

**Universidad de Zaragoza**  
**Facultad de Ciencias de la Salud y del Deporte**

***Máster Universitario en Evaluación y Entrenamiento Físico  
para la salud***

Curso Académico 2016 / 2017

TRABAJO FIN DE MÁSTER

*EFFECTO DEL KINESIOTAPE SOBRE EDEMAS POST-TRAUMÁTICOS EN LA  
RODILLA DE VARONES JÓVENES*

MASTER'S THESIS

*KINESIOTAPE'S EFFECT ON POST-TRAUMATIC KNEE OEDEMA IN YOUNG  
MEN*

**Autor/a:** Eduardo Alastrué Termis

**Tutor/a:** Alejandro Gonzalez de Agüero Lafuente

## ÍNDICE

---

---

RESUMEN .....	1
INTRODUCCIÓN .....	2
OBJETIVOS PRINPALES Y SECUNDARIOS .....	6
MATERIAL Y MÉTODOS .....	6
RESULTADOS .....	10
DISCUSIÓN .....	14
LIMITACIONES Y FORTALEZAS .....	16
CONCLUSIONES.....	17
BIBLIOGRAFÍA .....	18
ANEXO I.- CONSENTIMIENTO INFORMADO .....	20
ANEXO II.- CUESTIONARIO DE ACTIVIDAD FÍSICA( (IPAQ).....	21
ANEXO III.- DEPOSITO TRABAJO FIN DE MÁSTER.....	23
ANEXO IV.- INFORME DIRECTOR PARA DEPÓSITO TRABAJO FIN DE MASTER .....	24

## RESUMEN

**Introducción.** La rodilla es una articulación que puede presentar diferentes alteraciones tanto fisiológicas como mecánicas. Una de ellas es el aumento de líquido sinovial presente en ella produciendo limitaciones en la biomecánica de esta y en la evolución de patologías. Es por ello por lo que es interesante conocer técnicas alternativas para la provocar la reducción favorable del edema sinovial.

**Material y métodos.** Estudio de doble ciego en el que hay 12 participantes divididos en dos grupos, control y experimental. Las variables por medir fueron la perimetría bicondílea femoral y la perimetría a nivel de la apófisis tibial anterior. Los participantes no conocían el tipo de vendaje que iban a llevar durante la intervención y el analista tampoco conocía los datos del grupo que estaba estudiando. El grupo control recibió un vendaje de tape mientras que el experimental un vendaje de kinesiotaping.

**Resultados.** En el grupo que llevo durante la intervención el vendaje de kinesiotaping KT® tiene diferencias significativas ( $p = .027$ ) tanto a nivel bicondileo femoral como región de la apófisis tibial anterior El nivel elegido de significancia es de  $p < 0.05$ .

**Conclusiones.** El vendaje neuromuscular KT® ofrece diferencias significativas en varones jóvenes frente al vendaje de tape en la ayuda a la pronta reabsorción en los edemas post-traumáticos agudos de rodilla.

**Palabras clave.** Fisioterapia, Edema, Rodilla, Kinesiotaping, Tape, Actividad Física, Inflamación.

# INTRODUCCIÓN

## ANATOMÍA DE LA RODILLA

---

La rodilla es una articulación clasificada como condílea biaxial. Esto quiere decir que cuenta con una superficie cóncava que se desliza sobre otra convexa en torno a dos ejes. Dichas superficies articulares son: los cóndilos del fémur, la superficie rotuliana, carilla articular de la rótula y los meniscos femorales. Estos últimos son estructuras cartilaginosas cuya función principal es amortiguar el choque entre fémur y tibia. Rodeando a las estructuras anteriormente comentadas encontramos la cápsula articular (Guiraldes, Paulos, 2003).

Cabe destacar que desde el punto de vista morfológico otros anatomistas defienden dos articulaciones secundarias: la articulación femoro-rotuliana y la articulación femoro-tibial. (Latarjet & Ruiz, 2001-16)

La rodilla también cuenta con un potente aparato ligamentoso (tanto intraarticular como periarticular) formado por: ligamento lateral interno, ligamento lateral externo, ligamento transverso de la rodilla, ligamento cruzado anterior, ligamento cruzado posterior, ligamento meniscofemoral anterior y ligamento meniscofemoral posterior (Prives & Lisenkov & Buskovich, 1989).

## EPIDEMIOLOGIA

---

La rodilla es una articulación que puede contar con diversos problemas mecánicos causados por traumatismos, movimientos bruscos, problemas degenerativos, por alteraciones dadas por sobreuso o por mera predisposición genética. Las lesiones también pueden darse en los ligamentos y tendones, causando alteraciones en la biomecánica de la rodilla. Estas lesiones suelen darse en actividades deportivas de alto impacto como el fútbol o el baloncesto (Instituto Nacional, 2017).

Investigaciones epidemiológicas parecen indicar que las lesiones deportivas se presentan en poblaciones jóvenes. Además, muestran como el sexo femenino es más vulnerable que el masculino, por ejemplo, entorno a lesiones capsuloligamentosas.

El hecho de que en nuestro país no haya un registro fiable de lesiones dificulta conocer la tasa de incidencia y prevalencia, así como la etiología de las mismas.

La mayoría de las lesiones tienen un origen agudo, es decir, por origen deportivo (siendo el 59% de un total de 1.889 casos) mientras que las lesiones por sobrecarga se

sucedieron en 1.313 casos (un 41%). Dentro de estas lesiones las más frecuentes son las ligamentosas, siendo el 65% de las lesiones, teniendo los esguinces leves y moderados como denominador común. Las lesiones musculares se encuentran en un segundo plano abarcando entre el 20-30% de las lesiones total, aunque en deportes como el fútbol pueden llegar al 40%. Las lesiones del tejido óseo son menos frecuentes y se sitúan en torno al 3-10% total. (Pascual & Calvo, 2007).

El hecho de que una rodilla aumente de volumen se da por dos aspectos: el edema creado dentro de la articulación y la inflamación de estructuras periarticulares. Esto conlleva a que se reduzca la capacidad funcional de dicha articulación y es por ello es una prioridad reducirla con la máxima brevedad (Holm, Kristensen, 2010).

## INFLAMACIÓN ARTICULAR

---

Se da un problema a la hora de hablar de inflamación en la articulación de la rodilla ya que nos encontramos ante la tesitura de discernir entre estructuras intra-articulares, como puede ser un menisco o un ligamento cruzado, o periarticulares, como puede ser el ligamento lateral externo o interno.

Además, debemos diferenciar el tipo de edema, si se está ante un edema agudo o crónico, ya que la evolución no será la misma evolución. Se entiende como edema agudo aquel se da en un corto periodo de tiempo desde el momento en el que se produjo (Landewe, 2009) .

Para reducir el edema intraarticular en procesos postquirúrgicos se ha utilizado frecuentemente el vendaje compresivo que va desde el pie hasta la mitad del muslo durante 48h (Charalambides, Beer, 2005). El problema que presenta dicho vendaje es la restricción de movilidad que produce en el paciente.

Otro tipo de vendaje usado que goza de una alta popularidad es el vendaje neuromuscular o kinesiotaping. Según sus fabricantes se afirma que la limitación de la restricción de movimiento comentada antes desaparece y ofrece los mismos beneficios (Morris et al., 2016)

## KINESIOTAPING O VENDAJE NEUROMUSCULAR

---

El kinesiotape o kinesio tape es el nombre que recibe la venda adhesiva desarrollada en Japón por Kenzo Kase en 1973. Estas cintas no tienen látex, son adhesivas y se activan con el aumento de la temperatura. Están compuestas 100% de algodón, por lo que permiten una evaporación y secado rápido. Tienen un enfoque y aspecto prolongado en el tiempo, pero se recomienda que su aplicación no supere los 3-4 días

Respecto a su longitud de estiramiento, se le atribuye el 130-140% de su longitud total en estado habitual de pretensión, aunque hay autores que le dan el 20-40%, esto se le conoce como tensión papel (la que la propia venda tiene). (Apolo, 2011).

Este vendaje se desarrolló rápidamente y se empezó a usar a gran escala por los fisioterapeutas. Es una herramienta usada para bastantes problemas musculoesqueléticos y más condiciones clínicas (Csapo & Alegre, 2014).

### EFFECTOS TEÓRICOS TERAPÉUTICOS Y EFECTOS FISIOLÓGICOS

Kenzo Kase ha propuesto desde sus inicios que los efectos terapéuticos dependerán de (Apolo, 2011):

- Cantidad de estiramiento que se le aplica a la cinta
- Dirección que se le aplica a la venda.

Las funciones/efectos terapéuticos que se le atribuyen son:

1. Disminución del dolor
2. Mejora del drenaje linfático, venoso y de líquido intersticial circundante bajo la piel.
3. Soporte para los músculos debilitados
4. Corrección de desalineación articulares para mejorar el rango de movimiento articular.

Según diferentes empresas manufactureras el efecto fisiológico teórico que tienen estos vendajes es el siguiente (Morris et al., 2016):

El tape causa micro-circunvoluciones o pliegues en la piel que provocan un levantamiento de la piel de los tejidos subyacentes. Esto ayuda a reducir la presión de los tejidos subyacentes y provoca que haya más espacio para el movimiento del fluido linfático.

Gracias a estos efectos, se dice que este vendaje puede ayudar a reducir dolor, prevenir la contracción muscular excesiva, facilitar el drenaje de fluido linfático...

Aparte también, este vendaje deforma y estimula las fibras largas cutáneas pudiendo inhibir el impulso nociceptivo en la médula espinal haciendo que se reduzca el dolor (Myer & Cscs, 2014).

### ¿QUÉ EVIDENCIA CIENTÍFICA TIENE ACTUALMENTE?

Pese a la popularidad que tiene este vendaje, existen mínimas evidencias científicas que sustenten el uso de este. La escasa información de la que dispone la comunidad científica

es discutida en gran medida, ya que son controvertidos los efectos que se le atribuyeron en su día.

Además contamos con el hándicap de que los estudios realizados hasta ahora no siguen unos criterios metodológicos estandarizados, utilizando diferentes nomenclaturas en la denominación como en los instrumentos de valoración (Apolo, 2011).

## JUSTIFICACIÓN DEL TEMA

---

El vendaje neuromuscular es una herramienta muy utilizada de la cual se tiene poca evidencia científica y la que se posee es de baja calidad debido a su controversia metodológica.

Además, es una herramienta económica y fácil de usar que podría ayudar a reducir tiempos de recuperación en deportistas en fases tempranas de rehabilitación mediante un bajo coste.

Dentro de un estudio reciente sobre futbolistas de Primera División Española se observó que el 89,6% de las lesiones que se daban se encontraban en el Miembro Inferior siendo una de las zonas más afectadas la rodilla (Noya, 2014). Además, si se observa el estudio llevado a cabo por Moreno, en su gráfica de lesiones la lesión más frecuente y dada es la de la rodilla, llegando a dar un 24,1% de las veces (Moreno,2007).

Es por ello por lo que teniendo en cuenta que es una de las regiones más factibles a lastimarse en los deportistas y a la falta de artículos sobre cómo ayudar a una pronta recuperación nace la idea de este estudio.

## OBJETIVOS PRINPALES Y SECUNDARIOS

### PRINCIPAL

---

- Analizar si existen diferencias significativas en reabsorción del edema de la rodilla en los puntos 1) bicondíleos femorales y 2) apófisis tibial anterior en función de:
  - a) El pre y post (antes y después) respecto a la implantación de vendaje.
  - b) El tipo de vendaje utilizado en el pos-test: el de mejor calidad (KT) frente a un vendaje con esparadrapo normal (tape).

### SECUNDARIOS

---

- Verificar si existen diferencias significativas entre el nivel de actividad deportiva (Moderado y Alto) y la disminución de perímetría de la rodilla.
- Analizar la relación entre las variables antropométricas (edad del deportista, el peso y el IMC) y la disminución de perímetría de la rodilla tanto en bicondíleos femorales como en apófisis tibial anterior.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### DISEÑO Y TIPO DEL ESTUDIO

---

El estudio que se va a realizar es un estudio en el cual vamos a ver la evolución de los edemas de los pacientes en función del tipo de vendaje que llevan. Los pacientes se asignarán al azar al grupo que deberán pertenecer, control o experimental.

Es decir, se llevará a cabo un ensayo aleatorio controlado.

### POBLACIÓN DE ESTUDIO Y MUESTREO

---

La población de estudio son persona entre 16 y 34 años lesionadas, que presentan una inflamación en la articulación de la rodilla.

Se cuenta con 12 participantes (n=12), todos ellos futbolistas pertenecientes a la A.D. Montañana que han sufrido lesiones en la rodilla en el pasado mes y medio. Cabe resaltar que no todos se encuentran en el mismo estadio de rehabilitación, aunque entren en la franja de lesión aguda.

De estos 12 participantes; 1 cuenta con esguince grado I de ligamento cruzado anterior, 6 son contusiones de rodilla, 3 esguinces de ligamento lateral interno de rodilla (dos de los cuales son grado 2) y 2 esguinces de ligamento lateral externo de rodilla grado I.



## CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

---

Se invitará a participar a todos aquellos participantes que cumplan los siguientes criterios:

- Tengan una inflamación de rodilla.
- Sean deportistas.
- Cualquier sexo.

Se excluirá a todos aquellos que:

- Sean menores de 16 años
- Su edema no sea post-traumático
- Su edema no sea agudo (< 3 meses duración)
- Su edema no sea por aumento de líquido intersticial o inflamación de estructura periarticulares.

## DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO Y/O INTERVENCIÓN

---

El estudio que se lleva a cabo para intentar ver si hay efectos en nuestra población de estudio tras la intervención es un ensayo aleatorizado controlado (RCT) de doble ciego.

Este se lleva a cabo de tal forma que los propios participantes no sepan qué tipo de vendaje llevan, si es tape normal o kinesiotaping, y además el analista tampoco sabe a qué grupo pertenecen los datos. Se tuvo la suerte de contar con un fisioterapeuta externo al estudio para poder llevar a cabo las mediciones

A la hora de colocar las tiras decide colocar de forma cruzada de tal forma que se cubre la región anterior de la rodilla, de cóndilo a cóndilo.

Para controlar variables que pudiesen influir en nuestro estudio tales como las propiedades del material, color (Ferna, Dura, Abia, & Aguado, 2010)... Se decide usar vendajes con el mismo color y dentro del vendaje kinesiotaping usar siempre vendaje KT® y en el caso del grupo que lleve tape normal, vendaje Tape Leukotape® Para que ambos vendajes abarquen el mismo espacio y tengan la misma longitud final, entendiendo que el KT® tendrá que ser estirado mínimamente para observar si se producen sus efectos teóricos terapéuticos, se contacta con la casa KT® para conocer el estado de tensión papel (pretensión) que lleva su tejido y así saber cuánto vendaje hay que cortar para que encaje con una medida ya prefija de tape (inextensible). La medida final serán 15cm de tape y 15cm finales de KT® (12.8 cm antes de estirarlo).



*Ilustración 1. Cinta KT® previa a la puesta en tensión*



*Ilustración 2. Cinta KT® con tensión añadida*

Se realizaron dos mediciones con una semana de tiempo entre ellas. Al cuarto día se volvió a quedar con los participantes para revisar el estado de los vendajes, ver que no se había despegado ninguno, y para cambiarlos ya que, según sus efectos teóricos, el vendaje neuromuscular pierde efectividad al 3-4 día por perder tensión característica.

#### DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES

En la primera valoración se recogen los datos necesarios facilitados, además se corrobora con entrevista personal con los pacientes las siguientes variables:

- Edad
- Nivel de actividad física mediante cuestionario IPAQ
- Talla
- Peso
- IMC

En la entrevista individual se hace la recogida de datos en dos puntos fijos, a nivel bicondíleo femoral y en la apófisis tibial anterior, para poder llevar a cabo el estudio estadístico necesario (Umivale, 2011).

Para evaluar el error de medida ofrecido en el estudio por el fisioterapeuta que recoge los datos se realizan tres medidas y se tomara la media de estas como valor de referencia a la hora de realizar los estudios estadísticos en comparación con la media obtenida de las tres medidas post-intervención

- Perimetría bicondílea del fémur pre-intervención y post-intervención
- Perimetría apófisis tibial anterior pre-intervención y post-intervención.

#### MEDICIÓN DE LAS VARIABLES

Las variables mencionadas en el apartado anterior se recogen mediante entrevista personal y valoración instrumental. A continuación, se describe las técnicas y procedimientos operativos con las siguientes variables:

Para las variables sexo, edad y nivel de actividad física se llevan a cabo mediante el cuestionario IPAQ. Para las variables del peso se pesa a todos los participantes con la misma báscula (tanita báscula UM-076) y se les mide a través de una cinta métrica (cinta métrica

plástico Kinefis) dispuesta en la pared. Para las variables referentes al diámetro de la rodilla se utiliza la misma cinta métrica usada para la medición de la altura, teniendo de referencia los puntos anatómicos fijos ya comentados.



*Ilustración 3. Marca sobre la apófisis tibial anterior*



*Ilustración 5. Referencia bicondilea femoral*



*Ilustración 4. Peso TANITA*

### ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se llevará a cabo un estudio descriptivo sobre las variables antropométricas. De esta manera se tendrá un valor de referencia sobre la edad, talla, peso e IMC.

Para el análisis y observar si hay diferencias en la reabsorción del edema de la rodilla en los puntos bicondíleos femorales y apófisis tibial anterior en función de las medidas obtenidas en el pre-test y post-test se decide realizar pruebas no paramétricas o de libre distribución, concretamente la prueba de Wilcoxon. Esto se debe al escaso número muestral con el que cuenta este estudio.

Para analizar las diferencias entre el nivel de actividad física y disminución de perímetría de rodilla, se opta por una prueba no paramétrica U de Mann-Whitney, debido a que las variables a analizar son independientes.

En función de los objetivos puestos y al querer observar si se daban relaciones entre la edad de los deportistas, IMC y perímetría de la rodilla en ambas medidas se opta realizarlo mediante correlaciones bivariadas a través del coeficiente de Pearson.

Este último procedimiento también se llevará a cabo con la diferencia perimétrica obtenida en ambas medidas

## RESULTADOS

### VARIABLES ANTROPOMÉTRICAS PARTICIPANTES

En el estudio participaron un total de 12 pacientes, todos ellos varones, de edades comprendidas (Ver Tabla 1) entre 16 y 34 años con una media de 22,25( $\pm$ 5.21). La talla máxima fue de 1,88 cm., con una mínima de 1,66 y una media de 1,77 cm. Respecto al peso, el rango de valores estuvo entre 56 y 126 Kg, con una media de 80.67 ( $\pm$ 17,60).

**Tabla 1**

*Estadísticos descriptivos variables antropométricas*

Estadístico	EDAD	TALLA	PESO	IMC
Media (mean + dt)	22,25 $\pm$ 5,21	1,77 $\pm$ 0,07	80,67 $\pm$ 17,60	25,72 $\pm$ 4,40

a. **NOTA:** DV: Desviación Típica; IMC: Índice de masa corporal.

Respecto al IMC, los valores de la muestra analizada se situaron entre un mínimo de 19.38 (Normopeso) y 35,65 (Obesidad Tipo II) con una media de 25.72 (DT = 4.40), es decir, sobrepeso grado I.

## ANÁLISIS

### DIFERENCIAS EN REABSORCIÓN ENTRE EL PRE Y EL POST-TEST EN FUNCIÓN DEL TIPO DE VENDAJE UTILIZADO

En la tabla 2 se muestran los descriptivos por grupos en función del vendaje, del pre y pos-test para las medidas en los puntos bicondíleos femorales y apófisis tibial anterior.

**Tabla 2.**

*Estadísticos descriptivos para Perímetro bicondíleo femoral (antes y después) y Perimetría apófisis tibial anterior (antes y después) en función del tipo de vendaje.*

	tipo vendaje	PBF(A)	PBF(D)	PATA(A)	PATA(D)
Media	Tape (mean + dt)	39,42 $\pm$ 2,41	39,38 $\pm$ 2,36	35,64 $\pm$ 1,20	35,61 $\pm$ 1,20
	KT (mean + dt)	38,75 $\pm$ 3,54	38,35 $\pm$ 3,52	36,42 $\pm$ 3,88	36,07 $\pm$ 3,88

**NOTA:** DT: Desviación típica. PBF(A): Perímetro bicondíleo femoral (Antes); PBF (D): Perímetro bicondíleo femoral (Después). PATA(A): Perimetría apófisis tibial anterior (Antes); PATA (D): Perimetría apófisis tibial anterior (Después).

Los resultados de la prueba de Wilcoxon (ver Tabla 3) muestran diferencias estadísticamente significativas en reabsorción del edema de la rodilla entre el “antes” (pre) y el “después” (post) en el caso del vendaje tipo KT tanto para bicondíleos femorales ( $Z = -2.214$ ;  $p = .027$ ) como en apófisis tibial anterior ( $Z = -2.214$ ;  $p = .027$ ).

**Tabla 3**

*Prueba de Wilcoxon para Perímetro bicondíleo femoral (antes y después) y Perimetría apófisis tibial anterior (antes y después) en función del tipo de vendaje.*

Tipo vendaje		PBF(A) - PBF(D)	PATA(A) - PATA(D)
Tape	Z	-1,355	-1,656
	p	,176	,098
KT	Z	-2,214	-2,214
	p	,027	,027

**NOTA:** PBF(A): Perímetro bicondíleo femoral (Antes); PBF(D): Perímetro bicondíleo femoral (Después). PATA(A): Perimetría apófisis tibial anterior (Antes); PATA(D): Perimetría apófisis tibial anterior (Después).

Sin embargo, en el caso del tipo de vendaje Tape, en ninguno de los ambos tipos de puntos de la rodilla observados (bicondíleos femorales y apófisis tibial anterior) se detectan diferencias estadísticamente significativas entre el pre y el post (valores respectivos de  $Z = -1.335$ ;  $p = .176$  y  $Z = -1.656$ ;  $p = .098$ ).

#### ANÁLISIS DE DIFERENCIAS ENTRE EL NIVEL DE ACTIVIDAD Y DISMINUCIÓN DE PERIMETRÍA DE RODILLA

**Tabla 4.**

*Estadísticos descriptivos para Perímetro bicondíleo femoral (después) y Perimetría apófisis tibial anterior (después) en función del grado de actividad física.*

Grado de actividad Física		PBF(D)	PATA(D)
Moderado (mean + dt)	Media	39,07 ± 1,59	36,36 ± 1,14
Alto (mean + dt)	Media	38,80 ± 3,31	35,67 ± 3,15

**NOTA:** DT: Desviación típica. PBF (D): Perímetro bicondíleo femoral (Después). PATA (D): Perimetría apófisis tibial anterior (Después).

Los resultados de la prueba no mostraron diferencias estadísticamente significativas ni en el caso del perímetro bicondíleo femoral “después” ( $U_{MW} = 13$ ;  $p = .926$ ) ni en la perimetría de la apófisis tibial anterior “después” ( $U_{MW} = 9$ ;  $p = .405$ ). Cabe tener en cuenta que de los 12 participantes en el estudio, el 25% (tres sujetos) manifestaron realizar actividad deportiva moderada, mientras el 75% (nueve participantes) la realizaban a un nivel “alto”.

### CORRELACIONES BIVARIADAS ENTRE LA EDAD DEL DEPORTISTA, IMC Y PERIMETRÍA DE LA RODILLA TANTO EN LA MEDIDA BICONDÍLEA FEMORAL COMO EN LA DE LA APÓFISIS TIBIAL ANTERIOR EN EL POST-TEST

**Tabla 6**

*Correlaciones bivariadas de Pearson entre Perímetro bicondíleo femoral (después) Perimetría apófisis tibial anterior (después) y las medidas antropométricas.*

		EDAD	PESO	IMS
PBF(D)	r	,334	<b>,826**</b>	<b>,852**</b>
	p	,288	,001	,000
PATA(D)	r	,030	<b>,922**</b>	<b>,869**</b>
	p	,927	<,001	<,001

**NOTA:** \* La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral); \*\* La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral). En negrita, las magnitudes significativas. PBF (D): Perímetro bicondíleo femoral (Después). PATA (D): Perimetría apófisis tibial anterior (Después). r: correlación de Pearson.

Los resultados mostraron correlaciones de alta magnitud para una  $p < .001$  entre en bicondíleos femorales (después) y apófisis tibial anterior (después) respecto a peso ( $r = .826$  y  $.922$ , respectivamente) e IMS ( $r = .852$  y  $.869$ , respectivamente), de sentido positivo, es decir, a mayor peso y mayor IMS, mayor fue la puntuación en ambos indicadores perimétrales de la rodilla en los participantes.

No se detectó ninguna relación estadísticamente significativa entre a la edad del deportista y las medidas perimétrales de la rodilla en el pos-test.

CORRELACIONES BIVARIADAS ENTRE LA EDAD DEL DEPORTISTA, IMC Y LAS DIFERENCIAS PERIMÉTRICAS DE LA RODILLA ENTRE EL PRE Y POST-TEST EN BICONDÍLEOS FEMORALES COMO EN LA APÓFISIS TIBIAL ANTERIOR

**Tabla 6**

*Correlaciones bivariadas de Pearson entre la disminución del Perímetro bicondíleo femoral, la Perimetría apófisis tibial anterior y las medidas antropométricas.*

		EDAD	PESO	IMS
DPB	r	,390	-,120	-,040
	p	,210	,710	,903
DPTA	r	,555	-,092	,027
	p	,061	,775	,933

**NOTA:** DPB: Diferencia Perímetro bicondíleo femoral. DPTA: Diferencia Perímetro apófisis tibial anterior. r: correlación de Pearson.

Los resultados (ver Tabla 6) no mostraron ninguna correlación estadísticamente significativa entre las puntuaciones de diferencia calculadas para los bicondíleos femorales y para apófisis tibial anterior respecto a ninguna de las medidas antropométricas consideradas (edad, peso e IMS de los participantes).

## DISCUSIÓN

En la búsqueda sobre el efecto del vendaje kinesiotaping o vendaje neuromuscular se han encontrado los siguientes estudios.

En el primer estudio analiza el efecto de este vendaje en edemas linfáticos. En este estudio se concluyó que este vendaje era beneficioso reduciendo edemas linfáticos que se pueden dar en las extremidades inferiores. Se determinó que el vendaje produce una reducción más rápida del edema al compararlo con otras técnicas tales como el drenaje linfático (Biaoszewski, 2009). Es por ello que podemos observar que puede llegar a ser beneficioso dentro de la reabsorción de líquidos, aunque quedando limitado a los edemas linfáticos.

En el otro estudio se observó como este vendaje puesto en el periodo agudo de un proceso postoperatorio de sustitución de rodilla ayudaba de forma significativa a la reabsorción pronta. Aunque en el propio estudio se comenta que la falta de haber hecho un doble ciego puede haber determinado menos calidad en el estudio (Donec, Krisciunas, & Donec V, 2014).

Los resultados de nuestro estudio muestran que también hay un cambio significativo en la reducción de edema en miembros inferiores, concretamente en la articulación de la rodilla por proceso post-traumático. Cabe diferenciar que en el primer estudio mencionado antes se habla reabsorción de exceso de líquido linfático mientras que en este estudio se habla de reabsorción de exceso de líquido sinovial. Mientras que en el segundo estudio en el que se habla sobre la reducción de edema que viene dado por la sustitución total de rodilla podemos hablar de edema por exceso de líquido sinovial.

En otro estudio en el que se habla del tratamiento de la bursitis anserina, la cual es la inflamación de la bursa situada en la cara interna de la tibia, justo posterior al tendón rotuliano, se comparó el efecto que tiene el vendaje neuromuscular frente a los medicamentos antiinflamatorios no esteroideos (AINES). Se vio como ambos grupos de tratamiento tienen una reducción de dolor e inflamación, remarcando que a la hora de realizar la comparación entre grupos de tratamientos el método más efectivo fue el vendaje neuromuscular (Homayouni, Foruzi, & Kalhori, 2016). Este estudio muestra una alternativa que no produce un efecto secundario dentro del organismo mediante toma de ningún medicamento, sino por el uso de dicho vendaje. Es por ello por lo que es una alternativa no farmacológica barata a tener en cuenta de procesos inflamatorios de bursa.

En cuanto se refiere a estudios de otras partes anatómicas, como edemas en la región de la mano, se han visto reducidos, a expensas de no llegar a tener una reducción con diferencias significativa (Bell & Muller, 2013).

En el estudio llevado a cabo en 2015 con pacientes que habían sufrido una reconstrucción del ligamento cruzado anterior se pudo observar como en el proceso



edematoso que se dio tras la operación se vio reducido con diferencias significativas en el grupo experimental(Gramatikova, 2015).

Si comparamos este último estudio con el nuestro podemos observar que, aunque no se traten reconstrucciones de ligamentos cruzados anteriores, sino de contusiones y esguinces (ya sea de ligamentos cruzados anteriores, laterales internos y/o laterales externos) si se actúa de forma pronta en edemas por procesos traumáticos; golpes, operaciones, lesiones... Hay una reducción con diferencias significativas de la inflamación.

Ahora bien, en este estudio realizado sobre la disminución de edema en la articulación de la rodilla cuenta con diferentes hándicaps a tener en cuenta como: el pobre número de participantes, tratar solo a deportistas, la ausencia de mujeres en el estudio, no tratar con franjas de edad mayores, el análisis de una única variable; la perimetría.

Como estudio piloto sirve para ver que hay significancia, pero sabiendo que la calidad de evidencia es baja. En futuros estudios se podría seguir en la misma línea intentando solventar los aspectos comentados antes metiendo mujeres en el estudio, tratar gente con un nivel de ejercicio bajo según el cuestionario IPAC y tener en cuenta más variables como por ejemplo la evolución del edema mediante imagen ecográfica.

El vendaje kinesiotaping es una alternativa barata, de fácil aplicación y acceso para los profesionales sanitarios que no cuenten con grandes recursos de material ni un apoyo económico potente para reducir procesos inflamatorios agudos post-traumáticos. Además, es una ayuda para pacientes que sean alérgicos a AINES o que, por opción propia, no deseen tomarlos.

## LIMITACIONES Y FORTALEZAS

Dentro de este estudio nos encontramos como principal limitación el escaso número de participantes, haciendo mucho más limitado el estudio estadístico y sacando unas conclusiones mucho más cercadas a una población poco representativa. Además, no se cuenta con ninguna mujer dentro del estudio, siendo un punto en cuenta a tener en el futuro.

Otra limitación que está presente es la poca representatividad de la muestra, debido a que nos encontramos con una población estudio que presenta, según el cuestionario de actividad física IPAQ, una población diana con niveles de actividad física moderada y alta. Otro factor que contribuye a esta poca representatividad es la edad de los participantes, estando limitada de 16 a 34 años, siendo un factor a tener en cuenta también en futuros estudios.

Una limitación que a la vez es una fortaleza es el hecho de que solo hay una variable a medir en el estudio, la perimetría pre-post y las diferencias que ofrecen los vendajes en las medidas post. Es una fortaleza por el hecho de que oferta un estudio barato altamente reproducible, pero que a la vez es una gran limitación ya que para futuros estudios han de ser consideradas otras variables de medición tales como la evolución del edema y el grosor de los tejidos tanto del pre y del post como en la diferencia de los dos tipos de vendajes en el post mediante imagen ecográfica.

Para acabar, la última limitación que se encuentra en este estudio es no especificar el estadio de recuperación en el que se encuentran los participantes, ya que no es lo mismo intentar hacer un estudio estadístico con personas con un esguince que lleva un mes de evolución frente a otros participantes que cuentan solo con 1-2 semanas de evolución, sabiendo que ambos estilos de participantes entrarían en el rango de lesión aguda.

Si se habla de fortalezas, habiendo sido ya comentada la de la alta y fácil reproducibilidad de este estudio, cabe comentar el hecho de que se cuenta con un doble ciego, es decir, ni los participantes saben cual es el grupo en el cual se encuentran mientras se lleva a cabo el estudio y ni el analista sabe que grupo es el que esta analizando, lo que le da una alta prevención ante efectos placebos o sesgos por parte del observador.

## CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta los objetivos planteados en un principio podemos concluir que según los resultados obtenidos en este estudio:

1. Hay diferencias significativas en la ayuda a la pronta reabsorción de edema de las rodillas en los puntos bícondilos femorales y apófisis tibial anterior en varones jóvenes con el vendaje de KT® en comparación con el grupo de tape normal.
2. Conforme a la comparación de la perímetría post con el grado de actividad física de los participantes no se encontraron diferencias estadísticamente significativas, como tampoco se observó al ver si había posibles relaciones con el IMC y la edad del deportista.

Tras los datos obtenidos en este estudio y las conclusiones descritas anteriormente, por parte del autor de este estudio cabría hacer como recomendación el uso de vendaje neuromuscular KT® para acortar periodos edematosos en rodillas de varones jóvenes deportistas que presenten contusiones articulares, esguinces de ligamentos cruzados anteriores, ligamentos laterales externos y ligamentos laterales internos.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Guiraldes H, Oddó H, Paulós J, Huete I. *Anatomía clínica. Anatomía clínica de la rodilla*. [http://www.puc.cl/sw\\_educ/anatclin/anatclinica/index.html](http://www.puc.cl/sw_educ/anatclin/anatclinica/index.html) [consulta: 5 abr 2003].
2. Latarjet M, Ruiz L. *Anatomía humana*. 3 ed. México, DF: Editorial Médica Panamericana, 1996;t 2:2001-16.
3. Prives, M. Lisenkov, N. Buskovich. *Anatomía humana*. 5 ed. Moscú: Mir, 1989;t 3:53-9.
4. Instituto Nacional de Artritis y Enfermedades Musculoesqueléticas y de la Piel. *Problemas de Rodilla*. [En línea] 2014. [Citado el: 14 de 04 de 2017.] [https://www.niams.nih.gov/portal\\_en\\_espanol/Informacion\\_de\\_salud/Problemas\\_de\\_rodillas/default.asp](https://www.niams.nih.gov/portal_en_espanol/Informacion_de_salud/Problemas_de_rodillas/default.asp)
5. Pascual, C. M., & Calvo, J. S. (2007). *Revisiones Epidemiología de las lesiones deportivas Epidemiology of sports injuries*.
6. Landewe, G. (2009). *Patients with Acute or Recent Onset Swelling of the Knee*, 1–18.
7. Holm B, Kristensen MT, Bencke J, Husted H, Kehlet H, Bandholm T (2010) *Loss of knee-extension strength is related to knee swelling after total knee arthroplasty*. *Arch Phys Med Rehabil* 91:1770–1776
8. Morris, D., Jones, D., Ryan, H., Ryan, C. G., Morris, D., Jones, D., ... Ryan, C. G. (2016). *The clinical effects of Kinesio Tex taping : A systematic review The clinical effects of Kinesio ® Tex taping : A systematic review*, 3985(October)Ferna, M., Dura, L. M. A., Abia, J., & Aguado, X. (2010).
9. Apolo, L. E. M. D. (2011). *Revisión bibliográfica de la efectividad del kinesiotaping*, 45(2).
10. Noya Salces J, Gómez-Carmona PM, Gracia-Marco L, Moliner-Urdiales D, SilleroQuintana M. *Epidemiology of injuries in First Division Spanish football*. *J Sports Sci* [Internet]. 2014;32(13):1263–70. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24787731>
11. C Moreno Pascual , V Rodríguez Pérez JSC. *Epidemiología de las lesiones deportivas | Fisioterapia*. :40–8. Available from: <http://zl.elsevier.es/es/revista/fisioterapia-146/epidemiologia-las-lesiones-deportivas-13115974-revision-2008>
12. Csapo, R., & Alegre, L. M. (2014). *meta-analysis of current evidence*. *Journal of Science and Medicine in Sport*. <http://doi.org/10.1016/j.jsams.2014.06.014>
13. Myer, G. D., & Cscs, D. (2014). *Effect of Kinesiology Taping on Pain in Individuals With Musculoskeletal Injuries : Systematic Review and Meta-Analysis*, 42(2). <http://doi.org/10.3810/psm.2014.05.2057>
14. Ferna, M., Dura, L. M. A., Abia, J., & Aguado, X. (2010). *Vendaje neuromuscular : ¿ tienen todas las vendas las mismas propiedades mecánicas?*, 45(166), 61–67. <http://doi.org/10.1016/j.apunts.2009.11.001>
15. Umivale, P. S. (2011). *Patología de la Rodilla. Patología de La Rodilla. Guía de Manejo Clínico*.

16. Biaoszewski D, Wozniak W, Jarek S. *Clinical efficacy of [elastic therapeutic taping in reducing edema of the lower limbs in patients treated with the Ilizarov method. Ortopedia Traumatologia. 2009;1:46-54*
17. Donec, V., Krisciunas, A., & Donec V, K. A. (2014). *The effectiveness of Kinesio Taping® after total knee replacement in early postoperative rehabilitation period. A randomized controlled trial. European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine, 50(4), 363–371. <http://doi.org/R33Y9999N00A140322> [pii]*
18. Homayouni, K., Foruzi, S., & Kalhori, F. (2016). *Effects of kinesiotaping versus non-steroidal anti-inflammatory drugs and physical therapy for treatment of pes anserinus tendino-bursitis: A randomized comparative clinical trial. The Physician and Sportsmedicine, 44(3), 252–6. <http://doi.org/10.1080/00913847.2016.1199251>*
19. Bell, A., & Muller, M. (2013). *Effects of kinesio tape to reduce hand edema in acute stroke. Topics in Stroke Rehabilitation, 20(3), 283–8. <http://doi.org/10.1310/tsr2003-283>*
20. Gramatikova, M. (2015). *KINESIO - TAPING EFFECT ON EDEMA OF KNEE JOINT ( Preliminary communication ), 43(2), 220–223.*

## ANEXO I.- CONSENTIMIENTO INFORMADO

D/Dña,....., con DNI.....

Autorizo a Eduardo Alastrué Termis con DNI 73029687-H utilizar mis datos personales y clínicos para la realización de su Trabajo de Fin de Máster de Fisioterapia.

He leído el documento de información que se me ha entregado, además de poder hacer preguntas sobre el estudio y recibir suficiente información del mismo.

He hablado con Eduardo Alastrué Termis y comprendo que mi participación es voluntaria y que puedo retirarme del estudio cuando quiera, sin tener que dar explicaciones y sin que esto repercuta en mis cuidados médicos. Presto libremente mi conformidad para participar en el estudio.

Así mismo, Eduardo Alastrué Termis, autor del trabajo, se compromete a garantizar la confidencialidad del paciente ocultando tanto su rostro en las fotos como sus datos filiales de tal manera que si el trabajo es publicado en algún medio de divulgación científica o en la base de datos de la propia universidad nadie podrá identificar al paciente que ha sido objeto de este estudio

Deseo ser informado sobre los resultados:                      SI                      NO

Zaragoza, a 7 de Marzo de 2016

Firma del paciente

Firma del estudiante/investigador

## ANEXO II.- CUESTIONARIO DE ACTIVIDAD FÍSICA( (IPAQ)

### VALOR DEL TEST

1. Caminatas: 3.3 MET x minutos de caminata x días por semana
2. Actividad física moderada: 4 MET x minutos x días por semana
3. Actividad física vigorosa: 8 MET x minutos x días por semana

A continuación, sume los tres valores obtenidos (total = caminata + actividad física moderada + actividad física vigorosa)

### CRITERIOS DE CLASIFICACIÓN

- Actividad Física Moderada
  - 3 o más días de actividad física vigorosa por lo menos 20 minutos por día.
  - 5 o más días de actividad física moderada y/o caminata al menos 30 minutos por día.
  - 5 o más días de cualquiera de las combinaciones de caminata, actividad física moderada o vigorosa logrando como mínimo un total de 600 MET
- Actividad física Vigorosa
  - Actividad física vigorosa por lo menos 3 días por semana logrando un total de la menos 1500 MET
  - 7 días de cualquier combinación de caminata, con actividad física moderada y/o actividad física vigorosa, logrando un total de al menos 3000 MET

Nos interesa conocer el tipo de actividad física que usted realiza en su vida cotidiana. Las preguntas se referirán al tiempo que destinó a estar activo/a en los últimos 7 días. Le informamos que este cuestionario es totalmente anónimo.

Muchas gracias por su colaboración

SEXO.....  
EDAD.....  
TALLA.....  
PESO.....

<b>1. Durante los últimos 7 días, ¿en cuántos realizó actividades físicas intensas tales como levantar pesos pesados, cavar, ejercicios aeróbicos o andar rápido en bicicleta?</b>	
Días por semana (indique el número)	
Ninguna actividad física intensa (pase a la pregunta número 3)	
<b>2. Habitualmente, ¿cuánto tiempo en total dedicó a una actividad física intensa en uno de esos días?</b>	
Indique cuantas horas por día	
Indique cuántos minutos por día	
No sabe/no está seguro	
<b>3. Durante los últimos 7 días, ¿en cuántos días hizo actividades físicas moderadas tales como transportar pesos livianos, o andar en bicicleta a velocidad regular? No incluya caminar.</b>	
Días por semana (indique el número)	
Ninguna actividad física moderada (pase a la pregunta número 5)	
<b>4. Habitualmente, ¿cuánto tiempo en total dedico a una actividad física moderada en uno de esos días?</b>	
Indique cuantas horas por día	
Indique cuántos minutos por día	
No sabe/no está seguro	
<b>5. Durante los últimos 7 días, ¿en cuántos días caminó por lo menos 10 minutos seguidos?</b>	
Días por semana (indique el número)	
Ninguna caminata (pase a la pregunta número 7)	
<b>6. Habitualmente, ¿cuánto tiempo en total dedicó a caminar en uno de esos días?</b>	
Indique cuantas horas por día	
Indique cuántos minutos por día	
No sabe/no está seguro	
<b>7. Durante los últimos 7 días, ¿cuánto tiempo pasó sentado durante un día hábil?</b>	
Indique cuantas horas por día	
Indique cuántos minutos por día	
No sabe/no está seguro	



### ANEXO III.- DEPOSITO TRABAJO FIN DE MÁSTER



Facultad de  
Ciencias de la Salud  
y del Deporte - Huesca  
Universidad Zaragoza

ANEXO III

Depósito

del trabajo fin de grado / máster

#### DATOS DEL ESTUDIANTE

NOMBRE Y APELLIDOS:	EDUARDO AUASTRUÉ TERMIIS		
DNI:	73029687H	DIRECCIÓN:	C/JOSÉ PABLO SASTRÓN, PORTAL 7 PISO 2
C.P. Y LOCALIDAD:	50.001 / ZARAGOZA	TELÉFONO:	655062502

#### DATOS DEL TRABAJO FIN DE GRADO / MÁSTER

TÍTULO:	EFECTOS DEL KIKESIOTAPÉ SOBRE EDEMAS POST-TRAUMÁTICOS EN LA RODILLA DE NIÑOS JÓVENES		
Directores:			
D/Dña.	ALEJANDRO GONZÁLEZ DE AGÜERO LAFUENTE		
D/Dña.			

#### DOCUMENTACIÓN A ADJUNTAR

<input type="checkbox"/> UN EJEMPLAR IMPRESO del trabajo
<input type="checkbox"/> UNA COPIA en soporte informático
<input type="checkbox"/> INFORME DEL/LOS DIRECTOR/ES
<input type="checkbox"/> JUSTIFICANTE DEL DEPÓSITO ELECTRÓNICO (DEPOSITA)

Fecha de Depósito (Sello registro):

\_\_\_\_\_ a \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 201\_\_

Fdo. El alumno/a

10

ANEXO IV.- INFORME DIRECTOR PARA DEPÓSITO TRABAJO FIN DE MASTER



Facultad de  
Ciencias de la Salud  
y del Deporte - Huesca  
Universidad Zaragoza

ANEXO IV

Informe del/los director/es para el  
depósito del trabajo fin de grado / fin  
de máster

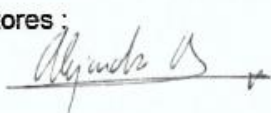
DATOS DEL ESTUDIANTE

NOMBRE Y APELLIDOS: EDUARDO ARISTRUE TERMIJ  
DNI: 73029687H DIRECCIÓN: C/JOSÉ PABLO SASTRON, PORTAL 7 PISO  
C.P. Y LOCALIDAD: 50.091 / ZARAGOZA TELÉFONO: 655 052 802

DATOS DEL TRABAJO

TÍTULO DEL TRABAJO: EFECTO DEL KINESIOTAPE SOBRE FREMIS  
POST-TRAUMÁTICOS EN LA RODILLA DE VARONES JOVENES.

INFORME DEL DIRECTOR/ES O PONENTE

D/Dña. ALEJANDRO ~~DE~~ GONZALEZ DE AGÜERO UAFUENT F.  
Área:..... Departamento.....  
D/Dña.....  
Área:..... Departamento.....  
**HACEN CONSTAR:** Que el trabajo fin de grado / fin de máster presentado por el  
alumno citado anteriormente reúne los requisitos para su depósito y defensa pública  
ante un tribunal para optar a la obtención del título de Graduado / Máster en:  
.....  
Observaciones:.....  
Y para que así conste y obre los efectos oportunos, firmo el presente en  
Huesca, a \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de dos mil \_\_\_\_\_  
El/los directores:  
  
Fdo..... Fdo.....