

Mejora del equilibrio durante la marcha en paciente con hemiparesia secundaria a enfermedad vascular cerebral mediante el Concepto Bobath

Improved balance during gait in a patient with hemiparesis secondary to cerebral vascular disease through the Bobath Concept

Filiación:

Universidad Santa Paula, San José, Costa Rica.

Maytte Herrera Ramírez ✉

Correspondencia: ✉

Maytte Yuliana Herrera Ramírez.
Correo electrónico: mherrera@
uspsantapaula.com

Forma de citar: Herrera Ramírez M. Mejora del equilibrio durante la marcha en paciente con hemiparesia secundaria a enfermedad vascular cerebral mediante el Concepto Bobath. Rev Ter. 2020;14(1):57-67

Financiamiento:

Ninguno

Conflictos de Interés:

Ninguno

Abreviaturas: APA: ajustes posturales anticipatorios.
CB: Concepto Bobath, EVC: enfermedad vascular cerebral, CCM: centro corporal de masas, PCC: Punto clave central, PCP: punto clave pélvico,

Fecha enviado: 06 de enero 2020

Fecha aceptado: 24 de enero 2020

Resumen

Se plantea un tratamiento basado en el Concepto Bobath, para la rehabilitación de la Enfermedad Vascular Cerebral, principalmente para la mejora de control postural en el movimiento selectivo de extremidades y el desempeño de las actividades de la vida diaria. El reporte de caso correspondiente a una paciente femenina de 49 años de edad, sufrió un EVC con hemorragia intracraneal e intraventricular complicada con una meningitis a los de 38 años de edad, por una malformación arterio-venosa cerebelar diagnosticada desde los 4 años de edad. Se presentó al servicio de Terapia Física 10 años luego del evento y 6 años luego de su última rehabilitación, debido a que presentaba una marcha atáxica y pérdida de balance tanto en dinámico como estático. El abordaje consistió en rehabilitación basada en los principios del Concepto Bobath por dos semanas, con un total de 10 sesiones para realizar valoración, tratamiento y revaloración. La rehabilitación neurológica demuestra una mejora a corto plazo en sus actividades de la vida diaria y el control del movimiento para su desempeño.

Palabras claves: enfermedad vascular cerebral, rehabilitación de la marcha, reporte de caso.

Abstract

A treatment based on the Bobath Concept is proposed for the rehabilitation of Cerebral Vascular Disease, mainly for the improvement of postural control in the selective movement of limbs and the performance of activities of daily living. The case report refers to a 49-year-old female patient who suffered a cerebral vascular disease with intracranial and intraventricular hemorrhage complicated with meningitis at 38 years of age, due to a cerebellar arteriovenous genetic malformation diagnosed from 4 years of age. She presented herself to the Physical Therapy service 10 years after the event and 6 years after her last rehabilitation therapy. She presented an ataxic gait and loss of balance in both dynamic and static. The treatment consisted of rehabilitation therapy based on the principles of the Bobath Concept for two weeks, with a total of 8 sessions to perform a total of 10 sessions between assessment and reevaluation. The neurological rehabilitation demonstrates a short-term improvement in their daily life activities and movement control for their performance.

Key Words: cerebral vascular disease, gait rehabilitation, case report.

Introducción

La enfermedad vascular cerebral (EVC) corresponde a un grupo de condiciones patológicas caracterizadas por la pérdida repentina y no convulsiva de la función neurológica, puede ser por una isquemia o una hemorragia intracraneal¹.

Las enfermedades cardíacas y las EVC representan unas de las principales causas de muerte en el mundo. Se estima que la prevalencia en la población adulta es de 500 a 800 casos por cada 100 000. En los Estados Unidos se dice que se presenta en adultos de 25 a 74 años de edad, con mayor frecuencia en hombres blancos y mujeres de raza negra².

En Costa Rica las enfermedades del sistema circulatorio representan el 72,85%. Para en el año 2012 se registraron 4117 muertes por estas enfermedades, esto evidencia un aumento de 4,35% del total de estas muertes con respecto al año anterior³.

Dentro de las secuelas que dejan las EVC están debilidad muscular, incapacidad de generar la fuerza muscular y una disminución de su rendimiento funcional⁴. Cerca del 80% de los sobrevivientes de una EVC presentan deficiencia motora inmediata con predominio de las extremidades superiores e inferiores, se dice que luego de seis meses del evento el 30% no puede caminar de manera independiente¹.

Se ha demostrado que los tratamientos encaminados al fortalecimiento de las extremidades inferiores en pacientes con EVC pueden mejorar de manera positiva la transferencia de una silla, subir escaleras o caminar⁴. En las opciones de tratamiento se encuentra el entrenamiento de la marcha con una amplia gama de ejercicios para aumentar la funcionalidad en la deambulación del paciente. Se busca el entrenamiento de la marcha sobre el suelo, estudiar los componentes de la marcha y realizar estímulos adecuados al paciente para que

genere nuevos patrones de movimiento de manera correcta. Realizar cambios en los ejercicios de sedente a bípedo, balance y descargas de peso en las extremidades inferiores¹.

El entrenamiento de 60 minutos, 5 veces a la semana por 4 semanas, más que todo dirigido a la zona de tobillo y cadera, demostró una mejora en el equilibrio en paciente con EVC con hemiparesia⁴. Se encontró que el tratamiento no solo debe ser del lado con la hemiparesia sino bilateral, que la mejora en el equilibrio aumenta conforme se realiza el entrenamiento y el fortalecimiento de ambas extremidades.

La atención temprana de la lesión mejora las condiciones de función del paciente, al pasar un año las posibilidades de completar test de marcha se vuelven menos probables. Por lo que asegurar una rehabilitación física de la marcha de manera temprana mejora la calidad de vida de los pacientes. El Concepto Bobath es uno de los métodos más contemporáneos para la rehabilitación de EVC, no especifica un conjunto de ejercicios sin o más bien un concepto entero que cubre las 24 horas y los 7 días de la semana basado en la neurorehabilitación, generando patrones de estimulación, la neuroplasticidad y evitando la aparición de patrones compensatorios⁵.

Por lo que el tratamiento del paciente que se cita en este caso clínico, fue basado en el Concepto Bobath para lograr una independencia y mejorar las estrategias para su desempeño funcional, orientado en alcanzar objetivos del paciente y del tratamiento.

Reporte de caso

Paciente femenina de 49 años de edad, previamente conocida sana, quien presentó ECV con hemorragia intracraneal e intraventricular, debido a una malformación arterio-venosa cerebelar diagnosticada desde los 4 años de edad. Durante el evento sucedido hace 10 años, se complicó con

meningitis durante el internamiento.

La paciente asiste al servicio de Terapia Física luego de 6 años sin recibir rehabilitación. Presenta una marcha atáxica y pérdida de balance tanto en dinámico como estático. Debilidad del miembro superior derecho y pérdida de fuerza en todo el miembro inferior ipsilateral, marcha en circunducción del miembro inferior del lado derecho e hiperextensión de la primera articulación metatarso falángica.

En la evaluación se determinaron aspectos sensitivos-motores al realizar la tarea; en la sedestación realiza mayor apoyo del lado izquierdo, basculación pélvica posterior, lateralización de tronco hacia derecha, rectificación de la columna vertebral dorsal. El hombro izquierdo se encuentra más craneal que el derecho, anteriorización del hombro de derecho con respecto al izquierdo. Rotación externa del miembro inferior izquierdo y rotación de la cabeza hacia la derecha. En bipedestación presenta una rotación externa del miembro inferior izquierdo, anteriorización de la coxa derecha con respecto a la coxa izquierda. Presenta una alineación postural funcional, pierde el equilibrio y se desplaza hacia anterior su centro corporal de masas (CCM), lo cual produce un ajuste postural por una estrategia de paso. De sedestación a bipedestación presenta mayor apoyo para realizarlo utilizando sus miembros superiores para el impulso. Cuando llega a la bipedestación pierde el equilibrio y se desplaza su CCM hacia adelante y ajusta con una posteriorización del tronco. Cuando realiza la transferencia de posición el miembro superior derecho realiza una flexión de codo y una flexión del carpo, con mayor apoyo del tronco del lado derecho. Durante la marcha aparece la reacción asociada del miembro superior derecho en realizar una flexión de codo con una flexión de carpo, el brazo derecho totalmente pegado al tronco.

En los miembros inferiores no realiza una flexión de cadera y deficiencia en la extensión de cadera

completa, producto de esto realiza una marcha más en circunducción. En la fase de apoyo del miembro derecho hace un apoyo completo del pie, tanto a la hora del choque de talón como en el despegue de dedos, pero en la fase de oscilación no realiza una flexión de la rodilla y cadera y la extensión de cadera. La transferencia del peso la hace de manera parcial y no completa en su lado izquierdo, este lado lo utiliza más como un miembro compensatorio del frenado o para recobrar la estabilidad, dicha marcha la realiza con pasos cortos y rápidos como compensación de su falta de estabilidad y siempre inicia la marcha con miembro inferior derecho que es su miembro más afecto.

En el análisis de movimiento selectivo falta de control motor en la estabilización central de tronco hace que el paciente tenga una fijación de su lado derecho, que impide un movimiento coordinado y una falta de oscilación del miembro inferior derecho durante el desplazamiento. Mantener esa fijación de lado derecho le da poca referencia de estabilidad hacia el lado izquierdo y disminuyendo la estimulación sensorio motor de ese lado, lo que provoca una disminución de la estabilidad por compensación del lado derecho.

Durante el examen se usan las técnicas de facilitación manual para dar la referencia en la cara lateral de la pelvis para el desplazamiento de peso de manera correcta y el mejorar el movimiento selectivo de cadera para la disociación de la pelvis para la transferencia de sedestación a bipedestación. Se utiliza la referencia desde el centro de masa para la transferencia de peso y el paso de sedente a bipedestación, la toma en miembro superior en la zona dorsal de la mano logra realizar la transferencia del paso de sedente a bípedo y en la realización de la marcha mejora la cadencia en el desplazamiento de peso de miembro inferior a otro ofreciendo esa referencia más que la referencia en pelvis. En la facilitación verbal se le hacen indicaciones como “venga” o “aquí”, para que se realice la facilitación

adecuada, sigue bien las instrucciones manuales y mejora el movimiento con la instrucción verbal. En relación al entorno se busca mejorar el esquema corporal, orientación de la correcta de la pelvis más neutra y orientación del fémur de los miembros inferiores que están en rotación externa, realiza una mejor transferencia de sedestación a bípedo, en bipedestación se trabaja la re orientación de los pies para una marcha más coordinada, ya que el mal posicionamiento del pie hace que pierda la información sensorial adecuada en el pie.

En la evaluación objetiva se utilizaron el Test de Berg y el de Wisconsin Gait Scale (WGS). Los parámetros de valoración objetiva en la evaluación del caso se pueden observar en la Tabla 1.

Según su diagnóstico del movimiento se debe a la falta de control motor y falta de ajustes posturales anticipatorios para los cambios de posición durante la marcha. Pérdida de las reacciones de equilibrio y de las estrategias para recobrar el balance. Deficiencia en los generadores centrales de patrones para la locomoción coordinados por el sistema cortico espinal ventral, tracto cortico rubro espinal y sistema cortico retículo espinal, como tractos inherentes en el control motor y la postura para generar los ajustes correctos para una marcha eficiente.

Ante la falta de balance de debe ver la relación de su CCM y su base de sustentación, y como actúan durante la postura o los cambios de posición y sus ajustes antes estos cambios, que en la paciente se encuentra alterados en la solicitud de una tarea.

Objetivos para el tratamiento:

1. Mejorar la estabilidad del core por medio de la activación del trasverso abdominal y activación de los erectores espinales.
2. Reeducar el paso de sedente a bípedo por medio de la alineación del punto clave central, CCM y su relación a su base de sustentación para mejorar la transferencia de peso en la base.
3. Mejorar la sensibilidad de los receptores

cutáneos y propioceptivos del hemicuerpo derecho para una mejor integración sensorial.

4. Crear mejores reacciones de equilibrio durante la ejecución del movimiento durante las tareas y durante los desplazamientos.
5. Mejorar el esquema corporal con la integración ambos hemicuerpos para una distribución de tareas y ejecución de movimientos de la vida diaria.

Intervención fisioterapéutica

Se plantearon los objetivos de intervención, y se procedió al proceso de consentimiento informado y la firma de la paciente, la cual accede a utilizar imágenes de su terapia y publicar el reporte de caso, guardando la confidencialidad. En la propuesta de tratamiento se realizaron un número total de 10 sesiones, 2 sesiones de valoración -revaloración y 8 sesiones de tratamiento, 4 días a la semana, dos sesiones seguidas y un día de descanso entre las sesiones.

Se procede a las maniobras las cuales se describen a continuación:

En la figura 1 muestra cómo se alinea el tronco y cabeza al paciente, se le realiza una toma con toma en pelvis y una toma en la zona abdominal se le pide una contracción consiente del transversos abdominal, el terapeuta de arrodilla con apoyo de su zona axilar en las rodillas del paciente para una activación muscular. Activación por medio del piso pélvico, tanto de activación del transversos, como de extensión de cadera de manera selectiva tanto de lado derecho como izquierdo.



Figura 1. Activación del Transverso Abdominal facilitando manualmente el piso pelvico.

La figura 2 muestra como en posición supina se trabaja la sedestación relajada, se alcanza la zona abdominal y realizar un estímulo para la activación hacia craneal en la zona abdominal se le pide un enderezamiento del tronco. Se mantiene y se trabaja la modulación de los erectores espinales, para una activación en la zona lumbar.



Figura 2. Activación del Transverso Abdominal por facilitación manual y verbal.

La alineación en posición sedente del CCM, en relación a su PCC y su PCP, el movimiento selectivo de pelvis desde la toma de la porción lateral de pelvis y de su PCC (Figura 3 y Figura 4). Buscando un mejor patrón en sedestación de la posición correcta, así lograr el inicio de la trasferencia de sedente a

bípodo.



Figura 3 y Figura 4. Alineación y facilitación desde su PCC.

Activación del glúteo mayor del miembro inferior izquierdo, se busca la activación no solo de la pared abdominal anterior sino de la activación correcta del glúteo mayor para la estabilidad lumbopélvica (Figura 5).



Figura 5. Activación consciente del glúteo mayor por medio del empuje.

Evitar la compensación con el cuadrado lumbar (Figura 6) para contrarrestar la marcha en circunducción y establecer una estabilidad lumbopélvica más eficiente.



Figura 6. Por medio de la facilitación manual y verbal en la activación del glúteo mayor, se evita una elevación de la pelvis por el cuadrado lumbar.

En la figura 7 muestra cómo se trabaja la estimulación sensorial del pie y pierna, con la movilización de la musculatura intrínseca y extrínseca del pie, modulación de la musculatura de la pierna, para lograr luego una descarga correcta con la activación del miembro inferior y que logre una activación postural desde el pie hasta el tronco.



Figura 7. Modulación de la musculatura de los gastrocnemios, sóleo e intrínseca del pie.

Por medio de la estabilización proximal del miembro superior derecho (Figura 8 y Figura 9) y la información sensorial adecuada de la extremidad, para una mejor disociación de los miembros superiores con respecto a los miembros inferiores durante la marcha. El buen uso de su miembro derecho también le permite utilizar sus brazos para recobrar el equilibrio ante las perturbaciones.



Figura 8 y Figura 9. Modulación de la musculatura de la cintura escapular, facilitación del movimiento selectivo de hombro.

Mediante el apoyo unipodal (Figura 10) se busca una mejor alineación postural, con la solicitud de una flexión y extensión selectiva de la cadera derecha, para lograr una mejor distribución del peso en el miembro afecto del lado derecho, de igual manera se trabaja el lado izquierdo con el fin de crear una mejor distribución de peso en ambos miembros y que trabajen la estabilidad de la musculatura de la cadera como el glúteo medio y glúteo mayor. En la asignación de la doble tarea como sostener con los brazos un platillo de goma o un balón, no solo se busca que el miembro superior estabilice de manera proximal sino, alejando los brazos del tronco aumenta la demanda de estabilidad del core.



Figura 10. Apoyo unipodal ligado a la doble tarea.

En la Figura 11 mediante esta facilitación manual y de entorno buscamos no solo de la activación de la musculatura anterior sino de la sinergia del suelo pélvico, músculos profundos de los paravertebrales, transversos, oblicuos y la estabilización lateral sumada al cuadrado lumbar⁶.



Figura 11. Apoyo unipodal en la activación de la musculatura del Core.

Se trabajaron los ajustes posturales en el paciente, las reacciones de apoyo (Figura 12) son la última

línea de defensa para estabilizar⁷, en la paciente era la primera reacción en aparecer ante los desbalances producto del movimiento contra gravedad y con un aumento si le pedía una tarea.



Figura 12. Reacciones de apoyo.

Se trabajan las reacciones de equilibrio, de enderezamiento y apoyo (Figura 13), se repartía el peso entre los dos miembros inferiores, los pesos ventrales son mayores que los pesos dorsales⁷, por lo que es normal que la reacción compensatoria del paciente sea desplazar el CCM hacia anterior son más frecuencia sin que aparezcan en orden los ajustes.



Figura 13. Reacciones de equilibrio, enderezamiento y apoyo.

En la Figura 14 se muestra la doble tarea que busca integrar los dos hemisferios, también crear el grado de dificultad para tener que caminar hacia el objetivo, llevar objetos, resolver un camino para llegar al objetivo y luego realizar los ajustes posturales para lanzar el objeto hacia un lugar en específico. No solo se busca realizar la tarea como tal, sino que anticipar todos los cambios posturales que se le exigen con la tarea.



Figura 14. Actividades de doble tarea durante la marcha.

El hecho de crear un problema al paciente donde los ganglios basales y el cerebelo facilitarán la información necesaria sobre donde y cuando se tiene que hacer los ajustes posturales para compensar los desplazamientos de peso⁶, dicho ajustes se le denomina APA (Figura 15).



Figura 15. Activación de ajustes posturales anticipatorios.

Uno de los aportes de los cambios en el equilibrio son los ajustes de las extremidades durante la marcha, el cual busca la aparición de los APAs, sino tanto de los preparatorios como los acompañantes⁶. El tacto, la propiocepción y la visión contribuyen de manera importante al control motor de las habilidades⁸.

La importancia de la tarea es que el paciente identifique que quiere hacer, hacia donde debe realizar el desplazamiento y planificar cada uno de los movimientos que debe hacer para alcanzar la tarea, coordinado por las diferentes estructuras corticales, tronco encefálico y cerebelo (Figura16).



Figura 16. Planificación y desarrollo de la tarea.

Resultados

En la Tabla 1 se muestran los resultados obtenidos en las valoraciones antes y después de la terapia antes descrita.

Tabla 1. Evaluación de parámetros antes y después de la terapia basada en Concepto Bobath en un paciente con EVC

Prueba o valoración	Antes del tratamiento (28 de enero 2019)	Después del tratamiento (19 de Febrero)
Test de Berg	El puntaje que obtuvo el paciente fue de 14, según la descripción de la prueba un rango de 0-20 presenta un alto riesgo de caída.	El paciente obtuvo 34 puntos, según la descripción de la prueba un rango de 21-41: moderado riesgo de caídas.
Test de Wisconsin Gait Scale (WGS)	En el caso de la paciente obtuvo un 28,3 con una gran afección de la marcha, lo que la pone en una situación en grado 3 en Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud (CIF).	La paciente obtuvo un 19,55 con una menor afección de la marcha, lo que la pone en una situación en grado 1 en Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud (CIF).
Mejoría subjetiva percibida por el paciente	<p>En la deambulacion siempre se acompaña de un familiar, no le es posible mantener el equilibrio o realizar los cambios de movimiento sin caerse.</p> <p>La usuaria comenta que anteriormente no podía hablar y observar a su alrededor mientras caminaba</p> <p>Excesivo miedo al caerse y no sale con frecuencia a exteriores, solamente sale a la iglesia acompañada y con la ayuda de un familiar.</p>	<p>Se ponía los objetos personales como reloj o pulseras mientras caminaba de manera independiente</p> <p>Salía al exterior de manera independiente sin sostenerse.</p> <p>Los fines de semana que asistía a la iglesia sin sostenerse, con menor dependencia de la familia.</p> <p>Los cambios más importantes en la ejecución de los movimientos, donde ya no perdía el equilibrio con facilidad y sabía cómo realizar los movimientos y detenerse y recobrar dicha estabilidad para seguir realizando la tarea.</p>

Discusión

La neuro-rehabilitación basada en el Concepto Bobath no solo es una alternativa en el tratamiento para pacientes con afecciones neurológicas, sino que ofrece un amplio panorama para la recuperación de la funcionabilidad de los pacientes con EVC en etapas tempranas e inclusive en etapas avanzadas. La mayoría de las investigaciones proponen un rango de edad amplio para su tratamiento, a pesar de eso es poco lo que se ha investigado como tratamiento que mejora la función perdida por una alteración neurológica.

Basado en muchas teorías para la neuro-rehabilitación se busca comprender el conjunto de teorías que están inmersas en la práctica, una de ellas es la Teoría de Sistemas, desarrollada por Barnstein, citado por Cano de la Cuerda et al⁹, que postula que “los movimientos no son dirigidos ni centrales ni periféricos, sino que emergen de la interacción de muchos sistemas”. Buscando siempre el aprendizaje motor de nuevas destrezas y que dicha destreza puede ser modificada mediante la práctica o la experiencia, y logra ser adquirida por a través de ellas⁹.

Se plantea que todas estas facilitaciones para la rehabilitación sean plasmadas en su vida cotidiana, que lo reaprendido pueda representarse en sus actividades de la vida diaria y mejore su desempeño diario.

La evaluación de las capacidades del paciente para mantenerse de pie, realizar transferencia o cumplir con las tareas diarias, hace que se utilice la neuro-rehabilitación como primera opción en la recuperación de los pacientes con EVC, no solo en su etapa aguda sino en su evolución de la enfermedad, y que esas personas que sobreviven luego del evento tengan las capacidades físicas para lograr una mayor independencia funcional¹⁰.

Mediante la estabilización del core se logra una mejor selectividad de las extremidades, el

entrenamiento de estabilidad por medio de la activación del transversal abdominal, el piso pélvico, los erectores espinales y el diafragma, se logra los ajustes necesarios para activar la musculatura y recobrar el equilibrio que se pierde.

Enseñarle al paciente las estrategias para realizar los ajustes posturales por las perturbaciones, conduce a que cuando se realice una actividad como la marcha el paciente tenga la capacidad no solo de mantener una buena postura durante el movimiento, sino que realice los cambios de dirección sin perturbaciones, que planifique los movimientos que va realizar y la capacidad que esa planificación sea la correcta para su desplazamiento.

Trabajar en el miedo del paciente en cuanto a la probabilidad de caerse o no tener la capacidad de mantenerse erguido luego de iniciada la marcha, la mayor queja al principio se sustentaba en la falta de equilibrio para realizar cualquier actividad y el miedo constante de caerse, ya que le pasaba constantemente. Es por ello que lo compensaba con la ayuda de la familia o bien de los objetos a su alrededor.

Al final de las 8 sesiones de tratamiento no solo contaba con la capacidad de realizar una marcha más independiente sino con la capacidad de transportar objetos, conversar durante la tarea o bien darse cuenta del entorno que la rodeaba, el hecho de no ser tan consciente de las cosas y seguir caminando hace que la paciente refuerce aún más la importancia de la utilidad de continuar con sus actividades cotidianas y no siempre estar pensando en el miedo a caerse.

Mediante las facilitaciones por el Concepto Bobath se logró no solo aumentar su independencia sino se logró crear las estrategias necesarias para la pérdida de su balance y en el momento que tenga la situación la pueda solucionar por los aprendizajes motores obtenidos durante las terapias.

Referencias bibliográficas

1. Aguilera Eguía R, Ibacache Palma A, Roco Videla Á. Rehabilitación de marcha sobre suelo para sujetos con secuelas crónicas de accidente cerebrovascular. *Salud Ininorte* [Internet]. 2017;33(2):98-104. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/sun/v33n2/2011-7531-sun-33-02-00098.pdf>
2. De la Casa Fages B, Vela Desojo L. Enfermedad Neurológica en el paciente adulto. En: Cano de la Cuerda R, Collado Vázquez S. *Neurorrehabilitación*. Madrid: Médica Panamericana; 2012. 21-32.
3. Ministerio de Salud (CR), Dirección de Vigilancia de la Salud. Análisis de situación de salud Costa Rica. San José [Internet]. San José, CR: Ministerio de Salud; 2014. Disponible en: <https://www.ministeriodesalud.go.cr/index.php/vigilancia-de-la-salud/analisis-de-situacion-de-salud/2618-analisis-de-situacion-de-salud-en-costa-rica/file>
4. Jeon HJ, Hwang BY. Effect of bilateral lower limb strengthening exercise on balance and walking in hemiparetic patients after stroke: a randomized controlled trial. *J Phys Ther Sci*. 2018;30(2):277-281. doi: 10.1589/jpts.30.277.
5. Mikolajewska E. NTD-Bobath method in post-stroke rehabilitation in adults aged 42-55 years-Preliminary findings. *Pol Ann Med*. 2015;22(2):98-104. doi: 10.1016/j.poamed.2015.03.001
6. Guieita Rodríguez J, Jiménez Jiménez S, Paeth Rohlf B. Control Postural. En: Cano de la Cuerda R, Collado Vázquez S. *Neurorrehabilitación*. Madrid: Médica Panamericana; 2012. 139-148.
7. Paeth Rohlf B. Experiencias con el concepto Bobath. 2a ed. Madrid: Médica Panamericana; 2012.
8. Tomás Rodríguez E, Sánchez Herrera Baeza P, Alegre Ayala J, Cano de la Cuerda R. Deficiencia neurológica y control motor. En: Cano de la Cuerda R, Collado Vázquez S. *Neurorrehabilitación*. Madrid: Médica Panamericana; 2012. 127-136.
9. Cano de la Cuerda R, Morelo Sánchez A, Carratalá Tejada M, Alguacil Diego I, Molina Rueda F, Miangolarra Page J, et al. Teorías y modelos de control y aprendizaje motor. *Aplicaciones clínicas en neurorrehabilitación*. *Neurología*. 2015;30:32-41. doi: 10.1016/j.nrl.2011.12.010
10. Krukowska J, Bugajski M, Sienkiewicz M, Czernicki J. The influence of NDT-Bobath and PNF methods on the field support and total path length measures foot pressure (COP) in patients after stroke. *Neurol Neurochir Pol*. 2016;50(6):449-454. doi: 10.1016/j.pjnns.2016.08.004.