



**Universidad
Zaragoza**



**Universidad de Zaragoza
Facultad de Ciencias de la Salud**

Grado en Fisioterapia

Curso Académico 2021/2022

TRABAJO FIN DE GRADO

Efecto del ángulo de flexión de cadera contralateral en
el Test de Ober.

Effect of contralateral hip flexion angle on the Ober
Test.

Autor/a: Alberto Carcasona Otal

ÍNDICE

<u>0. RESUMEN.</u>	1
<u>1. ÍNDICE DE ABREVIATURAS.</u>	3
<u>2. INTRODUCCIÓN.</u>	4
<u>2.1. Músculos abductores y flexores de cadera.</u>	4
<u>2.2. Influencia de los abductores de cadera sobre la columna lumbar.</u>	6
<u>2.3. Influencia de los abductores de cadera sobre la cadera.</u>	7
<u>2.4. Influencia de los abductores de cadera sobre la rodilla.</u>	8
<u>2.5. Valoración de la longitud de los músculos abductores de cadera. Test de Ober.</u>	9
<u>2.6. Factores que influyen en los valores obtenidos en el Test de Ober.</u>	10
<u>2.7. Justificación del estudio.</u>	12
<u>3. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS.</u>	13
<u>4. MATERIAL Y MÉTODOS.</u>	14
<u>4.1. Diseño del estudio.</u>	14
<u>4.2. Sujetos del estudio.</u>	14
<u>4.3. Variables del estudio.</u>	15
<u>4.3.1. Anamnesis.</u>	15
<u>4.3.2. Test de Ober.</u>	15
<u>4.4. Procedimiento de actuación.</u>	16
<u>4.5. Análisis estadístico.</u>	17
<u>5. RESULTADOS.</u>	18
<u>5.1. Análisis descriptivo. Datos sociodemográficos y antropométricos.</u>	18
<u>5.2. Análisis comparativo.</u>	19
<u>6. DISCUSIÓN.</u>	23
<u>6.1. Discusión del RDM en las diferentes posiciones de FCC en el TO.</u>	23
<u>6.2. Discusión de la SST en el TO.</u>	25
<u>6.3. Discusión de variaciones en la metodología del TO.</u>	26
<u>6.4. Limitaciones del estudio.</u>	28
<u>6.5. Futuras líneas de investigación.</u>	28

<u>7. CONCLUSIONES.</u>	31
<u>8. BIBLIOGRAFÍA.</u>	32
<u>8.1. Bibliografía de imágenes.</u>	38
<u>9. ANEXO I. CONSENTIMIENTO INFORMADO</u>	39
<u>10. ANEXO II. TABLA RECOGIDA DE DATOS ANAMNESIS Y TEST DE OBER.</u>	40
<u>11. ANEXO III. POSICIONES DEL TEST DE OBER.</u>	41

0. RESUMEN

Introducción: La extensión y aducción de cadera, debido a su importancia funcional, son movimientos esenciales para realizar actividades básicas de la vida diaria. La disfunción que lleva a la movilidad limitada de dichos movimientos se debe principalmente a los músculos flexores y abductores de cadera. El Test de Ober (TO) se utiliza frecuentemente como prueba de triaje para evaluar la capacidad de aducción de la cadera.

Objetivo: Analizar el efecto del aumento de la estabilidad lumbo-pélvica en los valores obtenidos de las diferentes modalidades del Test de Ober en sujetos asintomáticos.

Metodología: Se realizó un estudio descriptivo transversal en sujetos asintomáticos (n=28), siendo 56 los miembros inferiores analizados. Se aplicó el TO en diferentes posiciones de flexión de cadera contralateral (FCC): 0°, 45°, 90° y se añadió una posición novedosa de máxima flexión. En cada posición se recogieron datos para las siguientes variables: rango de movimiento de la cadera en el plano frontal (RDM) mediante inclinometría, la sensación subjetiva de tensión (SST) y la localización de dicha SST.

Resultados: Para la posición de máxima FCC en el TO se observó que la media del RDM era el valor más elevado ($19,94^{\circ} \pm 4,94^{\circ}$). Además, en esta misma posición fue en la que mayor SST encontraron los pacientes ($2,73 \pm 1,58$) y en la que dicha tensión más se focalizaba sobre la cara lateral del muslo (CLM) (56% de los casos).

Conclusiones: El aumento de la estabilización lumbo-pélvica al realizar el Test de Ober, a través de la máxima flexión de cadera contralateral, genera mayores valores angulares del rango de movimiento de la cadera en el plano frontal; así como mayor sensación subjetiva de tensión y más focalizada sobre la cara lateral del muslo.

ABSTRACT

Introduction: Hip extension and adduction, due to their functional importance, are essential movements to perform basic activities of daily living. Dysfunction that leads to limited mobility of such movements is primarily due to hip flexor and abductor muscles. Ober Test (OT) is frequently used as a triage test to assess the ability to extend and adduct the hip.

Objectives: To analyze the effect of increasing lumbo-pelvic stability on the values of the different modalities of the Ober Test in asymptomatic subjects.

Methods: A cross-sectional descriptive study was conducted in asymptomatic subjects (n=28), being 56 lower limbs analyzed. OT was applied in different positions of contralateral hip flexion (FCC): 0°, 45°, 90° and a novel position of maximum flexion was added. Data were collected at each position for the following variables: frontal plane hip range of motion (RDM) by inclinometry, subjective sensation of tightness (SST), and SST location.

Results: In relation to the maximum FCC position in OT, it was shown that the mean of RDM was the highest value ($19.94^{\circ} \pm 4.94^{\circ}$). In addition, it was in this same position that the patients found the greatest SST (2.73 ± 1.58) and in which that tension was more focused on the lateral aspect of the thigh (CLM) (56% of the cases).

Conclusions: The increase in lumbopelvic stabilization when performing the Ober Test, through the maximum flexion of the contralateral hip, generates greater angular values of RDM; as well as greater subjective sensation of tension and more focused on the lateral aspect of the thigh.

1. ÍNDICE DE ABREVIATURAS

- BIT: Banda iliotibial
- CLM: Cara lateral del muslo.
- CMM: Cara medial del muslo.
- FCC: Flexión de cadera contralateral.
- RDM: Rango de movimiento de la cadera en el plano frontal (entendiéndose por abducción cuando se hable de valores angulares positivos, y de aducción cuando se hable de valores angulares negativos).
- SST: Sensación subjetiva de tensión.
- TFL: Tensor de la fascia lata.
- TO: Test de Ober.

2. INTRODUCCIÓN

2.1. Músculos abductores y flexores de cadera

El rango de movimiento de la cadera es imprescindible para multitud de actividades de la vida diaria, tales como sentarse, mantener una posición bípeda o subir escaleras (1). Para alcanzar estas actividades se necesita una buena funcionalidad en movimientos como la **extensión y aducción de cadera**, fundamentales también para otra actividad básica

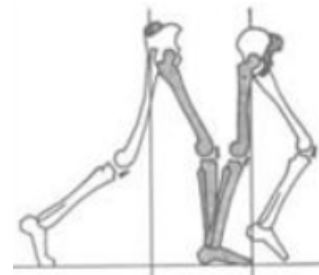


Imagen 1. Flexo-extensión de cadera durante la marcha.

como la marcha, ya que, al realizar un paso, la cadera pasa de 35° de flexión a 10° de extensión progresivamente, tal y como se observa en la *Imagen 1*. Esto es de interés porque la extensión-aducción de cadera aumenta la capacidad de generar fuerzas, actuando como un precursor de la flexión-abducción de cadera (2).

La disfunción que lleva a la movilidad limitada de extensión y aducción de cadera puede estar provocada por alteraciones en los huesos implicados, en el complejo capsulo-ligamentoso, o en los tejidos blandos junto a sus inervaciones (3,4). Dentro de dichos tejidos blandos encontramos una de las principales estructuras responsables de este déficit de movimiento: **los músculos abductores y flexores de cadera**. Un ejemplo claro lo encontramos en que la fuerza producida por los músculos abductores de la cadera para mantener la estabilidad durante el apoyo monopodal representa la mayor parte de la fuerza de compresión generada entre el acetábulo y la cabeza femoral (5).

Dentro de este grupo de músculos abductores y flexores de cadera encontramos las fibras anteriores del glúteo medio y glúteo menor, el tensor de la fascia lata (TFL), el psoas-iliaco, el sartorio y el recto anterior del cuádriceps (6). Para el desarrollo del presente trabajo nos centraremos en la musculatura principalmente abductora de cadera, sobre la cual profundizaremos a continuación:

Glúteo medio y glúteo menor

Dentro de la región glútea encontramos, como se puede ver en la *Imagen 2*, al glúteo medio situado entre el glúteo mayor (más superficial) y el glúteo menor (más profundo) (5).

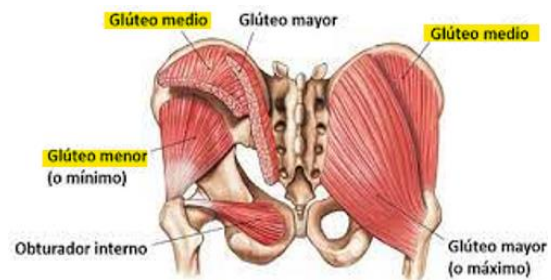


Imagen 2. Musculatura glútea.

El glúteo medio es un músculo ancho que cubre la cara externa del ilion, originándose entre las líneas glúteas anterior y posterior, en el labio externo de la cresta ilíaca, en la espina ilíaca anterosuperior y en la fascia glútea. Morfológicamente se pliega en abanico para insertarse en la cara externa del trocánter mayor del fémur (5).

El glúteo menor se origina de nuevo entre las líneas glúteas anterior y posterior, sin embargo, éste viaja hacia el borde anterior del trocánter mayor del fémur (7).

Tanto el glúteo medio como el menor reciben inervación del nervio glúteo superior, que origina en las ramas dorsales de las raíces nerviosas L4-S1 (5).

Tensor de la fascia lata y banda iliotibial

La *Imagen 3* nos muestra la localización del TFL en la cara lateral del muslo, ubicándose dentro del compartimento anterior del muslo. Se origina en el labio externo de la cresta iliaca y la espina iliaca anterosuperior, y toma inserción junto con el glúteo medio en la banda iliotibial (BIT), que puede considerarse tendón de estos músculos (8,9).

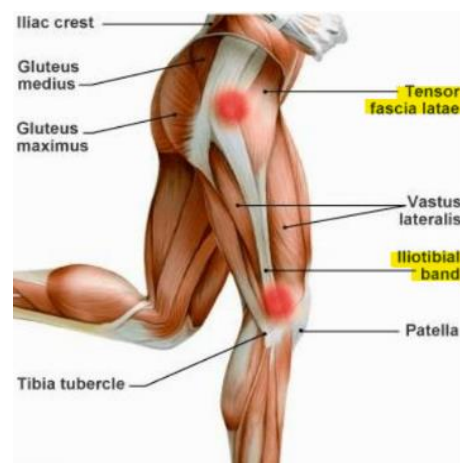


Imagen 3. Tensor de la fascia lata y Banda Iliotibial.

La BIT es por tanto una continuación del TFL y del glúteo medio en la cara lateral del muslo, por lo que tiene origen en las fibras de estos músculos, además de fibras procedentes del ilion. Distalmente, la BIT se separa en dos fascículos: uno de ellos inserta en el retináculo lateral de la

rótula, mientras que el otro está unido al tubérculo lateral de la tibia, conocido como tubérculo de Gerdy (10,11).

Tanto el TFL como la BIT están inervados por el nervio glúteo superior y el nervio glúteo inferior (ramas ventrales de las raíces nerviosas L4-S1) (8).

Acciones de esta musculatura abductora de cadera

El TFL principalmente actúa, junto con las fibras anteriores de glúteo medio y glúteo menor, en la abducción y rotación interna del fémur (5). Además ayuda a estabilizar las articulaciones de la cadera y la rodilla, y en determinadas ocasiones a flexionar la cadera (8).

Es el glúteo medio, ayudado del glúteo menor, el principal estabilizador de la pelvis, ya que actúa desde el fémur para impedir su descenso y mantener el tronco erguido cuando permanecemos en posición monopodal (5,7).

2.2. Influencia de los abductores de cadera sobre la columna lumbar

La musculatura abductora de cadera, junto con la flexora, juega un papel muy importante en la posición de reposo de la pelvis (12,13), a través de lo que se conoce como **síndrome cruzado inferior** (Imagen 4). Los síndromes cruzados son el resultado de desequilibrios de fuerzas musculares

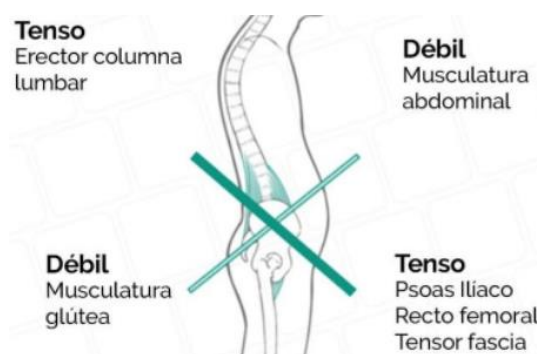


Imagen 4. Síndrome Cruzado Inferior.

entre la parte ventral y dorsal del cuerpo. En concreto en el síndrome cruzado inferior encontramos hiperactividad y, por lo tanto, tensión de los flexores de cadera, determinados abductores de cadera (TFL) y extensores lumbares. A su vez se encuentra una falta de actividad y debilidad de los músculos abdominales profundos y glúteos (mayor y medio principalmente) (14,15).

Dicho desequilibrio muscular produce una **inclinación anterior de la pelvis, un aumento de la flexión de las caderas y una hiperlordosis**

compensatoria de la columna lumbar, que en determinados casos se traduce en **dolor lumbar** (16), siendo en la mayoría de ellos de origen mecánico (13). El dolor lumbar es de las patologías con mayor incidencia a nivel mundial, de hecho se espera que entorno al 60-84% de la población de países industrializados sufra al menos un episodio severo de dolor lumbar mecánico (17).

Durante la posición de reposo lumbar, las fuerzas soportadas por las articulaciones facetarias se reparten entre las superficies articulares y los ligamentos capsulares. Ante un aumento de la lordosis, las articulaciones facetarias tienen que soportar mayor carga, pudiendo provocar algia (13). Además, se ha observado que posiciones fuera de la posición lordótica normal lumbar pueden aplicar una tensión mecánica sostenida en el tejido pasivo adyacente de la columna lumbar, lo que da lugar a una tensión acumulada que supera la tolerancia a la tensión de dicho tejido, pudiendo provocar dolor y, finalmente, microlesiones del mismo (18).

Zafereo et al. (19) observaron en su estudio que existía una fuerte relación entre los sujetos con limitación de extensión y aducción de cadera y los que presentaban dolor lumbar. De la misma manera, Van Dillen et al. (20) observaron que sujetos con dolor lumbar mostraban menos rango de extensión y aducción de cadera que sujetos asintomáticos.

Jiménez del Barrio et al. (21) muestran que en pacientes con aumento de la inclinación pélvica, se observa menor elasticidad en músculos abductores de cadera.

2.3. Influencia de los abductores de cadera sobre la cadera

La función de la musculatura abductora se considera esencial para la **absorción de las cargas mecánicas y para la estabilización y protección de la articulación de la cadera** ante movimientos anormales e incontrolados. A su vez estos movimientos incontrolados van a favorecer la traslación anterior de la cabeza femoral y el cambio de la biomecánica articular, generando un estrés extra en los tejidos de la zona. Esto puede

provocar un aumento de la vulnerabilidad del cartílago y de los tejidos periarticulares. (21)

También se puede dar el caso en el que el acortamiento del TFL produzca lo que se conoce como **cadera en resorte** (*Imagen 5*), en la que el continuo roce del músculo con el trocánter mayor produce un chasquido generalmente doloroso (22).



Imagen 5. Cadera en Resorte.

2.4. Influencia de los abductores de cadera sobre la rodilla

Un **TFL acortado puede conducir a un desplazamiento lateral de la rótula**, provocando que ésta tenga un patrón de movimiento anormal durante la flexión y extensión de la rodilla. Esto puede ocasionar un aumento de la carga que tienen que soportar la faceta rotuliana lateral y el área del cóndilo femoral lateral (23).

Del mismo modo **la falta de flexibilidad de la BIT hace que ésta no tenga un buen deslizamiento sobre el cóndilo femoral lateral**. Este continuo roce hace que la BIT se inflame y se llene de líquido (24).

Tanto el desplazamiento lateral de la rótula como el mal deslizamiento de la BIT sobre el cóndilo femoral lateral pueden generar aferencias que favorezcan la aparición de **dolor femorrotuliano** (10,23). El dolor femorrotuliano es común en población joven, con una prevalencia de 7-28% y una incidencia de 9,2%. Por sexos, la prevalencia en hombres es de 12% en hombres y de 15% en mujeres (24).

Queda por tanto evidenciado que las alteraciones en la elasticidad, flexibilidad y movilidad muscular de los abductores de cadera, pueden ser un factor clave en el desarrollo y perpetuación de disfunciones, tanto a nivel lumbar como a nivel de cadera y de rodilla (24,25).

2.5. Valoración de la longitud de los músculos abductores de cadera. Test de Ober

El razonamiento clínico es un aspecto imprescindible en el proceso de evaluación que llevan a cabo los clínicos, y específicamente en el campo de la Fisioterapia Manual Ortopédica. Siendo éste un procedimiento complejo y no lineal, los test ortopédicos son pruebas a tener en cuenta en el mismo (26). Un test ortopédico utilizado frecuentemente por fisioterapeutas y médicos como prueba de triaje para evaluar la capacidad de aducción de la cadera es el **Test de Ober (TO)** (27).

Historia del Test de Ober

El cirujano ortopédico de columna Frank R. Ober desarrolló el TO en 1936 para evaluar el rango de movimiento pasivo de aducción de la cadera en pacientes con dolor lumbo-pélvico. Ober descubrió que si extirpaba quirúrgicamente la BIT tensa en pacientes con dolor de espalda, mejoraba la aducción pasiva, disminuía la curvatura lordótica de la columna lumbar y se aliviaba el dolor lumbo-pélvico (27).

En 1949, Kendall describió el TO como una forma de determinar si la BIT y el TFL necesitan estiramiento pasivo. Esta descripción ha llevado al uso contemporáneo del TO, entendiéndose como una evaluación de la longitud y flexibilidad de la BIT y el TFL. Son los libros de texto de Kendall, publicados en ediciones posteriores, los que han informado el razonamiento clínico contemporáneo sobre cuándo realizar la prueba (si se desea saber si el paciente/cliente tiene una BIT o TFL acortados), cómo interpretar la prueba (si la pierna aduce por encima de la horizontal, es positiva; por debajo de la horizontal, es negativa), y qué intervención prescribir si la prueba es positiva (estiramiento BIT/TFL) (27).

Realización del Test de Ober

El paciente se coloca en decúbito lateral con la pierna a examinar hacia arriba, alineando los hombros con las caderas y los tobillos. Seguidamente el examinador sostiene con su antebrazo a 90° la rodilla de la extremidad que se está testando, mientras que con su otra mano estabiliza la pelvis homolateral. Después, el examinador lleva pasivamente la cadera hacia la abducción y la extensión hasta que el muslo se encuentra alineado con el tronco (en este punto la BIT pasa sobre el trocánter mayor, maximizando su trayecto y por tanto su estiramiento (28)). A continuación el examinador, bien por acción de la gravedad o bien manualmente, permite que el muslo descienda hacia la aducción sin permitir un cambio de posición del mismo en los planos sagital o transversal. La aducción continua hasta el momento en el que el muslo se detiene y/o la pelvis comienza a inclinarse, (9,27,29,30). El TO modificado es similar, pero con la rodilla a evaluar extendida (9).

El TO lo encontramos descrito en la literatura con diferentes ángulos de flexión de cadera contralateral (FCC):

- En 0° de FCC: Adkins et al. (31); Ferber et al. (32).
- En 45° de FCC: Reese et al. (33); Gajdosik et al. (9).
- En 90° de FCC: Rich Tenney et al. (27); Herrington et al. (34).

2.6. Factores que influyen en los valores obtenidos en el Test de Ober

La falta de especificidad en la colocación del paciente al realizar el TO hace posible la variabilidad en los ángulos de flexión en los que se coloca la cadera contralateral. Los resultados de diferentes estudios muestran que **conforme aumentan los grados de FCC, menor es la aducción en el TO** y por tanto mayores son los valores angulares obtenidos (9,30,33,34).

El TO se ha utilizado tradicionalmente para evaluar la flexibilidad del músculo TFL y la BIT (35), aunque realmente no solo la flexibilidad de la musculatura sino también de la cápsula articular (30). Sin embargo el TO está adquiriendo recientemente nuevas utilidades como puede ser la de reflejar **la posición**

en la que se encuentra la cabeza femoral con respecto al acetábulo, ya que si ésta no se encuentra en posición neutra, puede verse limitada la aducción completa del fémur (35).

El desequilibrio muscular entre glúteos medio, menor y TFL tiene gran implicación en la posición pélvica. La debilidad del glúteo medio y glúteo menor producen que el TFL aumente su actividad para mantener la posición pélvica, lo que secundariamente puede producir un incremento en la inclinación pélvica (21). Para mejorar la posición pélvica debemos tener una buena postura en ambas hemipelvis. Por ello se debe evitar la posición de rotación interna de la hemipelvis contralateral, ya que es una posición concomitante a la anteriorización de la hemipelvis afectada (36).

En estos párrafos anteriores se observa la importante relación que tienen la posición de la cadera contralateral, la musculatura abductora de cadera y la correcta posición pélvica, con los resultados obtenidos en el TO. Donde el mejor estado de la musculatura y la mayor posición neutra de pelvis y cadera se traducen en mayor rango de aducción al realizar el TO.

Por ende, se puede hipotetizar con que **el aumento de la estabilidad de la hemipelvis contralateral tiene relación directa con la disminución de la aducción al realizar el TO.**

Y es de esta hipótesis de donde nace el objetivo del estudio, que no es otro que **analizar el efecto del aumento de la estabilidad lumbo-pélvica en los valores angulares del TO.**

Para conseguir el objetivo mencionado se aplicará el TO en las distintas posiciones de FCC previamente comentadas. Además, y como novedad en este estudio, se incluirá un TO en **posición de máxima FCC** gracias a una fijación con cincha, similar a lo que ya hizo en 1993 Hamberg et al. (37), quién también utilizó la cincha para fijar en máxima FCC, pero en su caso para valorar el recto femoral mediante el Test de Thomas.

De esta manera se obtendrán valores angulares del TO para las diferentes posiciones de FCC, lo que permitirá saber si realmente el aumento de estabilización de cadera contralateral (mediante el aumento de la flexión) influye en dichos valores.

2.7. Justificación del estudio

En primer lugar, observamos una falta de homogeneidad en la descripción del TO en los diferentes estudios, donde **no hay una estandarización sobre la colocación de la cadera contralateral**. Por ello realizamos este estudio en el que se hacen varias mediciones de este test, variando el grado de FCC, es decir variando la colocación y estabilidad de la pelvis. De esta manera, se pretende observar si estas variaciones producen cambios en las diferentes variables recogidas durante el test: rango de movimiento de la cadera en el plano frontal (RDM), sensación subjetiva de tensión (SST) y localización de dicha SST.

En segundo lugar, existen otros factores que pueden influir en el resultado y, por tanto, limitar una buena interpretación del test. Es el caso por ejemplo de la importancia que tiene la correcta posición de la cabeza femoral con respecto al acetábulo o el buen equilibrio muscular entre los músculos abductores de cadera. **Con el fin de controlar y minimizar todos estos sesgos es necesario estandarizar estos tests.**

3. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

Hipótesis del estudio

Existen diferencias en los valores obtenidos del Test de Ober ante el aumento de la estabilización lumbo-pélvica en población asintomática.

Objetivo principal

Analizar el efecto del aumento de la estabilidad lumbo-pélvica en los valores de las diferentes modalidades del Test de Ober en población asintomática.

Objetivo secundario

Para poder acceder al objetivo principal, se plantea el siguiente objetivo operativo: describir los valores (a través de las variables RDM, SST y localización de dicha SST) del Test de Ober con diferentes grados de FCC en sujetos asintomáticos.

4. MATERIAL Y MÉTODOS

4.1. Diseño del estudio

Se realizó un estudio descriptivo transversal en la Universidad de Zaragoza (España) de enero de 2022 a marzo de 2022.

Se siguieron los principios éticos de la investigación en seres humanos según la Declaración de Helsinki. Y el estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Comunidad de Aragón (Acta nº06/2022; PI22/103).

4.2. Sujetos del estudio

Todos los participantes del estudio rellenaron el consentimiento informado (*Anexo I*).

4.2.1. Criterios de inclusión y exclusión

Se incluyeron pacientes que cumplían los siguientes criterios:

- Mayores de 18 años (10,21,38).
- No haber presentado dolor lumbar, de cadera y/o de rodilla durante más de 7 días en los últimos 3 meses (10,11,34).

Se excluyeron si:

- Aparece dolor continuo en la zona lumbar (11,39,40).
- Aparece dolor continuo en miembros inferiores y superiores (33,39,40).
- Aparece dolor incapacitante para realizar su función cotidiana (10,34).

4.3. Variables del estudio

4.3.1. Anamnesis

A cada sujeto se le asignó un número para conservar el anonimato. Se recogieron los datos de sexo (mujer u hombre) y edad (años). Seguidamente se pasó a la valoración del TO, quedando registrados también los datos de RDM, SST y localización de dicha SST. La tabla donde se recogieron dichos datos sociodemográficos y los valores que se obtenían del TO se encuentra en el *Anexo II*.

4.3.2. Test de Ober

Se utilizó este test para medir, en cada sujeto de manera bilateral, el RDM, para lo que se entendió como abducción de cadera aquellos valores que resultasen positivos y aducción de cadera aquellos valores negativos (9,30,33). La realización del TO en las diferentes posiciones de FCC se reflejan en el *Anexo III*.

Dos examinadores se encargaron de la ejecución y recogida de datos. Para la realización del test se colocó al sujeto en decúbito contralateral con la cintura escapular y pélvica alineadas en el plano sagital (1). El examinador 1 se situó detrás del sujeto con una toma manual en la pelvis homolateral para estabilizar, mientras con la otra mano sujetaba la pierna homolateral manteniendo 90° de flexión de rodilla. A continuación, el mismo examinador llevaba pasivamente la cadera del sujeto hacia la abducción y la extensión hasta que el muslo se encontraba alineado con el tronco, manteniendo siempre una rotación neutra de cadera. Después se llevó el muslo manualmente hacia la aducción, es decir hacia la camilla, hasta que el Examinador 1 sentía movimiento en la pelvis y/o se sentía una primera parada de tensión que resistía el movimiento. En este momento el Examinador 2 procedía a medir el RDM, mediante el inclinómetro digital integrado en la aplicación móvil Clinometer (LIS302DL accelerometer). Este dispositivo se colocó sobre el muslo, en el punto medio entre la espina ilíaca anterosuperior y el cóndilo lateral del fémur, a lo largo el eje longitudinal de la cara lateral del muslo (2).

La medición de dicho RDM se realizó con la cadera contralateral en las diferentes posiciones flexión, medidas mediante goniometría, descritas en la literatura:

- A **0° de FCC** (31,32).
- A **45° de FCC** (33,9).
- A **90° de FCC** (27,34)

Y, pese a de no estar descrita en la literatura, también se tomaron mediciones en **máxima FCC**, con el fin de buscar una mayor estabilización pélvica. Para ello se utilizó una cincha que rodeaba la región distal del muslo en flexión máxima, la cual se pasaba de anterior a posterior por debajo y por encima del tronco del sujeto y se fijaba en la camilla.

4.4. Procedimiento de actuación

Se pidió a los participantes que usaran pantalón corto y camiseta para todas las evaluaciones y se abstuvieran de hacer ejercicio un mínimo de 4 horas antes de la sesión de evaluación. Se realizó una única sesión de valoración a todos los participantes, en la que se aleatorizó para cada individuo el orden de valoración de las pruebas del TO en las diferentes posiciones, para evitar la influencia de unas sobre otras.

Previo a la medición de los test, **se recogieron los datos sociodemográficos**. Y a continuación se realizó el TO sobre ambas piernas, 3 veces consecutivas en cada posición de FCC. Para cada una de ellas se recogieron los siguiente datos:

- En primer lugar, **se midió el valor angular del RDM**. Se realizaron tres mediciones obteniendo como resultado la media de todas ellas. Se definió esta variable como "Rango de Movimiento de la cadera en el plano frontal".
- Seguidamente se le hacía la siguiente pregunta al sujeto: "¿Sientes tensión en alguna zona del muslo? A lo que el sujeto respondía "sí" o "no". Y en caso afirmativo, que puntuase del 0 al

10 la intensidad de dicha tensión. Se definió esta variable como **“Sensación subjetiva de tensión”**.

- Por último, se preguntó en que zona localizaba esa tensión, clasificándose en: cara anterior del muslo (CAM), cara lateral del muslo (CLM), cara medial del muslo, cara posterior del muslo, otra región, o sin tensión. Se definió esta variable como **“Localización de sensación subjetiva de tensión”**.

Este procedimiento se llevó a cabo por un estudiante del grado de fisioterapia y dos fisioterapeutas cursando un título de máster, supervisados por dos fisioterapeutas con más de 3 años de experiencia. Cada evaluador asistió a 2 talleres de instrucción para familiarizarse con el protocolo de evaluación y los procedimientos estandarizados para la recopilación de datos mediante inclinometría, ya que es la herramienta más eficaz para recoger datos en el TO (32).

4.5. Análisis estadístico

El estudio estadístico se realizó mediante el software estadístico SPSS versión 25.0 (IBM, Armonk, NY, USA).

Para conocer si las variables seguían una distribución normal se realizaron las pruebas de normalidad de Shapiro-Wilk. Se estableció un nivel de significación de $p < 0,05$.

En el estudio descriptivo de los datos demográficos se calculó la media y desviación estándar (DS) para datos paramétricos, y la mediana y máximo-mínimo para datos no paramétricos.

El análisis de las diferentes modalidades del TO se llevó a cabo mediante la prueba estadística ANOVA de un factor para las variables cuantitativas. Se informaron mediante diferencia de medias y índice de correlación (IC) 95%.

Las variables cualitativas se analizaron usando las pruebas de Chi cuadrado y se informaron con frecuencias absolutas y porcentajes.

5. RESULTADOS

5.1. Análisis descriptivo. Datos sociodemográficos y antropométricos

El estudio se realizó sobre una muestra de 28 sujetos, 17 hombres y 11 mujeres, de los cuales 56 miembros inferiores fueron analizados.

En la *Figura 1* queda reflejado el porcentaje de hombres y mujeres de los participantes del estudio. Siendo las mujeres un 60,71% del total y los hombres el 39,29% restante.

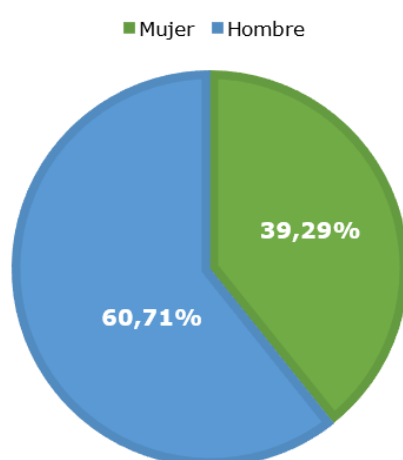


Figura 1. Sexo de los sujetos.

La *Tabla 1*, además del sexo, añade información sobre la edad y la altura de la muestra. En cuanto a la edad, el estudio se realizó casi en su totalidad sobre población joven, viéndose claramente en la media y mediana de 22,93 y 21 años correspondientemente, pese a que el valor máximo fue de 41 años. La variable altura mostró una media de $172,36 \pm 7.6$ cm.

Tabla 1. Características sociodemográficas y antropométricas.

Variables	n=28
Sexo, H/M (%)	17/11 (60,7/29,3)
Edad (años), Media / Mediana (Mín/Máx)	22,93 / 21 (19/41)
Altura (cm), Media (DS)	172,36 \pm 7,6

i. DS: Desviación estándar; H: Hombre; M: Mujer; cm: centímetros; Máx: máximo; Mín: Mínimo.

5.2. Análisis comparativo

Valores angulares de RDM y SST en las diferentes posiciones de FCC en el TO

La *Tabla 2* recoge los resultados obtenidos en el TO, para las diferentes posiciones de FCC:

- Encontramos que para 0° de FCC se obtuvieron los valores medios más bajos, con una media de $7,81^{\circ} \pm 4,82^{\circ}$ de RDM y $0,36 \pm 0,78$ de SST.
- Para la posición de 45° de FCC los valores ascendieron ligeramente a $10,86^{\circ} \pm 4,20^{\circ}$ de media de RDM y $0,57 \pm 0,78$ de media de SST.
- En la siguiente posición, correspondiente a 90° de FCC se observó un mayor ascenso de todos los valores, resultando $14,84^{\circ} \pm 4,31^{\circ}$ la media de RDM y $1,45 \pm 1,43$ la media de SST.
- En la posición de **máxima FCC** apareció el máximo de todos los datos: en cuanto al RDM encontramos una media de **$19,94^{\circ} \pm 4,94^{\circ}$** , y en cuanto a la SST observamos una media de **$2,73 \pm 1,58$** .

Tabla 2. RDM y SST en las diferentes modalidades del TO.

FCC		n=56*
0°	RDM (°)	$7,81^{\circ} \pm 4,82^{\circ}$
	SST (0-10)	$0,36 \pm 0,78$
45°	RDM (°)	$10,86^{\circ} \pm 4,20^{\circ}$
	SST (0-10)	$0,57 \pm 0,78$
90°	RDM (°)	$14,84^{\circ} \pm 4,31^{\circ}$
	SST (0-10)	$1,45 \pm 1,43$
Máxima	RDM (°)	$19,94^{\circ} \pm 4,94^{\circ}$
	SST (0-10)	$2,73 \pm 1,58$

*i. RDM: Rango de Movimiento de la cadera en el plano frontal. *Media y desviación estándar.*

Diferencias de RDM y de SST en las diferentes posiciones de FCC en el Test de Ober

De acuerdo con el análisis de ANOVA de un factor observamos que existen diferencias significativas entre las diferentes posiciones del TO ($p=0,000$).

En cuanto al RDM encontramos que:

- Se observó un aumento significativo del RDM entre la posición de **0° de FCC** y la de 45° ($-3,05^{\circ}$ [$-5,29^{\circ}; -0,81^{\circ}$]; $p=0,003$), la de 90° ($-7,03^{\circ}$ [$-9,27^{\circ}; -4,79^{\circ}$]; $p=0,000$) y la de **máxima FCC (-12,13° [-14,37°;-9,89°]; $p=0,000$)**.
- Entre la posición de 45° de FCC y la de 90° también se encontraron diferencias significativas para la diferencia de RDM ($-3,98^{\circ}$ [$-6,22^{\circ}; -1,74^{\circ}$]; $p=0,000$), así como entre la de **45° y máxima FCC (-9,08° [-11,32°;-6,84°]; $p=0,000$)**.
- Entre la posición de **90° de FCC y la máxima FCC** se encontraron diferencias significativas en la diferencia de medias de RDM (**$-5,10^{\circ}$ [$-7,34^{\circ}; -2,86^{\circ}$]; $p=0,000$)**.

En cuanto a la SST los resultados mostraron que:

- Los resultados obtenidos para la SST entre la posición de 0° de FCC y la de 45° son los únicos de todo el estudio que mostraron no tener diferencias significativas ($p=0,779$). Sin embargo sí que se obtuvieron diferencias significativas entre la posición de 0° de FCC y la de 90° ($-1,08$ [$-1,67; -0,50$]; $p=0,000$) y entre **0° y máxima FCC (-2,37 [-2,96;-1,78]; $p=0,000$)**.
- También se observaron diferencias significativas en la SST entre **45° y 90° de FCC (0,87 [1,46;0,28]; $p=0,001$)** y la de **máxima FCC (-2,16 [-2,74;-1,57]; $p=0,000$)**.
- Entre la posición de 90° y máxima FCC se observaron de nuevo diferencias significativas en cuanto a la SST (**$-1,28$ [$-1,87; -0,70$]; $p=0,000$)**.

Como se ha visto, los resultados reflejaron que **el aumento de grados del RDM entre una posición de cadera contralateral y su posición siguiente, es mayor conforme estas posiciones de cadera contralateral son más cercanas a la posición de máxima FCC**. Es decir, la diferencia de medias del RDM entre la posición de 0° de FCC (7,81°) y la posición de 45° de FCC (10,86°) fue de (-3,05° [-5,29;-0,81]; p=0,003). Que fue menor que la diferencia de medias del RDM entre la posición de 90° de FCC (14,84°) y la posición de 45° de FCC (-3,98° [-6,22;-1,74]; p=0,000). Que a su vez fue menor que el aumento de la media de RDM entre la posición de máxima FCC (19,94°) y la posición de 90° de FCC (-5,10° [-7,34;-2,86]; p=0,000).

Tabla 3. Diferencias de RDM y SST entre las diferentes modalidades del TO.

TO	RDM (n=56)		SST (n=56)	
	Media (IC 95%)	p	Media (IC95%)	p
Cambios entre 0° y 45°	-3,05° (-5,29°;-0,81°)	0,003	-0,21 (-0,80; 0,37)	0,779
Cambios entre 0° y 90°	-7,03° (-9,27°;-4,79°)	0,000	-1,08 (-1,67;-0,50)	0,000
Cambios entre 0° y Máxima flexión	-12,13° (-14,37°;-9,89°)	0,000	-2,37 (-2,96;-1,78)	0,000
Cambios entre 45° y 90°	-3,98° (-6,22°;-1,74°)	0,000	-0,87 (-1,46;-0,28)	0,001
Cambios entre 45° y Máxima flexión	-9,08° (-11,32°;-6,84°)	0,000	-2,16 (-2,74;-1,57)	0,000
Cambios entre 90° y Máxima flexión	-5,10° (-7,34°;-2,86°)	0,000	-1,28 (-1,87;-0,70)	0,000

i. RDM: Rango de Movimiento de la cadera en el plano frontal. Se reportan los valores de diferencia de medias (Intervalo de confianza al 95%). Los valores fueron significativos p<0.05.

Localización de la SST para las diferentes posiciones de FCC en el TO

En la *Tabla 4* se muestra la región en la que los participantes del estudio sintieron mayor sensación de tirantez a la hora de realizarles el TO en las diferentes posiciones de FCC. Se observaron diferencias significativas entre todas las modalidades del TO ($p=0,000$):

- Para la posición de **0° de FCC encontramos el mayor número de participantes sin SST 21 (38%)**. Así mismo se observó un número muy elevado de sujetos con SST en la CAM, 29 (51%). Por el contrario, solamente fueron 6 (11%) aquellos con SST en la CLM.
- En la posición de **45° de FCC** los sujetos sin SST descendieron hasta 18 (32%). El número de participantes con SST en la CAM se mantuvo muy alto y de hecho alcanza su valor máximo, 31 (55%). Para la SST sobre la CLM aumentaron los casos ligeramente, 7 (13%).
- En **90° de FCC** los casos con SST en la CLM crecieron notablemente hasta 16 (29%). Para la CAM disminuyeron pero se mantuvieron elevados, siendo un total de 27 (49%). Los participantes sin SST descendieron hasta 13 (24%).
- Es en la posición de **máxima FCC cuando apareció un gran aumento de los casos con SST en la CLM, 31 (56%)**. Así como una gran disminución de participantes con SST en CAM, 15 (27%), y de aquellos sin SST, 10 (17%).

Tabla 4. Localización de SST en las diferentes modalidades del TO.

FCC	n	CLM Frec; %	CAM Frec; %	Sin tensión Frec; %	Entre grupos
0°	56	6; 11%	29; 51%	21; 38%	$p=0,000$
45°	56	7; 13%	31; 55%	18; 32%	
90°	56	16; 29%	27; 49%	13; 24%	
Máxima	56	31; 56%	15; 27%	10; 17%	

i. CAM: Cara anterior del muslo; CLM: Cara lateral del muslo. Los valores fueron reportados en frecuencia absoluta y porcentaje. Los valores fueron significativos $p<0.05$.

6. DISCUSIÓN

La falta de especificidad en la colocación del paciente al realizar el TO es un aspecto muy comentado en toda la bibliografía. Esta falta de consenso hace posible la variabilidad en los ángulos de flexión en los que se coloca la cadera contralateral al realizar el TO. Los resultados del actual estudio muestran que a mayor grado de FCC, mayores son los valores angulares de RDM para el TO, lo que se interpreta como que a mayor grado de estabilización lumbo-pélvica, mayor es la limitación del movimiento de aducción en el TO.

6.1. Discusión del RDM en las diferentes posiciones de FCC en el TO

En la posición de **0° de FCC** al realizar el TO encontramos el estudio de Willet et al. (30), el cual ofrece los valores más bajos en cuanto a la media de RDM ($2,90^{\circ} \pm 7,88^{\circ}$) de todos los estudios revisados para la discusión del presente trabajo. Este reducido valor de media de RDM obtenido, puede ser consecuencia de que realizaron el TO sobre cadáveres, cuya media de edad era 78 años. Willet et al. (30) aseguran que aquellos cadáveres que presentaban extremidades con artroplastia o con grandes signos de degeneración no fueron utilizados para el estudio. De todos modos, una media de edad tan elevada no es representativa de toda la población, y ejecutar el TO sobre cadáveres es un factor muy relevante a la hora de recoger datos sobre el RDM.

Para esta posición de 0° de FCC también encontramos el estudio de Ferber et al. (32), el cual incluyó a 300 sujetos identificados como "atletas recreacionales" con una media de edad relativamente joven ($32,3 \pm 9,7$ años). Dicho estudio pretendió establecer valores normativos para el TO en posición de 0° de FCC. Se concluyó que un RDM normal sería de $23,16^{\circ}$, mientras que en nuestro estudio se ha obtenido un RDM medio de $7,81^{\circ} \pm 4,82^{\circ}$ para esa misma posición de cadera contralateral. Esta gran diferencia puede deberse a que, pese a que en el estudio de Ferber et al. (32) se utilizó una muestra muy amplia de 600 piernas testadas, solo 50 de ellas eran de sujetos

asintomáticos, siendo el resto de pacientes sintomáticos de diferentes patologías relacionadas con la extremidades inferiores.

Previamente se ha comentado el hecho de que las patologías a nivel de la rodilla (21,22), de la cadera (10,23) o de la zona lumbar (14,15) pueden deberse a alteraciones en la musculatura abductora de cadera. Estas alteraciones pueden desembocar en un aumento de la limitación del movimiento y por tanto en un aumento del RDM en el TO. Es por eso que el valor normativo para el TO en el estudio de Ferber et al. (32) no es muy significativo, ya que 250 de los 300 participantes de su estudio eran sujetos sintomáticos.

Para la posición de **45° de FCC** en el TO, los resultados obtenidos en el actual estudio distan ligeramente de los obtenidos por Gajdosik et al. (9). Estos autores encontraron una media del RDM de $4,0^{\circ} \pm 5,0^{\circ}$ en hombres y de $6,0^{\circ} \pm 5,0^{\circ}$ en mujeres, ambos valores inferiores a los $10,86^{\circ} \pm 4,20$ de media del RDM de nuestro estudio. Esta pequeña diferencia se puede deber a que en nuestro estudio se utilizó un inclinómetro digital, mientras que Gajdosik et al. (9) emplearon un goniómetro, siendo ésta última una herramienta mucho menos precisa y con más porcentaje de error (39).

Reese et al. (33) también utilizaron la valoración del TO en posición de 45° de FCC. Estos autores presentaron un valor medio de RDM de $18,6^{\circ} \pm 6,9^{\circ}$, que es más cercano al valor medio de RDM del presente estudio para la posición de 45° de FCC ($10,86^{\circ} \pm 4,20$) de lo que lo era el del anterior estudio de Gajdosik et al. (9). Esta aproximación de las medias del RDM entre el estudio de Reese et al (33) y el nuestro se puede deber a la similitud de la muestra: ya que también utilizaron sujetos asintomáticos y su media de edad ($24,20 \pm 4,30$ años) es muy similar a la de nuestro estudio ($22,93 \pm 4,53$ años).

La posición de **90° de FCC** a la hora de realizar el TO es la más común y la más utilizada en la bibliografía. Sin embargo, existe mucha heterogeneidad en la metodología empleada.

En esta posición, Melchione et al. (41) utilizaron el TO modificado para la valoración de su estudio, pero lo interesante es que utilizaron un nivel pélvico diseñado específicamente para ello, con el que pretendieron conseguir la mayor estabilización lumbo-pélvica. Al igual que en el presente estudio, Melchione et al. (41) emplearon una posición de gran estabilidad lumbo-pélvica, lo cual es relevante, ya que tal y como se ha visto en el presente trabajo, el aumento de la estabilidad lumbo-pélvica influye en los valores de RDM obtenidos en el TO.

6.2. Discusión de la SST en el TO

Son pocos los estudios encontrados en la bibliografía que aborden la intensidad y localización de la SST en el TO, ya que la mayoría de los estudios tienen como objetivo analizar y profundizar sobre variaciones en el RDM.

Sin embargo, el estudio de Willet et al. (30) aporta información acerca del nivel de tensión que sufre cada músculo durante el TO sobre cadáveres. Ante la disección de la BIT a la altura de la mitad del muslo ($2,20^{\circ} \pm 8,29^{\circ}$) se obtuvieron valores medios del RDM similares al TO con la musculatura intacta ($2,90^{\circ} \pm 7,88^{\circ}$). Cuando se secciona el tendón del glúteo medio y menor la media de RDM asciende a $-6.50^{\circ} \pm 6.86^{\circ}$, y cuando se elimina la cápsula articular se alcanza una media de RDM de $-9,53^{\circ} \pm 6,51^{\circ}$.

Estos datos ofrecidos por Willet et al. (30) se recogieron en una posición de 0° de FCC, al igual que en nuestro estudio en el que solamente el 11% de los participantes localizan la tensión sobre la CLM al realizarles el TO en esa misma posición. Por lo que para esta posición de 0° de FCC se observa que el TO se focaliza más sobre otras estructuras, como musculatura glútea, cápsula articular o estructuras de la CAM, que sobre estructuras de la CLM.

A través del presente estudio se ha apreciado que alterar la posición del participante al realizar el TO se ve reflejado no solo en los valores de RDM obtenidos, sino en la SST y en la localización de la misma. Estos hallazgos concuerdan con los recogidos por Willet et al. (30), quienes en su estudio utilizaron simultáneamente el TO y el TO modificado en su valoración. La media de RDM para el TO fue de $2,90^{\circ} \pm 7,88$; mientras que para el TO modificado fue de $-4,28 \pm 5,53$. Se observa que en el TO modificado aparece mayor RDM ya que se alcanzan valores negativos. Una posible explicación para esta diferencia de resultados entre el TO y el TO modificado, según Gajdosik et al. (9), es que la incorporación de flexión de rodilla en el TO involucra a otra musculatura, como el recto anterior, que puede limitar el movimiento.

Del estudio de Willet et al. (30), lo importante no son los valores del RDM en sí, lo interesante es comprender que según lo expuesto por Gajdosik et al. (9), se entiende que el hecho de aplicar cambios en la posición del sujeto al realizar el TO va a producir cambios en los resultados obtenidos, tanto para las variables de RDM como para SST. Es por esto que sería oportuno estandarizar el TO.

En adición a lo anterior encontramos el estudio de Park et al. (10), quienes aplicaron en sujetos asintomáticos el TO con variaciones de la rotación tibial de la pierna testada. Se comprobó que con rotación interna de tibia se conseguía mayor RDM y SST, mientras que para posición neutra y rotación externa este valor disminuyó. Comportamiento similar a lo encontrado en el presente estudio con la FCC, donde el aumento de FCC produce mayor valor angular del RDM y una más específica SST sobre la CLM.

6.3. Discusión de variaciones en la metodología del TO

En el estudio de Herrington et al. (34) se observó de nuevo una muestra de sujetos jóvenes asintomáticos con 21,5 años de media. El mencionado estudio aporta una media de RDM para la posición de 90° de FCC de $9,9^{\circ} \pm 4,8^{\circ}$, que dista $4,94^{\circ}$ del valor medio del RDM del presente estudio para esa misma posición de FCC, $14,84^{\circ} \pm 4,31^{\circ}$. Esta diferencia de medias puede deberse a la diferencia de metodología en cuanto a la forma y/o momento de

detener el TO entre ambos estudios. En nuestro estudio fue la toma manual situada en la pelvis la que detectaba el momento en el que la pelvis iniciaba el movimiento de inclinación, algo similar a otros estudios (9,20,33,38).

Sin embargo, Herrington et al. (34) utilizaron un sistema de biofeedback de presión colocado debajo de la pelvis, que les indicaba el momento exacto en el que el TO se debía detener. El uso de estas técnicas que utilizan tecnología prometen ser fundamentales en el futuro, implementadas tanto en la valoración como en el tratamiento, ya que según Herrington et al. (34) la gran mayoría de las diferencias en los resultados obtenidos al realizar la prueba de Ober, se deben a la incapacidad para controlar y detectar el movimiento pélvico.

Por otro lado, pese a que los estudios de Gajdosik et al. (9); Willet et al. (30); y Reese et al. (33) utilizan, al igual que en el presente estudio, la mano situada en la pelvis como detector del momento del final del TO, también se encuentran diferencias en la metodología. Todos los mencionados estudios explican que el movimiento de aducción de la pierna se produjo mediante la acción de la gravedad, mientras que en nuestro estudio se hizo manualmente. Se optó por esta metodología ya que se creyó que realizar la aducción de cadera manualmente hace más fácil sentir por parte del examinador la sensación de tensión, mientras que realizarla mediante la acción de la gravedad quita control del examinador sobre el test. Se cree que es más probable que los participantes sientan mayor SST cuando la aducción se realiza a través de la gravedad, lo que puede ser una explicación a que en el presente estudio se encuentren tantos sujetos que en posiciones de poca FCC tenían SST.

En cuanto a la posición de **máxima FCC en el TO nuestros valores son novedosos en la bibliografía**. Sin embargo esta metodología usando máxima FCC sí que se ha visto utilizada en otros estudios, como es el caso del trabajo de Hamberg et al. (37), quienes utilizaron esta posición para mediciones sobre el Test de Thomas y el recto anterior. En ese estudio no se centraron solamente en como la posición de máxima FCC influía en la valoración del recto anterior, sino que también apreciaron la utilidad de dicha

posición a la hora del estiramiento como tratamiento. Observaron que colocando al paciente en máxima FCC se generaba menos tensión y mayor estabilización sobre la zona lumbar, además en esta posición era necesaria una menor flexión de rodilla. Todo esto facilita el conseguir un buen estiramiento sobre el recto anterior con menor tensión de las estructuras propias de la rodilla y zona lumbar.

Es esta idea con respecto al Test de Thomas, la que en un futuro se debe intentar implementar en el TO. Basándonos en lo establecido por Wang et al. (11), quienes tras valorar a treinta y seis sujetos asintomáticos mediante ecografía, afirmaron que el TO es una herramienta útil para el estiramiento de la BIT y el TFL. Del mismo modo, Bates et al. (28) corroboraron esta idea, además de añadir que en aquellos pacientes con TO positivo hay una buena prognosis de tratamiento mediante el estiramiento. Los resultados del presente trabajo muestran que en posición de máxima FCC aparece mayor SST sobre el TFL, por lo que dicha posición de máxima FCC en el TO podría ser utilizada como técnica de estiramiento.

6.4. Limitaciones del estudio.

La primera limitación del estudio es que la muestra puede no ser representativa de la población general, debido a la juventud de la misma y a que el tamaño muestral no fue calculado.

La segunda limitación tiene que ver con la obtención de los datos utilizados para el estudio. Los resultados de los diferentes TO parten de sensaciones subjetivas de los examinadores, ya que el inclinómetro se colocaba cuando el examinador que realizaba el TO lo indicaba. Así mismo estas sensaciones subjetivas por parte del examinador, junto con la calidad y experiencia del mismo, hacen que probablemente se encuentren valores diferentes según que examinador realice el TO. Estas diferencias entre examinadores se intentaron minimizar mediante el entrenamiento de los examinadores a través de dos talleres de instrucción.

6.5. Futuras líneas de investigación

- En primer lugar, se debería analizar cuál es la mejor manera de nombrar los datos obtenidos en el TO, para finalmente estandarizar qué significa cada valor obtenido. Esto permitirá una lectura e interpretación más rápida de los resultados de toda la bibliografía.
- Continuando con la idea de estandarizar, sería interesante crear valores normativos del TO para las diferentes condiciones patológicas, para lo que sería necesario crear un grupo control y grupos sintomáticos sobre alguna de las patologías relativas a la zona lumbar, coxal o de la rodilla.
- Otra opción sería incluir grupos con diferentes rangos de edad, ya que mucha de la bibliografía observada ha utilizado muestras de población con una media de edad muy joven.
- Hay numerosos estudios sobre la fiabilidad intra e inter examinador en el TO. Se debería incluir la posición de máxima FCC a estos estudios, e incluso se podría comparar dicha fiabilidad intra e inter examinador entre las diferentes posiciones de FCC en el TO.
- En relación a lo comentado previamente sobre el TO y el estiramiento, sería interesante buscar diferencias en el efecto del estiramiento del TFL y BIT entre las posiciones convencionales y la posición de máxima FCC en el TO.

En definitiva, se debería intentar incluir el TO en posición de máxima FCC en futuros estudios, y no utilizar solamente el TO a 90° o 45° de FCC. De esta manera el test se daría a conocer entre la comunidad sanitaria, y se recogería información que permitiría decidir si finalmente el TO en posición de máxima FCC es útil o no, o al menos conocer en que situaciones este test sí que puede ser una herramienta eficaz y en que ocasiones no aporta nada extra.

7. CONCLUSIONES

El aumento de la flexión de cadera contralateral al realizar el Test de Ober, genera mayores valores angulares de rango de movimiento de la cadera en el plano frontal, mayor sensación subjetiva de tensión y mayor concentración de dicha sensación de tensión sobre las estructuras que se pretende testar.

Conocer todas estas relaciones puede ofrecer beneficios tanto a la hora de emplear el Test de Ober para realizar una buena valoración, como a la hora de utilizar dicho test en el momento del tratamiento.

8. BIBLIOGRAFÍA

1. Bowman KF, Fox J, Sekiya JK. A clinically relevant review of hip biomechanics. *Arthroscopy* [Internet]. 2010 [cited 2021 Nov 24];26(8). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20678712/>
2. Frye SE, Bowden MG. variables : A brief report. 2019;97(2):131–3.
3. Eitzen I, Fernandes L, Nordsletten L, Risberg MA. Sagittal plane gait characteristics in hip osteoarthritis patients with mild to moderate symptoms compared to healthy controls: A cross-sectional study. *BMC Musculoskelet Disord* [Internet]. 2012;13(1):1. Available from: *BMC Musculoskeletal Disorders*
4. Kim JH, Yoo SD, Kim DH, Han YR, Lee SA. Iliopsoas hematoma presenting with sudden knee extensor weakness: A case report. *Medicine (Baltimore)*. 2020;99(50):e23497.
5. Shah A, Bordoni B. Anatomy, Bony Pelvis and Lower Limb, Gluteus Medius Muscle. *StatPearls* [Internet]. 2022 Jan 25 [cited 2022 Apr 12]; Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK557509/>
6. Yamane M, Aoki M, Sasaki Y, Kawaji H. Understanding the Muscle Activity Pattern of the Hip Flexors during Straight Leg Raising in Healthy Subjects. *Prog Rehabil Med*. 2019;4(0):n/a.
7. Greco AJ, Vilella RC. Anatomy, Bony Pelvis and Lower Limb, Gluteus Minimus Muscle. *StatPearls* [Internet]. 2021 Jul 26 [cited 2022 Apr 13]; Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK556144/>
8. Peabody T, Bordoni B. Anatomy, Bony Pelvis and Lower Limb, Fascia Lata. *StatPearls* [Internet]. 2021 Aug 11 [cited 2022 Apr 4]; Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK557497/>
9. Gajdosik RL, Sandler MM, Marr HL. Influence of knee positions and gender on the Ober test for length of the iliotibial band. *Clin Biomech*. 2003;18(1):77–9.

10. Park JH, Kang SY, Choung SD, Jeon HS, Kwon OY. Effects of tibial rotation on Ober's test and patellar tracking. *Knee* [Internet]. 2016;23(4):600–3. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.knee.2015.09.012>
11. Wang TG, Jan MH, Lin KH, Wang HK. Assessment of Stretching of the Iliotibial Tract With Ober and Modified Ober Tests: An Ultrasonographic Study. *Arch Phys Med Rehabil*. 2006;87(10):1407–11.
12. Brekke AF, Overgaard S, Hróbjartsson A, Holsgaard-Larsen A. Non-surgical interventions for excessive anterior pelvic tilt in symptomatic and non-symptomatic adults: A systematic review. *EFORT Open Rev*. 2020;5(1):37–45.
13. Scannell JP, McGill SM. Lumbar Posture—Should It, and Can It, Be Modified? A Study of Passive Tissue Stiffness and Lumbar Position During Activities of Daily Living. *Phys Ther* [Internet]. 2003 Oct 1 [cited 2022 Apr 5];83(10):907–17. Available from: <https://academic.oup.com/ptj/article/83/10/907/2805285>
14. Sahu P, Phansopkar P. Screening for lower cross syndrome in asymptomatic individuals. *J Med Pharm Allied Sci*. 2021 Nov 1;10(6):3894–8.
15. Ishida H, Hirose R, Watanabe S. Comparison of changes in the contraction of the lateral abdominal muscles between the abdominal drawing-in maneuver and breathe held at the maximum expiratory level. *Man Ther*. 2012 Oct 1;17(5):427–31.
16. Costa LOP, Maher CG, Latimer J, Hodges PW, Herbert RD, Refshauge KM, et al. Motor Control Exercise for Chronic Low Back Pain: A Randomized Placebo-Controlled Trial. *Phys Ther* [Internet]. 2009 Dec 1 [cited 2022 Apr 27];89(12):1275–86. Available from: <https://academic.oup.com/ptj/article/89/12/1275/2737561>
17. Walker BF. The prevalence of low back pain: a systematic review of the literature from 1966 to 1998. *J Spinal Disord* [Internet]. 2000 [cited 2021 Nov 24];13(3):205–17. Available from:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10872758/>

18. Pourahmadi M, Takamjani IE, Sarrafzadeh J, Mohsenifar H, Fazeli SH, Bagheri R, et al. Effect of Chronic Low Back Pain on Lumbar Spine Lordosis During Sit-to-Stand and Stand-to-Sit. *J Manipulative Physiol Ther* [Internet]. 2020;43(2):79–92. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2018.11.028>
19. Zafereo J, Devanna R, Mulligan E, Wang-Price S. Hip stiffness patterns in lumbar flexion- or extension-based movement syndromes. *Arch Phys Med Rehabil* [Internet]. 2015;96(2):292–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2014.09.023>
20. Van Dillen LR, Kate McDonnell M, Fleming DA, Sahrman SA, Pta F. Assistant professor, Program in Physical Therapy. *J Orthop Sport Phys Ther* [Internet]. 2000;30(6):307–16. Available from: www.jospt.org
21. Jiménez-Del-Barrio S, Mingo-Gómez MT, Estébanez-De-Miguel E, Saiz-Cantero E, Del-Salvador-Miguélez AI, Ceballos-Laita L. Adaptations in pelvis, hip and knee kinematics during gait and muscle extensibility in low back pain patients: A cross-sectional study. *J Back Musculoskeletal Rehabil*. 2020;33(1):49–56.
22. Yen YM, Lewis CL, Kim YJ. Understanding and Treating the Snapping Hip. *Sports Med Arthrosc* [Internet]. 2015 Nov 3 [cited 2022 Apr 12];23(4):194–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26524554/>
23. Sprague AL, Smith AH, Knox P, Pohlig RT, Grävare Silbernagel K. Modifiable risk factors for patellar tendinopathy in athletes: a systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med* [Internet]. 2018 Dec 1 [cited 2022 Apr 5];52(24):1575–85. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30054341/>
24. Crossley KM, Stefanik JJ, Selfe J, Collins NJ, Davis IS, Powers CM, et al. 2016 Patellofemoral pain consensus statement from the 4th International Patellofemoral Pain Research Retreat, Manchester. Part 1: Terminology, definitions, clinical examination, natural history, patellofemoral osteoarthritis and patient-reported outcome m. *Br J*

- Sports Med. 2016;50(14):839–43.
25. Mehrparvar AH, Heydari M, Mirmohammadi SJ, Mostaghaci M, Davari MH, Taheri M. Ergonomic intervention, workplace exercises and musculoskeletal complaints: A comparative study. *Med J Islam Repub Iran*. 2014;28(69):1–8.
 26. Yeung E, Woods N, Dubrowski A, Hodges B, Carnahan H. Establishing assessment criteria for clinical reasoning in orthopedic manual physical therapy: A consensus-building study. *J Man Manip Ther*. 2015;23(1):27–36.
 27. Rich Tenney H, Boyle KL, DeBord A. Influence of hamstring and abdominal muscle activation on a positive Ober’s test in people with lumbopelvic pain. *Physiother Canada*. 2013;65(1):4–11.
 28. Bates Noble H, Hajek MR, Porter M. Diagnosis and Treatment of Iliotibial Band Tightness in Runners. *Phys Sportsmed* [Internet]. 1982 [cited 2022 Apr 4];10(4):67–74. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29265972/>
 29. Cleland J, Koppenhaver S, Su J, Netter FH, Machado CAG, Craig JA. Netter : exploración clínica en ortopedia : un enfoque basado en la evidencia. 2022;
 30. Willett GM, Keim SA, Shostrom VK, Lomneth CS. An Anatomic Investigation of the Ober Test. *Am J Sports Med* [Internet]. 2016 Mar 1 [cited 2022 Mar 23];44(3):696–701. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26755689/>
 31. Hip Pain in Athletes - American Family Physician [Internet]. [cited 2022 May 16]. Available from: <https://www.aafp.org/afp/2000/0401/p2109.html>
 32. Ferber R, Kendall KD, McElroy L. Normative and critical criteria for iliotibial band and iliopsoas muscle flexibility. *J Athl Train*. 2010;45(4):344–8.
 33. Reese NB, Bandy WD. Use of an inclinometer to measure flexibility of the iliotibial band using the Ober test and the modified Ober test:

- differences in magnitude and reliability of measurements. *J Orthop Sports Phys Ther* [Internet]. 2003 Jun 1 [cited 2022 Apr 12];33(6):326–30. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12839207/>
34. Herrington L, Rivett N, Munro S. The relationship between patella position and length of the iliotibial band as assessed using Ober’s test. *Man Ther*. 2006;11(3):182–6.
 35. Boyle KL, Demske JR. Management of a female with chronic sciatica and low back pain: a case report. *Physiother Theory Pract* [Internet]. 2009 Jan [cited 2022 Mar 22];25(1):44–54. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19140082/>
 36. Boyle KL. Managing a Female Patient with Left Low Back Pain and Sacroiliac Joint Pain with Therapeutic Exercise: A Case Report. *Physiother Canada* [Internet]. 2011 [cited 2022 Mar 23];63(2):154. Available from: </pmc/articles/PMC3076916/>
 37. Hamberg J, Björklund M, Nordgren B, Sahlstedt B. Stretchability of the rectus femoris muscle: Investigation of validity and intratester reliability of two methods including x-ray analysis of pelvic tilt. *Arch Phys Med Rehabil*. 1993;74(3):263–70.
 38. Noehren B, Schmitz A, Hempel R, Westlake C, Black W. Assessment of strength, flexibility, and running mechanics in men with iliotibial band syndrome. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2014;44(3):217–22.
 39. Roach S, San Juan JG, Suprak DN, Lyda M. Concurrent validity of digital inclinometer and universal goniometer in assessing passive hip mobility in healthy subjects. *Int J Sports Phys Ther* [Internet]. 2013 Oct [cited 2022 May 10];8(5):680–8. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24175147>
 40. Vigotsky AD, Lehman GJ, Beardsley C, Contreras B, Chung B, Feser EH. The modified Thomas test is not a valid measure of hip extension unless pelvic tilt is controlled. *PeerJ*. 2016;2016(8):1–12.
 41. Melchione WE, Sullivan MS. Reliability of measurements obtained by use of an instrument designed to indirectly measure iliotibial band

length. J Orthop Sports Phys Ther [Internet]. 1993 [cited 2022 Apr 4];18(3):511–5. Available from:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8298633/>
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8298633/>

8.1. Bibliografía de imágenes

- Imagen 1. Revisión actual sobre metodología empleada en la valoración de la marcha humana normal y patológica [Internet]. [cited 2022 May 11]. Available from:
<https://www.efdeportes.com/efd146/valoracion-de-la-marcha-humana-normal-y-patologica.htm>
- Imagen 2. Entrenamiento de Glúteos: Los mejores ejercicios y cómo programarlos * Fitness Revolucionario [Internet]. [cited 2022 May 13]. Available from:
<https://www.fitnessrevolucionario.com/2020/10/07/entrenamiento-gluteos/>
- Imagen 3. Fisioterapia de la Serna. Síndrome del corredor | Fisioterapia de la Serna [Internet]. [cited 2022 May 13]. Available from:
<https://www.fisioterapiadelaserna.com/fisioterapia-de-la-serna-sindrome-del-corredor/>
- Imagen 4. Facebook [Internet]. [cited 2022 May 13]. Available from:
<https://es-es.facebook.com/Malagapilates/photos/-tienes-cadera-en-resorte-o-conoces-a-alguien-que-lo-padezca-te-interesa-se-cono/4295035717237236/>
- Imagen 5. Columna Activa :: Síndrome cruzado inferior [Internet]. [cited 2022 May 13]. Available from:
<https://www.columnaactiva.com/publicacion/369-sindrome-cruzado-inferior>
- Imagen 6. Ferber R, Kendall KD, McElroy L. Normative and critical criteria for iliotibial band and iliopsoas muscle flexibility. J Athl Train. 2010;45(4):344–8.

9. ANEXO I. CONSENTIMIENTO INFORMADO

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo,, con DNI,
accedo a compartir mis datos personales de manera anónima para el trabajo de fin de grado de Alberto Carcasona Otal, con DNI 18059489G y le concedo permiso para la realización y difusión de éste.

Así mismo, Alberto Carcasona Otal, autor del trabajo, se compromete a garantizar la confidencialidad del paciente en toda la extensión de éste, ocultando tanto su rostro en las fotografías 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.

En Zaragoza ade.....de.....

Firma:

10. ANEXO II. TABLA DE RECOGIDA DE DATOS ANAMNESIS Y TEST DE OBER

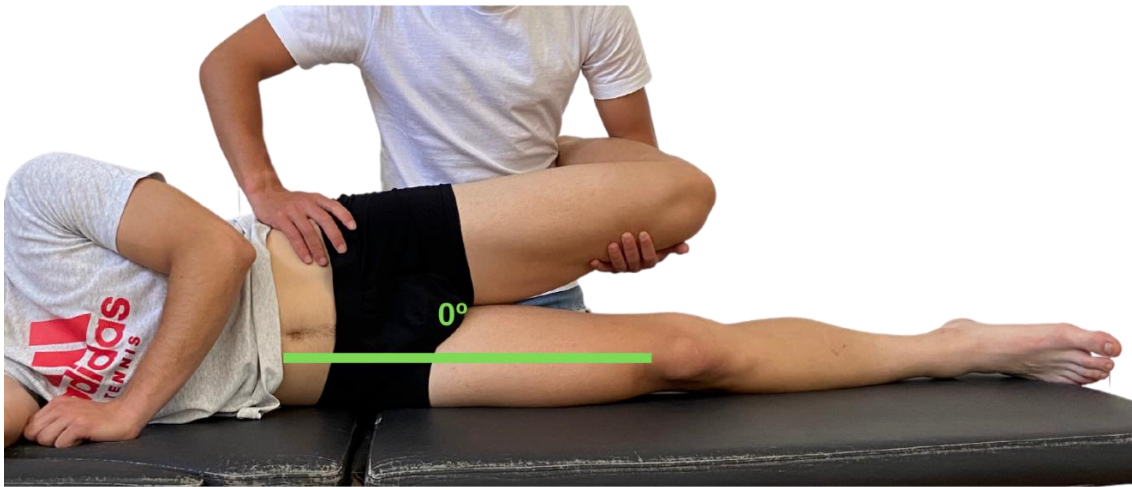
Nº paciente: _____

Edad: _____

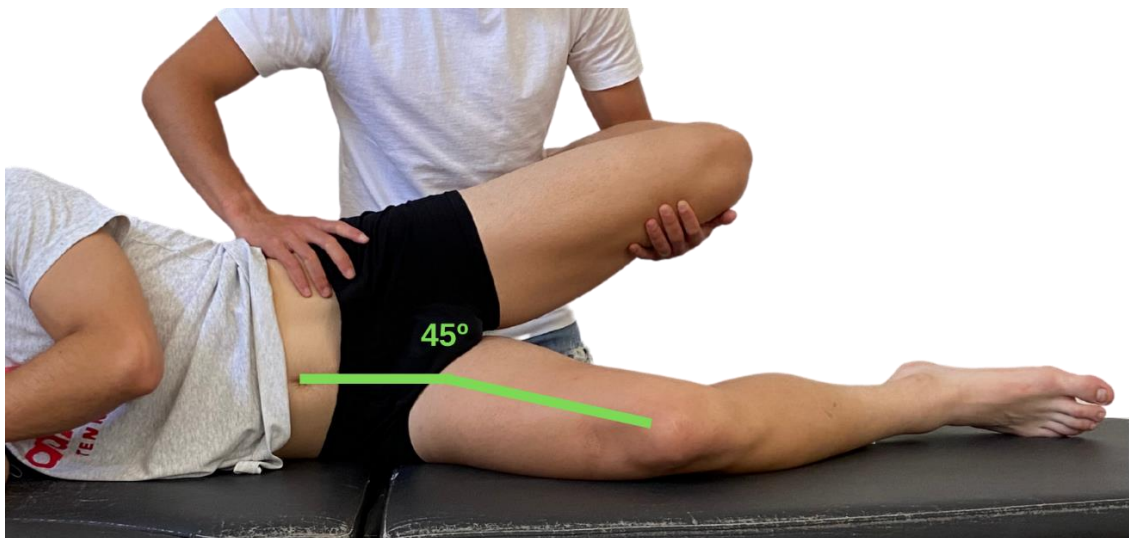
Sexo: Mujer Hombre

ROM Aducción (°) <small>(DL, 1/2 EIAS y codo lateral fémur. Eje longitudinal c. lateral muslo)</small>				
Sensación tensión (0-10)				
Localización síntomas	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No			

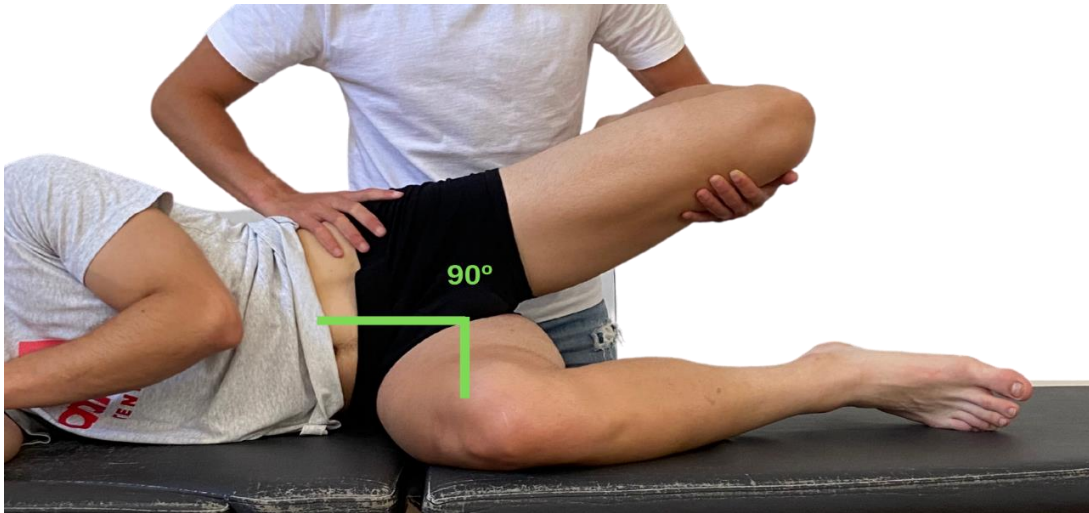
11. ANEXO III. POSICIONES DEL TEST DE OBER



Tes de Ober, posición de 0º de flexión de cadera contralateral.



Tes de Ober, posición de 45º de flexión de cadera contralateral.



Tes de Ober, posición de 90° de flexión de cadera contralateral.



Tes de Ober, posición de máxima flexión de cadera contralateral.



Test de Ober, colocación del inclinómetro.