

Efectividad del vendaje neuromuscular en la funcionalidad del miembro inferior en patología neurológica infantil

Effectiveness of kinesio taping® in lower limb function for pediatric neurological dysfunction

J. A. Pérez-Moscoso. Fisioterapeuta. Ejercicio libre de la profesión. Medina Sidonia. Cádiz. España

L. Alcaide-Torres. Fisioterapeuta. Ejercicio libre de la profesión. Puebla de Cazalla. Sevilla. España

A. A. Cuadra-Lobón. Fisioterapeuta. Ejercicio libre de la profesión. Córdoba. España

M. C. Osuna-Pérez. Fisioterapeuta. Licenciada en Fisiatría y Kinesiología. Profesora Colaboradora. Departamento de Ciencias de la Salud. Universidad de Jaén. Jaén. España

El presente trabajo recibió el
Premio de Investigación Fin de Carrera Alejandro Plaza 2010 en la provincia de Jaén.

Correspondencia:

José Antonio Pérez Moscoso
perezmoscoso@hotmail.com

Recibido: 8 noviembre 2010

Aceptado: 13 marzo 2011

RESUMEN

Objetivo: determinar la efectividad inmediata del vendaje neuromuscular aplicado en la cadena muscular posterior del miembro inferior de niños diagnosticados de Parálisis Cerebral Infantil que presentan un pie equino acentuado. **Material y métodos:** estudio cuasiexperimental. Se reclutó una muestra de 12 pacientes de varios centros participantes de la provincia de Jaén. Los criterios de inclusión fueron: patología neurológica, presencia de pie equino, ausencia de apoyo del retropié en la huella plantar medida con espuma fenólica y consentimiento informado de padres o tutores. La intervención consistió en aplicar vendaje neuromuscular en tríceps sural e isquiotibiales durante un periodo de tiempo de 5 semanas. El vendaje se cambiaba cada 3 ó 4 días (se retiraba en casa y acudía a consulta para una nueva aplicación). Las variables de estudio fueron: amplitud articular que se midió con goniometría tradicional, espasticidad valorada con la Escala de Ashworth Modificada y deformidad del pie equino evaluada con la Escala de Pie Equino Varo Congénito Modificada. Se registraron diez medidas: al inicio del estudio, a la segunda, tercera y cuarta semana y al final del mismo, siempre registrando los valores antes de la colocación del vendaje y justo después de la aplicación del mismo (para valorar el efecto inmediato del vendaje). **Resultados:** todas las medidas tomadas sin vendaje, en los distintos momentos del estudio, resultaron ser prácticamente idénticas. Al comparar las diferentes medidas sin vendaje y los valores obtenidos con el vendaje colocado hubo una mejoría estadísticamente significativa en la amplitud articular en flexión dorsal y en las puntuaciones registradas en ambas escalas. **Discusión/conclusiones:** la aplicación terapéutica del vendaje neuromuscular en niños con pie equino moderado resultó ser efectiva en la mejora de la espasticidad y amplitud articular en flexión dorsal con el vendaje colocado, si bien este efecto beneficioso no perdura tras la retirada del mismo.

Palabras clave: neurología, pediatría, espasticidad muscular, pie equino, vendaje, Fisioterapia

ABSTRACT

Objective: the objective of this research is to analyze the immediate effectiveness of Kinesio Taping® applied in the posterior muscle chain lower limb of children diagnosed with cerebral palsy who have a heightened equinus deformity. **Material and methods:** A quasi-experimental study. Were recruited a sample of 12 patients from several cen-

ters participating in Jaén province. Inclusion criteria that were applied: neurological disease, equinus deformity presence, lack of hindfoot support in the footprint measured with phenolic foam and informed consent of parents or guardians. The intervention consisted of applying Kinesio Taping® in triceps and hamstring muscles during a period of 5 weeks. The bandage was changed every 3 or 4 days (retired at home and came to consultation for a new application). The study variables were: Range of motion, that was measured with traditional goniometry, Spasticity evaluated with the Ashworth Scale Modified and Equinus Deformity evaluated by Congenital Clubfoot Scale Modified. Ten measures were recorded: at baseline, the second, third and fourth week and at the end of the study, always registering the values provided prior to placement of the bandage and just after its application (to assess the immediate effect of the bandage). Results: All values that were taken without bandage, at different times of the study, were identical. When comparing the different measurements without bandage and the values obtained with the bandage in place, was founded a statistically significant improvement in range of motion in dorsiflexion and in the registered scores values on both scales. Discussion/Conclusions: The therapeutic application of Kinesio Taping® in children with equinus deformity was effective in improving spasticity and range of motion in dorsiflexion with an immediately effect after bandage placement, although this beneficial effect does not remain when the bandage is taken off.

Key words: neurology, pediatrics, muscle spasticity, equinus deformity, tape, physical therapy.

INTRODUCCIÓN

La marcha es una conducta automatizada compleja que necesita un correcto funcionamiento de los reflejos osteotendinosos, articulaciones flexibles, deseo de caminar, suficiente fuerza muscular y un equilibrio adecuado.

Los músculos clave para la marcha en las extremidades inferiores son psoas para la flexión de la cadera y glúteos para estabilizarla, así como el cuádriceps para bloquear la rodilla y tríceps sural para las fases de impulso, despegue y apoyo.

El tríceps sural junto con la musculatura isquiotibial forman parte de la gran cadena muscular posterior. Una retracción de esta cadena dificultaría la marcha y la bipedestación. En este sentido, la espasticidad es el factor desencadenante de retracciones más difícil de abordar. Aparece cuando se produce una lesión de la neurona motora superior que conlleva una pérdida de la inhibición supraespinal sobre las motoneuronas del asta anterior de la médula espinal y una consecuente elevación del tono muscular.

La espasticidad no afecta a todos los grupos musculares por igual, lo que da lugar a un desequilibrio de fuerzas que, unido a la debilidad, disminuye el rango articular y limita el movimiento del músculo afectado (trastorno

primario). Con el tiempo, los tendones y músculos se acortan, los huesos siguen creciendo (en niños y jóvenes) y aparecen contracturas irreducibles y deformidades osteoarticulares (trastornos secundarios). Todo ello obliga al paciente a compensar las alteraciones con determinadas posturas o movimientos anómalos (trastornos terciarios).

Conviene tratar la espasticidad en los primeros estadios, ya que los trastornos secundarios y terciarios son de más difícil solución.

Si atendemos a la infancia, la espasticidad está producida en la mayor parte de las ocasiones por la parálisis cerebral infantil (PCI)^(1, 2) o encefalopatía secular no progresiva que es probablemente la condición neurológica más común de la infancia⁽³⁾ con una incidencia de entre 2-2,5/1.000 nacidos vivos^(4, 5).

La PCI se define como una encefalopatía secular con afectación predominantemente motora, que consiste en una combinación de espasticidad, ataxia, distonía y otras discinesias. Su origen es multifactorial y puede ser causada tanto por factores prenatales como perinatales que afecten el normal desarrollo del tejido cerebral inmaduro.

La evolución natural de la parálisis cerebral con el paso del tiempo es, por lo tanto, mala. La marcha, en los que la consiguen, va deteriorándose y disminuye la ve-

locidad, la longitud del paso, la duración del tiempo de apoyo en un solo pie y los movimientos de la pelvis, rodilla y tobillo.

En estos pacientes-niños con PCI, el pie equino es la deformidad más frecuente. Se define como el trastorno postural del pie caracterizado porque la totalidad del mismo está sostenida en posición de flexión plantar con relación a la pierna. La retracción del músculo tríceps espástico (tendón de Aquiles acortado) es la causa de que el pie adopte esta posición. El individuo realizará la marcha con el apoyo del antepié (marcha de puntillas)⁽⁶⁾. El pie equino suele encontrarse asociado a otro tipo de deformidades del pie:

- Pie equino varo (zambo).
- Pie equino valgo (parálisis del músculo tibial posterior).

Las opciones terapéuticas son múltiples (fármacos, Fisioterapia, terapia ocupacional, ayudas ortopédicas, cirugía ortopédica, rizotomía posterior selectiva, ayudas técnicas para la movilización, etc.), pero en la mayoría de los casos solamente consiguen paliar las repercusiones.

Además, también se recomienda el uso de férulas, *splints* y ortesis (dispositivos que están diseñados para mantener un segmento del cuerpo en una determinada posición) para las extremidades inferiores en niños con pie equino⁽⁷⁾. Asimismo, se ha venido utilizando desde hace más de 20 años, la toxina botulínica (TBA)⁽⁴⁾, que actúa bloqueando la liberación de acetilcolina en la unión neuromuscular provocando una denervación temporal (de 3 a 6 meses) que permite reducir el tono muscular y facilitar la movilidad voluntaria.

Otra alternativa novedosa en el tratamiento de la espasticidad, en general, y del pie equino en particular, es el taping neuro muscular. Se trata de un método terapéutico que surgió en los años setenta en Asia, sobre todo en Corea y Japón. Fue creado por el Dr. Kenzo Kase. A finales de los años noventa, Alfred Nijhuis (ex futbolista profesional) introdujo el método en Europa^(8, 9).

Este método se desarrolló basándose en la creencia de que el movimiento y la actividad muscular son imprescindibles para mantener y recuperar la salud, sabiendo que el músculo no es sólo necesario para el movimiento, sino que también influye en la circulación sanguínea y linfática y en la temperatura corporal. Fun-

damentándose en esta premisa se desarrolló un esparadrapo elástico que logró imitar las características de la piel y, a la vez, ayudar en la función muscular sin limitar los movimientos corporales⁽⁸⁾. El vendaje neuromuscular tiene diversas aplicaciones como son las técnicas musculares, para ligamentos, linfáticas y articulares. Las técnicas musculares (en función de la aplicación del esparadrapo) pueden utilizarse en el sentido de la tonificación o relajación.

Entre los efectos fisiológicos del vendaje neuromuscular encontramos analgesia, ayuda a la función articular, mejora de la circulación sanguínea y linfática, efectos neuro-reflejos y la regulación del tono muscular tanto en músculos sanos como espásticos^(8, 9).

Audrey Yasukawa en 2006 realizó un estudio piloto en el que utilizó el vendaje neuromuscular en combinación con un programa terapéutico infantil para mejorar la estabilidad articular favoreciendo consecuentemente el control voluntario y la coordinación de los miembros superiores⁽¹⁰⁾.

Por todo lo expuesto, nos planteamos estudiar el efecto del vendaje neuromuscular aplicado en la cadena muscular posterior del miembro inferior de niños diagnosticados de PCI que presentan un pie equino acentuado. Se pretende comprobar si existe una disminución de la espasticidad y una consecuente mejoría de la marcha y/o posición articular.

MATERIAL Y MÉTODOS

Tipo de estudio

Estudio cuasiexperimental con un diseño pre-post de un solo grupo.

Población y muestra

Población diana: sujetos con los siguientes criterios de inclusión:

- Padecer patología neurológica.
- Pertenecer a edades infantiles (menores de 14 años).
- Presentar espasticidad en la cadena muscular poste-

rior de miembro(s) inferior(es) con la consecuente deformidad articular en pie equino.

– Desaparición del apoyo del retropié observado tras el examen de la huella plantar utilizando moldes de espuma fenólica⁽¹¹⁾. Se trata de un material sólido, termostable, altamente plástico y frágil. Su baja resistencia mecánica es la principal ventaja para obtener moldes de la huella plantar (figura 1).

– Aceptación por parte de los padres para colaborar en el estudio mediante la firma de un consentimiento informado.

Al no existir prácticamente contraindicaciones para utilizar el vendaje neuromuscular, en pediatría sólo se consideraron como criterios de exclusión los siguientes aspectos:

- Heridas post-cirugía sin cicatrizar.
- Enfermedades y alteraciones severas de la piel.
- Resistencia al tratamiento por irritabilidad excesiva de la zona.

Muestra: el equipo de investigación se dirigió a 8 centros de la provincia de Jaén, y 3 de ellos, definitivamente, fueron los que participaron en el estudio.



FIG. 1. Huella plantar en espuma fenólica.

Se reclutó, por conveniencia, una muestra de 12 pacientes que cumplieran todos ellos los criterios de inclusión.

Variables de estudio e instrumentos y/o procedimientos

Las variables recogidas durante el proceso de investigación y sus instrumentos de medida fueron las siguientes:

- Sexo. Variable cualitativa dicotómica. Se incluyeron ambos sexos (masculino y femenino).
- Edad. Variable cuantitativa recogida en años o según la fecha de nacimiento de cada sujeto. Se consideraron edades inferiores a 14 años.
- Amplitud articular. Se midieron las amplitudes articulares de los siguientes movimientos de la articulación del tobillo: flexión plantar, flexión dorsal, rotaciones interna y externa, eversión e inversión. Se utilizó como instrumento de medida la goniometría.
- Espasticidad: Se valoró el grado de espasticidad de la cadena muscular posterior de miembros inferiores (tríceps sural e isquiotibiales) con la Escala de Ashworth Modificada⁽¹²⁾, que es un método fiable y reproducible de valoración de la espasticidad (mide la resistencia del músculo al movimiento pasivo). En la valoración de niños con parálisis cerebral espástica este tipo de mediciones fiables es necesario para poder establecer una línea de base antes de iniciar el tratamiento, y para registrar el grado y la duración de la respuesta a dicho tratamiento⁽¹³⁾.
- Grado de deformidad en equino. La deformidad del pie en equino se puntuó mediante la Escala de Pie Equino Varo Congénito que utilizaron Castro y Lobo en su estudio científico «Pie equino varo congénito idiopático en el hospital materno infantil»⁽¹⁴⁾ adecuándola a nuestros sujetos de estudio.

Método

La actuación fisioterapéutica que se realizó en estos pacientes fue la aplicación del vendaje neuromuscular

con objeto de disminuir la espasticidad, y la consecuente mejoría de la posición articular del pie equino para ayudar a la reeducación de la marcha y a la realización del tratamiento fisioterápico habitual. Para dicho fin se tuvieron en cuenta las distintas formas en las que podíamos aplicar este tipo de vendaje, pudiendo ser: en «I» encima del vientre muscular, en forma de «Y» para posicionarlo alrededor del vientre muscular o en «X», esta última aplicada desde el punto central alrededor del vientre muscular para evitar partes sensibles de la piel, como por ejemplo el hueco poplíteo.

Además la venda podía colocarse con estiramiento o sin él. Para técnicas musculares, normalmente suele aplicarse sin estiramiento, pero teniendo en cuenta que el músculo debe de estar en tensión tras colocar la base y quitar esa tensión antes de fijar los anclajes.

En el presente estudio se aplicó el vendaje con la técnica en «Y» para tríceps sural, y la técnica en «X» para isquiotibiales (figura 2).

La duración de la fase experimental fue de 5 semanas. La actuación fisioterápica consistió en 8 aplicaciones del vendaje para cada sujeto del estudio. Cada tres días los padres o tutores del niño retiraban el vendaje en casa y acudían a consulta donde se realizaba una nueva aplicación.

Recogida de datos

Se registraron 10 medidas de todas las variables en 5 momentos del estudio: al inicio del tratamiento, a la segunda, tercera y cuarta semana y al final del mismo, siempre tomando los valores antes de la colocación del



FIG. 2. Técnica en «Y» para tríceps sural y técnica en «X» para isquiotibiales.

vendaje (para valorar el efecto sin vendaje) y justo después de la aplicación del mismo (para valorar el efecto inmediato con el vendaje).

Análisis estadístico

Se creó una base de datos y se realizó el análisis mediante el programa estadístico SPSS 15.0. Tras comprobar que los datos se distribuían como una normal (prueba de Kolmogorov-Smirnov) se realizó la prueba T de Student para muestras relacionadas. Fueron considerados con significación estadística los valores $p < 0,05$.

RESULTADOS

Características de la muestra

Un total de 12 pacientes cumplieron los criterios de inclusión. De ellos 8 pertenecían al sexo masculino (66,7 %) y 4 al sexo femenino (33,3 %), con una media de edad de 7,08 años y una desviación típica de 3,70.

Goniometría

En primer lugar se compararon los resultados de las distintas mediciones goniométricas tomadas cuando el paciente acudía a consulta sin presentar el vendaje neuromuscular. Estos valores eran prácticamente idénticos en los 5 diferentes momentos de recogida de datos, no existiendo diferencias estadísticamente significativas entre las medidas.

Sin embargo, cuando se compararon estos valores goniométricos sin vendaje con los valores obtenidos tras la aplicación del mismo, resultaron diferencias estadísticamente significativas en el sentido de mayor amplitud articular en flexión dorsal ($p = 0,03$), pero no en el movimiento de eversión ($p = 0,19$) ni en el resto de movimientos ($p > 0,05$).

En la figura 3 se han representado las mediciones de amplitud articular en flexión dorsal de cada uno de los casos, tomadas al inicio y al final del estudio con y sin vendaje (primera y quinta semana). Puede observarse

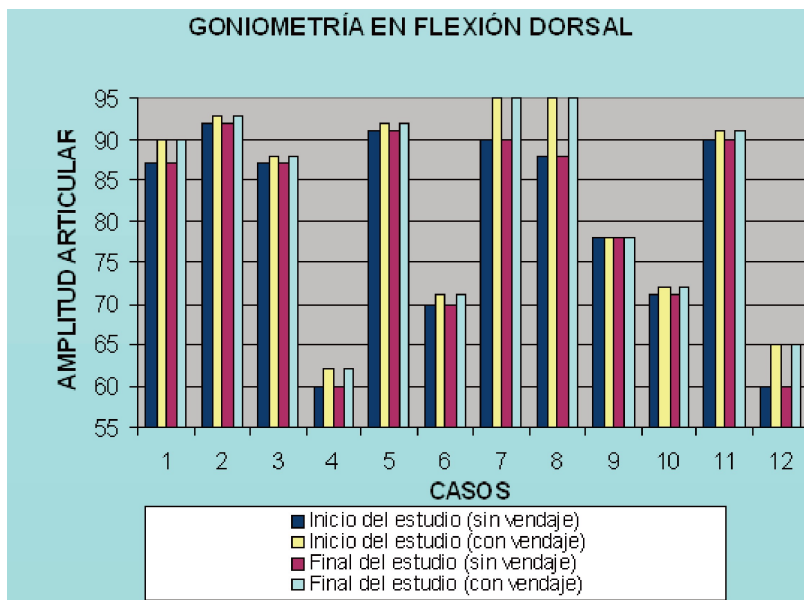


FIG. 3. Efectividad inmediata en el aumento de la amplitud articular en flexión dorsal tras la aplicación del vendaje.

que las distintas mediciones sin vendaje son idénticas y cómo aumenta el rango articular de forma inmediata tras la aplicación del mismo.

Escala de Ashworth Modificada

Se analizaron los datos obtenidos en las distintas mediciones de la Escala de Ashworth Modificada sin la presencia del vendaje. Se obtuvo que las mediciones eran prácticamente idénticas por lo que no hubo diferencias significativas entre las mismas.

Se comprobó que existían diferencias estadísticamente significativas cuando se compararon los valores obtenidos antes y tras la aplicación del vendaje neuromuscular en cada uno de los cinco momentos de registro de datos del estudio ($p = 0,01$). Estos resultados indicaban que la espasticidad de la cadena muscular posterior disminuía de manera considerable inmediatamente después de la aplicación del vendaje aunque no se mantenía tras la retirada del mismo.

En la figura 4 se han representado las mediciones realizadas con la Escala de Ashworth Modificada en cada uno de los pacientes, tomadas al inicio y al final del es-

tudio con y sin vendaje. Puede observarse que las puntuaciones sin vendaje son idénticas y cómo mejoraba la espasticidad de forma inmediata tras la aplicación del mismo (menor puntuación en esta escala se interpreta como disminución de la espasticidad).

Escala Pie Equino Varo Congénito Modificada

Se encontraron diferencias significativas ($p = 0,01$) cuando se compararon las puntuaciones de esta escala antes de la colocación del vendaje y tras la aplicación del mismo (efecto inmediato) en los cinco momentos de registro de datos, y no existían diferencias cuando se compararon conjuntamente todas las puntuaciones de la escala sin vendaje ($p = 0,33$).

En la figura 5 se han representado las mediciones realizadas con la Escala Pie Equino Varo Congénito en cada uno de los pacientes, tomadas al inicio y al final del estudio con y sin vendaje. Puede observarse que las puntuaciones sin vendaje son prácticamente idénticas y cómo mejoró la espasticidad (mayor puntuación en esta escala se interpreta como disminución de la espasticidad) de forma inmediata tras la aplicación del mismo.

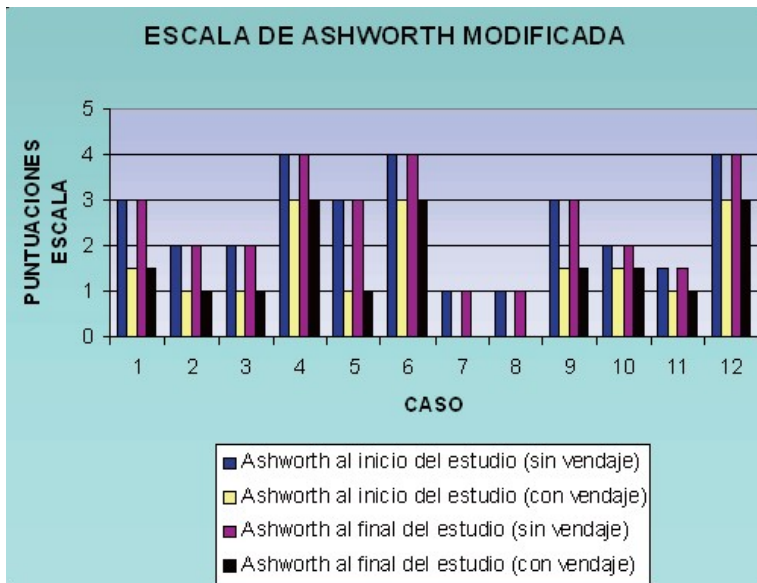


Fig. 4. Efectividad inmediata en las puntuaciones de la Escala de Ashworth tras la colocación del vendaje.

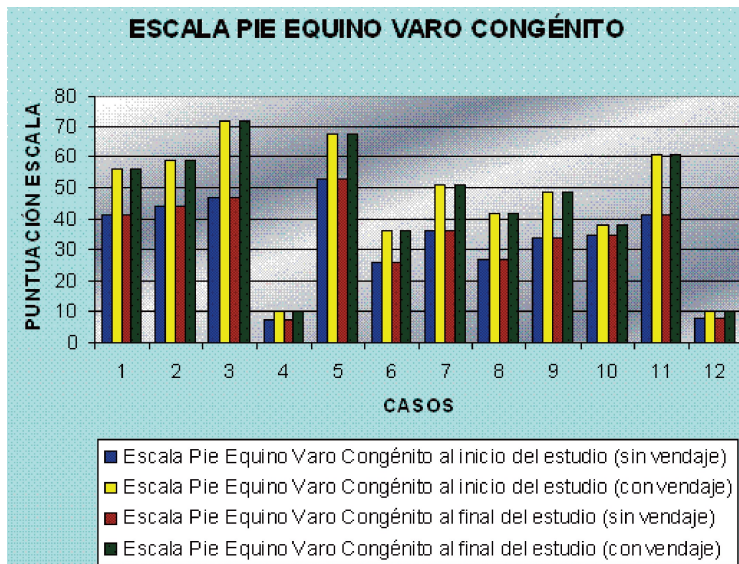


Fig. 5. Efectividad inmediata en las puntuaciones de la Escala Pie Equino Varo Congénito tras la colocación del vendaje.

DISCUSIÓN

Este estudio pone de manifiesto la efectividad inmediata del vendaje neuromuscular en la relajación de la musculatura espástica del miembro inferior, obteniéndose, consecuentemente, una mejoría en la marcha y en la posición articular del pie equino.

Se encontraron diferencias goniométricas significativas, fundamentalmente en el movimiento de flexión dorsal, al comparar los datos antes de la aplicación del vendaje e inmediatamente después de su colocación, confirmándose un aumento de la amplitud articular en este movimiento y una corrección de la posición articular equina.

En cuanto a la Escala de Ashworth Modificada y a la de Pie Equino Varo Congénito Modificada se apreciaron diferencias significativas entre las puntuaciones antes de aplicar la técnica y tras ella, comprobándose una disminución instantánea importante de la espasticidad.

Se contrastaron las diferentes mediciones a lo largo del tratamiento cuando el paciente acudía a consulta sin vendaje y se obtuvo que no existían diferencias significativas, y que los valores, que mejoraban mucho con la aplicación del taping, volvían a su estado original al retirarse el mismo.

Diferentes autores han investigado la efectividad del vendaje neuromuscular en pediatría neurológica encontrando óptimos resultados.

Yasukawa y cols.⁽¹⁰⁾ estudiaron la efectividad del vendaje neuromuscular en la mejora de la funcionalidad del miembro superior en niños con patología neurológica y ortopédica. La herramienta de estudio utilizada fue la Escala Melbourne Assessment (MA), y tras varias mediciones se observó una mejoría en la puntuación de dicha escala y por consiguiente una mayor funcionalidad del miembro superior.

Maruko (1999)⁽¹⁵⁾ describió el uso del vendaje neuromuscular como complemento de la terapia acuática en el tratamiento de los trastornos neurológicos en la infancia. La aplicación del vendaje previa al programa de terapia acuática aportaba un soporte adicional, así como la correcta alineación y equilibrio muscular. El beneficio del uso de la terapia acuática residía en la eliminación del efecto de la gravedad, por lo que el niño era capaz de llevar a cabo ejercicios específicos y trabajar en la reeducación postural, aspectos difíciles de desarrollar fuera del agua. Este autor plantea, al igual que el equipo de investigación, el uso del vendaje neuromuscular para proporcionar una adecuada alineación articular y optimizar, en este caso, los objetivos terapéuticos de una sesión de trabajo en el agua.

Cepeda y cols.⁽¹⁶⁾ describieron un programa de tratamiento en New Jersey, el cual consistió en aplicar vendaje neuromuscular a cinco niños con hipotonía abdominal, y por tanto dificultad en la transición de decúbito supino a sedestación. El nivel cognitivo de los niños era bueno y comprendían las instrucciones que se les daba. Se concluyó que con la aplicación de este vendaje se obtenía una mejoría abdominal y, además, mejoraron

otros campos como el de la atención de los niños intervenidos.

Martin y Yasukawa⁽¹⁷⁾ estudiaron la aplicación de vendaje neuromuscular en el músculo orbicular de los labios de niños con parálisis cerebral, además de retraso madurativo y disartria. Con la aplicación de dicho vendaje se obtuvo una mayor funcionalidad en la posición de la boca, junto con la disminución del babeo y la captura de la saliva. También se obtuvo una mejoría de la posición lingual.

Murray (2001)⁽¹⁸⁾ describió, ya fuera del campo neurológico, los efectos del vendaje neuromuscular aplicado sobre la musculatura isquiotibial tras una reconstrucción del ligamento cruzado anterior. En este estudio preliminar se observó que el vendaje neuromuscular aumentaba la actividad electromiográfica de la musculatura anterior del muslo y que, al igual que en nuestra investigación, aumentaba el rango de movilidad articular activa.

Entre las principales limitaciones del presente estudio debemos resaltar el tamaño de la muestra, carecer de grupo control, de aleatorización y ciego.

Cabe sugerir estudios futuros de diseño experimental con aumento del tamaño muestral que combinen la aplicación del vendaje con otras variables terapéuticas: electroterapia, programa de ejercicios de reeducación de la marcha, etc. Además, para la disminución del pie equino también podría estudiarse la aplicación de otra banda de vendaje en el músculo tibial anterior, pero en este caso para reforzar su contracción.

CONCLUSIONES

Los efectos del vendaje neuromuscular en niños con PCI y pie equino son inmediatos, produciendo una disminución considerable del tono muscular, una mejora de la posición articular y una reducción de la actitud equina que aumentan la funcionalidad del miembro inferior tanto en la marcha como en la bipedestación.

Estos cambios dejan de evidenciarse tras la retirada del vendaje ya que la deformidad en equino vuelve a su estado original. Por tanto, la aplicación de vendaje neuromuscular puede convertirse en una terapia de apoyo y facilitación del tratamiento fisioterápico habitual en el paciente pediátrico neurológico.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al Jurado del Premio de Investigación Fin de Carrera Alejandro Plaza 2010 (Ilustre Colegio Profesional de Fisioterapeutas de Andalucía) por habernos autorizado la publicación y divulgación del presente trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

- Pascual SI et al. Guía terapéutica de la espasticidad infantil con toxina botulínica. *Neurol.* 2007; 44(5): 303-309.
- Gage JR, Schwartz M. Pathological gait and lever-arm dysfunction. In Gage JR, ed. *The treatment of gait problems in cerebral palsy.* London: Mac Keith Press; 2004. p. 80-204.
- Lampropulos M, Puigdevall M. Toxina botulínica en parálisis cerebral infantil. *Argent Neuroc.* 2004; 18(Suppl2): 23-6.
- Malagon J. Parálisis Cerebral. *Medicina (B. Aires).* 2007; 67(6/1): 586-592.
- Navarrete Á, Peters D, Ruz S. Resultado funcional de infiltración de toxina botulínica multinivel en extremidades inferiores y terapia integral en niños con parálisis cerebral espástica. *Rehabilitación.* 2010; 44(3): 236-43.
- Muñoz J. Deformidades del pie. *An Pediatr Contin.* 2006; 4(4): 251-58.
- Barenys R, Macías L, Manzanos A. Uso de las férulas, splints y ortesis para las extremidades inferiores. Revisión de la literatura sobre la eficacia en niños con trastornos neurológicos. [Internet]. Barcelona: XVIII Documento: Sociedad Española de Fisioterapia en Pediatría. SEFIP; [Acceso 19 de noviembre de 2010]. Disponible en: <http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion-temprana/ferulas-splints-ortesis.pdf>
- Sijmonsma J. *Manual Taping Neuro Muscular.* Lisboa: Aneid Press; 2007.
- Aguirre T, Achalandabaso M. *Kinesiology Tape Manual. Aplicaciones prácticas.* Barcelona: BIOCORP; 2009.
- Yasukawa A, Patel P, Sisung C. Pilot study: investigating the effects of Kinesio Taping in an acute pediatric rehabilitation setting. *Am J Occup Ther.* 2006 Jan-Feb; 60(1): 104-10.
- Levy Benasuly AE, Cortés Barragán M. *Ortopodología y Aparato Locomotor. Ortopedia de pie y tobillo.* Barcelona: Masson; 2003.
- Arturo C, Milena J. Validación de la escala de Ashworth modificada. [Internet]. Valencia: eFisioterapia.; 2009 [Acceso 19 de octubre de 2010]. Disponible en: http://www.efisioterapia.net/descargas/pdfs/escala_ashworth_modificada.pdf
- Calderón-Sepúlveda R.F. Escalas de medición de la función motora y la espasticidad en parálisis cerebral. *Rev Mex Neuroci.* 2002; 3(5): 285-9.
- Castro-Mendoza M, Lobo-Cerna R. Pie equino varo congénito idiopático en el hospital materno infantil. *Rev Med Post Unah.* 2002; 7(2): 149-53.
- Maruko K. Kinesio® with Aqua-Therapy for Pediatric Disability involving Neurological Impairment. En: 15th Annual Kinesio Taping® International Symposium Review. Tokyo: Kinesio Taping Association; 1999. p. 70-73.
- Cepeda J, Fishweicher A. Does Kinesio Taping of the Abdominal Muscles Improve the Supine-to-Sit Transition in Children with Hypotonia? [Internet]. Georgia: Kinesio Taping Association USA; 2008 [Acceso 6 de octubre de 2010]. Disponible en: <http://www.kinesiotaping.com/kta-research/2008-3.pdf>
- Martin T, Yasukawa A. Use of kinesio tape in pediatric to improve oral motor control [Internet]. Georgia: Kinesio Taping Association USA; 2003 [Acceso 19 de octubre de 2010]. Disponible en: <http://www.kinesiotaping.com/kta-research/2003-3.pdf>
- Murray H, Husk L. Effect of Kinesio Taping® on proprioception in the ankle. *Journal of Orthopedic Sports Physical Therapy.* 2001; 31(1): 31-7.