

REHABILITACIÓN FÍSICA

EFECTO DE KINESIO TAPING EN EL TONO MUSCULAR Y LA MOVILIDAD DE TOBILLO EN NIÑOS CON PARÁLISIS CEREBRAL ESPÁSTICA

Ana Isabel Rubio López • Licenciada en Fisioterapia. Centro de Rehabilitación e Inclusión Infantil Teletón Durango, Cd. Gómez Palacio, Durango, México.

Raquel Emilia Serna Valdés • Médico Especialista en Rehabilitación Física Pediátrica. Centro de Rehabilitación e Inclusión Infantil Teletón Durango, Cd. Gómez Palacio, Durango, México.

Carmen Alicia Aboytes Meléndez • Médico Especialista en Rehabilitación Física Pediátrica. Centro de Rehabilitación e Inclusión Infantil Teletón Durango, Cd. Gómez Palacio, Durango, México.

SUMMARY

Aim: To determine if Kinesio Taping® decreases muscular tone and increases ankle mobility on children with cerebral palsy GMFCS I and II. **Material and methods:** A comparative, analytical, prospective, and intervention study was designed and participants were their own control. They were selected among patients of Centro de Rehabilitación e Inclusión Infantil Teletón Durango who fulfill the selection criteria: cerebral palsy GMFCS I y II and equinus associated to muscular spasticity. 46 extremities were evaluated from 30 persons. **Results:** No significant difference was found

in measures before and after taping ($p>0.05$), neither between levels of GMFCS or when subject had undergone previous surgery. Patients and their families described a positive perception about taping on active mobility and gait pattern. **Conclusions:** This study did not show any difference in muscular tone or ankle movement when applying Kinesio Taping®, but participants perceived improvement in active mobility and gait pattern.

Keywords Cerebral palsy, muscle spasticity, Kinesio Taping.

INTRODUCCIÓN

La parálisis cerebral puede definirse como una discapacidad motora no progresiva del sistema nervioso central que limita la actividad. Se atribuye a perturbaciones no progresivas durante el desarrollo del encéfalo que ocurren antes del nacimiento o en la niñez temprana en una o varias zonas, provocando la formación anormal de conexiones neuronales, condiciona desórdenes motores y puede acompañarse de deterioro cognitivo, problemas

Recibido: 31 de Enero, 2018

Revisado: 20 de Febrero, 2018

Aceptado: 10 de Marzo, 2018

de comunicación, de percepción sensorial, anomalías de la conducta y discapacidades asociadas.^{15,19} Esta entidad trae consigo deficiencias como espasticidad, pérdida selectiva de control motor y debilidad, contracturas musculares y problemas en la coordinación, entre otras que pueden, de acuerdo con lo que considera el modelo de la Clasificación Internacional del Funcionamiento de la Discapacidad y de la Salud (CIF), interferir con su actividad y participación.^{20,22} La espasticidad es frecuente luego de una lesión de neurona motora superior y puede incluir hipertonia muscular, hiperactividad de reflejos tendinosos, rigidez, resistencia al estiramiento pasivo dependiente de la velocidad,²² además de problemas funcionales como alteraciones en la marcha.¹⁰ La resistencia al estiramiento pasivo que presenta el músculo espástico es más evidente al inicio del movimiento por la hiperactividad del reflejo de estiramiento miotáctico además de la influencia de cambios en componentes no reflejos como la unidad músculo-tendinosa. La resistencia puede ceder bruscamente durante la extensión pasiva como fenómeno de navaja; cuando la espasticidad es severa, una mínima estimulación cutánea puede provocar reacciones involuntarias exageradas.⁷ La pérdida de la

inhibición del tono muscular resulta a la larga en acortamiento y contractura muscular,¹⁶ así como una disminución del control sobre el movimiento voluntario, lo que convierte al tratamiento de la espasticidad en un objetivo importante.¹⁰ La fisioterapia se vale de diferentes métodos para alcanzar este objetivo como técnicas de movilización pasiva, dar una sensación de posición y movimiento normal para favorecer patrones de movimiento correctos, métodos neuromotores y sensoriomotores, uso de agentes físicos, entre otros.⁷ Para medir la efectividad de los tratamientos aplicados existen diferentes pruebas clínicas y de laboratorio. Entre los instrumentos clínicos están la Escala Modificada de Ashworth (MAS) y la Escala Modificada de Tardieu (MTS). La primera es la más usada en investigación y en la clínica, mientras que la segunda se ha descrito como la más próxima a la definición de espasticidad por considerarla como una resistencia muscular al estiramiento pasivo dependiente de la velocidad. Ambas escalas miden la calidad de la resistencia del músculo al movimiento pasivo, pero la MTS obtiene además mediciones del rango de movimiento obtenido de forma pasiva y lenta del segmento a evaluar y el ángulo obtenido bajo una velocidad mayor evocando los reflejos

causantes de la espasticidad.^{16,23,21} Kinesio Taping® es un método de vendaje adhesivo desarrollado por el quiropráctico japonés Kenzo Kase, que se utiliza en fisioterapia y rehabilitación para múltiples condiciones clínicas, no obstante existe poca evidencia científica sobre su eficacia y prevalece sobre ésta la acumulación anecdótica.^{3,4,18,25} Se ha propuesto que Kinesio Taping® puede corregir la actividad muscular al facilitarla o inhibirla, mejorar la circulación linfática y sanguínea, disminuir el dolor, aumentar el control y mejorar el posicionamiento en articulaciones inestables, asistir en el control postural, aumentar la propiocepción y prevenir lesiones.^{4,9,18,27,28} Su uso se ha extendido desde el tratamiento de problemas músculo-esqueléticos hasta el manejo de condiciones en el ámbito de la rehabilitación neurológica.¹⁸ El método utiliza un esparadrapo de algodón poroso con una cara cubierta de un adhesivo hipoalergénico sin medicamentos,¹² libre de látex, que imita las propiedades de la piel, con propiedades elásticas en su eje longitudinal lo que permite trabajar en conjunto con los tejidos del cuerpo en lugar de restringir su movimiento.^{3,8,25,28} La superficie en contacto con la piel tiene digitaciones o crestas que se adhieren de manera que levantan tejido, lo que crea espacios bajo

la cinta a los cuales se atribuyen sus efectos, además se ha postulado que sus efectos pueden deberse también a la estimulación cutánea de mecanorreceptores sobre sistemas sensoriomotores y propioceptivos por una inmediata retroalimentación sensoriomotora respecto a habilidades funcionales y los pacientes usualmente reportan un alivio de su sintomatología.^{9,13,28} En cuanto a su acción sobre la musculatura se propone que aumenta el tono muscular si el esparadrapo se aplica en un sentido de origen a inserción por un acortamiento de las fibras musculares cuando la cinta tira de la piel y la fascia, y lo disminuye al aplicarlo en sentido inverso al tirar excéntricamente de la piel y la fascia para estimular el alargamiento de las fibras musculares.³ El objetivo de esta investigación fue determinar si la aplicación de Kinesio Taping® disminuye el tono muscular y aumenta la movilidad del tobillo inmediatamente después de su aplicación en sujetos con parálisis cerebral con nivel de función motora gruesa (GMFCS, por sus siglas en inglés *Gross Motor Function Classification System*) I y II, comparar los resultados según el nivel de función motora y su antecedente quirúrgico en tríceps sural.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se diseñó un estudio comparativo, analítico, prospectivo y de intervención donde los pacientes fueron su propio control, que se realizó en el Centro de Rehabilitación e Inclusión Infantil Teletón (CRIT) Durango con pacientes evaluados entre octubre de 2014 y agosto de 2015 tomando en cuenta las normas y requerimientos institucionales así como los lineamientos internacionales para garantizar la seguridad e integridad de los participantes, previa firma de consentimiento informado. La muestra se seleccionó por conveniencia. Se incluyeron sujetos que fueran pacientes constantes del centro y asistieran a la clínica de lesión cerebral que atiende niños mayores de cuatro años, con diagnóstico de parálisis cerebral espástica, GMFCS I y II y pie equino flexible asociado a espasticidad; se excluyeron a quienes presentaban alguna forma mixta de parálisis cerebral, hubieran sido sometidos a cirugía de los músculos flexores plantares de la extremidad afectada dentro de los seis meses o menos previos a la aplicación del tratamiento, que mostraran alergia conocida a la cinta o que tuvieran deformación estructurada en el tobillo de la extremidad a tratar. Se consideró como unidad de análisis cada una de las extremidades de los pacientes que participaron en el estudio ya que según la topografía

de la espasticidad algunos tenían comprometida sólo una mientras quienes tenían afección bilateral, algunos presentaban afección simétrica y otros, asimétrica. Inicialmente se consideraron 47 extremidades pero una se eliminó por falta de cooperación para la evaluación del tono muscular. Una vez identificados los participantes, se citaron con el médico especialista en rehabilitación y certificado en las evaluaciones MAS y MTS, quien hizo las mediciones antes de la aplicación de la cinta previo a que el terapeuta físico certificado en el método Kinesio Taping® aplicara el tratamiento con la cinta y de inmediato el médico revaloró el tono muscular y el rango de movilidad pasivo del tobillo.

Evaluación según MAS. Con el sujeto en decúbito supino sobre una mesa de exploración, con cabeza y cuello en la línea media y las extremidades en posición de descanso, la extremidad a evaluar se colocó en semiflexión de rodilla y el pie se llevó rápidamente en un solo ciclo hacia la dorsiflexión, registrando la calidad de la espasticidad según la misma escala.

Evaluación según MTS. En la misma posición, se midió el rango de movimiento pasivo del tobillo hacia la dorsiflexión a una velocidad lenta con un goniómetro flexible y transparente. El brazo fijo se alineó sobre el eje

longitudinal de la pierna, el fulcro sobre el maléolo lateral y el brazo móvil con el eje longitudinal del quinto metatarsiano. Luego se midió la calidad de la reacción del músculo (X) en un movimiento rápido y el ángulo de la reacción de resistencia del músculo (Y) en una velocidad rápida.

Técnica de aplicación de Kinesio Taping®. Se utilizó cinta Kinesio Tex Gold®, se midió con el paciente en decúbito prono tomando en cuenta 5 cm para el anclaje sin tensión y se cortó el resto de la tira en "Y" con el largo suficiente para colocarla sobre el borde del tríceps sural. Previa limpieza de la piel, el anclaje se colocó con posición neutra de tobillo sobre el talón y, luego de llevar el tobillo a dorsiflexión para estirar la piel de la zona de tratamiento, se aplicaron las colas del esparadrapo con 15% de tensión simulando el tríceps sural con la cinta sobre la piel.

El análisis estadístico se realizó con el programa Epi-Info 6® con la función Statcalc. Dado que se reunieron más de 30 unidades de análisis, las variables ordinales se manejaron como variables continuas de acuerdo con lo postulado en el teorema del límite central y se analizaron con la prueba T de Student.

RESULTADOS

Se consideraron 34 sujetos

Cuadro 1.

Tono muscular y goniometría antes y después de la aplicación del tratamiento demográficas.

	Previo al tratamiento	Posterior al tratamiento	p
MAS	3.04 ± 0.67	2.85 ± 0.56	0.06
MTS			
X	2.67 ± 0.47	2.59 ± 0.5	0.21
Y	74.28 ± 16.31	77.87 ± 15.87	0.14
Goniometría	99.57 ± 15.23	101.3 ± 15.29	0.29

MAS: Escala Modificada de Ashworth

MTS: Escala Modificada de Tardieu

potencialmente elegibles, sin embargo tres decidieron no participar en el estudio y uno se excluyó porque se conocía que tenía alergia al material, por lo tanto participaron 30 sujetos (21 hombres y 9 mujeres) con edades entre 4 años 9 meses y 19 años 2 meses de edad (media de 8 años 2 meses; DE=3 años 8 meses) de los cuales 13 tenían diagnóstico topográfico de hemiparesia, nueve de diparesia, uno de triparesia y siete de cuadriparesia. La mitad de la muestra eran sujetos con GMFCS I y el resto eran sujetos con GMFCS II. Luego de excluir una extremidad por falta de cooperación del sujeto durante la evaluación del tono muscular, se incluyeron un total de 46 extremidades, de las cuales 10 habían sido sometidas a alguna cirugía en el tríceps sural más de seis meses previos al estudio.

En la valoración inicial con MAS, ocho extremidades calificaron con 1, 29 extremidades con 1+, ocho con 2 y una con 3. Una vez aplicada la cinta, se encontraron

11 extremidades con calificación 1, 31 con calificación 1+, cuatro con calificación 2 y ninguna con calificación 3. En cuanto a la evaluación con la MTS, se encontró que en la variable X, 15 extremidades calificaron en 1 y 31 extremidades en 2 antes de la aplicación de la cinta, y después de aplicada fueron 19 extremidades con calificación 1 y 27 con 2. No hubo cambios significativos desde el punto de vista estadístico en ninguna de las variables de interés ($p>0.05$). El cuadro 1 compara la calificación del tono muscular al utilizar la MAS y la MTS antes y después de la aplicación de la cinta.

El cuadro 2 muestra las diferencias obtenidas tanto en la MAS como en MTS en función del GMFCS de los sujetos y se aprecia que en ninguna variable hubo cambios que fueran estadísticamente significativos y que las calificaciones en el grupo GMFCS II fueron mejores que las del GMFCS I.

Cuadro 2.
Evaluaciones de tono muscular y goniometría según el nivel de funcionalidad.

	GMFCS I			GMFCS II			p evaluaciones iniciales	p evaluaciones finales
	Previo al tratamiento	Posterior al tratamiento	p	Previo al tratamiento	Posterior al tratamiento	p		
MAS	3.14 ± 0.64	2.95 ± 0.58	0.15	2.96 ± 0.69	2.75 ± 0.53	0.12	0.18	0.12
MTS								
X	2.5 ± 0.51	2.41 ± 0.50	0.72	2.83 ± 0.38	2.75 ± 0.44	0.25	0.99	0.99
Y	70.45 ± 17.59	73.41 ± 16.72	0.72	77.79 ± 14.52	81.96 ± 14.18	0.84	0.94	0.97
Goniometría	95.23 ± 16.65	95.91 ± 16.81	0.55	103.54 ± 12.89	106.25 ± 12.09	0.77	0.99	0.99

GMFCS: Sistema de Clasificación de la Función Motora Gruesa.

MAS: Escala Modificada de Ashworth

MTS: Escala Modificada de Tardieu

Cuadro 3.
Evaluaciones previas y posteriores a la aplicación del tratamiento según el antecedente quirúrgico.

	Cirugía previa			Sin cirugía previa			p evaluaciones finales
	Previo al tratamiento	Posterior al tratamiento	p	Previo al tratamiento	Posterior al tratamiento	p	
MAS	3.40 ± 0.84	3.00 ± 0.67	0.12	2.94 ± 0.58	2.81 ± 0.52	0.15	0.2
MTS							
X	2.80 ± 0.42	2.70 ± 0.48	0.69	2.64 ± 0.49	2.56 ± 0.50	0.25	0.2
Y	67.20 ± 21.49	71.70 ± 24.11	0.67	76.25 ± 14.31	79.58 ± 12.67	0.85	0.84
Goniometría	93.00 ± 21.63	96.00 ± 24.13	0.61	101.39 ± 12.74	102.78 ± 11.86	0.68	0.8

MAS: Escala Modificada de Ashworth

MTS: Escala Modificada de Tardieu

El cuadro 3 compara los grupos de extremidades sometidas a cirugía de alargamiento de tendón de Aquiles contra las que no habían recibido tratamiento quirúrgico, y no hubo una diferencia significativa que sugiera que la intervención quirúrgica previa facilite o no la obtención de cambios en las variables estudiadas, tampoco hubo cambios significativos entre las extremidades operadas y las no operadas.

Los participantes que podían expresarse refirieron mejoría para

el movimiento activo y la marcha después de la aplicación de la cinta, y las madres de quienes no podían hacerlo, refirieron mejoría en la fase de apoyo de la marcha.

DISCUSIÓN

A pesar de la poca evidencia científica sobre su efectividad, Kinesio Taping® se ha convertido en una herramienta en el ámbito de la rehabilitación para diferentes objetivos.¹⁸ Se han realizado estudios para comprobar algunos de sus usos en

sujetos sanos^{1,9,17} y en sujetos con patologías diversas,^{6,11,12,14,24,26,28} y los resultados obtenidos han sido contradictorios pues mientras unos obtienen resultados que apoyan su uso, otros no. Se realizó una búsqueda en las bases de datos PubMed y ProQuest y se encontraron algunos estudios que se ocupan del tema con objetivos o población similar a lo aquí presentado. Este estudio examinó el efecto inmediato del tratamiento con Kinesio Taping® con una técnica muscular inhibitoria sobre la

región del tríceps sural en sujetos con parálisis cerebral espástica y los resultados no demuestran evidencia de que la técnica sea útil para disminuir el tono muscular ni para incrementar la dorsiflexión pasiva. Si bien es probable que haya un efecto inhibitorio a nivel muscular, en nuestro estudio no resultó ser tan importante para producir cambios significativos en las evaluaciones aplicadas, mientras que Tamburella y col.²⁴ obtuvieron resultados prometedores para su aplicación clínica en adultos con lesión medular, donde el tono muscular del tríceps sural disminuyó y la movilidad aumentó, además de mejorar el equilibrio y el patrón de marcha. Por otra parte, Iosa y col.¹¹ encontraron resultados positivos en extremidades inferiores al evaluar las funciones locomotoras en un grupo de niños con parálisis cerebral unilateral y, aunque no utilizaron Kinesio Tape®, las vendas adhesivas elásticas y materiales no elásticos empleados tienen propiedades similares a aquella, por lo que se considera que sus resultados son comparables con los nuestros. Ellos reportan mejorías funcionales al obtener calificaciones más altas según la prueba de la función motora gruesa de 88 ítems (GMFM-88) y un análisis instrumentado de marcha al comparar la evaluación inicial sin vendaje con una

evaluación seis meses después y luego pasados otros seis meses. Encontraron que aunque las calificaciones en el GMFM-88 fueron mejores, no se corrigió el pie equino y consideran como probabilidad que las mejorías funcionales no se acompañen de cambios evidentes en el rango de movilidad o los valores según la MAS. Sus resultados coinciden con los nuestros en cuanto a que tampoco encontramos diferencia inmediata luego de la aplicación de la cinta en las calificaciones inicial y final de las evaluaciones del tono muscular utilizadas. En contraparte, otros autores también han obtenido resultados favorables con el uso de Kinesio Taping®. Yasukawa et al.²⁸ y Kaya et al.¹⁴ evaluaron de forma independiente el efecto del método en grupos heterogéneos de pacientes pediátricos, sin embargo no realizaron evaluaciones de tono muscular y rango de movilidad articular, sino que evalúan los efectos en la funcionalidad de los individuos por lo que los resultados no pueden compararse con los nuestros. Footer et al.⁶ por su parte, hacen un estudio en el que como Iosa,¹¹ usan materiales diferentes a los usados en Kinesio Taping® con vendajes adhesivos elásticos y no elásticos, y revisan los efectos del vendaje para dirigir el control disfuncional en posición sedente en niños con parálisis

cerebral. Incluyó niños con nivel GMFCS IV y V a quienes se les aplicó vendaje por 12 semanas; se pretendía observar cambios funcionales y en la movilidad activa a largo plazo. El estudio no mostró un cambio que fuera estadísticamente significativo y apoyara el uso de la cinta para su propósito y grupo de estudio; en la presente investigación al comparar las mediciones iniciales y finales, y entre los sujetos con GMFCS I y II, tampoco se obtuvieron cambios significativos lo que puede atribuirse a la similitud de actividades independientes que realizan estos dos grupos. Consideramos que valdría la pena revisar lo que pasaría al comparar un nivel más funcional con un nivel severo. Otros autores han utilizado otros recursos de fisioterapia como la electroestimulación para disminuir la espasticidad de músculos plantiflexores. Por ejemplo, Chung et al.⁵ revisaron el efecto inmediato de la electroestimulación transcutánea (TENS) en pacientes con lesión medular y observaron una disminución de tono muscular, mientras Bakhtiar et al.² revisan el efecto terapéutico de la electroestimulación en pacientes con secuela de un infarto cerebral y, aunque también obtienen reducción en el tono muscular, mencionan que hay reportes contradictorios

acerca de este efecto mediante electroestimulación pues hay variaciones en la forma de aplicación como es el caso del vendaje neuromuscular. En cuanto al tratamiento quirúrgico, Vlachou et al.²⁶ observó que luego de un alargamiento de los tendones isquiotibiales y del tendón de Aquiles en niños con parálisis cerebral había además de disminución de la espasticidad en la musculatura tratada, una variación en la sensibilidad después del procedimiento, donde un músculo con fibras cortas, tendón corto y un ángulo pequeño entre las fibras musculares penniformes es más sensible a cambios que aquel que tiene fibras largas, tendón largo y un ángulo mayor entre las fibras penniformes, por lo tanto pudiera pensarse que los sujetos que no habían sido sometidos a intervenciones quirúrgicas tendrían más influencia de los estímulos externos como el Kinesio Taping® bajo su presunto efecto estimulador de mecanorreceptores cutáneos y que actúa de esta manera para mejorar la recepción de estímulos propioceptivos de los músculos para realizar una tarea específica.^{11,14} Por eso se decidió comparar los resultados de las valoraciones entre el grupo de niños que habían recibido tratamiento para alargamiento del tendón de Aquiles y los que no,

pero no se encontraron diferencias significativas entre ambos grupos. En cuanto al hallazgo sobre una percepción positiva de los pacientes y sus familias respecto del efecto de la cinta en el movimiento activo y mejoría en la marcha, ya hay evidencia previa sobre esto en el estudio de Iosa¹¹ donde de manera intencional se les hizo un cuestionario de satisfacción a los participantes del estudio y que tanto los niños como sus padres refirieron mejora para realizar sus actividades, marcha y tolerancia al tratamiento. Como debilidad en el diseño del estudio, consideramos que no hubo cegamiento de los observadores porque no es un estudio aleatorizado sino un seguimiento en el que el sujeto fue su propio control, lo que podría ser causa de sesgo, además de que se trató de una muestra pequeña. Concluimos que en este estudio la aplicación de Kinesio Taping® sobre tríceps sural no disminuyó en forma estadísticamente significativa el tono muscular medido con la MAS y la MTS ni aumentó el rango de movilidad pasiva del tobillo inmediatamente después de su aplicación en sujetos con parálisis cerebral espástica con niveles de GMFCS I y II, aunque ellos reportan una mejoría subjetiva durante el uso de la misma. Se desconoce el efecto con el uso continuado de la cinta en la misma población. El nivel

funcional de los sujetos no facilitó el efecto de la cinta en ninguno de los dos niveles incluidos en el estudio, sin embargo se necesitan más investigaciones en donde se incluyan niveles de función más severos para examinar mejor el efecto de la cinta según el nivel de función motora gruesa de los individuos. Los sujetos no operados no mostraron mayor influencia de la cinta que los que se habían sometido a alargamiento de tendón de Aquiles, no se obtuvieron diferencias significativas en el tono muscular ni en el rango de movilidad del tobillo después de la aplicación del tratamiento en ninguno de los dos grupos.

Conflictos de intereses

Las autoras declaran que no existen conflictos de intereses entre ellas ni con cualquier otra institución o empresa en la elaboración de este estudio.

RESUMEN

Objetivo: Determinar si Kinesio Taping® disminuye el tono muscular y aumenta la movilidad del tobillo en sujetos con parálisis cerebral con GMFCS I y II.

Material y método: Se diseñó un estudio comparativo, analítico, prospectivo y de intervención, donde los pacientes fueron su propio control. Se evaluó la movilidad del tobillo con

goniometría y el tono muscular con las escalas modificadas de Ashworth y Tardieu antes y después de la aplicación de Kinesio Taping®. Los pacientes fueron seleccionados por conveniencia y que cumplieran con los criterios de selección: parálisis cerebral espástica GMFCS I y II y pie equino flexible asociado a espasticidad. Se evaluaron 46 extremidades de 30 sujetos. **Resultados:** No se obtuvieron diferencias significativas en las mediciones de las variables de estudio antes y después de la aplicación de la cinta ($p>0.05$), entre niveles de función motora gruesa ni entre sujetos previamente operados o no. Los pacientes y sus familias refirieron una percepción positiva respecto del efecto de la cinta en movimiento activo y patrón de marcha. **Conclusiones:** En este estudio no se encontraron diferencias en el tono muscular ni en el rango de movilidad del tobillo con la aplicación de Kinesio Taping®, sin embargo se encontró mejoría subjetiva en movilidad activa y patrón de marcha.

Palabras Clave

Parálisis cerebral, espasticidad, Kinesio Taping.

BIBLIOGRAFÍA

- An HM., Miller C., McElveen M., Lynch J. The Effect of Kinesio Tape® on Lower Extremity Functional Movement Screen™ Scores. *Int J Exerc Sci* 2012; 5(3): 196-204.
- Bakhtiary AH., Fatemey E. Does electrical stimulation reduce spasticity after stroke? A randomized controlled study. *Clin Rehabil* 2008; 22(5): 418-25.
- Bassett KT., Lingman SA., Ellis RF. The use and treatment efficacy of kinaesthetic taping for musculoskeletal conditions: a systematic review. *N Z J Physiother* 2010; 38(2): 56-62.
- Calero Saa PA., Cañón Martínez GA. Efectos del Vendaje Neuromuscular: una revisión bibliográfica. *Rev Sienc Salud* 2012; 10(2): 273-84.
- Chung BPH. Cheng BKK. Immediate effect of transcutaneous electrical nerve stimulation on spasticity in patients with spinal cord injury. *Clin Rehabil* 2010; 24: 202-10
- Footer CB. The effects of therapeutic taping on gross motor function in children with cerebral palsy. *Pediatr Phys Ther* 2006; 18(4): 245-52.
- García Diez E. Fisioterapia de la espasticidad: técnicas y métodos. *Fisioterapia* 2004; 26(1): 25-35.
- Ghalwash AM., El-Shennawy SAW., Abd-Elwahab MS. Efficacy of adhesive taping in controlling genu recurvatum in diplejic children: A Pilot Study. *Egypt J Med Human Genet* 2014; 14: 183-8
- Halseth T., McChesney JW., DeBeliso M., Vaughn R., Jeff L. The Effects of KinesioTM Taping on proprioception at the ankle. *J Sports Science Med* 2004; 3(1): 1-7.
- Hsin-Yi KC., Yan-Ying J., Chia- Ling C., May-Kuen AW. Managing spastic hypertonia in children with cerebral palsy via repetitivepassive ankle movements. *J Rehabil Med* 2012; 44: 235-40
- Iosa M., Morelli D., Nanni MV., Veredice C., Marro T., Medici A., et al. Functional taping: a promising technique for children with cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol* 2010; 52(6): 587-9.
- Karadag-Saygi E., Cubukcu-Aydoseli K., Kablan N., Ofluoglu D. The Role of Kinesiotaping combined with botulinum toxin to reduce plantar flexors spasticity after stroke. *Top Stroke Rehabil* 2010; 17(4): 318-22.
- Kaya E., Zinnuroglu M., Tugec I. Kinesio taping compared to physical therapy modalities for the treatment of shoulder impingement syndrome. *Clin Rheumatol* 2010; 30: 201-7.
- Kaya Kara O., Atasavun Uysal S., Turker D., Karayazgan S., Gunel MK., Baltaci G. The effects of Kinesio Taping on body functions and activity in unilateral spastic cerebral palsy: a single-blind randomized controlled trial. *Dev Med Child Neurol* 2015; 57(1): 81-8.
- Lipson Aisen M., Kerkovich D., Mast J., Mulroy S., Wren TAL., Kay RM., et al. Cerebral palsy: clinical care and neurological rehabilitation. *Lancet Neurol* 2011; 10: 844-52
- Mehrholz J., Katja W., Meißner D., Grundmann K., Zange C., Pohl M. Reliability of the Modified Tardieu Scale and the Modified Ashworth Scale in adult patients with severe brain injury: a comparison study.

- Clin Rehabil 2005; 19: 751-9
17. Merino-Marban R., Fernandez-Rodriguez E., Lopez-Fernandez I., Mayorga-Vega D. The acute effect of kinesio taping on hamstring extensibility in university students. J Physical Education and Sport 2011; 11(2): 133-7.
18. Morris D., Jones D., Ryan H., Ryan CG. The clinical effects of Kinesio® Tex taping: A Systematic Review. Physio Theory Pract 2013; 29(4): 259-70
19. Numanoglu A., Günel MK. Intraobserver reliability of modified Ashworth scale and modified Tardieu scale in assessment of spasticity in children with cerebral palsy. Acta Orthop Traumatol Turc 2012; 46(3): 196-200.
20. Ohata K., Tsuboyama T., Haruta T., Ichihashi N., Kato T., Nakamura T. Relation between muscle thickness, spasticity, and activity limitations in children an adolescents with cerebral palsy. Dev Med Child Neurol 2008; 50: 152-6.
21. Patrick E., Ada L. The Tardieu Scale differentiates contracture from spasticity whereas the Ashworth Scale is confounded by it. Clin Rehabil 2006; 20: 173-82.
22. Ross SA., Engsberg JR. Relation between spasticity and strength in individuals with spastic diplegic cerebral palsy. Dev Med Child Neurol 2002; 44: 148-57.
23. Scholtes VAB., Becher JG., Beelen A., Lankhorst GJ. Clinical assessment of spasticity in children with cerebral palsy: a critical review of available instruments. Dev Med Child Neurol 2006; 48: 64-73.
24. Tamburella F., Scivoletto G., Molinari M. Somatosensory inputs by application of KinesioTaping: effects on spasticity, balance, and gait in chronic spinal cord injury. Front Hum Neurosci 2014; 8.
25. Vercelli S., Sartorio F., Foti C., Colletto L., Virton D., Ronconi G., Ferriero G. Immediate effects of kinesiotaping on quadriceps muscle strength: a single-blind, placebo-controlled crossover trial. Clin J Sport Med 2012; 22(4): 319-26
26. Vlachou M., Pierce R., Davis RM., Sussman M. Does tendon lengthening surgery affect muscle tone in children with Cerebral Palsy? Acta Orthop Belg 2009; 75: 808-14.
27. Williams S., Whatman C., Hume PA., Sheerin K. Kinesio Taping in treatment and prevention of sports injuries. A meta-analysis of the evidence for its effectiveness. Sports Med 2012; 42(2): 153-64.
28. Yasukawa A., Patel P., Sisung C. Pilot study: Investigating the effects of Kinesio Taping® in an acute pediatric setting. Am J Occup Ther 2006; 60: 104-10.