

**UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**TRABAJO FIN DE GRADO EN TERAPIA OCUPACIONAL**



**Análisis del efecto del tape neuromuscular en la biomecánica del miembro superior durante una tarea.**

**AUTOR:** Martín Hernández, Judit

**Nº expediente.** 773

**TUTOR.** Pastor Zaplana, José Ángel

**Departamento de Patología y Cirugía. Área de radiología y medicina física.**

**Curso académico** 2017 - 2018

**Convocatoria de Junio**



## ÍNDICE.

RESUMEN.....	1
ABSTRACT.....	2
INTRODUCCIÓN.....	3
HIPÓTESIS.....	4
OBJETIVOS. ....	4
MATERIAL Y MÉTODO.....	5
RESULTADOS.....	9
DISCUSIÓN. ....	11
CONCLUSIÓN.....	12
ANEXOS. ....	14
BIBLIOGRAFÍA.....	23



## **RESUMEN.**

El Ictus, es la enfermedad cerebrovascular más común. Es la primera causa de mortalidad en mujeres españolas y la segunda en varones. Además, es una de las principales causas de dependencia en el adulto. El vendaje neuromuscular, es una de las técnicas utilizadas para mejorar la calidad de vida de estas personas porque provoca efectos positivos en los sistemas analgésicos, el tono muscular, la postura, la propiocepción y la circulación.

Con este estudio, se pretende analizar si el uso del vendaje neuromuscular ayuda en la actividad de servirse y beber un vaso de agua. Para ello, se realizó un estudio de casos y control, con una muestra de 20 personas, dividida en dos grupos homogéneos. Para recoger la información, los participantes fueron grabados mientras realizaban tres veces esta actividad, seguidamente, se utilizaron tres técnicas diferentes de vendaje neuromuscular y se grabó de nuevo la actividad.

Los resultados mostraron diferencias significativas en el rango articular del hombro, al coger el vaso y beber, entre el grupo control y el grupo experimental sin vendaje ( $55,37 \pm 6,10$  vs.  $58,77 \pm 56,58$  p-valor 0,016;  $49,10 \pm 6,56$  vs.  $38,90 \pm 14,68$  p-valor 0,045), sin embargo, al colocar el vendaje no existen diferencias significativas ( $55,37 \pm 6,10$  vs.  $48,07 \pm 10,22$  p-valor 0,096;  $49,10 \pm 6,56$  vs.  $44,17 \pm 15,58$  p-valor 0,473). Lo mismo que ocurre con el desplazamiento del hombro con el vendaje.

En conclusión, podemos afirmar que el vendaje neuromuscular usado para la estabilidad de hombro, reduce las compensaciones. Por ello, sería interesante realizar más investigaciones que complementen el estudio y demuestren la eficacia de esta técnica.

Palabras clave: Ictus, vendaje neuromuscular, trastorno motor.

## **ABSTRACT.**

The stroke is the one of the most common cerebrovascular disorders. It represents the largest single cause of morbidity to Spanish women and the second to men. In addition, it is the largest single cause of dependence to adults. The neuromuscular bandage is one of the techniques used to improve the quality of life of these people because it shows positive effects on analgesic systems, muscular tone, posture, proprioception and circulation.

This study goes through the analysis of the use of the bandages as a way of improving the activities of the patients while they are drinking a glass of water. For that purpose, we have studied the cases and the control of a sample of 20 people. These subjects were divided into two homogeneous groups. We record this people while they were performing the activity three times, in order to collect the information. Next, we use three different techniques of the bandages and we record the activity again.

The results showed meaningful differences between the control group and experimental group in the shoulder articulation when they take the glass and drink water ( $55,37 \pm 6,10$  vs.  $58,77 \pm 56,58$   $p = 0,016$ ;  $49,10 \pm 6,56$  vs.  $38,90 \pm 14,68$   $p = 0,045$ ), however, while the bandage is made, we cannot appreciate meaningful differences ( $55,37 \pm 6,10$  vs.  $48,07 \pm 10,22$   $p = 0,096$ ;  $49,10 \pm 6,56$  vs.  $44,17 \pm 15,58$   $p = 0,473$ ). The same happens with the shoulder displacement when patients use the bandage.

In conclusion, we can say that the neuromuscular bandage used for shoulder stability reduced compensations. Therefore, it would be interesting to conduct more research that complements the study and denudes the effectiveness of this technique.

**Keywords:** stroke, neuromuscular bandage, motor disorders.

## INTRODUCCIÓN.

El Ictus, es la enfermedad cerebrovascular más común, ocurre por la obstrucción o rotura de uno o varios vasos sanguíneos en el cerebro que impiden la llegada de la cantidad de sangre necesaria para el funcionamiento de las células cerebrales, por la falta de oxígeno. (1)

Los casos de ictus, son más frecuentes a partir de los 55 años, y el riesgo aumenta con la edad. Entre otros factores de riesgo se encuentra, la hipertensión arterial, las enfermedades del corazón, la diabetes mellitus, la obesidad, el tabaquismo o la gestación. (1,2)

En España, cada seis minutos ocurre un nuevo caso (1). Siendo, la primera causa de mortalidad en mujeres españolas y la segunda en varones. Además, es una de las principales causas de dependencia en el adulto (3). Las alteraciones que provoca en los individuos son muy diversas, aunque la más común, ocurre en el área motora (4).

Existen muchas técnicas para mejorar su calidad de vida, por ejemplo, la rehabilitación tradicional (5), la asistencia robótica (6,7), estimulación somatosensorial (8), terapia basada en el juego (9), el vendaje neuromuscular (10-14), etc.

Esta investigación, se centró en el vendaje neuromuscular. Técnica Japonesa, que ha encontrado su lugar en la práctica clínica con pacientes neurológicos, ortopédicos, post-quirúrgicos, pediátricos, con patología linfática, deportistas de élite, patología visceral e incluso en animales. (15) Para llevarla a cabo, se utiliza una banda elástica (hasta un 140%) con una capa de pegamento anti-alérgico, diseñado para permitir que la piel respire. Además, es resistente al agua, por ello, este vendaje puede llevarse durante varios días sin disminuir su eficacia.

El vendaje neuromuscular tiene efectos positivos sobre los sistemas analgésicos (16-23), el tono muscular (20-23), la postura (21-23), la propiocepción y la circulación linfática y sanguínea (24-26).

Este vendaje reduce, por ejemplo, el dolor lumbar y de cintura pélvica de mujeres embarazadas (16,17) y el dolor lumbar crónico (19). Disminuye la necesidad de analgésicos opioides tras intervenciones quirúrgicas y, por tanto, sus posibles efectos

secundarios, provocando mayor satisfacción de los pacientes y reduciendo el tiempo de hospitalización (18, 25, 26).

Al comprobar los efectos positivos del vendaje neuromuscular en la población general, se investigó los posibles efectos de esta técnica en personas con alteraciones neurológicas y se encontraron artículos que demuestran que el vendaje mejora el equilibrio (10,11), la marcha (11,12), reduce el dolor y mejora la función del hombro hemipléjico (13). Además, reduce la espasticidad en dedos y muñeca (14). Aumentando incluso el efecto de la toxina botulínica (14).

Finalmente, podemos concluir diciendo que se trata de una técnica no farmacológica de bajo riesgo. (21) De todos los artículos nombrados anteriormente solo uno hace referencia que de los 27 pacientes que usaron esta técnica, 1 sufrió irritación local leve (29). Aporta beneficios notables a corto plazo (10-14, 16-21, 25-26), sin embargo, a largo plazo, comparándolo con otras técnicas, no se han encontrado diferencia significativa (21-24).

## **HIPÓTESIS.**

Tras analizar la información encontrada sobre el tema a tratar, se plantea como hipótesis que, el uso del vendaje muscular facilita la realización de las actividades de la vida diaria en paciente que han sufrido un ictus hace más de un año.

## **OBJETIVOS.**

### Objetivos generales.

Analizar si el vendaje neuromuscular ayuda en la realización de la actividad de servir y beber agua.

### Objetivos específicos.

Estudiar si el desplazamiento del hombro afecto se reduce usando el vendaje neuromuscular.

Analizar si el vendaje neuromuscular aumenta el rango articular de hombro.

Comprobar si usando vendaje neuromuscular aumenta el rango articular de codo.

Analizar si el vendaje neuromuscular reduce el tiempo necesario para completar la tarea de servir y beber agua.

## **MATERIAL Y MÉTODO.**

Se ha llevado a cabo un estudio experimental casos-control. Cuya investigación, se llevó a cabo entre Junio de 2017 y Enero de 2018.

En este estudio, han participado 20 sujetos, de ambos sexos, de manera voluntaria. Para poder participar, todos los usuarios firmaron un consentimiento informado (Anexo 1), donde se les explica el estudio a realizar, así como, la voluntariedad y anonimato del mismo. Posteriormente, los participantes fueron divididos en dos grupos (un grupo control con 10 personas indemnes y un grupo experimental con 10 personas que han sufrido un ictus).

Los criterios de inclusión y exclusión fijados para este estudio fueron:

### **Criterio de Inclusión:**

Tener más de 50 años.

Ser capaz de coger y soltar un vaso de agua con el brazo afecto.

Conservar movimiento necesario, en el miembro superior afecto, para realizar la actividad.

### **Criterios de exclusión:**

Estar en fase aguda o haber pasado menos de un año desde el Ictus.

No firmar el consentimiento informado.

Padecer una patología reumática asociada.

Haber sido intervenido quirúrgicamente en el miembro superior afecto.

Que la actividad aumente el dolor o la fatiga.

Haberse puesto la toxina botulínica en menos de 3 meses.

Tener alergia al adhesivo del vendaje.

Estos criterios de inclusión y exclusión se fijaron tras analizar diversos estudios y comprobar que, por ejemplo, la edad es un factor de riesgo, los casos de ictus son más frecuentes a partir de los 50 años. (1,2) Tras este evento, se ve alterada la sensibilidad, musculatura, fuerza, agarre, alcances, etc. (4) Son eliminados los pacientes en fase aguda porque pueden comprometer la fiabilidad del estudios, debido a la propia evolución de la enfermedad, puede alterar los resultados, igual que ocurre con la toxina botulínica. (14) Además, se excluyen personas con alergia al vendaje neuromuscular porque, aun siendo hipoalergénico, pueden aparecer pequeñas reacciones alérgicas debajo de la venda. (15, 29)

El material utilizado para este estudio fue: (Anexo 2 figura 1)

- Dos botellas de agua de 50cl de 22cm de alto y 20 de ancho.
- Un vaso plástico semirrígido de 12 cm de alto por 27 de ancho.
- Una plantilla, con dos círculos en el centro, que indica la posición exacta del vaso y la botella.

El instrumento de evaluación utilizado en este estudio fue el Kinovea 0.8.15 (Anexo 3) software gratuito desarrollado en 2007. (27) Este programa, permite ver los vídeos en cámara lenta y analizar en profundidad el rango articular y el movimiento de las estructuras corporales. (28)

El protocolo de actuación llevado a cabo en este estudio fue el siguiente:

En primer lugar, se colocó a cada usuario adhesivos en las prominencias óseas del miembro superior (hombro, codo y muñeca). Las cuales, posteriormente servirán como referencia, para estudiar el movimiento en Kinovea.

Los participantes, se sentaron en una silla (sin reposabrazos) o en la silla de ruedas, si utilizan, con la espalda recta y los pies apoyando en el suelo, sin cruzarlos. Y en frente, se encontraba una mesa donde poder apoyar los antebrazos.

Seguidamente, se colocó la plantilla, en posición horizontal, entre las manos. Quedando el borde inferior del folio a la altura de las muñecas.

Tras ello, se grabaron mientras realizaban la actividad de servir y beber un vaso de agua mediante una serie de pautas. Los participantes tendrán que coger la botella con el brazo afecto y servir un poco de agua en el vaso. El vaso, puede agarrarlo con la otra mano, para evitar que se le mueva, pero no puede levantarlo de la plantilla. Seguidamente, tiene que coger el vaso con la mano afecta y beber. Esta secuencia se realiza tres veces seguidas, en caso que sea necesario el usuario puede hacer un pequeño descanso entre las secuencias.

Tras grabarlo, se colocaron tres vendajes neuromusculares diferentes. (Anexo 2 figura 2)

En primer lugar, un vendaje para estimular la supinación. El vendaje, se colocó en forma de “I”, desde la base de los metacarpos hasta el origen de la musculatura extensora. Para ello, el usuario tiene que colocar la muñeca en extensión, al mismo tiempo que le colocaremos la base y el ancla sin tensión, seguidamente, se le pedirá que deje la muñeca en una posición anatómica y pegaremos el vendaje del antebrazo con una tensión del 75%. Si el participante no puede mantener la muñeca en extensión, el investigador lo hará de manera pasiva.

El segundo vendaje, fue utilizado para conseguir una corrección articular del codo. La base, se colocó en la cabeza del radio y con una tensión del 100% se enrolla en espiral hasta el pronador redondo donde se colocó el ancla.

Y por último, un vendaje para la estabilidad del hombro. Donde se utilizó dos bandas de 2.5 cm envolviendo el deltoides con un 50% de tensión y una banda en forma de “I” en medio de 5 cm con una tensión del 100% de la venda. Primero, el usuario se cogió el brazo afecto por el codo y se lo lleve extendido hasta el pecho, para colocarle la banda que más distal que rodea al deltoides y luego, se le pide que abduzca el brazo para colocarle la otra venda de 2.5 cm. Por último, en la posición anatómica, se colocó la venda de 5 cm.

Utilizando las dos primeras técnicas al mismo tiempo, se consigue estimular los músculos flexores y extensores de la muñeca. Esto permite, a los participantes, realizar los agarres con mayor facilidad. Además, activan el músculo supinador. Por otro lado, la segunda técnica, se encarga de estimular al pronador cuadrado y al pronador redondo facilitando la prono-supinación, necesaria, en esta actividad, para servir el vaso de agua. El segundo vendaje, también, apoya al pronador redondo en la flexión del codo.

La última técnica utilizada, aporta estabilidad a las tres porciones del deltoides y complementa los movimientos de rotación interna y externa, en la flexión, extensión abducción del hombro. Consiguiendo que otros músculos no se vean obligados a trabajar para compensar las funciones del deltoides que se ve alteradas tras un ictus.

Antes de colocar estos vendajes hay que tener en cuenta estos consejos:

- La piel tiene que estar limpia, seca y libre de grasas.
- La base y el ancla siempre se pegan sin aplicar tensión.
- Hay que redondear las puntas de la base y el ancla, porque permitirá que la venda dure mejor y más tiempo.
- Hay que evitar los pliegues en el esparadrapo y en la piel, en lugares con pliegues la piel se irritará más facilidad.
- Después de colocar el vendaje hay que frotar ligeramente para calentar el adhesivo y conseguir una mayor adherencia.
- Puede aparecer picores debajo de la venda, durante 10 o 20 minutos, sin embargo, si persiste el esparadrapo deberá ser quitado.
- Para quitarlo, es preferible mojarlo bien antes, tensar la piel y quitar en dirección del vello.

Cuando las vendas y los adhesivos de las prominencias óseas se colocaron, se grabó de nuevo la actividad con otra botella, evitando así que el peso de la botella modifique los resultados.

Por último, se preguntó a los participantes si notaron alguna diferencia al realizar la actividad con el vendaje neuromuscular.

La intervención con cada usuario duró 30 minutos aproximadamente, y una vez que terminada la actividad, las vendas se retiraron.

## RECOGIDA Y TRATAMIENTO DE DATOS

Seguidamente, se utilizó el programa “Kinovea” para conocer el desplazamiento del hombro durante la actividad, el rango articular del codo y del hombro, cuando coge la botella, cuando llena el vaso, cuando coge el vaso y cuando bebe, así como, el tiempo empleado por cada participante para realizar toda la actividad.

Y por último, todos los datos obtenidos fueron tratados con el programa SPSS V23, para conocer la media, la desviación típica y el rango intercuartílico de las variables. Seguidamente, se utilizó el test U de Mann para tratar los datos, ya que la muestra del estudio es menor de 30. Con este test se puede comprobar si aparecen o no diferencias significativas entre una persona que sufrió un ictus y una persona indemne durante la actividad y si se reducen con las técnicas de vendaje neuromuscular utilizadas, facilitando, por tanto, la realización de las actividades de la vida diaria.

## RESULTADOS.

Los datos obtenidos tras el análisis estadístico (anexo 4 y 6) nos indican que no hay diferencias significativas entre la muestra de los usuarios indemnes y la que sufrieron un ictus en el rango articular del codo cuando estos cogen la botella y cuando se sirven el agua ( $122,13 \pm 8,61$  vs.  $120,27 \pm 12,86$  p valor 1,000;  $120,30 \pm 12,27$  vs.  $119,77 \pm 14,75$  p valor 0,880). Tras utilizar las técnicas del vendaje neuromuscular tampoco existen diferencias significativas entre ambas poblaciones ( $122,13 \pm 8,61$  vs.  $126,80 \pm 10,22$  p valor 0,256;  $120,30 \pm 12,27$  vs.  $127,30 \pm 20,64$  p-valor 0,545).

En cuanto al ángulo del codo al coger el vaso, se puede observar que no existe diferencia significativa entre el grupo control (GC) y el grupo experimental sin vendaje neuromuscular (GESV) ( $134,63 \pm 13,42$  vs.  $127,30 \pm 12,67$  p-valor 0,199). Sin embargo, si se observa una diferencia significativa entre el GESV y el grupo experimental con vendaje neuromuscular (GECV) ( $127,30 \pm 12,67$  vs.  $139,77 \pm 11,92$  p-valor 0,034). Por

último, si comparamos el GC y el GECV, no se observan diferencias significativas ( $134,63 \pm 13,42$  vs.  $139,77 \pm 11,92$  p-valor 0,405).

Al comparar el ángulo del codo cuando el usuario bebe, entre el GC y el GESV existe una diferencia significativa ( $52,70 \pm 7,17$  vs.  $67,73 \pm 11,53$  p-valor 0,005), la cual, pasa a ser muy significativa una vez colocado el vendaje neuromuscular (GC vs GECV) ( $52,70 \pm 7,17$  vs.  $74,83 \pm 11,11$  p-valor 0.001). Todos los datos anteriormente nombrados se observan en la figura 1 (anexo 5).

No existen diferencias significativas en el ángulo del hombro (anexo 5, figura 2) al coger la botella entre el GC y el GESV ( $46,00 \pm 5,88$  vs.  $35,97 \pm 11,83$  p-valor 0.075), y tampoco son significativas las diferencias tras utilizar el vendaje, es decir, entre el GC y el GECV, ( $46,00 \pm 5,88$  vs.  $40,17 \pm 12,38$  p-valor 0.326).

El ángulo del hombro tanto al servirse agua, al coger el vaso y al beber, son significativamente diferente entre los usuarios del GC y los usuarios del GESV ( $52,80 \pm 8,72$  vs.  $40,47 \pm 13,91$  p-valor 0,021;  $55,37 \pm 6,10$  vs.  $58,77 \pm 56,58$  p-valor 0,016;  $49,10 \pm 6,56$  vs.  $38,90 \pm 14,68$  p-valor 0,045), sin embargo, tras utilizar el vendaje neuromuscular observamos que no existen diferencias significativas entre el GC Y GECV ( $52,80 \pm 8,72$  vs.  $46,03 \pm 18,46$  p-valor 0,275;  $55,37 \pm 6,10$  vs.  $48,07 \pm 10,22$  p-valor 0.096;  $49,10 \pm 6,56$  vs.  $44,17 \pm 15,58$  p-valor 0.473).

Como podemos observar en la figura 3 (anexo 5), existen diferencias significativas en el desplazamiento del hombro al servirse el agua entre el GC y el GESV ( $5,50 \pm 1,30$  vs.  $9,06 \pm 6,96$  p-valor 0,034). Tras la intervención las diferencias siguen siendo significativas entre GC Y GECV ( $5,50 \pm 1,30$  vs.  $8,60 \pm 5,77$  p-valor 0,041).

El desplazamiento del hombro al coger el vaso, no presenta una diferencia entre los usuarios del GC y GESV ( $15,84 \pm 3,20$  vs.  $26,68 \pm 17,63$  p-valor 0,059). Y tras colocar el vendaje a los usuarios del grupo experimental, las diferencias, GC vs GECV, tampoco llegan a ser significativas ( $15,84 \pm 3,20$  vs.  $24,96 \pm 17,69$  p-valor 0,226). (Anexo 5, figura 3)

Por otro lado, no encontramos diferencias significativas en el desplazamiento del hombro cuando el usuario bebe agua ya sea antes o después de la intervención

(26,86±4,20 vs. 41,93±31,39 p-valor 0,112; 26,86±4,20 vs. 39,41±25,51 p-valor 0,151) (anexo 5, figura 3). Esto mismo ocurre si comparamos el tiempo total empleado para realizar la actividad (anexo 5, figura 4) (1186,80±176,89 vs. 1969,10±1883,15 p-valor 0,199; 1186,80±176,89 vs. 1593,80±1134,67 p-valor 0,364).

Por último, cuando se compara el grupo control antes y después de la intervención, observamos que no hay diferencias significativas en ningún movimiento estudiado durante la actividad.

## **DISCUSIÓN.**

Cuando se pregunta a los participantes como se han encontrado durante la prueba y si percibieron alguna diferencia al realizar la actividad con el vendaje. El 85% de los encuestados indican que han percibido mayor estabilidad en la muñeca, aumentando su seguridad para realizar la actividad y el 100% indica no notar diferencia con el vendaje colocado en el hombro.

Tras analizar los resultados, se puede afirmar que el vendaje neuromuscular no provoca que el rango articular del codo de las personas que han sufrido un ictus se asemeje al grupo control.

No obstante, sí se observa un aumento del rango articular del codo, en los usuarios que han sufrido un ictus, antes y después de la intervención, cuando cogen el vaso para realizar la actividad. Una vez colocado el vendaje neuromuscular, los usuarios del grupo experimental reducen las diferencias con el grupo control, aunque no llegan a igualarse sí que se ve como en este punto el vendaje cumple uno de los objetivos planteados.

Además, en contra de la información percibida por los usuarios, los datos obtenidos del ángulo y el desplazamiento del hombro, se observa que la técnica utilizada en el estudio para favorecer la estabilidad de hombro consigue que las personas que sufrieron un ictus tras utilizar el vendaje tengan un movimiento más similar a los usuarios indemnes, reduciendo los movimientos compensatorios. En consecuencia, podemos decir que el vendaje utilizado para la estabilidad del hombro parece apoyar la hipótesis planteada.

Sin embargo, no podemos decir que estos resultados sean significativos porque la muestra utilizada para el estudio ha sido muy pequeña. Para afirmar o rechazar dicha hipótesis con seguridad se debe repetir el estudio aumentando la muestra.

En caso tener la posibilidad de volver a realizar el estudio, además de utilizar una muestra mayor, también, sería conveniente dividir la muestra en tres-cuatro subgrupos ya que las posibles secuelas tras un ictus son muy diversas y en la búsqueda de participantes se encontraron desde personas que no tienen ningún tipo de limitación para realizar las actividades de la vida diaria hasta personas que tienen el lado afecto completamente espástico convirtiéndose en personas totalmente dependientes. En este estudio, para intentar corregir este sesgo, hemos tenido que eliminar a las personas que no tenían la fuerza o el rango articular suficiente para poder realizar la actividad. Sin embargo, dentro de la muestra, aun siendo muy homogénea podemos encontrar diferencias que han podido condicionar en cierta medida los resultados obtenidos.

Además, sería interesante también pasarles una pequeña encuesta donde dejar constancia de cómo se perciben en su día a día y si al usar en vendaje durante esta actividad notan alguna diferencia.

Por otro lado, sería conveniente marcar en los vasos la cantidad de agua que se tiene que servir ya que todos los parámetros estudiados pueden variar según la cantidad de agua que el usuario se sirve.

Por último, teniendo en cuenta los numerosos artículos encontrados que indican los beneficios del uso del vendaje neuromuscular como analgésicos (16-23) sería interesante administrar la escala EVA para comprobar también si en nuestro estudio el vendaje tiene un efecto calmante del dolor.

## **CONCLUSIÓN.**

Tras comprar los datos obtenido en el presente estudio se puede concluir que el vendaje neuromuscular provoca que el desplazamiento y el rango articular del hombro de las personas que han sufrido un ictus se asemeje al grupo control, reduciendo con ello las compensaciones necesarias para completar la tarea.

Sin embargo, esta técnica no ha sido tan satisfactoria para el rango articular del codo y el tiempo empleado para realizar la tarea de servir y beber agua.

No obstante, teniendo en cuenta como modifica un ictus el desempeño ocupacional de los pacientes y sus familiares y que el vendaje neuromuscular es una técnica no farmacológica de bajo riesgo y coste reducido, sería de interés realizar más investigaciones para demostrar la evidencia de este tipo de técnicas.



## **ANEXOS.**

### **Anexo 1. Consentimiento informado.**

#### **CONSENTIMIENTO INFORMADO:**

Yo Don/ Doña: \_\_\_\_\_  
,con DNI \_\_\_\_\_ certifico que he sido informado(a) por Judit Martín Hernández con la claridad y veracidad debida respecto al proyecto de investigación que forma parte de la asignatura Trabajo Fin de Grado (TFG) del Grado de Terapia Ocupacional que tiene como nombre: “Análisis del efecto del tape neuromuscular en la biomecánica del miembro superior durante una tarea” que tiene el objetivo de analizar si el vendaje neuromuscular ayuda en la realización de las actividades de la vida diaria en personas que han sufrido un ictus.

He podido hacer preguntas sobre el estudio, comprendiendo que mi participación es voluntaria y que puedo retirarme del estudio cuando quiera y sin tener que dar explicaciones.

Según la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, Protección de Datos de Carácter Personal y Confidencialidad. La información sobre sus datos personales y de salud será incorporada y tratada cumpliendo con las garantías que establece dicha ley y la legislación sanitaria. Asimismo, usted tiene la posibilidad de ejercitar los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición al tratamiento de datos de carácter personal, en los términos previstos en la normativa aplicable.

De esta manera presto libremente mi conformidad para participar en dicho estudio y doy autorización para que la información de mis resultados sea utilizada para fines de investigación. Si se llegaran a publicar los resultados en revistas de literatura científica se garantiza que la identificación de los participantes no aparecerá en estas publicaciones.

En \_\_\_\_\_, a \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 201 —

Firma:

**Anexo 2. Material y método.**

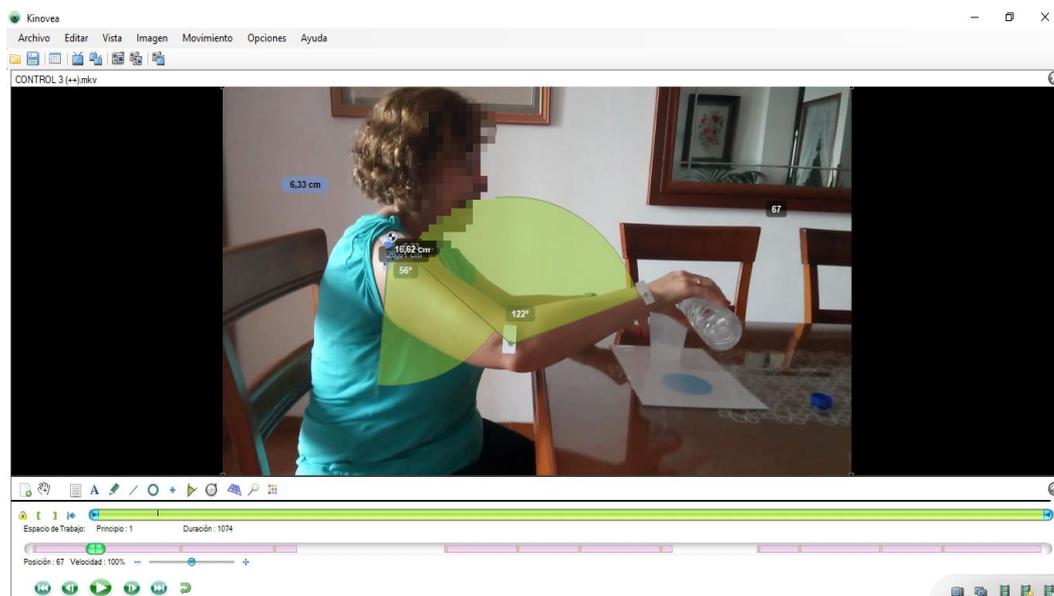
**Figura 1. Material utilizado para el estudio.**



**Figura 2. Técnicas de vendaje neuromuscular empleadas.**



### Anexo 3. Trabajando los videos con el programa Kinovea.



**Anexo 4. Análisis de la influencia del vendaje neuromuscular en la actividad de servir-beber agua en personas con ictus.**

		<b>MEDIA</b>	<b>DESVIACIÓN ESTÁNDAR</b>	<b>RANGO INTERCUARTÍL</b>	
<b>ÁNGULO CODO</b>	SERVIR	ICTUS	120,27	12,86	16,00
		ICTUS TP	126,80	10,22	19,30
		INDEMNE	122,13	8,61	14,30
		INDEMNE TP	125,73	8,04	12,20
	VASO	ICTUS	119,77	14,75	25,80
		ICTUS TP	127,30	20,64	38,10
		INDEMNE	120,30	12,27	24,30
		INDEMNE TP	125,63	13,17	20,90
	BOCA	ICTUS	127,30	12,67	15,40
		ICTUS TP	139,77	11,92	18,90
		INDEMNE	134,63	13,42	20,00
		INDEMNE TP	137,40	13,56	21,30
<b>ÁNGULO HOMBRO</b>	BOTELLA	ICTUS	67,73	11,53	15,10
		ICTUS TP	74,83	11,11	18,60
		INDEMNE	52,70	7,17	11,30
		INDEMNE TP	55,40	8,24	14,90
	SERVIR	ICTUS	35,97	11,83	23,30
		ICTUS TP	40,17	12,38	19,50
		INDEMNE	46,00	5,88	11,70
		INDEMNE TP	45,97	5,42	8,10
	VASO	ICTUS	40,47	13,91	18,80
		ICTUS TP	46,03	18,46	27,30
		INDEMNE	52,80	8,72	15,80
		INDEMNE TP	53,50	7,33	16,00
BOCA	ICTUS	58,77	56,58	19,90	
	ICTUS TP	48,07	10,22	17,30	
	INDEMNE	55,37	6,10	10,70	
	INDEMNE TP	73,43	58,52	7,80	
<b>DESPL. HOMBRO</b>	SERVIR	ICTUS	38,90	14,68	8,30
		ICTUS TP	44,17	15,85	15,40
		INDEMNE	49,10	6,56	11,90
		INDEMNE TP	51,30	8,45	10,70
	VASO	ICTUS	9,06	6,96	4,30
		ICTUS TP	8,60	5,77	3,20
		INDEMNE	5,50	1,30	1,70
		INDEMNE TP	5,65	0,82	1,00
	BOCA	ICTUS	26,68	17,63	18,30
		ICTUS TP	24,96	17,69	13,70
		INDEMNE	15,84	3,20	5,60
		INDEMNE TP	15,81	1,98	3,10
<b>TIEMPO TOTAL</b>	ICTUS	41,93	31,39	18,70	
	ICTUS TP	39,41	25,51	18,20	
	INDEMNE	26,86	4,20	7,40	
	INDEMNE TP	27,41	2,52	3,30	
<b>TIEMPO TOTAL</b>	ICTUS	1969,10	1883,15	932,30	
	ICTUS TP	1593,80	1134,67	860,30	
	INDEMNE	1186,80	176,89	235,30	
	INDEMNE TP	1245,40	232,70	344,00	

Anexo 5. Comparación de las medias obtenidas en el desglose de la actividad según las variables (ictus, ictus tp, indemne, indemne tp).

Figura 1. Grafico rango articular del codo.

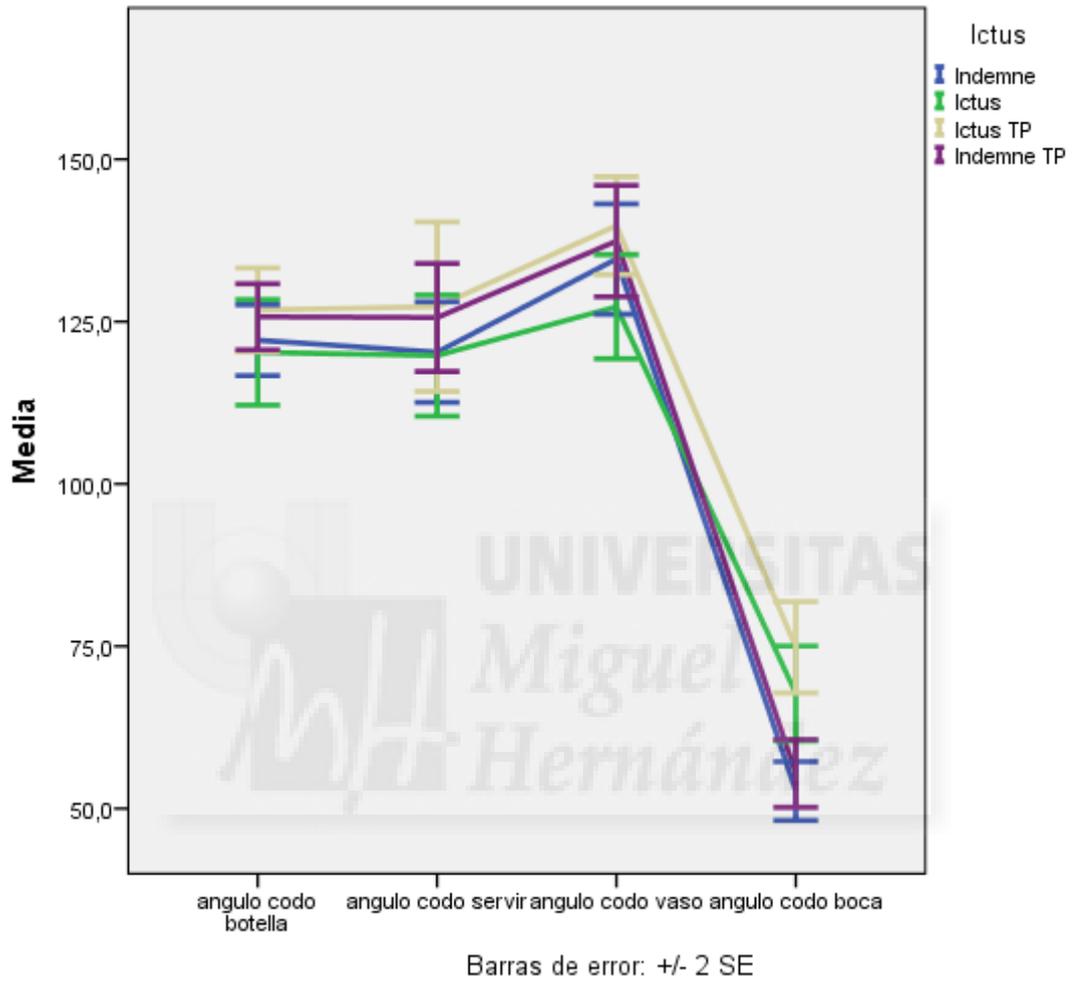


Figura 2. Gráfico rango articular del hombro.

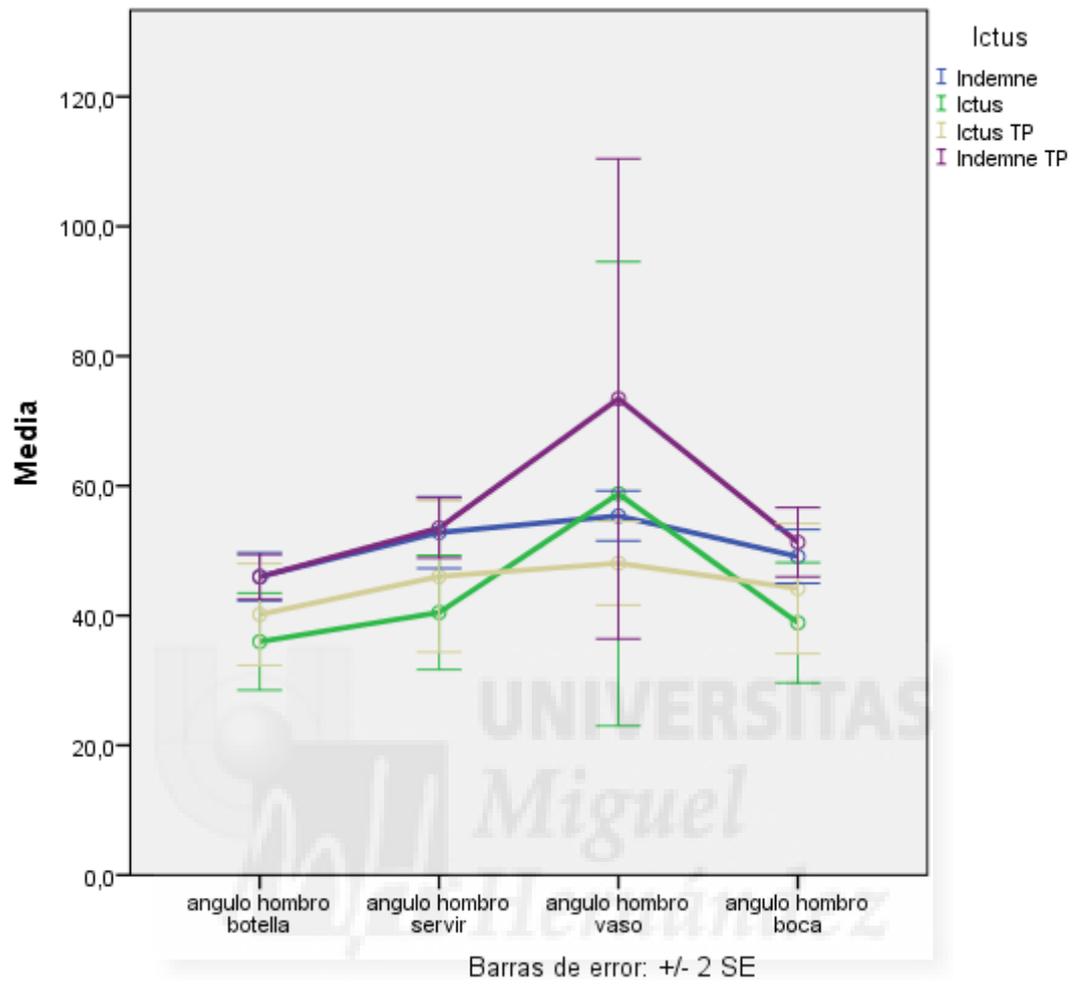
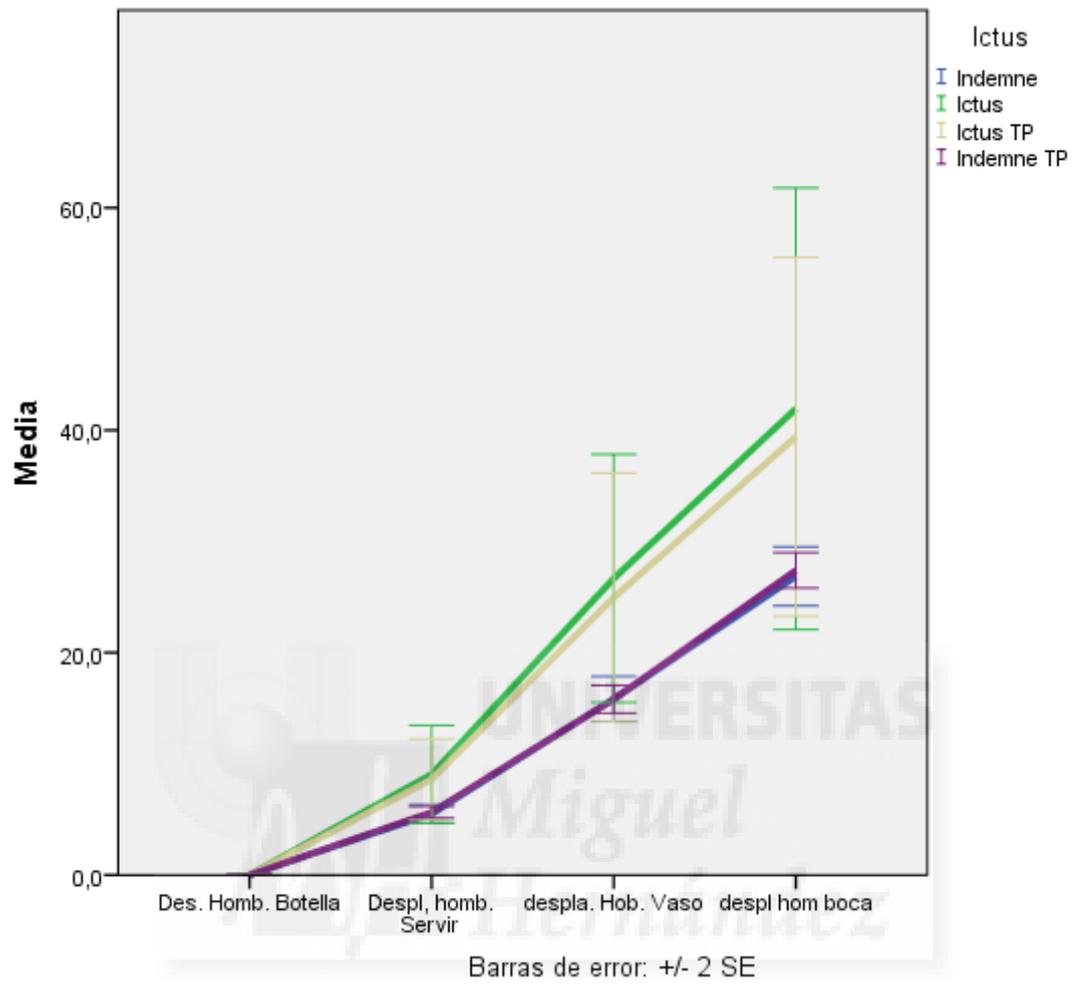
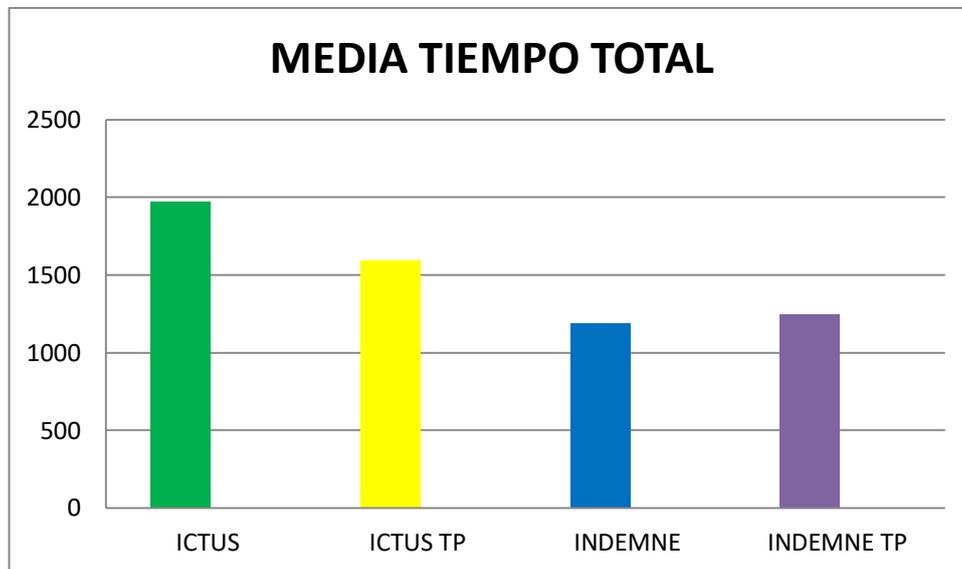


Figura 3. Grafica del desplazamiento del hombro.



**Figura 4. Grafica del tiempo medio necesario para completar la actividad en segundos.**



**Anexo 6. Análisis de comparación de las variables (indemne-ictus, ictus-ictus tp, indemne- ictus tp, indemne-indemne tp) en la actividad de servir-beber agua.**

<b>P-VALOR</b>	<b>INDEMNE- ICTUS</b>	<b>ICTUS- ICTUS TP</b>	<b>INDEMNE- ICTUS TP</b>	<b>INDEMNE- INDEMNE TP</b>
ÁNGULO CODO BOTELLA	1,000	0,273	0,256	0,384
ÁNGULO CODO SERVIR	0,880	0,364	0,545	0,496
ÁNGULO CODO VASO	0,199	*0,034	0,405	0,623
ÁNGULO CODO BOCA	*0,005	0,186	**0,001	0,384
ÁNGULO HOMBRO BOTELLA	0,075	0,473	0,326	1,000
ÁNGULO HOMBRO SERVIR	*0,021	0,496	0,275	0,850
ÁNGULO HOMBRO VASO	*0,016	0,273	0,096	0,520
ÁNGULO HOMBRO BOCA	*0,045	0,273	0,473	0,406
DESPLAZAMIENTO HOMBRO SERVIR	*0,034	1,000	*0,041	0,623
DESPLAZAMIENTO HOMBRO VASO	0,059	0,734	0,226	0,970
DESPLAZAMINETO HOMBRO BOCA	0,112	0,940	0,151	0,623
TIEMPO TOTAL	0,199	0,545	0,364	0,406

**Nota:** P-valor < 0.05 \*, diferencias significativa. P-valor< 0.001\*\* Diferencia muy significativa.

## **BIBLIOGRAFÍA.**

1. Federación española de Ictus [Internet]. España; 2010[actualizado 2017; citado 2 Feb 2018]. Disponible en: <https://ictusfederacion.es/>.
2. Sells CM, Feske SK. Stroke in pregnancy. *Semin Neurol* [Internet]. 2017 [Consultado 19 Feb 2018]; 37(6):669-678. Disponible en: <https://www.thieme-connect.com/DOI/DOI?10.1055/s-0037-1608940>.
3. Stinear CM. Prediction of motor recovery after stroke: advances in biomarkers. *Lancet Neurol* [Internet]. 2017 [Consultado 19 Feb 2018]; 16(10):826-836. Disponible en: [http://www.thelancet.com/journals/laneur/article/PIIS1474-4422\(17\)30283-1/fulltext](http://www.thelancet.com/journals/laneur/article/PIIS1474-4422(17)30283-1/fulltext).
4. Alawieh A, Tomlinson S, Adkins D, Kautz S, Feng W. Preclinical and clinical evidence on ipsilateral corticospinal projections: Implication for motor recovery. *Transl Stroke Res* [internet]. 2017 [Consultado 12 Feb 2018]; 8(6):529-540. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5802360/>.
5. Resquín F, Gonzalez-Vargas J, Ibañez J, Brunetti F, Dimbwadyo I, Carrasco L, et al. Adaptive hybrid robotic system for rehabilitation of reaching movement after a Brian injury: a usability study. *J Neuroeng Rehabil* [Internet]. 2017 [Consultado 12 Feb 2018]; 14(1):104. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5639749/>.
6. Pila O, Duret C, Laborne FX, Gracies JM, Bayle N, Hutin E. Patter of imporvement in upper limb pointing task kinematics after a 3-month training program with robotic assistance in stroke. *J Neuroeng Rehabil* [Internet]. 2017 [Consultado 12 Feb 2018]; 14(1):105. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5640903/>.
7. Grant VM, Gibson A, Shields N. Somatosensory stimulation to improve hand and upper limb function after stroke-a systematic review with meta-analyses. *Top Stroke Rehabil* [Internet]. 2018 [Consultado 8 Mar 2018]; 25(2):150-160. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29050540>.
8. Putrino D, Zanders H, Hamilton T, Ryman A, Lee P, Edwards DJ. Patient engagement is related to impairment reduction during digital game-based therapy in stroke. *Games Health J* [Internet]. 2017 [Consultado 12 Feb 2018]; 6(5):295-302. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28910162>.
9. Karadag-saygi E, Cubukcu-Aydoseli K, Kablan N, Ofluoglu D. The role of kinesiotope combined with botulinum toxin to reduce plantar flexors spasticity after stroke. *Top Stroke Rehabil* [Internet]. 2010 [Consultado 9 Feb 2018]; 17(4):318-22. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20826420>.

10. Park YH, Lee JH. Effects of proprioceptive sense-based kinesio taping on walking imbalance. *J Phys Ther Sci* [Internet]. 2016 [Consultado 9 Mar 2018]; 28(11): 3060-2. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5140799/>.
11. Lee YJ, Kim JY, Kim SY, Kim KH. The effects of trunk kinesio taping on balance ability and gait function in stroke patients. *J Phys Ther Sci* [Internet]. 2016 [Consultado 9 Mar 2018]; 28(8): 2385-8. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5011603/>.
12. Lee JH. 2-dimensional analysis of low limb taping methods on ambulation for stroke patients. *J Phys Ther Sci* [Internet]. 2017 [Consultado 9 Mar 2018]; 29(6): 1098-101. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5468210/>.
13. Huang YC, Chang KH, Liou TH, Cheng CW, Lin LF, Huang SW. *J Rehabil Med* [Internet]. 2017 [Consultado 9 Mar 2018]; 49 (3):208-15. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28233009>.
14. Santamato A, Micello MF, Panza F, Fortunato F, Picelli A, Smania N, et al. Adhesive taping vs. daily manual muscle stretching and splinting after botulinum toxin type A injection for wrist and fingers spastic overactivity in stroke patients: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil* [Internet]. 2015 [Consultado 9 Mar 2018]; 29(1):50-8. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24917588>.
15. Asociación española de vendaje neuromuscular. España: 2014 [actualizado 2018; citado 9 Feb 2018]. Disponible en: <http://www.aevnm.com>.
16. Kalinowski P, Krawulska A. Kinesio taping vs. placebo in reducing pregnancy-related low back pain: a cross-over study. *Med Sci Monit* [Internet]. 2017 [Consultado 9 Feb 2018]; 23: 6114-20. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5751726/>.
17. Kuciel N, Sutkowska E, Cienska A, Markowska D, Wrzosek Z. Impact of kinesio taping application on pregnant women suffering from pregnancy-related pelvic girdle pain-preliminary study. *Ginekol Pol* [Internet]. 2017 [Consultado 9 Feb 2018]; 88(11):620-5. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29303216>.
18. Brockmann R, Klein HM. Pain-diminishing effects of Kinesio taping after median sternotomy. *Physiother Theory Pract* [Internet]. 2018 [Consultado 9 feb 2018]; 34(6): 433-41. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29308962>.
19. Köroglu F, Çolak TK, Polat MG. The effect of kinesio taping on pain, functionality, mobility and endurance in the treatment of chronic low back pain: a randomized controlled study. *J Back Musculoskelet Rehabil* [Internet]. 2017 [Consultado 9 Feb 2018]; 30(5):1087-93. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28968232>.

20. Eraslan L, Yuce D, Erbilici A, Baltaci G. Does Kinesiotaping improve pain and functionality in patients with newly diagnosed lateral epicondylitis? *Knee Surg Sport Traumatol Arthrosc* [Internet]. 2018 [Consultado 20 Mar 2018]; 26(3):938-45. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28840301>.
21. Demirci S, Kinikli GI, Callaghan MJ, Tunay VB. Comparison of short-term effects of mobilization with movement and kinesiotaping on pain, function and balance in patellofemoral pain. *Acta Orthop Traumatol Turc* [Internet]. 2017 [Consultado 9 Feb 2018]; 51(6):442-7. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1017995X17301517?via%3Dihub>.
22. Wozniak-Czekierda W, Wozniak K, Hadamus A, Bialoszewski D. Use of kinesiology taping in rehabilitation after knee arthroplasty: a randomised clinical study. *Ortop Traumatol Rehabil* [Internet]. 2017 [Consultado 9 Feb 2018]; 19(5):461-8. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29154230>.
23. Aydogdu O, Sari Z, Yurdalan SU, Polat MG. Clinical outcomes of kinesio taping applied in patients with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. *J Back Musculoskelet Rehabil* [Internet]. 2017 [Consultado 9 Feb 2018]; 30(5):1045-51. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28655128>.
24. Kasawara KT, Mapa JMR, Ferreira V, Added MAN, Shiwa SR, Carvas N Jr, et al. Effects of Kinesio taping on breast cancer-related lymphedema: a meta-analysis in clinical trials. *Physiother Theory Pract* [Internet]. 2018 [Consultado 9 Feb 2018]; 34(5):3337-45. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29308967>.
25. Homayouni K, Foruzi S, Kalhori F. Effects of kinesiotaping versus non-steroidal anti-inflammatory drugs and physical therapy for treatment of pes anserinus tendino-bursitis: a randomized comparative clinical trial. *Phys Sportsmed* [Internet]. 2016 [Consultado 9 Feb 2018]; 44(3):252-6. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27276165>.
26. BalkiS, Göktas HE. Short-term effects of the kinesio taping on early postoperative hip muscle weakness in male patients with hamstring autograft or allograft anterior cruciate ligament reconstruction. *J Sport Rehabil* [Internet]. 2017 [Consultado 9 Feb 2018]; 18:1-21. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29252113>.
27. Sportics.es [Internet]. Ignacio Azcona: España; 2011[actualizado 2018; citado 7 Mar 2018]. Disponible en: <http://sportics.es/kinovea-software-libre-para-analizar-entrenamientos/>.
28. Descargar software [Internet]. España; 2007 [actualizado 2018; citado 7 Mar 2018]. Disponible en: <http://www.descargarsoft.com/kinovea-programa-para-analizar-deportes/>.