental Treatment”, para el título y el resumen. Se incluyeron artículos en cualquier idioma, estudios que utilicen el Concepto Bobath en los grupos experimentales o en los grupos de control, estudios que analicen todo el método o aspectos específicos del mismo, sólo ensayos clínicos aleatorizados

RESULTADOS. Se encontraron 10 artículos sobre la rehabilitación del ictus que cumplieran los criterios de inclusión; 5 de ellos comparan el Concepto Bobath con un programa de Reaprendizaje motor orientado a tareas, 1 estudio compara el concepto Bobath con la Terapia por Restricción del lado sano, 1 con la Técnica de Movilización con Protección Articular (TMPA), 1 con un programa ortopédico, 1 con el uso de andador para reeducar la marcha, 1 con la Estimulación Rítmica Auditiva para rehabilitar la marcha.

CONCLUSIONES: En todos los estudios analizados se obtienen mejorías con la aplicación del Concepto Bobath en el tratamiento del Ictus agudo. En el tratamiento del ictus agudo, el Concepto Bobath tiene menores ventajas que la Terapia de Reaprendizaje motriz, sólo en la recuperación de la función motora y las actividades de la vida diaria. Con los estudios analizados no existe evidencia científica que nos indique mayor o menor efectividad del Concepto Bobath frente a los otros métodos de tratamiento que se han comparado. Es necesario mayor cantidad de estudios con el nivel de evidencia que muestran los estudios seleccionados

ABSTRACT

OBJECTIVES: The aim of this review is to: Set the literature and literature on the effectiveness of the Bobath Concept. Establish whether there is scientific evidence that allows us to accept the premises; NDT-Bobath Concept is effective in treating post-stroke rehabilitation, NDT-Bobath Concept is more effective than other techniques in the treatment of post-stroke rehabilitation

METHODS: A literature search was performed from 2000 to 2014, MEDLINE, PUBMED, SCOPUS, WEB OR SCIENCE, COCHRANE LIBRARY, Lilacs were used, using the keyword "Bobath" "Neurodevelopmental Treatment" to the title and abstract. Articles in any language, studies using the Bobath Concept in the experimental groups or control groups, studies analyzing the entire method or specific aspects of it, only randomized clinical trials were included

RESULTS. 10 items on the rehabilitation of stroke who met the inclusion criteria were found; 5 of them compared with the Bobath Concept Motor Relearning program oriented tasks, one study compared the Bobath concept with Restriction Therapy healthy side, 1 with the Technical Joint Mobilization with Protection (TMPA), 1 with an orthopedic program 1 using retrain gait walker 1 with Rhythmic Auditory Stimulation to rehabilitate the fly.

CONCLUSIONS: In all studies analyzed improvement with the application of Bobath concept in the treatment of acute stroke are obtained. In the treatment of acute stroke, the Bobath Concept has lower benefits Relearning Therapy drive only in the recovery of motor function and activities of daily living with the studies reviewed there is no scientific evidence that tells us more or less effective Bobath Concept compared to other treatment methods have been compared. More studies with level of evidence showing the selected studies is necess

INDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	7
2. MARCO TEORICO DEL CONCEPTO BOBTH.....	9
3. ANTECEDENTES.....	17
4. OBJETIVOS.....	18
5. MATERIAL Y METODOS.....	18
6. RESULTADOS.....	19
7. DISCUSIÓN.....	27
8. CONCLUSIONES	30
9. BIBLIOGRAFIA.....	31

INTRODUCCIÓN

El concepto de Bobath, también conocido como Tratamiento del Desarrollo Neurológico (NTD) es un método ampliamente utilizado en la rehabilitación de los sujetos con hemiparesia en muchos países del mundo. ⁽¹⁾

Este enfoque tiene como objetivo mejorar la recuperación del lado hemipléjico, centrándose en los patrones de tono y movimiento, normalizándolo con la guía de un terapeuta mediante técnicas de manejo del especialista, preferiblemente dentro de situaciones de la vida cotidiana. Sin embargo dentro de los estudios de la fisioterapia neurológica los resultados de estudios controlados (aunque muchos de ellos con defectos metodológicos) no han podido demostrar la superioridad de cualquier enfoque de un tratamiento. Desde la última publicación en 1990, el concepto Bobath, se ha enseñado en el Reino Unido en los cursos de postgrado a través de una tradición fundamentalmente oral, por los clínicos expertos de Asociación de Tutores Bobath Británicos (IBITA), estos profesores se conocen como Instructores NDT Certified en América. ⁽²⁻³⁾

El concepto de Bobath se basa en un número de supuestos. Estos supuestos han evolucionado desde los publicados por Berta Bobath y Karl Bobath en 1970 ⁽¹⁾, en conjunción con los avances de la neurociencia y las ciencias del movimiento. El texto más reciente de Berta Bobath en 1990 describe la coordinación anormal de patrones de movimiento combinados con tono postural anormal como uno de los principales problemas experimentados por personas con patología neurológica; esta observación da como resultado la falta de inhibición dentro del centro del sistema nervioso central. El tratamiento terapéutico pone énfasis la normalización del tono y la facilitación del movimiento automático y volitiva a través manejo específico de puntos clave (pelvis, tronco, cintura escapular, y manos y pies). ⁽⁴⁾

Lennon⁽⁵⁾ describe la evolución del Concepto Bobath en respuesta al desarrollo de modelos de sistema para el control motor y el papel de neuroplasticidad en la recuperación. El tono anormal y los patrones de movimiento en bloque se interpretaron como respuestas plásticas del sistema nervioso central, expresamente sobre los intentos compensatorios del paciente para el movimiento. El objetivo de la intervención se centró en volver normal el movimiento a través de la experiencia con la participación activa del paciente. Se utilizó un énfasis en la postura específica de control y el movimiento selectivo.

El concepto Bobath como enfoque de resolución de problemas en lesiones del sistema nervioso central, ofrece a los terapeutas un marco para su práctica clínica ⁽⁶⁻⁷⁾

El concepto Bobath se define en la actualidad como un enfoque de resolución de problemas para la evaluación y el tratamiento; de los trastornos de función, el movimiento y el control postural, debido a una lesión del sistema nervioso central (IBITA 1996, Panturin 2001 Brock et al, 2002, Raine 2006).⁽⁸⁾ El concepto proporciona el modo de observar, analizar, e interpretar la realización una tarea motriz. La aplicación clínica del Concepto Bobath utiliza un proceso de razonamiento individualizado en lugar de una serie de técnicas estandarizadas.⁽⁹⁾

Aunque muchos fisioterapeutas en el ámbito clínico han experimentado resultados positivos utilizando este concepto; existe controversia sobre el enfoque Bobath y cómo el tratamiento se administra en la práctica. Varios autores han hecho hincapié en la importancia de identificar la práctica subyacente de los supuestos teóricos con el fin de formular hipótesis relacionadas con el tratamiento que pueden ser probados en estudios de investigación. ⁽³⁾

En la 12^a Asamblea General Anual de IBITA en 1996, se establecen un conjunto de estados que representan los supuestos teóricos y los supuestos para la práctica clínica del Concepto.⁽¹⁰⁾

Los Supuestos teóricos clave son:

1. Vinculación de participación, las actividades y las deficiencias del instrumento subyacente.
2. Organización de la conducta humana y el control motor.
3. Las consecuencias de la lesión y disfunción en la ejecución del movimiento.
4. Recuperación.
 - Plasticidad neuronal y muscular.
 - Aprendizaje motor.
5. Medida del resultado.

Los aspectos clave de la práctica clínica son

1. Razonamiento clínico y análisis del movimiento.
2. Integración del control postural y del movimiento en tareas dirigidas.
3. El uso de la información sensorial y propioceptivo.
 - El papel de la facilitación.
4. Problemas de tono activo.
5. Estrategias de gestión en general.
6. La medición de resultados.

El presente trabajo pretende conocer si los aspectos de evolución del Concepto Bobath, se traducen en una mayor y mejor evidencia clínica del mismo

MARCO TEORICO

Fundamentos del Método Bobath

Una condición previa para trabajar con pacientes según el método Bobath es tener buenos conocimientos acerca del movimiento normal, sobre todo en lo que se refiere al mecanismo de control postural y el equilibrio. ⁽¹¹⁾

Fundamentalmente, la función del SNC con respecto a nuestra conducta motora, es darnos la capacidad para movernos y realizar actividades altamente hábiles, manteniendo al mismo tiempo nuestra postura y equilibrio. Cada movimiento y cada cambio postural producen una variación de la relación del centro de gravedad del cuerpo con respecto a la base de sustentación. Por eso, para no caernos, debe producirse un cambio y fluctuación del tono en toda la musculatura corporal con el objeto de mantener nuestro equilibrio al movernos o realizar una destreza. ⁽¹²⁾

El desarrollo motor normal y anormal en la etapa de crecimiento y maduración del niño pequeño, experimenta grandes cambios. El desarrollo normal de la motricidad no es sino el despliegue gradual de las aptitudes latentes del niño. Los primeros movimientos elementales del recién nacido van cambiando y adquiriendo complejidad y variación. Etapa tras etapa, los logros iniciales se modifican, se perfeccionan y se adaptan para integrarse en patrones de movilidad y destreza más finas y selectivas. A pesar de que este proceso avanza a través de muchos años, los cambios más grandes y acelerados ocurren en los primeros 18 meses de la vida, lapso en que se cumplen las etapas más fundamentales e importantes. ⁽¹³⁾

El niño paralítico cerebral también se desarrolla, pero con mayor lentitud. Su desarrollo no sólo se retarda, sino que sigue cauces anormales. En los casos severos, el cambio puede ser escaso o nulo por largo tiempo o el desarrollo puede detenerse por completo en una etapa muy temprana. Además, mientras que los patrones motores del niño normal se modifican con mayor celeridad y profundidad hasta los 5 años, más o menos, las actividades del paralítico cerebral son más lentas pero pueden persistir hasta la adolescencia e incluso después. Esto sucede en particular en el caso de algunos niños atetoides y en niños atáxicos que conservan su movilidad y no adquieren contracturas ni deformidades con facilidad. ⁽¹³⁾

En el caso de los adultos, los tipos anormales de tono postural y los patrones motores totales estereotipados que se observan de forma corriente en pacientes con parálisis cerebral, son resultados de desinhibición, es decir, de una liberación de patrones de actividad más bajos del control inhibitorio superior. Esta liberación no produce solamente signos musculares, como

reflejos de estiramiento y osteotendinosos exagerados, sino también patrones anormales de coordinación, tal vez mecanismos posturales reflejos filogenéticamente más antiguos. ⁽¹⁴⁾

La inhibición es un factor muy importante en el control de la postura y el movimiento. Es responsable filogenéticamente y ontogénicamente de las modificaciones de los patrones totales de movimiento en los movimientos selectivos de integración superior. Con el aumento del control inhibitorio del encéfalo en maduración, el organismo va ganando un control inhibitorio de la postura contra la gravedad. ⁽¹⁴⁾

El paciente con daño encefálico padece una falta de control inhibitorio sobre sus movimientos. Esto se observa en la liberación de la actividad tónica refleja, es decir, la espasticidad, en patrones totales anormales, y en su discapacidad para realizar movimientos selectivos. Como resultado del daño encefálico, el paciente está más o menos dominado por su actividad refleja anormal liberada que interfiere con la actividad normal. Con la excitación, aumenta el tono incluso en la persona con un SNC normal, pero un individuo normal puede responder con coordinación normal de los patrones motores. ⁽⁴⁾

La flacidez también presenta problemas, especialmente durante las primeras semanas posteriores a un ictus. En algunos casos dura solamente algunos días, en otros semanas, mientras que en pocos casos puede persistir indefinidamente. En este caso suele afectar sólo al brazo, y se observan todavía signos de espasticidad en la muñeca y los dedos. Sólo excepcionalmente la pierna se mantiene flácida. ⁽¹⁴⁾

1. Movimiento normal: el objetivo de la fisioterapia consiste en devolver la movilidad normal a aquellas personas que a consecuencia de una enfermedad han sufrido trastornos locomotores. Después de una enfermedad o en caso de lesiones del aparato locomotor o postural, por ejemplo, como consecuencia de una fractura, este restablecimiento puede llegar al 100%. En caso de una enfermedad o lesión en el SNC, las posibilidades de un restablecimiento total son menores y es probable, que la disminución sea permanente. Aún así, para el tratamiento y la evaluación constante de resultados, los fisioterapeutas deberán tomar como referencia los movimientos normales de personas de igual sexo y edad y similar constitución física. ⁽¹¹⁾

1.1 Mecanismo normal de control postural: con respecto al sistema locomotor, postura y movimiento son una misma cosa. Karel Bobath dijo: “La postura es un movimiento parado, el movimiento es una postura más el factor tiempo”; y Bettina Paeth añadió “La postura es movimiento en su mínima amplitud”. ⁽¹¹⁾⁽¹³⁾⁽¹⁴⁾

Cuando la amplitud de movimiento es tan pequeña que no resulta visible, reconocemos una postura. En cuanto la amplitud de movimiento aumenta y se hace visible, reconocemos un movimiento. ⁽¹¹⁾

Una postura normal nunca es rígida e inmóvil. Aunque las personas aparentemente cumplen las indicaciones de mantenerse inmóviles, un análisis preciso de los cambios de presión bajo sus pies nos muestra un movimiento de vaivén en su mínima expresión. ⁽¹¹⁾

Considerando las variaciones inherentes a cada individuo, la postura y el movimiento normales se basan en los siguientes criterios generales ⁽¹¹⁾:

- El movimiento normal es la respuesta del mecanismo de control postural central a un pensamiento o un estímulo sensitivomotor intrínseco o extrínseco.
- La respuesta del mecanismo de control postural central sirve para alcanzar una finalidad sensitiva motora.
- La respuesta del mecanismo de control postural central es económica, coordinada, adaptada y automática, voluntaria o automatizada.

Un movimiento normal va dirigido a un movimiento concreto; en contraste con un movimiento normal, observamos que personas con hemiparesia realizan reacciones asociadas en el lado afectado a un movimiento cuando intenta alcanzar un vaso o rascarse la nariz con la mano que tiene mayor movilidad. Estas reacciones asociadas no tienen ningún objetivo determinado. ⁽¹¹⁾

Un movimiento normal es económico; un movimiento normal se rige por un principio de mínimos, que pretende conseguir el objetivo deseado con el mínimo esfuerzo posible. Cada postura o movimiento requiere una actividad muscular que gasta energía. El SNC busca en la memoria de patrones de movimientos pertinentes, y varía los distintos componentes de manera tal que pueda alcanzarse el objetivo con un desgaste energético mínimo, o sea, acertado. En cambio, las personas con hemiparesias reaccionan con patrones totales, cuando debieran hacerlo con movimientos selectivos finos. ⁽¹¹⁾

Un movimiento normal es un movimiento adaptado; un movimiento normal se adapta a las circunstancias del momento. Por ejemplo, para levantarse de un taburete bajo se emplea el mismo patrón de movimientos como para hacerlo de un taburete alto. El tono postural se aumenta en consecuencia y la inclinación del tronco se hace mayor a fin de situar el punto de gravedad en el centro de la base de sustentación bajo los pies. En numerosas personas con hipertonia se observa que pueden levantarse con facilidad de la silla de ruedas acostumbrada, pero no así cuando intenta levantarse del sofá del salón, ya que éste es más bajo y blando y requiere una adaptación que no pueden efectuar. ⁽¹¹⁾

Un movimiento normal es automático, voluntario o automatizado; según su función, un movimiento normal puede ser completamente automático, voluntario o automatizado. Son patrones obtenidos genéticamente, y que nunca tuvieron que ser aprendidos de forma voluntaria. Ocurre a menudo que un movimiento nuevo, a fuerza de repetirlo, se convierte en un movimiento automatizado. ⁽¹¹⁾

Adaptación del tono postural; los movimientos frecuentes se efectúan con un tono postural específico, y se memorizan en ese mismo modo. Cuando se vuelve a necesitar, se analiza primero la *situación real*, o sea, el tono postural del momento. Si éste resulta demasiado bajo o alto, en condiciones normales se suele adaptar. Si esta adaptación no resulta posible por una lesión del SNC, el acceso al movimiento memorizado resulta difícil e incluso imposible. La función requerida ha de realizarse de nuevo, es decir, de forma voluntaria. ⁽¹¹⁾

En el concepto Bobath se emplea el término **tono postural** en vez de tono muscular. Esta elección de término intenta alejarnos de la forma de pensar en músculos aislados y enfatizar el hecho de que incluso para el menor movimiento de un dedo, es necesario modificar el tono de todo nuestro cuerpo.⁽¹⁻⁴⁾

Influencia de la gravedad: La evolución de la capacidad del hombre para resistir la gravedad exigió la solución de dos problemas contradictorios: por un lado, “el tono muscular” de toda la musculatura del cuerpo tenía que desarrollar suficiente tensión para dar la necesaria resistencia al incremento de la atracción de la gravedad, pero no podía ser demasiado intensa ya que tenía que permitir la realización de un movimiento intencionado de un modo controlado.⁽²⁾ Para poder realizar un movimiento bajo el campo gravitatorio de nuestro planeta se necesita del esqueleto óseo, los huesos y las articulaciones. Para poder efectuar un movimiento, necesitamos de una fuerza variable y adaptable, que parte de la musculatura. Esta fuerza representa el tono postural.⁽¹¹⁾

Es necesario que el tono postural pueda variarse, ya que también varía constantemente la influencia de la fuerza de la gravedad. Esta influencia siempre desencadena efectos distintos, porque también va cambiando la base de sustentación de la persona; es decir: *a cada fuerza activa le actúa otra fuerza igual en contra*. Considerando que el efecto de la fuerza de la gravedad varía constantemente, también ha de adaptarse nuestra fuerza en contra, nuestro tono postural.⁽¹¹⁾

El hombre debe moverse en muchas y variadas formas y realizar actividades altamente hábiles. Con este fin desarrolló gradualmente un mecanismo automático altamente complejo.⁽²⁾ Dado que ello ocurre de forma totalmente automática e inconsciente, Karel Bobath eligió para estas observaciones el término de “**mecanismo de control postural normal**”⁽¹¹⁾.

Este mecanismo de control regula:

- El tono postural normal.
- La inervación recíproca normal.
- La coordinación motora del movimiento.

1.2. Tono postural normal: Berta Bobath describió el tono postural como “*el tono postural normal es lo suficientemente alto para contrarrestar la fuerza de la gravedad, y al mismo tiempo lo suficientemente bajo para permitir un movimiento*”⁽¹⁾⁽²⁾. EL término *tono postural* en lugar de tono muscular se utiliza para dar expresión al hecho de que, con el objeto de controlar la postura y el movimiento, los músculos son activados en patrones en donde los músculos aislados pierden su identidad.⁽¹²⁾

Ella desarrolló para la determinación del mecanismo de control postural normal las técnicas del **placing** (colocación) y del **holding** (mantenimiento). Consiste en mover una pierna o un brazo de la persona a la que se está examinando, a fin de notar la adaptabilidad a las relaciones cambiantes de la gravedad. Se prueba si puede mantener una extremidad en una posición, es decir, soltando dicha extremidad se comprueba si mantiene por sí misma todo el

peso. De ser así, se podría suponer que el mecanismo de control postural central funciona, al menos en este caso. De no ser así, habría que averiguar si la adaptación al tono postural puede hacerse de forma voluntaria, a una orden verbal: “mantenga”. Se vuelve a comprobar si mantiene por sí misma el peso. En casos normales, *placing* y *holding* son posibles de forma espontánea.⁽¹¹⁾

El tono postural normal varía dentro de una determinada amplitud. Si sobrepasa o no llegara a una franja fisiológicamente variable, estaríamos ante un estado anormal de hipotonía o hipertonía.⁽¹¹⁾

TABLA 1.
AMPLITUD DEL TONO POSTURAL NORMAL

TONO DEMASIADO BAJO	TONO BAJO	TONO ALTO	TONO DEMASIADO ALTO
Hipotonía	Necesario para la realización de movimientos selectivos	Necesario para la estabilidad	Hipertonía
Paresia		Suma de muchos movimientos selectivos	Espasticidad
Plejía			Rigidez

La construcción del tono postural requiere del SNC una actividad excitatoria, que ha de quedar bajo control inhibitorio a fin de evitar una respuesta excesiva. Cuanto mayor haya de ser el tono, tanto mayor habrá de ser el control inhibitorio, para así poder posibilitar movimientos pequeños y mínimos, de amplitud mínima, o sea, las **reacciones de equilibrio**.⁽¹¹⁾

Son numerosos los factores que influyen en el tono postural. A continuación se indican y explican los más importantes⁽¹¹⁾:

- **Base de sustentación y área de apoyo:** influyen en la calidad del tono postural, especialmente mediante: tamaño, consistencia, grado de estabilidad o movilidad.
- **Alineación de puntos claves (postural set).**
- **Posición en relación a la fuerza de gravedad:** determina qué grupos de músculos actúan como agonistas y, por tanto, trabajan con un tono superior, actuando concéntricamente contra la fuerza de la gravedad, o también controlando su influencia, frenándola mediante contracciones excéntricas.
- **Velocidad:** la velocidad con la que se realiza un movimiento determina la calidad de un movimiento en lo que respecta a su economía. Cada fase de un movimiento se ejecuta por una persona a una determinada velocidad que resulta para ella económica.
- **Idea que se tiene de un movimiento.**
- **Factores psíquicos.**
- **Dolor.**

1.3 Inervación recíproca normal: Sherrington enfatizó la importancia de la inervación recíproca para la actividad motora normal. También afirmó que la inhibición era un fenómeno activo y central ejercido por el SNC y la denominó “**inhibición recíproca**”⁽⁴⁾ La gran variedad de interacción de fuerzas musculares opuestas en una inervación recíproca normal, resulta en la contracción simultánea de grupos musculares opuestos, en especial alrededor de las partes proximales, caderas y hombros, denominándose **co-contracción**. Esto, mediante la fijación dinámica de las partes proximales, nos permite realizar actividad distal selectiva y de destreza.⁽²⁾ La inervación recíproca normal es la inervación mutua de distintas partes del cuerpo o los músculos. Significa el control consecutivo de agonistas y antagonistas, completados por el control de los respectivos sinergistas, para la coordinación espacial y temporal del movimiento. Para mantener una inervación recíproca normal, se necesita que el SNC mantenga una modulación de excitación e inhibición que lleve a un juego armónico de actividades musculares selectivas. Se coordinan en patrones de movimientos para hacer posibles una postura o un movimiento. Esta sintonía recíproca puede tener diversas formas⁽¹¹⁻¹⁴⁾:

- Una parte del cuerpo permanece estabilizada mientras la otra se mueve.
- Ambas partes del cuerpo se mueven.

1.4 Coordinación normal del movimiento: se resume en la gran variedad de patrones de postura y movimiento que constituyen la herencia común del hombre. Esto es demostrado por la similitud de las secuencias fundamentales del desarrollo de los mecanismos motores en el niño en maduración.⁽²⁾ La coordinación normal del movimiento implica, por tanto, la normal coordinación espacial y temporal de los componentes de movimientos selectivos para formar patrones de movimiento. Una función dirigida a un objetivo se efectúa utilizando los diferentes patrones de movimiento, formados por varios componentes. Los componentes de un movimiento se realizan con una determinada actividad neuromuscular⁽¹¹⁾.

Los patrones de movimiento están formados por distintos componentes, que son:

- La flexión.
- La extensión.
- La combinación de flexores y extensores: la rotación

Un patrón de movimiento puede estar dominado por⁽¹¹⁾:

- Un aumento de extensión.
- Una disminución de la extensión.
- Un aumento de flexión.
- Una disminución de flexión.

El mecanismo de control postural basado en un tono postural normal con una inervación recíproca normal proporcionará a todos los aspectos del movimiento su coordinación espacial y sobre todo temporal. Ello significa que cada una de las actividades neuromusculares de cada uno de sus componentes (movimiento selectivo) es agrupada en patrones de movimiento.⁽¹¹⁾

Aspectos relacionados con el tono postural, la inervación recíproca y la coordinación normal del movimiento, se considerarán siempre en conjunto como expresión del mecanismo normal de reflejo postural. No están establecidos en el momento del nacimiento pero se desarrollan en una secuencia bastante típica al paso de la maduración del SNC.⁽¹²⁾

1.5 El equilibrio: a lo largo de la evolución humana, la base de sustentación y los puntos de apoyo ha ido reduciéndose constantemente. Por su enderezamiento, al ser humano sólo le quedan sus dos pies como puntos en los que apoyarse. Las ventajas que supone este enderezamiento son, sin duda, enormes: los brazos y las manos están libres para efectuar manipulaciones.⁽¹¹⁾

Ya hemos comentado que para no caer, debe producirse un cambio y fluctuación del tono en toda la musculatura corporal con el objeto de mantener nuestro equilibrio al movernos o realizar una destreza. Estas adaptaciones del tono que involucran la totalidad de la musculatura corporal se encuentran en constante cambio, y en forma automática tienen lugar patrones dinámicos. Durante estos cambios adaptativos para preservar el equilibrio al mismo tiempo que nos movemos, el SNC activa de forma constante formaciones de músculos en patrones de coordinación, en donde los músculos individuales pierden su identidad: *“No existe ningún músculo conocido en el organismo que podamos poner en acción en forma separada e independiente de los efectos colaterales de otros músculos”*. (John Hunter). Jackson dijo que el cerebro no sabe acerca de músculos, sólo acerca del movimiento.⁽¹²⁾

EL mecanismo de reflejo postural normal está constituido por dos grupos de reacciones automáticas: las **reacciones de equilibrio** y las **reacciones de enderezamiento**, que en el adulto se encuentran totalmente desarrolladas e integradas para formar la **motilidad principal**, ya que constituyen la base sobre la que todas las actividades con un fin determinado y altamente hábiles, tienen lugar.⁽²⁾ Tanto en la conservación como en la recuperación del equilibrio, el SNC reacciona en términos rigurosos de economía. Los pequeños o mínimos desplazamientos de peso tienen como respuesta pequeñas y mínimas reacciones contrarias, las **reacciones de equilibrio**⁽¹⁾⁽²⁾⁽⁴⁾, que son los pequeños o mínimos cambios de tono que se suceden continuamente en los seres humanos para poder así mantener el equilibrio a pesar de los constantes desplazamientos pequeños o mínimos de peso. Son respuestas automáticas altamente integradas y complejas a los cambios de postura y movimiento destinados a restablecer el equilibrio alterado. Las causas de estos constantes desplazamientos de peso son⁽¹¹⁾:

- Ritmo cardíaco.
- Respiración.
- Circulación sanguínea y linfática.
- Deglución
- Movimientos oculares.

Las **reacciones de enderezamiento**^{(11) (12) (14)}, por su parte, son respuestas automáticas pero activas que aparecen cuando sobre una base de sustentación tienen lugar grandes desplazamientos de peso y como el movimiento del punto clave central, que también es el centro de gravedad del tronco, el incremento del tono no resulta suficiente para contrarrestarlos, por lo

que han de moverse pesos en direcciones contrarias. Esto sucede con las reacciones de enderezamiento del siguiente modo⁽¹¹⁾:

- De la cabeza hacia el tronco.
- Del tronco a la base de sustentación.
- Enderezamiento de las extremidades.

En las reacciones de enderezamiento, las sensaciones táctiles, laberínticas, propioceptivas y la visión, desempeñan sus respectivos papeles, con frecuencia una compensando la falta de función de la otra.⁽¹²⁾

Las reacciones de enderezamiento y de equilibrio están estrechamente integradas en el adulto normal desde alrededor de los tres o cuatro años de edad; en ese momento, el mecanismo de enderezamiento pasa a ser parte de todas las reacciones de equilibrio. En el proceso de integración, algunas reacciones de enderezamiento quedan parcialmente inhibidas, pudiendo desaparecer totalmente.⁽¹⁴⁾

En las **reacciones de apoyo** fueron calificadas por Bobath como la “última línea de defensa” antes de la caída.⁽¹¹⁾

Supongamos que estamos montados en un autobús y de repente el chófer da un frenazo brusco. Las reacciones de apoyo de este tipo de reacción, se efectúan de forma completamente automática. EL SNC recibe de sus relectores externos, especialmente de los ojos, la información sobre la naturaleza y circunstancias de nuestro entorno inmediato. Sabe, pues, si cerca hay una base de sustentación disponible o no. Automáticamente efectuará la selección de las reacciones de equilibrio pertinentes. Dichas reacciones del córtex pueden cambiarse únicamente mediante la concentración.⁽¹¹⁾

El mecanismo de adaptación postural a la gravedad está constituido por reacciones automáticas que se pueden observar en el tronco y los miembros, y se superponen en cierto grado con las reacciones de equilibrio ya vistas. En una persona normal, el mecanismo central de control postural gobierna el peso de un miembro durante los movimientos a favor y en contra de la gravedad.⁽¹²⁾

ANTECEDENTES

Dentro de los antecedentes que se puedan referir respecto a los estudios que intentan establecer la eficacia del Concepto Bobath, podemos citar el estudio de Paci (2003) ⁽¹⁾, que realiza una revisión bibliográfica de los estudios sobre el concepto Bobath publicados hasta el año 2000. El propósito del trabajo fue determinar si existe la evidencia con respecto al concepto Bobath para adultos con hemiplejía después de un accidente cerebrovascular. Como aspecto principal de esta revisión es la valoración de los estudios encontrados utilizando la Escala de Sackett; y con la cual determina no existencia del nivel 1, 6 estudios del nivel 2, 3 estudios del nivel 3, 3 estudios del nivel 4 y 3 del nivel 5. Paci concluye que los ensayos seleccionados no muestran prueba que demuestre la eficacia del Concepto Bobath o apoyo del mismo como el tipo óptimo de tratamiento, pero tampoco se encuentran evidencias de la falta de eficacia: esto debido a las limitaciones metodológicas de los estudios revisados; propone además que el Concepto Bobath debe definir y estandarizar las directrices para el tratamiento y por último señala que más investigaciones son necesarias para desarrollar las medidas de los resultados relativas a los objetivos del enfoque Bobath y la relación costo / beneficio.

Una revisión Bibliográfica desde 1966 al 2003, fue realizada por Luke C. en 2004⁽¹⁵⁾, con la finalidad de determinar la eficacia del concepto Bobath en la reducción de las discapacidades en las extremidades, limitaciones en la actividad y restricciones en la participación después del accidente cerebrovascular. De los 688 artículos identificados inicialmente, ocho cumplieron los criterios de inclusión y solo cinco fueron ensayos controlados aleatorios. El ensayo concluye que las comparaciones del concepto Bobath con otros enfoques no demuestran la superioridad de un enfoque sobre el otro en la mejora del deterioro de las extremidades superiores, la actividad o la participación. Sin embargo, las limitaciones del estudio en relación con la calidad metodológica, las medidas de resultado usadas y los factores contextuales investigado limitan la capacidad de sacar conclusiones. Las investigaciones futuras deberían utilizar mediciones de las extremidades superiores más sensibles.

El antecedente más reciente, es la revisión que realiza Boudewijn J, (2008) ⁽¹⁶⁾ utilizando las bases de datos MEDLINE y CENTRAL, después de la aplicación de los criterios de inclusión y exclusión, esta revisión selecciona 16 artículos con los cuales se establecen la valoración de los aspectos de tratamiento encaminados al control sensoriomotor superior e inferior. La sedestación, el equilibrio, la destreza la calidad de vida y la rentabilidad. Esta revisión concluye que en general el Concepto Bobath no es superior a otros enfoques. Basado en síntesis de la mejor evidencia, no se dispone de pruebas de la superioridad de cualquier enfoque. Esta revisión ha destacado muchas deficiencias metodológicas en los estudios revisados; ensayos adicionales de alta calidad necesitan ser publicados.

OBJETIVOS

El objetivo de esta revisión es:

- Establecer la bibliografía y publicaciones existentes sobre la eficacia del Concepto Bobath
- Establecer si existe evidencia científica que nos permita aceptar las premisas :
 - o El Concepto Bobath- NDT es eficaz en el tratamiento de rehabilitación post-ictus
 - o El Concepto Bobath- NDT es más eficaz que otras técnicas en el tratamiento de rehabilitación post-ictus

METODOLOGÍA

IDENTIFICACIÓN Y SELECCIÓN DE LOS ESTUDIOS

Se realizó una búsqueda bibliográfica desde el año 2000 a 2014, para encontrar artículos pertinentes para esta revisión. Se utilizó las siguientes bases de, MEDLINE, PUBMED, SCOPUS, WEB O SCIENCE, COCHRANE LIBRARY, Lilacs, utilizando la palabra clave “Bobath” “Neurodevelopmental Treatment”, para el título y el resumen. Se encontraron 311 artículos; 87 en SCOPUS, 75 en PUBMED, 63 EN WEB OF SCIENCE, 78 EN COCHRANE LIBRARY Y 8 EN LILAC’S, y se usa el gestor Bibliográfico RefWorks, para la eliminación de los duplicados.

A los estudios encontrados se le aplican los siguientes criterios de selección:

Criterios de inclusión:

- Artículos en cualquier idioma
- Todos los estudios que utilicen el Concepto Bobath en los grupos experimentales o en los grupos de control.
- Estudios que analicen todo el método o aspectos específicos del mismo
- Sólo ensayos clínicos aleatorizados

Criterios de exclusión:

- Estudios no referente al ictus
- Estudios que comparan el Concepto Bobath asociado a otro tratamiento experimental con el Concepto Bobath sólo
- Estudios que comparan el Concepto Bobath con asociación de dos o más tratamientos
- Estudios sobre la eficacia sólo del método
- Estudios que no sean ensayos clínicos aleatorizados

Con la aplicación de estos criterios de inclusión y exclusión se pretende que en la selección final se obtenga estudios de relevancia científica, nivel 1 y 2 de la Escala de Sackett. ⁽¹⁾

RESULTADOS.

Después de realizado la eliminación con el gestor bibliográfico RefWork, se obtienen las siguientes referencias bibliográficas. 21 ECA, 1 ensayo clínico no aleatorizado, 1 estudio cuasi experimental, 2 estudios de casos controles, 5 estudios descriptivos de la aplicación del método con más de 60 casos, 8 estudios descriptivos con 1, 2 o 3 casos. Tabla N° 2.

Tabla N° 2
Tipos de estudios encontrados

TIPOS DE ESTUDIOS	Nº
ECA	21
ENSAYO NO ALEATORIZADO	1
ENSAYO CUASI EXPERIMENTAL	1
CASOS CONTROLES	2
ESTUDIOS DESCRIPTOS COM MÁS DE 60 CASOS	5
ESTUDIOS DESCRIPTIVOS CON 1,2 o 3 CASOS	8
TOTAL	38

En una segunda revisión, aplicando los criterios de inclusión y exclusión antes mencionado obtenemos 10 Ensayos Clínicos Aleatorizados que comparan el Método Bobath con otras técnicas de tratamiento.

De los 10 estudios sobre la rehabilitación del Ictus 5 de ellos comparan el Concepto Bobath con un programa de Reaprendizaje motor orientado a tareas, 1 estudios comparan el concepto Bobath con la Terapia por Restricción del lado sano, 1 con la Técnica de Movilización con Protección Articular (TMPA), 1 con un programa ortopédico, 1 con el uso de andador para reeducar la marcha, 1 con la Estimulación Rítmica Auditiva para rehabilitar la marcha. (Descripción tabla N° 3 a tabla N°8)

Entre los estudios que comparan el Concepto Bobath con un programa de Reaprendizaje motor; Langhammer et al (2003) ⁽¹⁷⁾ realiza un seguimiento de pacientes 1 año y 4 años después del ictus, valorando la mortalidad, la función motora, control postural, las actividades de la vida diaria y la calidad de vida, con 33 pacientes tratados con un Programa de Reaprendizaje motor y 28 pacientes tratados con el concepto Bobath. Para medir los resultados se utilizaron, The Motor Assessment Scale (MAS), The Sodrting Motor Evaluation Scale (SMES), The Barthel Index, The Nottingham Health Profile (NHP) and Berg Balance Scale. Las tasas de mortalidad fueron similares en los dos grupos. En ambos grupos la función motora, control postural y AVD habían disminuido rápidamente, dejando muchos de los pacientes dependientes y con un alto riesgo de caídas. La calidad de vida había aumentado en comparación con la fase aguda, pero aun así fue baja en comparación con las personas sanas. Los pacientes de ambos grupos vivían en casa, pero eran dependientes de la ayuda de familiares y servicios comunitarios. La Fisioterapia como servicio de seguimiento se utiliza raramente. El enfoque inicial de la fisioterapia no parece tener

una especialización de la capacidad de los pacientes a largo plazo. Este artículo concluye que en el seguimiento a uno y cuatro años después de la apoplejía no existe influencia de los dos métodos a largo plazo. El estudio destaca un rápido deterioro de la función motora y la ADV y una mayor dependencia de los familiares. El estudio revela una brecha entre el intenso tratamiento en la fase aguda y poco o ningún seguimiento de tratamiento de fisioterapia u otras actividades de rehabilitación después.

Van Bliet et al, (2005) ⁽¹⁸⁾, compara el Concepto Bobath con la Fisioterapia basada en el movimiento, en un ECA con un solo ciego con 120 pacientes después del ictus con una media de edad de 74 años; este estudio evalúa principalmente las habilidades de movimiento y la independencia funcional utilizando la Evaluación Motora Rivermead y la Escala de Evaluación de Motor. Las medidas secundarias evaluadas independencia funcional, la velocidad, la función del brazo, el tono muscular y la sensación de caminar. Las medidas se llevaron a cabo al inicio del estudio, 1, 3, y 6 meses después de iniciado el tratamiento. La intervención fue realizada por profesionales con contrastada experiencia en el uso de ambos métodos. La comparación entre grupos no mostró diferencias significativas para las medidas de resultado. Valores de significación para la Evaluación Motor Rivermead oscilaron entre $p = 0,23$ para $p = 0,97$ y para la Escala de Evaluación de Motor de $p = 0,29$ para $p = 0,87$. Conclusiones: No hubo diferencias significativas en las habilidades de movimiento o la independencia funcional entre los pacientes que recibieron un BB o una intervención MSB. Por lo tanto el estudio no mostró que uno de los enfoques fue más eficaz que el otro en el tratamiento de pacientes con accidente cerebrovascular.

Li H-F et al (2005) ⁽¹⁹⁾, compara el Concepto Bobath con la Terapia de Reaprendizaje Motor en 30 y 31 pacientes respectivamente. Los aspectos de valoración mostraron que la duración de la estancia era más corto en el grupo de reaprendizaje motor que en el grupo de terapia de neurodesarrollo $p < 0,05$. La puntuación de accidente cerebrovascular en la escala de evaluación de la lesión se incrementó significativamente en los dos grupos en el momento del alta ($P < 0,01$), pero la tasa de cambio (valor de la diferencia / duración de la estancia) en el grupo de reaprendizaje motor antes y después del tratamiento fue significativamente mayor que en el grupo del Concepto Bobath ($p < 0,01$). La puntuación del índice de Barthel: Se incrementó significativamente en los dos grupos en el alta que aquella a la hospitalización ($P < 0,01$), pero la tasa de cambio en la puntuación en el grupo de reaprendizaje motor antes y después del tratamiento fue significativamente mayor que en el grupo de terapia de neurodesarrollo, ($p < 0,01$). El estudio concluye que, el reaprendizaje motor terapia puede acelerar significativamente la recuperación de la función y las actividades de la vida diaria en la capacidad de los pacientes con ictus, en comparación con la Terapia de Reaprendizaje Motor mejora la eficiencia de la rehabilitación.

Krutulyte G et al (2003) ⁽²¹⁾, realizó un estudio en el tratamiento después del Ictus con 240 pacientes, comparando el Concepto Bobath (147 pacientes) y el Programa de Reaprendizaje Motor (93 pacientes), las medias de edad de la población es de 63,5 y 63,4 respectivamente. La movilidad de los pacientes se evaluó de acuerdo con la escala European Federation for Research in Rehabilitation (EFRR). Las Actividades de la vida diaria se evaluaron mediante el Índice de Barthel. Los grupos fueron evaluados antes y después de la Terapia Física y los resultados de diferencias entre los grupos de pacientes fueron comparados con el método χ^2 . El objetivo del método Bobath fue mejorar la calidad de los movimientos del lado del cuerpo afectada con el fin

TABLA N° 3

ESTUDIOS QUE COMPARAN EL CONCEPTO BOBATH CON LA TERAPIA DE REAPRENDIZAJE MOTOR

AUTOR	CEG. ECA	Nº PACIENTES B. PRIM	TIPO DE ICTUS	SEGUIM.	ASPECTOS VALORADOS	ESCALAS DE VALORACIÓN	RESULTADOS
Langhammer 2003	1	28	33	AGUDO	1 y 4 AÑOS	<p>Función motora</p> <p>The Motor Assessment Scale (MAS),</p> <p>The Sodrting Motor Evaluation Scale (SMES),</p> <p>The Barthel ADL Index</p> <p>Berg Balance Scale</p>	<p>DISMINUCIÓN SIMILAR EN AMBOS GRUPOS</p> <p>NO SE DEMUESTRA LA EFICACIA DE UNO SOBRE OTRO</p>
Van Bliet 2005	1	60	60	AGUDO	1-3-6 MESES	<p>Función Motora</p> <p>Independencia funcional</p> <p>The Nottingham Health Profile (NHP)</p> <p>The Motor Assessment Scale (MAS),</p> <p>Evaluación Motora Rivermead</p>	<p>SIN DIFERENCIA</p> <p>No existen diferencias</p> <p>NO SE DEMUESTRA LA EFICACIA DE UNO SOBRE EL OTRO</p>
LI H 2005	1	30	31	AGUDO	5 SEMANAS	<p>Estancia Hospitalaria</p> <p>Evolución del ACV</p> <p>AVD</p> <p>Barthel</p>	<p>Estancia más corta en PRIM</p> <p>Recuperación en ambos, pero mayor en PRIM</p> <p>MEJOR PRIM p<0.05</p>
Krutulyte G 2003	1	147	93	AGUDO	5 SEMANAS	<p>Movilidad del paciente</p> <p>AVD</p> <p>European Federation for Research in Rehabilitation (EFRR)</p> <p>Barthel</p>	<p>Recuperación en ambos, pero mayor en PRIM</p> <p>MEJOR PRIM p<0.05</p>
Langhammer y Stanghelle 2011	1	28	33	AGUDO	5 SEMANAS	<p>Función motora</p> <p>AVD</p> <p>Calidad de vida</p> <p>Equilibrio</p> <p>Transferecia -marcha -escaleras</p> <p>The Motor Assessment Scale (MAS)</p> <p>The Sodrting Motor Evaluation Scale (SMES)</p> <p>The Nottingham Health Profile (NHP)</p> <p>Berg Balance Scale</p>	<p>Recuperación en ambos, pero mayor en PRIM</p> <p>MEJOR PRIM p<0.05</p> <p>No existen diferencias</p> <p>NO SE DEMUESTRA LA EFICACIA DE UNO SOBRE EL OTRO</p>

de mantener a ambos lados de trabajo lo más armoniosamente posible, en la aplicación de este método en el trabajo, el fisioterapeuta dirige el cuerpo del paciente en puntos clave, estimulando la normalidad reacciones posturales y capacitación patrón de movimiento normal. El Método MRP se basa en la ciencia del movimiento, la biomecánica y el entrenamiento de movimiento funcional. El programa se basa en la idea de que el patrón de movimiento no debe ser capacitado; hay que volver a aprender. Como conclusión, este estudio indica que la fisioterapia con Programa de Reaprendizaje Motor es preferible a la fisioterapia con el Enfoque Bobath, en la rehabilitación de pacientes con accidente cerebrovascular ($p < 0,05$).

Lannghmmer y Stanghelle (2011) (20), investigan sobre una base de datos del año 2000, si la calidad del movimiento en el enfoque Bobath es mejor que el Programa Reaprendizaje Motor (MRP) durante la rehabilitación de pacientes con accidente cerebrovascular mediante un ensayo controlado aleatorio estratificado de los pacientes con accidente cerebrovascular agudo. Los pacientes fueron evaluadas con la Escala de Evaluación de motor, Sodrning Evaluación Motor Scale, Perfil de Salud de Nottingham y el Índice de Barthel. Los resultados indican que la movilidad del miembro superior ($p = 0,02$ a $0,04$) la sedestación ($p = 0,04$) y la calidad del movimiento de la mano ($p = 0,01$ a $0,03$) fueron significativamente mejores en el grupo Programa Reaprendizaje motor que en el grupo de Bobath, tanto en la Sodrning Evaluación Motor Escala y Motor Assessment Scale. La función de la pierna, el equilibrio, la transferencia, la marcha y subir escaleras no fue diferente entre los grupos. Conclusiones: El estudio confirma que los ejercicios orientados a tareas de tipo Programa Reaprendizaje Motor son preferibles respecto calidad del movimiento en la rehabilitación aguda de los pacientes con accidente cerebrovascular

El artículo de Huseyinsinoglu et al (2012) ⁽⁸⁾ Bobath Concept versus constraint-induced movement therapy to improve arm functional recovery in stroke patients: a randomized controlled trial, compara el Concepto Bobath y la Terapia por Restricción del Lado Sano, para mejorar la recuperación funcional del brazo en pacientes con accidente cerebrovascular con alto nivel del funcionamiento del brazo. Este Ensayo Controlado Aleatorizado con un solo ciego se realiza con 24 pacientes de edades entre 18 y 80 años, de 3 a 24 meses después del ACV. Las intervenciones fueron realizadas por Fisioterapeutas especialistas en el Concepto Bobath y en la Terapia por restricción del lado sano con una experiencia de al menos 5 años. La duración del tratamiento fue para el grupo de Terapia de Restricción del lado sano de 3 horas diarias durante 10 días consecutivos y para el Concepto Bobath 1 hora diaria durante 10 días consecutivos con indicaciones para el hogar durante todo el día. La valoración principal se realizó con The Wolf Motor Function Test para valorar La función motora del Miembro superior, Como valoraciones secundarias se usaron The Motor Activity Log-28 (valora las Actividades de la Vida Diaria), The Motor Evaluation Scale for Arm in Stroke Patients –MESUPES (valora la función motora del brazo) y The Functional Independence Measure-FIM (valora la independencia en la vida diaria). En cuanto a los resultados, los dos grupos resultaron ser homogéneos en cuanto a las variables demográficas y en la valoración inicial. Se observaron mejoras significativas después del tratamiento en ambos grupos para todas las valoraciones. Con The Motor Evaluation Scale for Arm in Stroke Patients –MESUPES, el grupo de Terapia por restricción del Lado sano obtuvo mejor resultado que respecto al Concepto Bobath en las puntuaciones de cantidad y calidad de movimiento ($p=0.003$ y $p=0,01$ respectivamente). Con The Wolf Motor Function Test, The Motor Evaluation Scale for Arm in Stroke Patients y con Motor Activity Log -28 no existe

TABLA Nº 4
ESTUDIO QUE COMPARAN EL CONCEPTO BOBATH CON LA TERAPIA POR RESTRICCIÓN DEL LADO SANO

AUTOR	CEG. ECA	Nº PACIENTES B. TRLS	TIPO DE ICTUS	SEGUIM.	ASPECTOS VALORADOS	ESCALAS DE VALORACIÓN	RESULTADOS
Haseyminoglu 2012		12	12	6 SEMANAS	Función motora MS	The Wolf Motor Function Test, The Motor Evaluation Scale for Arm in Stroke Patients MESUPES Motor Activity Log -2R, AVD The Functional Independence Measure FIM	Diferencia significativa a favor de TRLS [CALIDAD Y CANTIDAD DE MOVIMIENTO] No existen diferencias NO SE DEMUESTRA LA EFICACIA DE UNO SOBRE EL OTRO

TABLA Nº 5
ESTUDIO QUE COMPARAN EL CONCEPTO BOBATH CON LA TERAPIA DE PROTECCIÓN ARTICULAR

AUTOR	CEG. ECA	Nº PACIENTES B. TPA	TIPO DE ICTUS	SEGUIM.	ASPECTOS VALORADOS	ESCALAS DE VALORACIÓN	RESULTADOS
Nicolás P		11	9	30,60,90 DÍAS	Función motora Espasticidad Atrofia Independencia funcional	NO MENCIONADAS completo	NO SE DEMUESTRA LA EFICACIA DE UNO SOBRE EL OTRO

TABLA Nº 6
ESTUDIO QUE COMPARAN EL CONCEPTO BOBATH CON LA TERAPIA DE PROTECCIÓN ARTICULAR

AUTOR	CEG. ECA	Nº PACIENTES B. F TRAD	TIPO DE ICTUS	SEGUIM.	ASPECTOS VALORADOS	ESCALAS DE VALORACIÓN	RESULTADOS
Wang R 2005	2	21	23	5 SEMANAS	Tono postural Función motora Equilibrio Evolución de la enfermedad	Stroke Impairment Assessment Set (SIAS), Motor Assessment Scale (MAS), Berg Balance Scale (BBS) Y Stroke Impact Scale (SIS)	Recuperación en ambos, pero mayor en PBM MEJOR PBM p<0.05

diferencia significativa entre ambos grupos ($p>0,05$). El estudio concluye que la Terapia por Restricción del Lado Sano y el Concepto Bobath tienen eficiencias similares en la mejora de la capacidad funcional, la velocidad y la calidad del movimiento en el brazo parético entre los pacientes con accidente cerebrovascular con un alto nivel de funcionamiento. Terapia de movimiento inducido por restricción parece ser un poco más eficiente que el Concepto Bobath en la mejora de la cantidad y calidad del uso del brazo afectado.

Nicolás PM⁽²²⁾, realiza un estudio clínico del apoyo en carga del miembro superior del hemipléjico vascular comparando el Método Bobath y la Técnica de Protección Articular, este estudio clínico aleatorizado con un solo ciego se realiza con 20 hemipléjicos adultos recientes hospitalizados dentro del mismo. El criterio de inclusión principal es la falta de recuperación del miembro 30 días después del accidente cerebro vascular. Los pacientes se distribuyen en dos grupos; 11 hemipléjica han sido tratados por método Bobath y 9 con Movilización Conjunta con Protección Articular para el miembro de soporte. Se realizan los tratamientos durante 60 días y los pacientes son evaluados a los 30, 60 y 90 días con escalas analíticas de recuperación de la función motora, de espasticidad, de atrofia y medida de la independencia funcional. En el resultado del estudio los dos grupos de tratamiento no presentan diferencias a los 30 días incluidas las diferencias con respecto a los factores pronósticos. El análisis de los resultados a los 90 días parece que los pacientes mejoran su rendimiento general en términos de atención, pero también que no hay ninguna diferencia estadísticamente significativo en la recuperación entre los dos grupos de tratamiento para todas las escalas de evaluación utilizadas. El estudio concluye que, el método de Bobath no provee superioridad con respecto a una movilización conjunta simple para la reeducación del miembro superior de adultos hemipléjico reciente, no se observa recuperación a los 30 días.

Wang RY⁽²³⁾, realiza un ensayo clínico aleatorizado con doble ciego (2005) para investigar la eficacia del método Bobath frente a un Tratamiento Ortopédico. En este estudio participaron 21 pacientes con ictus con espasticidad y 23 pacientes con derrame cerebral, ambos grupos en la etapa de recuperación, la población del estudio tenía una media de 53,9 años. La intervención consistía en 20 de sesiones de tratamiento para cada grupo de investigación aplicadas a lo largo de 4 semanas. Los resultados se valoraron a través de Stroke Impairment Assessment Set (SIAS) y para el tono muscular y para el control motor del miembro superior, Motor Assessment Scale (MAS) para la función motora, Berg Balance Scale (BBS) para el equilibrio y Stroke Impact Scale (SIS) como cuestionario subjetivo de la eficacia del tratamiento. Los resultados de este estudio muestran que después de 20 sesiones de tratamiento los participantes con ictus con espasticidad que se les aplicó el concepto Bobath mostraron una mayor mejoría en el control del tono frente al grupo con tratamiento ortopédico; puntuación SIAS (1.20+/-1.03 frente 0.08+/-0.67, $p = 0.006$), la puntuación de MAS (7.64+/- 4.0 frente 4.00+/-1.95, $p = 0,011$), y el SIS (modificar score: 7.30+/-6.24 frente a 1,25 +/- 5,33, $p = 0.023$) tratamiento. Los participantes con hemorragia cerebral con relativa recuperación que reciben tratamiento Bobath mostraron mayor recuperación; en la puntuación MAS (6.14+/- 5.55 frente 2.7 +/- 9.89, $p = 0.007$), con la puntuación BBS (19.18 +/- 15.94 frente 6.85+/- 5.23, $p = 0.015$), y con la puntuación SIS (8.50 +/- 3.41 frente 3.62 +/- 4.07, $p = 0,006$). El estudio concluye que el Concepto Bobath presenta mejores resultados con respecto al tratamiento ortopédico tanto en el grupo de pacientes con ictus con espasticidad como en el grupo de pacientes con hemorragia cerebral y ligera mejoría.

Días D y colaboradores (2007)⁽²⁴⁾, comparan la eficacia del Concepto Bobath con el uso del andador en el enfoque tradicional, en la recuperación de la marcha después de un accidente cerebrovascular. Participan cuarenta hemipléjicos crónicos con déficits motor estabilizados, de edades comprendidas entre los 18 y los 80 años con habilidades cognitivas y de comunicación necesarias para entender el tratamiento; ausencia de contraindicaciones cardíacas, psicológicas y ortopédicas. Los pacientes fueron aleatorizados en dos grupos: el grupo control (GC) que utiliza el método Bobath en sesiones de 40 minutos, 5 veces a la semana, durante 5 semanas, y el grupo experimental (GE) que utiliza el andador, para el mismo período de tiempo y frecuencia. Las herramientas de evaluación: Índice de Motricidad (MI); Toulouse Motor Scale (TMS); Escala Modificada Ashworth; Berg Balance Scale (BBS); Índice de Movilidad de Rivermead (RMI); Fugl-Meyer Stroke Scale (F-MSS); Funcional Ambulación Categoría (FAC); Índice de Barthel (BI); Tiempo de marcha para 10 metros, La prueba de marcha de 6 minutos, y las pruebas de paso. Los pacientes fueron evaluados antes del tratamiento T (0), inmediatamente después del tratamiento T (1) y a los 3 meses T (2). En los resultados obtuvieron que los dos grupos eran homogéneos en todas las variables al inicio del tratamiento. Ambos grupos mostraron una mejora en casi todas las escalas de evaluación después del tratamiento. El grupo con andador mostró una mejora estadísticamente relevante en T (1) y en T (2) en varias de las herramientas de evaluación, mientras que el Concepto Bobath sólo mostró una mejoría estadísticamente significativa después de T (1). El estudio concluye que ambos grupos de pacientes hemipléjicos crónicos mejoraron después de que cualquiera PBWS con andador o tratamiento Bobath. Sólo los sujetos sometidos a tratamiento con andador mantuvieron la ganancia funcional a los 3 meses.

Thau MH, (2007)⁽²⁵⁾, compara la eficacia de los 2 tipos diferentes de entrenamiento de la marcha en la rehabilitación del ictus; la estimulación auditiva rítmica (RAS) con la terapia de neurodesarrollo (NDT) / Bobath. En el ensayo clínico aleatorizado participaron 43 pacientes en el grupo de RAS (edad media 69,2 años) y 35 pacientes en el grupo de Bobath (edad media: 69,7); estos pacientes tenían una media de 22 después del ictus y eran capaces de completar 5 ciclos de zancada con asistencia manual. La intervención para ambos grupos, consistió en un entrenamiento diario durante un periodo de 3 semanas. Como sistema de valoración se utilizó el Índice de Barthel y la Escala de Fugl-Meyer antes del inicio y al final del tratamiento. Las medidas post-test mostraron una significativa mejoría en el grupo de RAS frente al grupo Bobath, para la velocidad ($P = 0,006$), longitud de la zancada ($p = 0,0001$), la cadencia ($P = 0,0001$) y la simetría ($P = 0,0049$). El estudio concluye que los datos muestras, que después de 3 semanas de entrenamiento de la marcha, RAS es un método terapéutico eficaz para mejorar el entrenamiento de marcha en la rehabilitación de hemiparéticos después del accidente cerebrovascular. Las ganancias fueron significativamente mayores para RAS comparación con el entrenamiento NDT / Bobath

TABLA N° 7
ESTUDIO QUE COMPARAN EL CONCEPTO BOBATH CON LA TERAPIA TRADICIONAL CON USO DE ANDADOR

AUTOR	CEG. ECA	N° PACIENTES B. ANDADOR	TIPO DE ICTUS	SEGUIM.	ASPECTOS VALORADOS	ESCALAS DE VALORACIÓN	RESULTADOS
Días D	2007	18	21	ESTABILIZA- DOS	5 SEMANAS 3 MESES	Índice de Motricidad (MI); Función motora Touhouze Motor Scale (TMS); Índice de Movilidad de Rivermead (RMI); Escala Modificada Ashworth; Berg Balance Scale (BBS); Fugl-Meyer Stroke Scale (F-MSS); Funcional Ambulación Categoría (FAC); Índice de Barthel (BI);	Mejor con ANDADOR a los 3 meses Si diferencias en ambos a las 5 semanas

TABLA N° 8
ESTUDIO QUE COMPARAN EL CONCEPTO BOBATH CON LA ESTIMULACIÓN RÍTMICA AUDITIVA EN LA REHABILITACIÓN DE LA MARCHA

AUTOR	CEG. ECA	N° PACIENTES B. RAS	TIPO DE ICTUS	SEGUIM.	ASPECTOS VALORADOS	ESCALAS DE VALORACIÓN	RESULTADOS
Thau MH	1	35	43	AGUDO	3 SEMANAS	Velocidad de marcha Longitud de la zancada Cadenencia simetría	Recuperación en ambos, pero mayor en PRM Índice de Barthel Escala de Fugl-Meyer MEJOR RAS p<0,05

DISCUSIÓN

CONCEPTO BOBATH FRENTE A PROGRAMA DE REAPRENDIZAJE MOTOR

En los estudios que comparan el Concepto Bobath con el Programa de Reaprendizaje motor hemos encontrado cinco estudios de los cuales, cuatro abordan el tratamiento en el Ictus agudo y un estudio que hace el seguimiento de los casos al año y a los 4 años después del Ictus

De los estudios que abordan el tratamiento en la fase aguda; el estudio de Lannghemmer y Stanghelle (2011) ⁽²⁰⁾, investiga la eficacia sobre la calidad del movimiento en pacientes con accidente cerebrovascular; este ensayo controlado aleatorio estratificado presenta una buena puntuación con la Escala de Sackett, pero metodológicamente no especifica todos los elementos de la intervención e incluso de las características de los pacientes. Utiliza escalas de valoración contrastada como Sodrting Evaluación Motor Scale, Perfil de Salud de Nottingham y el Índice de Barthel. Bajo estas premisas Lannghemmer y Stanghelle determinan la diferencia significativa a favor del Programa de Reaprendizaje Motor frente al Concepto Bobath en los aspectos de movilidad de miembro superior, sedestación y calidad de movimiento de mano. No encuentra diferencia en los aspectos de función de miembro inferior, equilibrio, transferencia y marcha.

El ECA de Van Bliet et al (2005) ⁽¹⁸⁾, compara el Concepto Bobath con la Fisioterapia basada en el movimiento, con una buena calidad metodológica que describe todas las características de la población y la intervención terapéutica en ambos grupos, utiliza escalas de valoración contrastada y de amplio uso, al mes, a los tres y seis meses de iniciada la intervención, no encontrando diferencias significativas con el uso de ambos métodos. Del artículo se destaca el seguimiento de la población a mediano plazo. Este estudio evalúa principalmente las habilidades de movimiento y la independencia funcional; las medidas secundarias evaluadas independencia funcional, la velocidad, la función del brazo, el tono muscular y la sensación de caminar. Van Bliet no encuentra diferencias significativas entre los dos enfoques comparados en ninguna de las valoraciones realizadas.

En la comparación del Concepto Bobath con la Terapia de Reaprendizaje Motor que realiza Li H-F et al (2005) ⁽¹⁹⁾, con 30 y 31 pacientes respectivamente, destaca la ventaja significativa de la Terapia de Reaprendizaje motor; utilizando el Índice de Barthel y la puntuación de accidente cerebrovascular en la escala de evaluación de la lesión relacionada con el tiempo de estancia; concluyendo que la Terapia de Reaprendizaje motor puede acelerar significativamente la recuperación de la función motora y las actividades de la vida diaria de los pacientes con ictus. No ha sido posible encontrar este artículo a texto completo que nos permita valorar su calidad metodológica

Krutulyte G et al (2003) ⁽²¹⁾, realizó un estudio en el tratamiento después del Ictus con 240 pacientes, comparando el Concepto Bobath (147 pacientes) y el Programa de Reaprendizaje Motor (93 pacientes), este trabajo posee una buena calidad metodológica que describe todos los aspectos de la población así como las características de la intervención realizado por profesionales con experiencia en los enfoques respectivas. Las valoraciones antes y después del

tratamiento fueron realizadas con valoraciones contrastadas e incluye la función motora y la AVD. El estudio concluye que la fisioterapia con Programa de Reaprendizaje Motor es preferible a la fisioterapia con el Enfoque Bobath en la rehabilitación de pacientes con accidente cerebrovascular ($p < 0,05$).

Al realizar un seguimiento al año y a los cuatro años después del Ictus, en 33 pacientes tratados Programa de Reaprendizaje Motor y 28 pacientes tratados con el Concepto Bobath; Langhammer⁽²¹⁾, con una buena calidad metodológica y usando escalas de valoración bien definida concluye no existe influencia de los dos métodos a largo plazo. El estudio destaca un rápido deterioro de la función motora y la ADV y una mayor dependencia de los familiares. El estudio revela una brecha entre el intenso tratamiento en la fase aguda y poco o ningún seguimiento de tratamiento de fisioterapia u otras actividades de rehabilitación después. Este artículo representa el único estudio encontrado en el que se realiza un seguimiento a largo plazo.

De los cinco estudios que comparan el Concepto Bobath con la Terapia de Reaprendizaje motor, todos ellos valoran principalmente la función motora del miembro superior y las actividades de la vida diaria, en 3 de ellos se encuentran una diferencia estadísticamente significativa a favor de la Terapia de Reaprendizaje Motriz (con un seguimiento a corto plazo). Un estudio no encuentra diferencias significativas entre ambos conceptos de tratamiento (seguimiento a corto plazo). Un estudio no encuentra diferencias significativas entre ambos conceptos cuando valora las AVD y la calidad de vida a largo plazo; además ambos métodos presentan resultados negativos.

CONCEPTO BOBATH FRENTE A TERAPIA POR RESTRICCIÓN DEL LADO SANO

El estudio de Huseyinsinoglu et al (2012)⁽⁸⁾, que compara el Concepto Bobath y la Terapia por Restricción del Lado Sano, para mejorar la recuperación funcional del brazo en pacientes con accidente cerebrovascular con alto nivel del funcionamiento del brazo; es un estudio de alto nivel de evidencia y que sigue una metodología muy rigurosa, tiene en cuenta todos los aspectos de la población estudiada, describe la intervención de manera rigurosa, y utiliza medidas de valoración contrastado. Este estudio determina que solo existe diferencia significativa en favor de la Terapia por restricción del lado sano cuando se valoran los resultados con The Wolf Motor Function Test en lo referente a la Calidad y cantidad de movimiento del miembro superior. Es de destacar que a pesar de la buena metodología el número de sesiones aplicadas a ambas grupos es relativamente bajo.

CONCEPTO BOBATH FRENTE A TECNICA DE PROTECCIÓN ARTICULAR

El estudio de Nicolás PM⁽²²⁾, evalúa el apoyo en carga del miembro superior del hemipléjico vascular comparando el Método Bobath y la Técnica de Protección Articular, este estudio clínico aleatorizado con un solo ciego tiene un número relativamente pequeño de participantes (20 hemipléjicos adultos recientes hospitalizados), El estudio concluye que ninguno de los conceptos establecen diferencias a los 30 días, pero si a los 90 días aunque no hay diferencias significativas entre ambos grupos. No se ha podido hallar el texto completo del estudio, por lo que no es posible realizar una valoración sobre la metodología.

ESTUDIOS SOBRE LA MARCHA

Concepto Bobath frente a estimulación rítmica auditiva y Enfoque tradicional con el uso de andador

De los estudios relacionados con la rehabilitación de la marcha en el Ictus, Thau MH, (2007)⁽²⁵⁾, compara la Estimulación Auditiva Rítmica (RAS) con la terapia de neurodesarrollo (NDT) / Bobath en pacientes con ictus agudo; este ensayo con calidad metodológica y descripción adecuada de la intervención, con un buen número de casos de edades similares; establece claramente la diferencia significativa de mayor eficacia de la Estimulación Auditiva Rítmica en los aspectos de velocidad ($p = 0,006$), longitud de la zancada ($p = 0,0001$), y la cadencia ($p = 0,0001$) y la simetría ($p = 0,0049$); después de 3 semanas de entrenamiento. Sin embargo el estudio de Días D y colaboradores (2007)⁽²⁴⁾, comparan la eficacia del Concepto Bobath con el uso del andador en el enfoque tradicional, en la recuperación de la marcha después de un accidente cerebrovascular en pacientes crónicos; este estudio utiliza una buena metodología con un amplio número de valoraciones y muestra los resultados hasta tres meses después del tratamiento, sin embargo las edades de los participante son muy dispares ya que van desde los 18 a los 80 años; concluye además la no existencia de diferencias significativas entre ambos grupos una vez finalizado el tratamiento, pero tres meses después del mismo se establece una diferencia significativa a favor del uso del andador.

BOBATH FRENTE A TRATAMIENTO ORTOPEDICO

El ensayo clínico aleatorizado con doble ciego de Wang RY⁽²³⁾, que compara el Concepto Bobath frente a un Tratamiento Ortopédico utiliza una buena metodología descriptiva de la población y de las intervenciones; utiliza elementos contrastados para valorar la función motora de miembro superior, el tono, y el equilibrio. La comparación se realiza en para dos poblaciones distintas, Ictus con espasticidad e Ictus en fase de recuperación. En el grupo de participantes con ictus con espasticidad los pacientes a los que se les aplicó el concepto Bobath mostraron una mayor mejoría en respecto a los pacientes del grupo con tratamiento ortopédico. La ventaja del Concepto bobath frente al Tratamiento Ortopédico también se observa en todas las valoraciones en el grupo de participantes con hemorragia cerebral.

CONCLUSIONES

1. En todos los estudios analizados se obtienen mejoría con la aplicación del Concepto Bobath en el tratamiento del Ictus agudo.
2. En el tratamiento del ictus agudo, el Concepto Bobath tiene menor ventajas que la Terapia de Reaprendizaje motriz, sólo en la recuperación de la función motora y las actividades de la vida diaria
3. Con los estudios analizados no existe evidencia científica que nos indique mayor o menor efectividad del Concepto Bobath frente a los otros métodos de tratamiento que se han comparado.
4. Es necesario mayor cantidad de estudios con el nivel de evidencia que muestran los estudios seleccionados

BIBLIOGRAFIA

- (1) Paci M. Physiotherapy based on the Bobath concept for adults with post-stroke hemiplegia: a review of effectiveness studies. *Journal of rehabilitation medicine: official journal of the UEMS European Board of Physical and Rehabilitation Medicine* 2003; 35(1):2-2.
- (2) Lennon S, Ashburn A. The Bobath concept in stroke rehabilitation: a focus group study of the experienced physiotherapists' perspective. *Disabil Rehabil* 2000; 22(15):665-665.
- (3) Lennon S, Baxter D, Ashburn A. Physiotherapy based on the Bobath concept in stroke rehabilitation: a survey within the UK. *Disabil Rehabil* 2001; 23(6): 254-254.
- (4) Luke C, Dodd K, Brock K. Outcomes of the Bobath concept on upper limb recovery following stroke. *Clinical Rehabilitation* [serial on the Internet]. (2004, Dec), [cited May 22, 2014]; 18(8): 888-898
- (5) Lennon S. The Bobath concept: a critical review of the theoretical assumptions that guide physiotherapy practice in stroke rehabilitation. *PhysTher Rev* 1996; 1: 35/45
- (6) (A24) Levin F., Panturin E. Sensoriomotor Integración for functional Recovery and the Bobath Approach. *Motor Control*, 2011, 15, 285-301
- (7) Rifaii Sarraj A. Que reste-t-il de la méthode Bobath? *Kinésithérapie, la revue* 2006;6(56):63-67.
- (8) Huseyinsinoglu B, Ozdincler A, Krespi Y. Bobath Concept versus constraint-induced movement therapy to improve arm functional recovery in stroke patients: a randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation* [serial on the Internet]. (2012, Aug), [cited May 22, 2014]; 26(8): 705-715.
- (9) Graham JV, Eustace C, Brock K, Swain E, Irwin-Carruihers S. The bobath concept in contemporary clinical practice. *Topics in Stroke Rehabilitation* 2009; 16(1):57-68.1667
- (10) Theoretical Assumptions and Clinical Practice - September 2008, Education Committee, IBITA, Last version 13 September 2008.
- (11) Paeth B. Experiencias con el concepto Bobath. *Fundamentos-Tratamientos-Casos*. Editorial Médica Panamericana. 1ª edición. 2000. Madrid.
- (12) Bobath K. Base neurofisiológica para el tratamiento de la parálisis cerebral. Editorial Médica Panamericana. 2ª Edición. Madrid. 2001.
- (13) Bobath K, Bobath B. Desarrollo motor en distintos tipos de parálisis cerebral. Editorial Médica Panamericana. 1ª Edición. 8ª reimpression. Madrid. 2000.
- (14) Bobath B. Hemiplejía del adulto. Evaluación y tratamiento. Editorial Médica Panamericana. 3ª edición. Madrid. 1990.
- (15) Luke C, Dodd K, Brock K. Outcomes of the Bobath concept on upper limb recovery following stroke. *Clinical Rehabilitation* [serial on the Internet]. (2004, Dec), [cited May 22, 2014]; 18(8): 888-898

-
- (16) Kollen B, Lennon S, Lyons B, Wheatley-Smith L, Scheper M, Burke J, et al. The Effectiveness of the Bobath Concept in Stroke Rehabilitation What is the Evidence? *Stroke* 2009; 40(4):E89-E97.
- (17) Bobath or motor relearning programme? A follow-up one and four years post stroke. *Clin Rehabil.* 2003 Nov;17(7):731-4.
- (18) *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 2005 Apr;76(4):503-8. Comparison of Bobath based and movement science based treatment for stroke: a randomized controlled trial. van Vliet PM1, Lincoln NB, Foxall A.
- (19) Li H-F, Wang J-H, Feng J-C, Gao F. Application of motor relearning therapy in the early rehabilitation of stroke: a randomized controlled comparison. *Source Zhongguo Linchuang Kangfu.* 2005. Volume 9. Issue 29. Pages 1-3
- (20) Langhammer B1, Stanghelle JK. Physiother Can physiotherapy after stroke based on the Bobath concept result in improved quality of movement compared to the motor relearning programme. *Res Int.* 2011 Jun; 16(2): 69-80. doi: 10.1002/pri.474. Epub 2010 May 18.
- (21) Krutulyte G, Kimtys A, Krisciunas A. The effectiveness of physical therapy methods (Bobath and motor relearning program) in rehabilitation of stroke patients. *Medicina (Kaunas, Lithuania)* 2003;39(9):889-895.
- (22) Nicolas PM, Benaïm C, Pélissier J. Étude clinique dans la prise en charge du membre supérieur de l'hémiplégique vasculaire: comparaison de la méthode de Bobath à la technique de protection articulaire. *Annales de réadaptation et de médecine physique* 1999; 42(7):420-420.
- (23) Wang RY1, Chen HI, Chen CY, Yang YR. Efficacy of Bobath versus orthopaedic approach on impairment and function at different motor recovery stages after stroke: a randomized controlled study. *Clin Rehabil.* 2005 Mar; 19(2): 155-64.
- (24) Dias D1, Laíns J, Pereira A, Nunes R, Caldas J, Amaral C, Pires S, Costa A, Alves P, Moreira M, Garrido N, Loureiro L. Can we improve gait skills in chronic hemiplegics? A randomized control trial with gait trainer. *Eura Medicophys.* 2007 Dec;43(4):499-504.
- (25) Thaut MH1, Leins AK, Rice RR, Argstatter H, Kenyon GP, McIntosh GC, Bolay HV, Fetter M. Rhythmic auditory stimulation improves gait more than NDT/Bobath training in near-ambulatory patients early poststroke: a single-blind, randomized trial. *Neurorehabil Neural Repair.* 2007 Sep-Oct; 21(5): 455-9. Epub 2007 Apr 10.