



IX Documento: Sociedad Española de Fisioterapia en Pediatría. SEFIP

MEJORA DE LA SIMETRÍA MUSCULAR EN NIÑOS CON PARÁLISIS CEREBRAL MEDIANTE HIPOTERAPIA

María Fuertes Mejías. Fisioterapeuta pediátrica. Clínica Nuestra Señora del Perpetuo Socorro (Las Palmas de Gran Canaria). **Jordi Hernández García.** Fisioterapeuta pediátrico. Escuela Especial Guimbarda (Barcelona)

La información existente sobre el trabajo con caballos como terapia en la discapacidad es amplia y variada, sin embargo, no es tan sencillo disponer de estudios que demuestren con medición objetiva los efectos y beneficios terapéuticos de dicha actividad. Es por ello que nos ha parecido de interés para el mundo de la Fisioterapia Pediátrica y Neurológica realizar una revisión bibliográfica sobre este tema junto con la traducción de un estudio realizado en Arizona en 2003 por William Benda, Nancy H. McGibbon y Kathryn L. Grant, Improvements in Muscle Symmetry in Children with Cerebral Palsy After Equine-Assisted Therapy. (Este trabajo lo presentaron María fuertes y Jordi Hernández como trabajo de final del post-grado de fisioterapia en pediatría, Barcelona 2005)

Resumen

Objetivo: Evaluar el efecto de la hipoterapia en la actividad muscular en niños con parálisis cerebral espástica. **Procedimiento:** Medición objetiva de la actividad muscular antes y después del tratamiento. **Localización:** Hípica terapéutica de Tucson (TROT), Tucson, Arizona. **Sujetos:** 15 niños de entre 4 y 12 años de edad, diagnosticados de parálisis cerebral espástica. **Intervención:** Los niños del estudio se escogieron al azar para hacer 8 minutos de hipoterapia u 8 minutos a horcajadas sobre un bidón fijo. **Medidas tomadas:** Se usó electromiograma (EMG) para medir la actividad muscular del tronco y grupos musculares proximales de las extremidades inferiores durante la sedestación, bipedestación y durante la marcha, antes y después de ambos tratamientos (hipoterapia y sedestación sobre bidón fijo). **Resultados:** Después de la hipoterapia se apreció una mejoría significativa en la simetría de la actividad de los grupos musculares que presentaban mayor asimetría antes de la sesión. No se observaron cambios significativos después de la sedestación a horcajadas sobre el bidón fijo. **Conclusiones:** 8 minutos de hipoterapia producen un efecto favorable en la simetría de la actividad muscular en niños con parálisis cerebral espástica. Estos resultados sugieren que el movimiento del caballo es más efectivo que los estiramientos pasivos.

Introducción

La documentación sobre los beneficios de los caballos para la salud y el bienestar ha existido desde el siglo V ac., cuando soldados griegos y romanos eran heridos, se les volvía a situar de nuevo en sus monturas para facilitar la recuperación. Los caballos han sido específicamente usados para el beneficio terapéutico desde el 1600 en

Alemania (Riede, 1998), y el primer centro en los EEUU abrió en Michigan en 1969. Ese mismo año el NARHA fue creado para marcar las bases para el entrenamiento y la certificación de los centros de hipoterapia. Actualmente, la hipoterapia se practica en más de 30 países de todo el mundo (Wilson y Turner, 1998).

La hipoterapia proporciona una estimulación física, cognitiva, emocional y social, así como también formación y capacidad de desarrollo que pueden no ser explotados en un tratamiento convencional. A pesar de la inusual naturaleza de la hipoterapia, su razón está basada en teorías actuales sobre el desarrollo y control motor, y sobre principios sólidos de tratamiento neurofisiológico. La teoría de los sistemas dinámicos mantiene que el complejo sistema humano continuamente interactúa, se adapta y se modifica en relación a factores cambiantes que tienen que ver con cada persona, las tareas que realiza y en entorno en el que se mueve (Thelen y Smith, 1995). La interacción de los cambios continuos del ambiente en el movimiento del caballo, la estimulante y motivante tarea de montar sobre el caballo, y las múltiples e intensas influencias sobre los sistemas sensorial, motor, cognitivo y límbico, facilita la aparición de nuevas estrategias de movimiento que no son desarrolladas a través de estrategias de tratamiento tradicionales.

Un aspecto importante sobre la hipoterapia es que el paso del caballo proporciona un patrón preciso, rítmico y repetitivo de movimiento, similar a la mecánica normal del paso humano (Fleck, 1997). Al paciente cuya discapacidad ha impedido el desarrollo de un patrón de marcha rítmico, se le trata para adquirir aspectos recíprocos de movimiento y para mejorar el control postural a través de la estimulación de reacciones de equilibrio normales (MacPhail et al., 1998) y de estímulos repetitivos para una coordinación postural durante la sesión de hipoterapia. El aumento del estímulo vestibular y propioceptivo, el cambio constante del campo visual y un continuo cambio del centro de gravedad del paciente, proporciona importantes experiencias para el aprendizaje del movimiento que los niños sin discapacidad adquieren durante el juego o en las actividades de la vida diaria.

Este movimiento lento, rítmico, combinado con el suave estiramiento de los músculos espásticos de la pierna, parece que reduce el tono anormalmente alto y promueve la relajación, mientras se producen las respuestas bilaterales simétricas en la postura que incrementan el tono en músculos hipotónicos. Añadiendo las técnicas terapéuticas neurofisiológicas específicas, se consiguen además resultados en la movilización de articulaciones bloqueadas pélvicas y espinales, normalización del tono muscular y desarrollo de una mayor simetría, control de cabeza y postura del tronco. Esto podría explicar por qué algunos niños con discapacidad, después de una serie de sesiones de hipoterapia, caminan con una mayor facilidad y muestran una mejoría en la función motora (McGibbon et al., 1984). Otros beneficios incluyen mejorías en la respiración, habla y lenguaje (Dismuke-Blakely, 1984), elevada motivación y estado de alerta, el realce psicológico de moverse libremente en el espacio sobre un animal poderoso sin las limitaciones de material asistido, y el vínculo emocional que produce la amistad con otra especie. Los chicos también se benefician de participar en actividades relacionadas con el deporte. Esta combinación de beneficios nos descubre una estrategia terapéutica que puede ocupar mucho lugar en un existente vacío sobre el cuidado del niño con una enfermedad crónica, y ofrece una valiosa alternativa de tratamiento.

A la hora de investigar surge el dilema metodológico que cada niño presenta diferentes trastornos y limitaciones funcionales, creando dificultades para seleccionar un grupo homogéneo de población a investigar (Martín and Epstein, 1976). Otra cuestión es que el efecto de la hipoterapia es potencialmente multifactorial, haciendo que la relación causa-efecto específica sea difícil de aislar. Algunos estudios muestran una mejoría de la postura (Bertoti, 1998; Haehl, 1996) o reacciones posturales relacionadas con el equilibrio y la postura (MacPhail et al., 1998).

No tenemos constancia de que exista algún estudio que haya observado científicamente el efecto de la hipoterapia en la simetría de la actividad muscular en niños con parálisis cerebral. Una herramienta objetiva de medida que se ha usado con éxito para estudiar la actividad muscular en niños con parálisis cerebral es el electromiograma con electrodos de superficie (EMG) (Brogen et al., 1996; Cowan et al., 1998; Nwaobi, 1986; Young et al., 1989). Los impulsos electromagnéticos creados por la actividad de la musculatura esquelética son captados por los electrodos colocados sobre la piel, y la energía y variaciones de estas señales quedan registradas y almacenadas para su análisis. Desafortunadamente, los estudios electromiográficos son tradicionalmente realizados en un laboratorio y no permiten evaluar al niño en un ambiente externo. El desarrollo del EMG que registra desde un lugar remoto (los electrodos están conectados a un pequeño transmisor con un equipo de grabación a distancia) ha hecho posible recolectar datos sin cargar con un equipo voluminoso, y permite al niño moverse libremente de forma natural en ambientes externos. Por consiguiente, los investigadores decidieron estudiar los efectos de la hipoterapia en la actividad muscular en niños con parálisis cerebral espástica utilizando este tipo de EMG para determinar los cambios en la simetría de los grupos musculares relacionados con la postura. Los objetivos fueron 2:

- Determinar si existe algún cambio en la actividad muscular después de una corta sesión de hipoterapia.
- Comparar los efectos de la sedestación sobre un bidón fijo con la sedestación sobre el caballo en movimiento rítmico.

Materiales y métodos

Los participantes en el estudio fueron 15 niños de entre 4 y 12 años de edad diagnosticados de parálisis cerebral espástica, los cuales reunieron los siguientes criterios de inclusión:

- Habilidad para sentarse independientemente con los pies en el suelo y sin respaldo.
- Habilidad para la bipedestación y deambulación independiente con o sin ayuda de material adaptado.
- Habilidad de cooperar y obedecer órdenes verbales.
- Suficiente ABD de cadera para sentarse a horcajadas sobre el caballo o el bidón.

Los criterios de exclusión fueron:

- Niños que se les practicó una Rizotomía dorsal selectiva.
- Grandes convulsiones no controladas mediante medicación.
- Alergia a los caballos, al polvo o al adhesivo de los electrodos.
- Procedimiento quirúrgico o férulas en extremidades inferiores en un tiempo inferior a 12 meses antes del estudio.
- Tratamiento con toxina botulínica 12 meses antes del estudio.
- Deterioro visual no corregido con gafas.
- Retraso mental moderado o severo.
- Pérdidas de oído (porque la comunicación gestual podría interferir en la recopilación de datos de los electrodos).

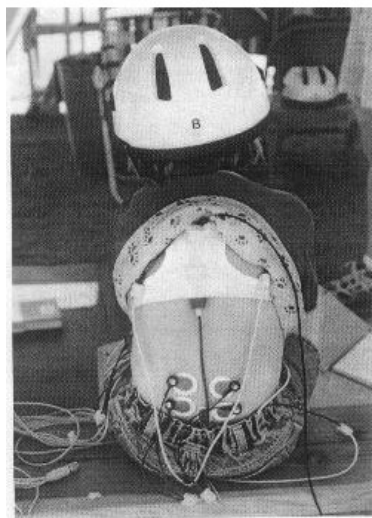
Los autores de este estudio obtuvieron el consentimiento de los padres, y también el asentimiento de los propios niños. Los niños fueron reclutados a través de médicos,

fisioterapeutas, y pediatras de referencia. El protocolo fue aprobado por el Human Subjects Comité of the University of Arizona Health Sciences Center.

El estudio fue llevado a cabo en la hípica terapéutica de Tucson, Inc. (TROT), un programa acreditado por NARHA (North American Riding for the Handicapped Association). Todo el estudio fue llevado bajo la dirección de un fisioterapeuta calificado como “especialista en hipoterapia clínica” por la “American Hippotherapy Certification Board”. El procedimiento usado fue un protocolo de valoración antes y después del tratamiento (Portney y Watkins, 1993). Se hicieron dos grupos al azar, un grupo para hacer hipoterapia (tratamiento) y otro sentado sobre el bidón (control) usando un diseño para el equilibrio. Se vendó los ojos de los niños hasta que se terminó de colocar los electrodos. Ambas intervenciones fueron diseñadas para proporcionar leve estiramiento de adductores, calentamiento neutro proporcionado por el almohadillado de la montura y leve y simétrica postura de sedestación hacia delante. La hipoterapia proporciona además el componente del movimiento rítmico y multidimensional del caballo.

Equipo para el test: Los datos de EMG de registro remoto se recogieron mediante electrodos húmedos desechables estándar de Ag/AgCl (Blue Sensor, Medicotest, Olstykke, Denmark) colocados de forma paralela a la orientación de la fibra muscular a evaluar con una distancia de 2.5 cm entre los electrodos. La señal se grabó con un sistema múltiple de canales de EMG (Telemyo, Noraxon U.S.A., Inc., Scottsdale, AZ) con un amplificador con un ancho de banda de entre 10-500 Hz, y otras características tecnológicas. Los datos quedaron registrados en un ordenador portátil para analizarlos posteriormente. Los otros elementos del equipo fueron un banco de altura ajustable, una plataforma de medición para la marcha y una cámara de vídeo.

Preparación y colocación de los electrodos: Los electrodos se aplicaron simétrica y bilateralmente en paravertebrales C4, paravertebrales T12, paravertebrales L3-L4 y grupos musculares ADDs y ABDs de cadera, de acuerdo con las guías de colocación estándar (Cram and Kasman, 1998) (Fig.1).



(Fig. 1)

Se conectaron 16 cables a dos pequeños transmisores, que fueron colocados en pequeñas alforjas para no cargar al niño durante el estudio (fig.2). Cada niño fue equipado con un casco de seguridad, tanto para hipoterapia como para el bidón.

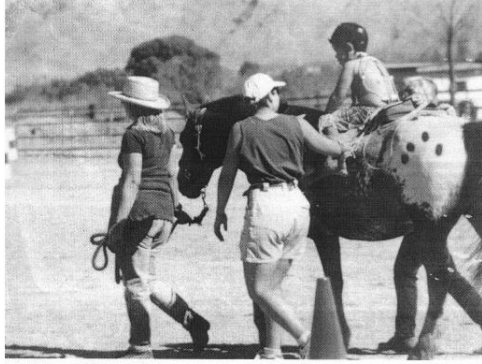
Las instrucciones fueron las mismas para todos los niños y se leyeron a partir de un guión común a todos. Las grabaciones de vídeo de las actividades se realizaron durante todo el estudio para ayudar a la interpretación de algún caso inusual de actividad electromiográfica.



(Fig.2)

Protocolo de valoración antes del tratamiento: Se pidió a cada niño que se sentara tranquilamente en un banco con ambos pies sobre el suelo durante un tiempo de 10 segundos mientras el EMG recogió datos de todos los grupos musculares. Se repitió el mismo tiempo con el niño en bipedestación, así como también durante dos sesiones de 10 pies de distancia caminando sobre un plano reglado. Los niños caminaron sin ser asistidos por ningún miembro del equipo, aunque a cada niño se le permitió usar su material adaptado habitual si era necesario.

Hipoterapia (tratamiento): Se seleccionó dos caballos con longitud de zancada similar, uno pequeño y otro mediano, para poder acomodar tanto a los niños de corta estatura, como a los más altos. Los dos caballos estaban entrenados para la terapia con las siguientes características: temperamento ejemplar, buena salud y fiabilidad, longitud de zancada similar y marcha libre, rítmica y simétrica. Se cubrió el caballo con un sudadero sujeto con un cinchuelo, los niños se sentaron sobre él a horcajadas mirando hacia delante (fig.3). El guía del caballo lo conduce por un recorrido determinado con un paso regular durante 4 minutos en el sentido de las agujas del reloj y 4 minutos en sentido contrario, que hacen un total de 8 minutos. Además del guía del caballo, también colaboraron un fisioterapeuta y un asistente a los lados del niño como medida de seguridad pero sin proporcionar soporte postural al niño. El tiempo de 8 minutos se escogió porque la experiencia clínica dice que los pacientes de hipoterapia con parálisis cerebral espástica presentan normalmente cambios positivos durante los primeros 5-10 minutos sobre el caballo.



(Fig. 3)

Bidón fijo (control): Un bidón fijo, hecho de un cilindro de 55 galones de capacidad, aproximadamente el volumen de un caballo, se cubrió con el mismo almohadillado que el caballo y se colocó en unos soportes de una altura aproximada a la de un caballo de tamaño medio. Situamos una televisión con reproductor de vídeo delante del bidón para estimular al niño a mantener la atención hacia delante y mantenerlo tranquilo en el asiento. El niño se sentó a horcajadas sobre el bidón, como lo haría si estuviese sobre el caballo, con el mismo equipo de tres asistentes alrededor. Mientras estaba sobre el bidón, el niño vio un vídeo de caballos durante 8 minutos, el mismo tiempo que la sesión de hipoterapia. Los niños que fueron asignados al estudio en el bidón recibieron como “recompensa” montar a caballo después de completar todos los tests del estudio.

Protocolo de valoración tras el tratamiento: Inmediatamente después de la sesión de 8 minutos sobre el caballo o sobre el bidón, cada niño repite la sedestación, bipedestación y deambulación recogiendo todos los datos igual que en el protocolo antes del tratamiento. Cuando la recogida de datos se completó, se procedió a la retirada de electrodos y finalizó la participación de los niños en el estudio.

Recogida de datos: La actividad muscular de ambos lados del cuerpo se registró en microvoltios individualmente para cada grupo muscular y para cada una de las tareas (sedestación, bipedestación, deambulación) en los protocolos pre y post-tratamiento.

Se calculó los valores del EMG a partir de los datos obtenidos durante el intervalo de 10 segundos en cada tarea. Como los niños necesitaron varios segundos para lograr la tranquilidad durante las tareas de sedestación y bipedestación, y varios pasos para obtener una marcha constante durante la deambulación, cada intervalo de medida empezaba cuando la lectura del EMG coincidía visualmente con que se producía una postura sin movimiento durante la sedestación y bipedestación y después de conseguir un paso regular durante la marcha. La grabación en vídeo de la sesión se utilizó para registrar comportamientos que no se correspondieran con las órdenes verbales dadas al niño, y que, por tanto, no debían incluirse en el análisis.

Totalidad de datos: Las diferencias absolutas de microvoltios recogidos de cada grupo muscular del hemicuerpo izquierdo y derecho durante cada tarea fueron calculadas y registradas como “puntuación asimétrica”. Cuanto mayor era esa diferencia de microvoltios, mayor era la diferencia entre la actividad de los grupos musculares de los dos hemicuerpos en cada tarea y cada niño. Como los grupos musculares afectados no tienen por qué ser los mismos en todos los niños con parálisis cerebral, consideraron que la media de la puntuación asimétrica para cada grupo muscular específico en todos los niños no tendría significado. Por lo tanto, se tuvo en cuenta sólo la puntuación asimétrica más alta para los grupos musculares más afectados en cada niño en la valoración pre-test (por ejemplo, zona lumbar en bipedestación) y entonces se compararon con la valoración post-test en el mismo

grupo muscular y en la misma tarea. La diferencia entre las puntuaciones asimétricas pretest y post-test se calculó y convirtió en un porcentaje. Por ejemplo, si la puntuación asimétrica entre las lumbares izquierda y derecha durante la sedestación antes de la intervención fue de 40mv, y la misma medida después de la intervención fue de 30mv, el movimiento de 10mv en relación con la simetría se tomó como un cambio positivo del 25%.

Análisis estadísticos: Usaron otras mediciones aisladas para comparar los cambios totales en las puntuaciones asimétricas y los cambios en el porcentaje en los niños que hicieron hipoterapia frente a los niños sobre el bidón.

Resultados

Se inscribieron 15 niños en este estudio piloto; 7 niños fueron elegidos al azar para realizar una sesión de 8 minutos de hipoterapia y 8 niños fueron escogidos al azar para estar 8 minutos sobre el bidón. 2 niños tuvieron que abandonar el estudio porque los cables se movieron durante la sesión, causando lecturas incorrectas del EMG. Ambos estaban realizando la prueba sobre el bidón fijo. Los datos de los paravertebrales cervicales no se usaron ya que la revisión del vídeo indicó que las grabaciones serían de poca fiabilidad como resultado de la incapacidad de los niños para mantener la cabeza y el cuello en una posición neutra durante el estudio, y la rotación voluntaria de cabeza y cuello activaría la musculatura torácica asimétricamente.

Cuanto mayor era el cambio positivo en porcentaje, más simétrica era la actividad conseguida entre el lado derecho y el izquierdo conseguida después del test. Esta mejora de la simetría se logró a través de una reducción en la actividad de los grupos musculares hiperactivos y un correspondiente incremento de la actividad muscular contralateral, realizando ajustes para mantener el equilibrio. Un cambio del 100% positivo como porcentaje post-test reflejaría una simetría perfecta.

Los cambios de puntuaciones asimétricas fueron de una media del 55'5 (desviación estándar = 82'5) para los niños del protocolo de la hipoterapia y de 11'9 (desviación estándar = 29'9) para los niños del protocolo del bidón fijo. Los cambios de los porcentajes tuvieron una media de mejoría del 64'6% entre el pretest y el post-test en los niños del protocolo de hipoterapia, y de -12'8% para los niños del protocolo del bidón fijo.

Conclusiones

Este estudio proporciona algunos datos preliminares objetivos sobre los efectos del movimiento del caballo sobre la actividad muscular en niños con parálisis cerebral. Esto tiene varias limitaciones. A pesar de dividir en 2 grupos al azar, el grupo asignado al bidón pareció mostrar menos asimetría en la actividad muscular antes del estudio, aunque esto no fue estadísticamente significativo y puede ser debido a algún individuo en particular. El poder estadístico fue limitado por el reducido número (n) de participantes en este estudio, y los resultados deben complementarse con un estudio similar sobre un grupo más grande. Además, los resultados pueden sugerir pero de ningún modo confirmar efectos duraderos de la terapia, y no dicen nada sobre la posible extinción de los efectos tras completar una serie de sesiones de hipoterapia. Este estudio piloto merece una investigación complementaria, y necesita de un proceso de control sobre un programa de hipoterapia de 12 semanas.

Bibliografia

-Mary Ann Liebert .The journal of alternative and complementary medicine. Volume 9, Number 6, 2003, pp 817-825

-Bertoti, D.B. (1988). Effect of therapeutic horseback riding on posture in children with cerebral palsy. Physical Therapy: 68, 1505-1512

-Evans, J.W. (1995, October). Cerebral palsy and therapeutic riding: A review of relevant literature. NARHA Strides: 1, 27-28.

-Bertoti DB. Effect of therapeutic horseback riding on posture in children with cerebral palsy. Phys Ther 1988; 10:505–1512.

-Dismuke-Blakely R. Rehabilitative horseback riding for children with language disorders. Proceedings of the Minnesota-California Conferences on the Human-Animal Bond; June 13–14, 1983;

-Fleck CA. Hippotherapy: Mechanics of human walking and horseback riding. In: Engel BT, ed. Rehabilitation with the Aid of the Horse: A Collection of Studies. Durango, CO: Barbara Engel Therapy Services, 1997.

-Zwiers T. Trunk postural reactions in children with and without cerebral palsy during therapeutic horseback riding. Ped Phys Ther 1998;10: 143–147. Therapeutic Riding Services, 1998.

-Strauss I. Hippotherapy. Ontario: Ontario Therapeutic Riding Association, 1995.

-Thelen E, Smith LB. A Dynamic Systems Approach to the Development of Cognition and Action. Cambridge, MA: The MIT Press, 1995.

<http://www.narha.org/>

<http://www.childrenstheraplay.org/>