

**UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ FACULTAD DE
MEDICINA**

TRABAJO FIN DE GRADO EN FISIOTERAPIA



Comparación del grosor y percepción de dificultad de contracción del músculo transverso en dos maniobras: ADIM y ADIM combinada con TheraPEP®.

AUTORA: Cano del Águila, Elena.

Nº Expediente: 1817

Tutora: De Oliveira Sousa, Silvana Loana

Cotutor: Poveda Pagan, Emilio José

Departamento y Área: Departamento de Patología y Cirugía. Área de Fisioterapia

Curso académico 2018 - 2019

Convocatoria de Junio

ÍNDICE

RESUMEN	- 2 -
ABSTRAT	- 3 -
1. INTRODUCCIÓN, HIPÓTESIS DE TRABAJO Y OBJETIVOS.....	- 4 -
1.1. Introducción	- 4 -
1.2. Hipótesis de trabajo	- 7 -
1.3. Objetivos.....	- 7 -
1.3.1. Objetivo principal.....	- 7 -
1.3.2. Objetivo secundario.....	- 7 -
2. MATERIAL Y MÉTODOS	- 8 -
2.1. Diseño del estudio	- 8 -
2.2. Ámbito del estudio y periodo.....	- 8 -
2.3. Sujetos	- 8 -
2.4. Variables	- 9 -
2.5. Instrumentos y procedimiento de medición.....	- 11 -
2.5.1. Instrumentos de medición.....	- 11 -
2.5.2. Procedimiento de las mediciones	- 13 -
2.6. Procesamiento de las imágenes	- 15 -
2.7. Análisis de los datos	- 16 -
3. RESULTADOS	- 17 -
3.1. Características de los sujetos.....	- 17 -
3.2. Activación del músculo transverso.....	- 17 -
4. DISCUSIÓN.....	- 19 -
5. CONCLUSIONES.....	- 23 -
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	- 24 -
7. FIGURAS Y TABLAS	- 28 -
8. ANEXOS.....	- 38 -

RESUMEN

INTRODUCCIÓN: El músculo transverso abdominal (TrA) contribuye en los ajustes posturales anticipatorios del control segmentario de la columna lumbosacra. Diversas estrategias han sido reportadas en la literatura con el objetivo de facilitar o potenciar la activación del TrA, como la maniobra ADIM, sistemas de biofeedback o la realización de una espiración forzada. De esta última, a pesar de ser una terapia prometedora, todavía existen escasos estudios.

OBJETIVOS: Comparar el grosor del TrA durante dos técnicas de contracción, ADIM y ADIM combinada con TheraPEP®, y secundariamente, evaluar la percepción de dificultad de contracción del TrA.

MATERIAL Y MÉTODO: Se realizó un estudio observacional durante el periodo de abril y mayo de 2019 con estudiantes de la facultad de medicina. Se evaluó el grosor del TrA y se calculó la fracción de contracción mediante ecógrafo (SonoSite) y la percepción del nivel de dificultad de contracción mediante preguntas diseñadas “*ad hoc*”. Las imágenes fueron analizadas con programa AutoCAD y el análisis de los datos con el programa IBM SPSS 22.0. Se calcularon estadísticos descriptivos y comparación de medias para muestras relacionadas, estableciéndose como nivel de significación un valor de p inferior a 0.05.

RESULTADOS: Se observan diferencias de medias estadísticamente significativas en la fracción de contracción del TrA a favor de las maniobras realizadas con TheraPEP®: ADIM (0,69; $p=0,013$), ADIM pierna derecha (0,40; $p=0,026$) y ADIM pierna izquierda (0,29; $p=0,016$). Con respecto a la percepción de dificultad de contracción no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las distintas maniobras.

CONCLUSIONES: El grosor del TrA aumenta significativamente más en la maniobra ADIM combinada con TheraPEP® comparado con la maniobra ADIM.

PALABRAS CLAVE: transverso abdominal, maniobra de ahuecamiento, presión espiratoria positiva.

ABSTRAT

INTRODUCTION: The transverse abdominal muscle (TrA) contributes to the anticipatory postural adjustments of the segmental control of the lumbosacral spine. Several strategies have been reported in the literature with the aim of facilitating or enhancing the activation of TrA, such as the ADIM maneuver, biofeedback systems or the performance of forced expiration. The latter, despite being a promising therapy, there are still no studies on this subject.

OBJECTIVES: to compare the thickness of the TrA during two contraction techniques, ADIM and ADIM combined with TheraPEP®, and secondarily, to evaluate the perception of the difficulty of contraction of the TrA.

MATERIAL AND METHOD: An observational study was conducted during the period of April and May 2019 with students of the medical school. The thickness of TrA was evaluated and the contraction fraction was calculated by ultrasound (SonoSite) and the perception of the difficulty level of contraction by "ad hoc" related questions. The images were analyzed with the AutoCAD program and the analysis of the data with the IBM SPSS 22.0 program. Descriptive statistics were calculated and a comparison of means was made for related samples, establishing as a level of significance a p-value less than 0.05.

RESULTS: Differences of statistically significant means were observed in the contraction fraction of TrA in favor of the maneuvers performed with TheraPEP®: ADIM (0.69; $p = 0.013$), ADIM right leg (0.40; $p = 0.026$) and ADIM left leg (0.29; $p = 0.016$). In relation to the perception of the difficulty of contraction there are no statistically significant differences between the different maneuvers.

CONCLUSIONS: The thickness of the TrA increases significantly more in the ADIM maneuver combined with TheraPEP® compared to the ADIM maneuver.

KEY WORDS: transverse abdominal, cupping maneuver, positive expiratory pressure

1. INTRODUCCIÓN, HIPÓTESIS DE TRABAJO Y OBJETIVOS

1.1. Introducción.

El término core, usado por primera vez por Richard H. Domínguez y Robert S. Gajda¹, hace referencia a la región lumbopélvica y a todo el completo muscular situado en la parte central del cuerpo, cuya principal función es estabilizar la columna vertebral y la región abdominal, permitiendo un adecuado control corporal² y la ejecución de tareas realizadas por miembros superiores e inferiores de forma combinada o secuencial³.

El concepto de core stability destaca por ser uno de los factores clave para la prevención y tratamiento del síndrome de dolor lumbar^{4,5}, considerada una de las principales afecciones musculoesqueléticas que pueden llegar a afectar al 40% de la población, suponiendo un problema de salud pública, ya que es una causa importante de morbilidad, absentismo laboral e incapacidad temporal o persistente, que genera altos costes para los sistemas sanitarios⁶.

Panjabi y colaboradores en 1980 publicaron un modelo⁷ en el que describen un sistema de estabilización de la columna conformado por tres subsistemas principales: un sistema pasivo, un sistema activo y un sistema de control neural, en el cual la estabilidad de la columna depende del buen funcionamiento y la interacción de los tres subsistemas.

El subsistema pasivo está compuesto por ligamentos, estructuras óseas, discos y cápsulas articulares de la región lumbopélvica, mientras que el subsistema activo lo forman todo el complejo muscular situado en la parte central del cuerpo que, de manera general, podemos separar en dos grupos: estabilizadores globales y locales⁸.

Los estabilizadores globales o superficiales permiten el movimiento; entre ellos destacan el erector de la columna, los oblicuos externos, el cuadrado lumbar y el recto del abdomen^{9,10,11}, mientras que los estabilizadores locales o profundos son los encargados de proveer una base estable para la actividad, evitando que se produzcan movimientos fuera de la zona neutra. Su respuesta tiene mayor implicación al inicio del movimiento, anticipándose a los movimientos de las extremidades. Entre ellos destacan los multifidos, el transversal del abdomen (TrA), oblicuo interno y la musculatura del suelo pélvico.

Por último, tenemos el subsistema de control neural, donde el sistema nervioso central debe determinar las estrategias idóneas para satisfacer un patrón motor adecuado que garantice una adecuada estabilidad de la columna, incluso de forma anticipada, para poder emprender una respuesta rápida proporcional a la demanda generada¹.

Estos ajustes de anticipación postural subyacen a la capacidad del sistema nervioso de contrarrestar las fuerzas de reacción inducidas por un movimiento focal antes de efectuar el propio movimiento¹². En este contexto, el TrA es uno de los componentes de la musculatura profunda abdominal que están involucrados en el control del tronco¹³.

El TrA es el músculo más profundo de la pared antero lateral del abdomen y posee un vientre muscular en su parte media terminando con una membrana tendinosa en sus dos extremos. Consta de tres fascículos los cuales nacen de superior a inferior: en la cara interna de los seis últimos arcos costales por medio de las digitaciones musculares del diafragma desde la décima a la duodécima costilla; sobre el vértice de las apófisis transversas de las cuatro primeras vértebras lumbares, mediante una lámina tendinosa denominada fascia del músculo transversario; y sobre la mitad de la cresta ilíaca en su labio interno y el tercero externo del ligamento inguinal¹⁴.

Cada uno de estos fascículos cumplen diferentes funciones. Los fascículos superiores derivados de los cartílagos costales pueden estabilizar la caja torácica, los fascículos medios contribuyen a controlar la columna lumbar, y los fascículos inferiores derivados de la cresta ilíaca fijan el contenido abdominal y generan fuerzas que comprimen la articulación sacroilíaca.

Su correcta activación se produce antes de cualquier movimiento para aumentar la estabilidad de la columna vertebral lumbar¹⁵, proporcionando un control activo y contribuyendo a impartir tensión a la fascia toracolumbar manteniendo los niveles de presión intra-abdominal¹⁶.

Los ejercicios de activación del transversario abdominal comprenden una parte fundamental dentro de los programas de estabilización lumbar. Diversas estrategias han sido reportadas en la literatura con el objetivo de facilitar o potenciar la activación de este músculo. La maniobra de ahuecamiento abdominal (ADIM, de su sigla en inglés “abdominal draw-in maneuver”), que consiste en dibujar la parte inferior del abdomen sin mover la pelvis y la columna vertebral,

promueve la actividad del TrA, y suprime la activación de los músculos superficiales del tronco (oblicuo externo y recto abdominal). Sin embargo, debido a la localización profunda del TrA, la percepción de su contracción es generalmente muy difícil para la mayoría de las personas. Además, no está claro qué instrucción verbal puede promover más la actividad aislada del TrA durante esta maniobra¹⁷.

Algunas estrategias han sido reportadas en la literatura con el objetivo de facilitar o potenciar la activación de este músculo, tales como el uso de sistemas de biofeedback de presión (p. ej. StabilizerTM). Estos sistemas permiten detectar el movimiento del cuerpo y parecen ayudar a la toma de conciencia para la activación aislada del TrA.

Por otro lado, debido a que el TrA es parte de los músculos espiratorios, también se ha postulado que la realización de una espiración forzada podría inducir a su contracción de forma más eficaz y sencilla. En los estudios realizados por Takamune Sugimoto y Cols., en sujetos jóvenes y mayores, se ha demostrado que la realización de una espiración contra presión positiva (sistemas PEP), provoca un aumento significativo en el grosor del TrA¹⁸. En los sujetos jóvenes, ese aumento fue mayor cuando fue comparado a la condición de reposo, mientras que en personas mayores fue mayor cuando fue comparado a la condición de reposo y a la maniobra ADIM.

Por lo tanto, los ejercicios de espiración contra resistencia, apuntan ser una estrategia prometedora para la realización de los ejercicios de control motor lumbar. Sin embargo, es bastante escasa la evidencia que apoya esta idea.

1.2. Hipótesis de trabajo.

La maniobra ADIM combinada con TheraPEP®, en condición estática y dinámica, produce un mayor aumento en el grosor del TrA cuando es comparado a la maniobra ADIM.

1.3. Objetivos.

1.3.1. Objetivo principal.

Comparar mediante ecografía el cambio en el grosor del TrA durante 2 técnicas de contracción, maniobra ADIM y ADIM combinada con TheraPEP®, en 3 condiciones distintas (estática, elevación pierna derecha y elevación pierna izquierda).

1.3.2. Objetivo secundario.

Conocer la percepción de los participantes sobre el nivel de dificultad de contracción del músculo en cada una de las técnicas y condiciones (estática y dinámica).



2. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1. Diseño del estudio

Para responder a nuestro objetivo e hipótesis, sobre la utilización del TheraPEP® como coadyuvante para la activación del músculo transverso, se realizó un estudio observacional, con una muestra de estudiantes universitarios de la Universidad Miguel Hernández de Elche.

2.2. Ámbito del estudio y periodo

El ámbito de estudio fue el laboratorio 2 de fisioterapia de la facultad de medicina del campus de San Juan (Alicante), donde se realizan estudios de investigación y cursos pertenecientes al CEIT (centro de investigación traslacional en fisioterapia). El laboratorio cuenta con dos salas independientes, dos habitaciones de almacenaje y un aseo. El estudio se realizó en la segunda sala, en el periodo de tiempo comprendido entre abril y mayo de 2019.

2.3. Sujetos

La población de referencia fueron estudiantes de los grados impartidos en la facultad de medicina, que para ser incluidos en nuestro estudio debían cumplir una serie de criterios de inclusión como ser estudiante de la facultad, tener una edad comprendida entre 18 y 30 años y pertenecer al sexo femenino. Aquellos estudiantes que hubieran cursado la asignatura de fisioterapia en especialidades clínicas IV: afecciones del sistema respiratorio y cardiovascular, que presentaran una patología del sistema respiratorio, hubieran sido intervenidos de una cirugía lumbar o estuvieran embarazadas, quedaban excluidas de nuestro estudio.

Todos los participantes potencialmente elegidos, fueron identificados a partir de un mensaje de texto que se compartió a través de una aplicación móvil (WhatsApp), el cual informaba en qué consistía el estudio, dónde se iba a realizar y la vestimenta necesaria que debían llevar los participantes.

A partir de esta información, los estudiantes interesados en participar se pusieron en contacto con el investigador principal, que los citó para el día y la hora determinada para las mediciones.

La fase de reclutamiento se realizó cuando los participantes asistían al laboratorio 2 de fisioterapia, donde se analizaron en base a los criterios de inclusión y exclusión y se les garantizó la confidencialidad de los datos e imágenes, según la ley orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de protección de datos de carácter personal.

Como se muestra en la figura 1 (Figura 1: Flujograma de la identificación y selección de los sujetos) fueron invitados a participar en nuestro estudio un total de 15 estudiantes. Sin embargo, no todos ellos pudieron ser valorados ya que 2 de ellos presentaban una patología del sistema respiratorio, siendo uno de nuestros criterios de exclusión, y otros dos participantes no acudieron a la cita.

A todos aquellos estudiantes que finalmente pudieron participar, se les entregó la hoja de información y el consentimiento informado, el cual debían leer y firmar antes de proceder a la toma de datos (Anexo I: Hoja de información) (Anexo II: Consentimiento informado).

2.4. Variables

2.4.1. Variables relativas a los sujetos

Las variables incluidas en nuestro estudio fueron relativas a cuatro bloques:

- Variables sociodemográficas.
- Variables antropométricas.
- Variables sobre el hábito deportivo
- Variables clínicas

Todas estas variables fueron auto-referidas y registradas en una hoja “ad hoc” (Anexo III: Cuestionario). En la tabla 1 (Tabla 1: Variables relativas a los sujetos) se exponen las variables que componen cada grupo, con su escala de valoración y categorías.

2.4.2. Variables relativas a la activación del músculo transverso.

Las variables relativas a la activación del TrA de los sujetos vienen dadas respecto a dos valoraciones:

- Grosor del músculo TrA

- Percepción del nivel de dificultad de contracción

El grosor del TrA se midió mediante un ecógrafo portátil de la marca SonoSite TITAN. Se tomó como referencia una primera imagen del músculo en reposo, y posteriormente se capturó una imagen del TrA en cada maniobra incluida en nuestro protocolo. Dichas maniobras fueron:

- Contracción estática mediante la maniobra ADIM.
- Contracción dinámica mediante la maniobra ADIM estirando la pierna dominante.
- Contracción dinámica mediante la maniobra ADIM estirando la pierna no dominante.



Estas tres maniobras se realizaron con y sin TheraPEP®, por lo que al finalizar teníamos un total de 7 imágenes de cada participante.

Todas las imágenes fueron capturadas unilateralmente en el lado dominante del participante y se utilizó un protocolo de ciclo respiratorio para la captura de la imagen de reposo y contracción, solicitando a los participantes que respiraran de manera relajada tres veces y a la tercera exhalación se tomaba la imagen¹⁹.

La medición de grosor del TrA se estandarizó para todos los participantes midiendo siempre desde un mismo punto de referencia a un centímetro del origen de inserción del músculo. El espesor del TrA se midió en centímetros como la distancia perpendicular entre el margen inferior de sus bordes faciales superiores y el margen superior de sus bordes faciales inferiores²⁰.



Para evaluar la percepción del nivel de dificultad de contracción del TrA en cada condición, hemos utilizado una escala tipo Likert (0-10), donde 0 era “nada de difícil” y 10 “muy difícil”.

Como referencia para que los sujetos fueran conscientes si estaban realizando una correcta contracción, hemos utilizado un sistema de biofeedback de presión, el Stabilizer™, que se describe posteriormente. Se les instruyó en cada maniobra que intentaran mantener estable la aguja del esfigmomanómetro del Stabilizer™ (colocada a 70mmHg) y al acabar cada maniobra se les pedía que puntuaran la dificultad de haber mantenido la aguja estable.

Finalmente, al acabar todas las maniobras, a cada participante se le preguntó de qué manera, con o sin la utilización del TheraPEP®, le había resultado más difícil contraer y mantener la contracción del TrA.

En la tabla 2 (Tabla 2: Variables relativas a la activación del músculo transversal) se exponen las variables que componen cada grupo, con su escala de valoración y categorías.

2.5. Instrumentos y procedimiento de medición

2.5.1. Instrumentos de medición

Para llevar a cabo las mediciones de nuestro estudio utilizamos los siguientes instrumentos:

Stabilizer™.

Para nuestro estudio utilizamos una unidad de biofeedback de presión, cuya marca más actual y conocida es el Stabilizer™ del grupo Chattanooga, ya que proporciona una herramienta de medición básica, válida y económica para fines de evaluación, monitoreo y retroalimentación²¹, que permite detectar el movimiento del cuerpo, especialmente el movimiento de la columna, durante el ejercicio²².

El Stabilizer™ es un transductor de presión que consta de una bolsa de presión de tres cámaras llenas de aire, un catéter y un medidor de esfigmomanómetro. La bolsa de presión tiene

un tamaño de 16,7 cm y está hecha de material inelástico. El esfigmomanómetro tiene un rango de 0-200 mmHg con intervalos de 2 mmHg en la escala²³.



Figura 2: Stabilizer™ (fuente: extraído de: <https://www.physiosupplies.eu/stabilizer>).

Ecógrafo.

Para poder observar el músculo transverso y tomar las imágenes de su contracción empleamos el ecógrafo portátil SonoSite TITAN.



Figura 3: Ecógrafo portátil SonoSite TITAN (fuente: extraído de: <https://www.electromedical.net/ecografo-portatil-sonosite-titan-p-1-51-27/>).

TheraPEP®.

El TheraPEP® es un dispositivo de presión espiratoria positiva (PEP). Contiene una válvula unidireccional regulable conectada a un orificio espiratorio, una pipeta bucal, que crea una resistencia al flujo. El nivel de presión positiva en la vía aérea depende del flujo aéreo que se genere para vencer la resistencia fijada en el aparato²⁴.



Figura 4: TheraPEP® (fuente: extraído de: <https://www.tiendafisioterapia.com/terapia-respiratoria/656-thera-pep>).

2.5.2. Procedimiento de las mediciones

Los sujetos fueron citados por grupos en distintos días. Se estimó una media de 30 minutos por participante, para llevar a cabo las mediciones de una forma correcta y tranquila. Para la realización de las mediciones se solicitó a los sujetos que acudieran con ropa cómoda de deporte.

El lugar donde se realizaron las mediciones cumplió con las siguientes especificaciones: la sala se encontraba a 23 °C de temperatura ambiente, bien iluminada y en una zona tranquila, permitiendo conservar la privacidad de los sujetos.



A la llegada de los sujetos al laboratorio se les entregaba la hoja de información del estudio y el consentimiento informado. Se les dejó tiempo suficiente para que lo leyeran tranquilamente y preguntaran todas las dudas que les pudieran surgir.

Al aceptar participar en el estudio se pasó a enseñarles información básica sobre la anatomía, biomecánica y las funciones del músculo transverso, así como el entrenamiento de la contracción muscular, descrita en detalle en la literatura^{25,26}.



También se les explicó qué es y como utilizar el TheraPEP® y realizaron varias respiraciones usándolo para comprobar que habían entendido su funcionamiento. A cada participante se le entregó un TheraPEP® individual y previamente esterilizado.

Se recogieron los datos de peso y talla autorreferidos de cada participante en su hoja de recogida de datos (Anexo IV: Hoja de recogida de datos), donde se les asignó un número identificador para proteger su privacidad.

Para evitar sesgos de aprendizaje que pudieran alterar el objetivo de nuestro estudio, el orden de las maniobras fue aleatorizado. Para ello, cada sujeto sacó un papel de un bol donde se indicaba si el participante comenzaba las maniobras con o sin TheraPEP®.

Para iniciar las mediciones se le pidió al participante que se tumbara en posición supina sobre una camilla con los brazos cruzados sobre el tórax y las piernas con las caderas y rodillas flexionadas aproximadamente a 60° y 90° respectivamente.

Para la realización del estudio fueron necesarios dos investigadores; un investigador que se colocó en el lado dominante del participante para el empleo del ecógrafo y otro al otro lado para realizar las pruebas con el Stabilizer™.

Teniendo en cuenta la literatura revisada para este estudio, el Stabilizer™ se colocó en la zona lumbar del participante, coincidiendo el borde inferior del Stabilizer™ con la espina ilíaca posterosuperior^{25,27}, y la sonda del ecógrafo a 1/3 de distancia entre la espina ilíaca anterosuperior y el ombligo⁹ ajustando la posición en cada participante para poder observar bien en la pantalla la aponeurosis del TrA.

El Stabilizer™ se infló a una presión de 70 mmHg^{22,28} y se pidió al participante que realizara una respiración profunda para ajustar el Stabilizer™.

Primero, como se ha explicado anteriormente, se tomó la imagen del TrA relajado, y posteriormente se le explicó al sujeto cada uno de las maniobras que debía realizar.

La contracción del TrA se solicitó con el siguiente comando verbal: “Lleve el ombligo hacia arriba y hacia adentro, sin mover la columna ni la pelvis, y mantenga la contracción durante 10 segundos. Intente que la aguja no se mueva”. Tras finalizar cada maniobra se dejó descasar al sujeto durante 30 segundos mientras se volvía a ajustar el Stabilizer™ a 70 mmHg. Este procedimiento se realizó con las distintas maniobras incluidas en nuestro protocolo.

Para las maniobras que se realizaron con la TheraPEP® se emplearon los mismos comandos verbales. La única diferencia fue que, al realizar las tres respiraciones profundas, la tercera espiración debía realizarla a través del TheraPEP®. Para todos los sujetos el resistor del aparato se encontraba en el mismo nivel de resistencia (nivel 4).

Al finalizar las maniobras se le pidió al participante que se quedará sentado al borde de la camilla durante unos segundos para evitar que se mareara.

Posteriormente se le entregó el cuestionario para que rellenara los datos sociodemográficos y demás variables recogidas en nuestro estudio, que rellenó y nos entregó al finalizar las mediciones.

2.6. Procesamiento de las imágenes

Todas las imágenes ecográficas fueron almacenadas en la tarjeta compact Flash del ecógrafo para posteriormente ser extraídas y decodificadas en un ordenador. Una vez decodificadas las imágenes, estas fueron analizadas por un programa de diseño llamado AutoCAD versión 2014 de la empresa Autodesk, inc., el cual permite trazar digitalmente líneas que determinan los valores de los puntos de referencia, respecto a la horizontal y a la vertical, que referenciamos previamente en dichas fotografías.

2.7. Análisis de los datos

Se construyó una base de datos utilizando el paquete estadístico IBM SPSS para Windows versión 22.0 para la introducción de los datos. Se calcularon estadísticos descriptivos (frecuencias, media, desviación típica y rango), así como el intervalo de confianza al 95% para las variables principales. Para analizar los cambios en el grosor del TrA en las distintas condiciones y la percepción de dificultad se utilizó la comparación de medias para muestras relacionadas, estableciéndose como nivel de significación un valor de p inferior a 0.05.



3. RESULTADOS

3.1. Características de los sujetos

Tal y como se muestra en la tabla 3 (Tabla 3: Características sociodemográficas, antropométricas y hábito deportivo de los sujetos) y en la tabla 4 (Tabla 4: Características clínicas de los sujetos) la media de edad de los sujetos estudiados fue de 20,09 años, con una desviación estándar de $\pm 2,43$. La media de peso fue de 59,58 kg y una desviación estándar de $\pm 9,09$, y la media de la talla fue de 1,65 metros y desviación estándar de $\pm 0,06$. Con respecto al IMC presentó una media de 21,84 con una desviación estándar de 2,31.

En relación a la titulación a la que pertenecían, un 81,8% eran estudiantes de fisioterapia, y el 54,5% de 2º curso. Sólo un 18,2% tenían otra formación profesional.

En cuanto al hábito deportivo, el 81,8% de nuestra muestra realizaba deporte de manera habitual, practicando una media de 4-5 veces a la semana el 45,5%.

Dentro de las variables clínicas encontramos que un 81,8% de nuestra muestra eran diestras frente al 18,2% de dominancia ambidiestra. En cuanto al patrón respiratorio, se observaron los tres tipos con porcentajes similares entre ellos. Un 36,4% presentaban un patrón torácico, un 27,3% diafragmático y un 36,4% mixto.

La gran mayoría, el 81,8% no eran fumadoras y el 54,5% de la muestra no presentaban ningún antecedente clínico, mientras que el 36,4% había sufrido una patología musculoesquelética y sólo un 9,1% presentaba una patología cardiovascular.

3.2. Activación del músculo transverso

Las variables relativas a la activación del TrA han sido evaluadas y representadas en una serie de tablas que presentamos y describimos por separado a continuación.

En la tabla 5 (Tabla 5: Grosor del músculo transverso) se exponen los resultados descriptivos del grosor del músculo TrA en las diferentes maniobras realizadas, con y sin el uso de la TheraPEP®. Como se puede observar, el grosor ha presentado medias más altas en todas las maniobras de contracción respecto al grosor en relajación. Las medias de grosor más altas

encontradas fueron en las maniobras realizados con TheraPEP®: ADIM ($0,50\pm 0,22$), ADIM pierna derecha ($0,44\pm 0,17$) y ADIM pierna izquierda ($0,42\pm 0,15$). Las maniobras realizadas sin la TheraPEP® obtuvieron medias idénticas ($0,37\pm 0,15$), pero con diferentes rangos de valores.

En la tabla 6 (Tabla 6: Percepción de dificultad) se exponen los resultados descriptivos de la percepción de dificultad de las maniobras estáticas y dinámicas, realizadas con y sin TheraPEP®. Como se muestra en la tabla, las maniobras de contracción dinámica se percibían de mayor dificultad frente a las maniobras de contracción estática, y dentro de las maniobras de contracción dinámica se han percibido de mayor dificultad los realizados con TheraPEP® ($6,27\pm 1,72$) que sin TheraPEP® ($5,73\pm 2,05$).

La tabla 7 (Tabla 7: Fracción de contracción en las diferentes maniobras) demuestra los resultados obtenidos de la fracción de contracción (músculo en contracción/músculo en reposo) del TrA en las distintas maniobras. Se observan diferencias estadísticamente significativas en la activación muscular del TrA a favor de las maniobras realizadas con la TheraPEP®, tanto en la contracción estática como dinámica ($p < 0,05$). La maniobra estática presentó la mayor diferencia de media, con un valor de $0,69$ (IC95% $0,18-1,19$) a favor de la realización de la maniobra con TheraPEP®.

En la tabla 8 (Tabla 8: Comparación de la percepción de la dificultad entre las maniobras realizadas con/sin TheraPEP®) se presentan los resultados de la comparación de medias para la percepción del nivel de dificultad en la realización de las maniobras. Se puede observar que las diferencias de medias apuntan mayores valores a favor de las maniobras con TheraPEP®. Esas diferencias no son estadísticamente significativas.

Por último, en la figura 5 (Figura 5: Percepción mayor dificultad de contracción del TrA) podemos observar como el 54,5% de nuestra muestra percibían con mayor dificultad realizar la contracción del TrA de forma aislada y mantenida sin el uso del TheraPEP®, mientras que el 36,4% les resultaba más difícil su contracción con el uso del TheraPEP® y sólo un 9,1% no encontraba diferencia entre realizar la contracción del TrA con o sin TheraPEP®.

4. DISCUSIÓN

En el presente estudio, investigamos si la maniobra ADIM combinada con TheraPEP produce un mayor aumento en el grosor del TrA cuando es comparado a la maniobra ADIM, en diferentes condiciones, estática y dinámicas. Aunque hemos observado diferencias significativas en el cambio de grosor del músculo TrA en todas las maniobras de contracción respecto al grosor de reposo, ese aumento fue significativamente mayor durante las maniobras ADIM con TheraPEP.

El grosor del TrA en la condición de reposo observado en nuestra muestra de estudio fue ligeramente inferior al reportado por Navarro Torres y Del Baño (2019)²⁹. En su estudio utilizaron una muestra de sujetos jóvenes (21,2 años) y reportaron un grosor medio de 0,44 cm. Esta diferencia puede ser debido a la inclusión de ambos sexos en la muestra, con una prevalencia de hombres (82,6%). Otro estudio, realizado por Takamune y Cols, también reportaron un grosor de reposo mayor que el encontrado en nuestro estudio, pero la muestra estuvo compuesta sólo por hombres. Las diferencias en las características antropométricas y/o de musculares entre hombres y mujeres pueden influir en los resultados, así como de hábitos deportivos.

En nuestro estudio, los cambios en el grosor del TrA entre situación de reposo y contracción (fracción de contracción) fueron mayores en todas las maniobras estática, dinámica pierna derecha y dinámica pierna izquierda. Hemos localizado solamente dos estudios que hayan evaluado el papel del TheraPEP® en la activación del TrA, y encontraron resultados divergentes entre ellos, pero utilizaron muestras muy distintas.

El primero, realizado en 2015 por Takamune y Cols, con una muestra de sujetos jóvenes, compararon el grosor del TrA en la maniobra ADIM y espiración con PEP (presión positiva espiratoria). Ellos encontraron diferencias significativas en el grosor del TrA en las dos maniobras comparadas a la situación de reposo, pero no demostraron superioridad a favor de la PEP. Sin embargo, estos autores no calcularon la fracción de contracción ni el porcentaje de cambio, con lo cual los datos no pueden ser comparados equitativamente.

El segundo estudio, realizado en 2018 por el mismo grupo de investigación, en personas mayores, sí que demostró superioridad en el uso de la PEP para el aumento del grosor del TrA, comparada a la maniobra ADIM. Además, esa superioridad fue observada en todos los grupos analizados separadamente: mujeres, hombres y todos¹⁷. De cualquier forma, no podemos comparar equitativamente con nuestro estudio debido a la diferencia en los análisis.

En nuestro estudio, al comparar las maniobras realizadas en condición estática y dinámica, el grosor del TrA es ligeramente mayor en las maniobras realizadas con TheraPEP® a diferencia de las maniobras realizadas sin TheraPEP® donde no ha habido cambios.

Percibir la contracción del TrA no es fácil, ya que está cubierto por los músculos superficiales del abdomen, y las instrucciones orales para estimular su actividad muscular aislada no están claras¹⁷. En nuestras preguntas sobre la percepción del nivel de dificultad de realización de las maniobras, los participantes reportaron valores medios ligeramente más altos para las maniobras con TheraPEP®, aunque no se observaron diferencias estadísticamente significativas. Por otro lado, en la pregunta global de si le había resultado más difícil realizar la contracción del TrA de forma aislada y mantenida, un poco más de la mitad de ellos percibieron más difícil sin TheraPEP®.

En realidad, estos resultados fueron sorprendentes y no esperados para nosotros, porque creíamos que el nivel de percepción de dificultad iba a ser significativamente menor en las maniobras con TheraPEP®. Sin embargo, durante la realización de las maniobras, especialmente las dinámicas, percibimos que los sujetos referían “confusión” por la cantidad de órdenes y comandos verbales. Durante el procedimiento de maniobras combinadas, debían realizar la maniobra ADIM a la vez que miraban al manómetro del Stabilizer^{MT} y espiraban por la TheraPEP®. Creemos que el control de sistema de biofeedback pueda haber interferido y quizás la utilización de este dispositivo requiera más entrenamiento.

Implicaciones para la práctica clínica:

Debido al rol fundamental del TrA en la estabilización lumbar, creemos que nuestros resultados pueden ser muy útiles en el diseño de nuevas estrategias de tratamiento fisioterapéutico.

Hemos demostrado que la utilización de la TheraPEP, combinada con la maniobra ADIM es capaz de potenciar la contracción del TrA. Este es un método sencillo, de bajo coste y eficaz, por lo que sería de gran interés el conocimiento de esta técnica por parte de los fisioterapeutas, así como por otros profesionales sanitarios vinculados con la patología de inestabilidad lumbar, ya que mejoraría los resultados obtenidos en la mayoría de los tratamientos curativos o bien preventivos.

Estos resultados pueden tener especial utilidad en aquellos casos en los que los pacientes presenten dificultad en comprender los comandos verbales (p.ej. ancianos) de las maniobras, o tengan alteración perceptiva corporal.

Futuras investigaciones:

Adicionalmente a estas valoraciones del grosor del TrA mediante el ecógrafo, se podrían realizar pruebas funcionales del control motor lumbar para evaluar la relación entre el estado de la musculatura abdominal y la estabilidad lumbar.

Del mismo modo, sería útil estudiar la eficacia de este nuevo método combinado de la maniobra ADIM con el uso de dispositivos PEP comparándolo con las estrategias de intervención convencionales de la práctica diaria en población sintomática de inestabilidad lumbar.

Limitaciones:

A pesar del rigor metodológico seguido en el desarrollo de este trabajo, el mismo presenta algunas limitaciones que queremos destacar. Debido a aspectos logísticos y de conveniencia, el tamaño de la muestra fue muy pequeño y constituido sólo por mujeres. Hubiese sido de gran utilidad haber podido incluir también sujetos de sexo masculino para valorar la existencia de posibles diferencias entre ellos o si, por el contrario, mantenían una concordancia en los resultados obtenidos, como en estudios previos¹⁷.

Por otro lado, puede haber habido un sesgo en la interpretación de las imágenes, puesto que hemos utilizado un ecógrafo de calidad inferior a modelos más actuales. Sin embargo, diversos estudios^{19,30} han reportado una buena reproductividad inter e intra-observador del análisis de imágenes ecográficas, apoyando la idea de que es un método válido y fiable de evaluación del grosor muscular.



5. CONCLUSIONES

- El grosor del músculo transverso comprobado mediante ecografía aumenta significativamente más en la maniobra ADIM combinada con TheraPEP® comparada a la maniobra ADIM.
- Aunque hubo una tendencia a que los participantes percibieran un mayor nivel de dificultad en las maniobras ADIM combinadas con TheraPEP®, no encontramos diferencias estadísticamente significativas.



6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Segarra, V., Heredia, J. R., Peña, G., Sampietro, M., Moyano, M., Mata, F., et al. Core y sistema de control neuromotor: mecanismos básicos para la estabilidad del raquis lumbar. *Rev Bras Educ Fis Esporte*. 2014;28(3), 521-9.
2. Borghuis J, Hof AL, Lemmink KA. The importance of sensory-motor control in providing core stability: implications for measurement and training. *Sports Med*. 2008;38:893-916.
3. Kibler WB, Press J, Sciascia A. The role of core stability in athletic function. *Sports Med*. 2006;36:189-98.
4. McGill SM. *Low back disorders. Evidence-based prevention and rehabilitation*. Champaign, Illinois: Human Kinetic; 2002.
5. Zazulak B, Cholewicki J, Reeves NP. Neuromuscular control of trunk stability: Clinical implications for sports injury prevention. *J Am Acad Orthop Surg*. 2008;16(9):497–505.
6. Ferrer-Peña, R., Calvo-Lobo, C., Aiguadé, R., & Fernández-Carnero, J. (2018). Which seems to be worst? Pain severity and quality of life between patients with lateral hip pain and low back pain. *Pain Research and Management*, 2018
7. Panjabi M, Abumi K, Duranceau J, Oxland T. Spinal stability and intersegmental muscle forces: A biomechanical model. *Spine* 1989;14(2):194-200.
8. Vásquez-Ríos. JR, Nava-Bringas TI. Ejercicios de estabilización lumbar. *Cir Cir*. 2014;82:352-359.
9. Ferreira PH, Ferreira ML, Maher CG, Herbert RD, Refshauge K. Specific stabilization exercise for spinal and pelvic pain: A systematic review. *Aust J Physiother*. 2006;52:79-88.
10. Richardson CA, Snijders CJ, Hides JA, Damen L, et al. The relation between the transversus abdominis muscles, sacroiliac joint mechanics, and low back pain. *Spine*. 2002;27:399-405.
11. Rissanen A, Heliövaara M, Alaranta H, Taimela S, et al. Does good trunk extensor performance protect against back-related disability? *J Rehabil Med*. 2002;34:62-66.

12. Massé-Alaire H, Flamand VH, Moffet H, Schneider C. Corticomotor control of deep abdominal muscles in chronic low back pain and anticipatory postural adjustments. *Exp Brain Res.* 2012;218:99-109.
13. Tesh KM, Dunn JS, Evans JH. The abdominal muscles and vertebral stability. *Spine.* 1987; 12(5):501-508
14. Tixa, S. Atlas de Anatomía Palpatoria. 4ª ed. Barcelona, España: Elsevier Masson; 2014.
15. Willard, F. H., Vleeming, A., Schuenke, M. D., Danneels, L., Schleip, R. The thoracolumbar fascia: anatomy, function and clinical considerations. *Journal of anatomy.* 2012;221(6):507-536.
16. de Zamora Bellosta, M. L., Montejo, V. M., de Celis, C. L., López, M. B., García, C. H., Moreno, J. T. Efectividad de un programa domiciliario de ejercicios de estabilización sobre el dolor lumbar asociado a la menstruación en mujeres con hipermovilidad. *Fisioterapia.* 2014;33(3):98-104.
17. Sugimoto, T., Yokogawa, M., Miaki, H., Madokoro, S., & Nakagawa, T. (2018). Changes in thickness of the transversus abdominis during the abdominal drawing-in manoeuvre and expiratory muscle training in elderly people. *Journal of physical therapy science*, 30(1), 119-123.
18. Sugimoto T., Yokokawa M., Miaki T., Nakagawa T. Changes in the thickness of transversus abdominis muscle during “drawing-in” of the abdominal Wall and expiratory threshold loading according to posture. *J Phys Ther Sci.* 2015;30(3):385-388.
19. Flavell, C. A., Marshman, L. G., Gordon, S. J. Measurement of transversus abdominis activation in chronic low back pain patients using a novel standardized real-time ultrasound imaging method. *Ultrasound,* 2018;27(1):31-37.
20. Gibbon, K. C., Debuse, D., Hibbs, A., & Caplan, N. Reliability and precision of sonography of the lumbar multifidus and transversus abdominis during dynamic activities. *J Ultrasound Med.* 2017;36(3):571-581.

21. Rajalakshmi, D., Kumar, N. S. S. Strengthening transversus abdominis in pregnancy related pelvic pain: the pressure biofeedback stabilization training. *Glob J Health Sci.* 2012;4(4):55-61.
22. França, F. R., Burke, T. N., Hanada, E. S., Marques, A. P. Segmental stabilization and muscular strengthening in chronic low back pain: a comparative study. *Clinics.* 2010;65(10):1013-1017.
23. Lima, P.O., Oliveira, R.R., Moura Filho, A.G., Raposo, M.C.F., Costa, L.O.P., Laurentino, G. E. C. Reproducibility of the pressure biofeedback unit in measuring transversus abdominis muscle activity in patients with chronic nonspecific low back pain. *J Bodyw Mov Ther.* 2012;16(2):251-257.
24. Myers, T. R. Positive expiratory pressure and oscillatory positive expiratory pressure therapies. *Respiratory care.* 2007;52(10):1308-1327.
25. Lima, P. O., Oliveira, R. R., Moura Filho, A.G., Raposo, M.C., Costa, L.O., Laurentino, G.E. Concurrent validity of the pressure biofeedback unit and surface electromyography in measuring transversus abdominis muscle activity in patients with chronic nonspecific low back pain. *BJPT.* 2012;16(5):389-395.
26. von Garnier, K., Köveker, K., Rackwitz, B., Kober, U., Wilke, S., Ewert, T., et al. Reliability of a test measuring transversus abdominis muscle recruitment with a pressure biofeedback unit. *Physiotherapy.* 2009;95(1):8-14.
27. Sutherlin, M. A., Gage, M., Mangum, L. C., Hertel, J., Russell, S., Saliba, S. A., et al. Changes in Muscle Thickness Across Positions on Ultrasound Imaging in Participants With or Without a History of Low Back Pain. *J Athl Train.* 2018;53(6):553-559.
28. Costa, L.O.P., Costa, L.C.M., Cançado, R.L., Melo Oliveira, W., Ferreira, P.H. Confiabilidade do teste palpatório e da unidade de biofeedback pressórico na ativação do músculo transverso abdominal em indivíduos normais. *Acta Fisiátr.* 2004;11(3):101-105.
29. Torres, D.N., Baño Aledo, M. E. Valoración ecográfica de 2 técnicas de contracción abdominal: contracción isométrica y maniobra de ahuecamiento. *Fisioterapia.* 2019.

30. Hoppes, C.W., Sperier, A.D., Hopkins, C.F., Griffiths, B.D., Principe, M.F., Schnall, B.L., et al. Ultrasound imaging measurement of the transversus abdominis in supine, standing, and under loading: a reliability study of novice examiners. *Int J Sports Phys Ther.* 2015;10(6):910.



7. FIGURAS Y TABLAS

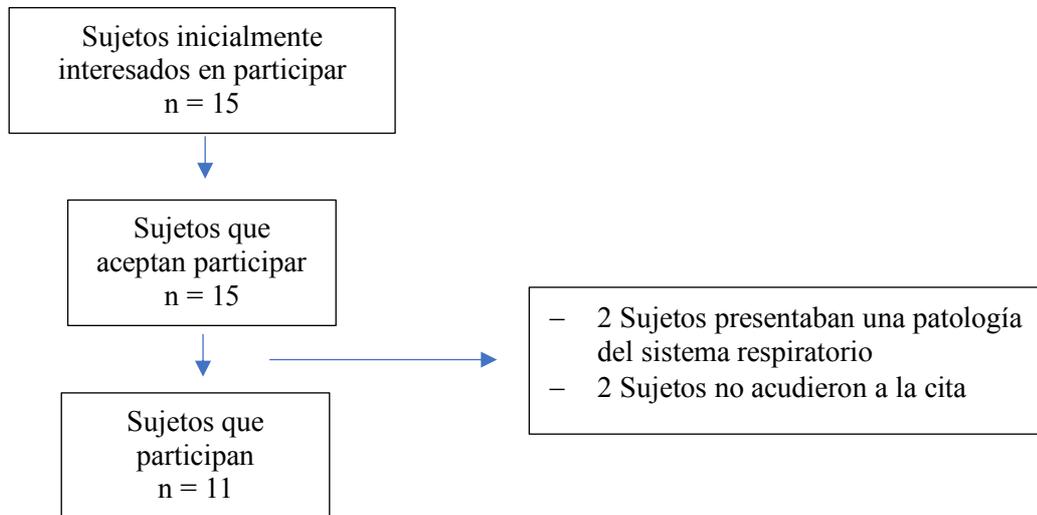


Figura 1: Flujograma de la identificación y selección de los sujetos.



Tabla 1: Variables relativas a los sujetos.

VARIABLES	ESCALA DE MEDICIÓN	CATEGORÍAS
SOCIODEMOGRÁFICAS		
Edad (años)	Razón	-
Estado civil	Nominal	Soltero/Casado/Divorciado/Viudo
Ocupación	Nominal	Estudio/Estudio + Trabajo
Titulación	Nominal	Fisioterapia/ Medicina/ Podología/ Terapia Ocupacional
Curso	Nominal	1º/ 2º/ 3º/ 4º/ 5º/ 6º
Otra formación	Nominal	-
ANTROPOMÉTRICAS		
Peso (kilogramos)	Razón	-
Talla (metros)	Razón	-
IMC	Razón	-
HÁBITO DEPORTIVO		
Deporte habitual	Nominal	Si/No
Frecuencia semanal	Nominal	1-7 días
CLÍNICAS		
Dominancia	Nominal	Diestro/ Zurdo/ Ambidiestro
Patrón respiratorio	Nominal	Torácico/ Abdominal/ Mixto
Habito tabáquico	Nominal	Fumador activo/ Exfumador / No fumador
Nº de cigarrillos día	Razón	-

Tabla 2: Variables relativas a la activación del músculo transverso.

VARIABLES	ESCALA DE MEDICIÓN	CATEGORÍAS
GROSOR		
Groso (centímetros)	Razón	-
PERCEPCIÓN		
Cada maniobra	Ordinal	0 - 10
Maniobra global	Nominal	Con TheraPEP® / Sin TheraPEP®



Tabla 3: Características sociodemográficas, antropométricas y hábito deportivo de los sujetos.

VARIABLES	ESTADÍSTICA
SOCIODEMOGRÁFICAS	
Edad (años), mean \pm SD	20,09 (2,43)
Estado civil, n (%)	
Soltera	5 (45,5)
Pareja	6 (54,5)
Ocupación, n (%)	
Estudia	10 (90,9)
Estudia y trabaja	1 (9,1)
Titulación, n (%)	
Fisioterapia	9 (81,8)
Medicina	2 (18,2)
Curso, n (%)	
Primero	3 (27,3)
Segundo	6 (54,5)
Cuarto	1 (9,1)
Sexto	1 (9,1)
Otra formación, n (%)	
Formación profesional	2 (18,2)
Ninguna	9 (81,8)
ANTROPOMÉTRICAS	
Peso (kilogramos), mean \pm SD	59,58 (9,09)
Talla (metros), mean \pm SD	1,65 (0,06)
IMC, mean \pm SD	21,84 (2,31)
HÁBITO DEPORTIVO	
Deporte habitual, n (%)	
Sí	9 (81,8)
No	2 (18,2)
Frecuencia semanal, n (%)	
2-3 veces/semana	4 (36,4)
4-5 veces/semana	5 (45,5)
0 veces/semana	2 (18,2)

Tabla 4: Características clínicas de los sujetos.

VARIABLES	ESTADÍSTICA
CLÍNICAS	
Dominancia, n (%)	
Diestro	9 (81,8)
Ambidiestro	2 (18,2)
Patrón respiratorio, n (%)	
Torácico	4 (36,4)
Diafragmático	3 (27,3)
Mixto	4 (36,4)
Habito tabáquico, n (%)	
Fumador	1 (9,1)
Exfumador	1 (9,1)
No fumador	9 (81,8)
Nº de cigarrillos día, n (%)	
0	10 (90,9)
3	3 (9,1)
Antecedentes clínicos, n (%)	
Patología Cardiovascular	1 (9,1)
Patología musculo esquelética	4 (36,4)
Ninguna	6 (54,5)

Tabla 5: Grosor del músculo transverso.

EJERCICIO	MÍNIMO	MÁXIMO	MEDIA	DE	IC 95%
Transverso relajado	0,13	0,37	0,22	0,07	0,17 – 0,27
ADIM	0,14	0,68	0,37	0,15	0,27 – 0,48
ADIM combinado con TP	0,26	0,93	0,50	0,22	0,35 – 0,65
ADIM pierna derecha	0,19	0,75	0,37	0,15	0,27 – 0,47
ADIM pierna derecha con TP	0,23	0,75	0,44	0,17	0,33 – 0,56
ADIM pierna izquierda	0,22	0,73	0,37	0,15	0,27 – 0,47
ADIM pierna izquierda con TP	0,25	0,66	0,42	0,15	0,32 – 0,52



Tabla 6: Percepción de dificultad.

MANIOBRAS	MÍNIMO	MÁXIMO	MEDIA	DE	IC 95%
ADIM	1,00	7,00	2,82	1,83	1,59 – 4,05
ADIM combinado TP	1,00	7,00	3,64	1,91	2,35 – 4,92
ADIM dinámica	2,00	9,00	5,73	2,05	4,35 – 7,11
ADIM combinado TP	4,00	9,00	6,27	1,27	5,42 – 7,13



Tabla 7: Fracción de contracción en las diferentes maniobras.

MANIOBRAS	Media (DE)	Dif. Media (IC 95%)	P valor
ADIM			
Con TheraPEP®	2,43 (1,26)	0,69 (0,18 – 1,19)	0,013
Sin TheraPEP®	1,74 (0,66)		
ADIM pierna derecha			
Con TheraPEP®	2,09 (0,76)	0,40 (0,06 – 0,74)	0,026
Sin TheraPEP®	1,69 (0,43)		
ADIM pierna izquierda			
Con TheraPEP®	2,01 (0,77)	0,29 (0,07 – 0,51)	0,016
Sin TheraPEP®	1,72 (0,59)		



Tabla 8: Comparación de la percepción de la dificultad entre las maniobras realizadas con/sin TheraPEP®.

MANIOBRAS	Media (DE)	Dif. Media (IC 95%)	P valor
ADIM			
Con TheraPEP®	3,64 (1,91)	0,82 (-0,30 – 1,94)	0,134
Sin TheraPEP®	2,82 (1,83)		
ADIM dinámica			
Con TheraPEP®	6,26 (1,27)	0,55 (-0,74 – 1,83)	0,367
Sin TheraPEP®	5,73 (2,05)		



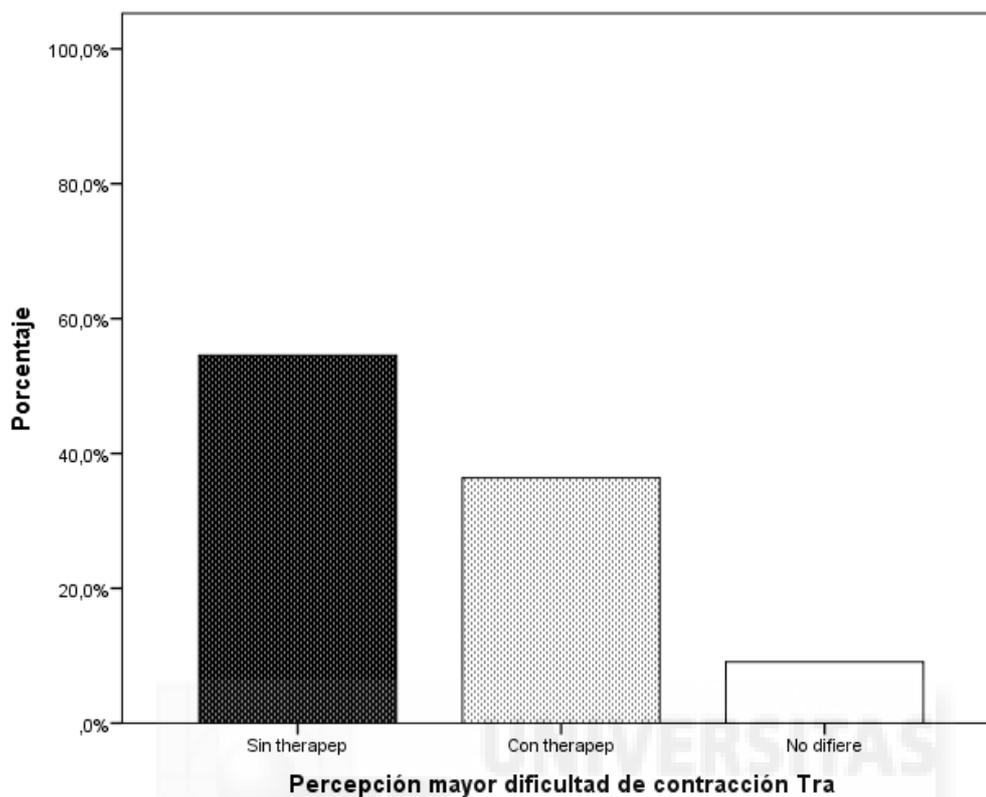


Figura 5: Percepción mayor dificultad de contracción del TrA.



ANEXO I. HOJA DE INFORMACIÓN AL PARTICIPANTE

TÍTULO DEL ESTUDIO: Utilización del thera-pep como coadyuvante para el reclutamiento abdominal en los ejercicios de control motor lumbar.

INVESTIGADORES: Dra. Silvana Loana de Oliveira Sousa, Dña. Elena Cano del Águila.

INTRODUCCIÓN

Nos dirigimos a usted para informarle sobre un estudio de investigación en el que se le invita a participar. Nuestra intención, es tan solo que usted reciba la información correcta y suficiente para que pueda evaluar y juzgar si quiere o no participar en este estudio.

Para ello **lea esta hoja informativa con atención** y nosotros le aclararemos las dudas que le pueden surgir después de la explicación. Además, puede consultar con las personas que considere oportuno.

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO

Con este estudio queremos investigar si la utilización del therapep, un instrumento empleado en fisioterapia respiratoria, sirve como coadyuvante para la activación del músculo transverso, el cual tiene una gran implicación para la estabilidad abdominolumbar, imprescindible para realizar cualquier actividad.

Para ello, realizaremos un estudio observacional, empleando como muestra a los estudiantes universitarios de la Universidad Miguel Hernández (UMH).

BENEFICIOS Y RIESGOS DERIVADOS DE SU PARTICIPACIÓN EN EL ESTUDIO:

El beneficio del estudio es profundizar en el conocimiento sobre el papel del sistema respiratorio en el control motor lumbar y que sirva como base para diseñar futuros estudios experimentales. Además, este conocimiento podrá ser útil a los fisioterapeutas en su práctica clínica diaria cuando apliquen ejercicios de control motor lumbar.



El estudio no supone ningún riesgo para los participantes en el mismo.

GARANTÍA DE PARTICIPACIÓN VOLUNTARIA

Debe saber que su participación en este estudio es voluntaria y que puede decidir no participar o cambiar su decisión y retirar el consentimiento en cualquier momento.

Los investigadores le garantizamos que sea cual sea su decisión respecto a la participación en el proyecto, su relación con la Universidad no se verá afectada. Además, en el caso de que Ud. acepte participar, sepa que se puede retirar en cualquier momento y sus datos serían retirados de los ficheros informáticos.

CONFIDENCIALIDAD

El Centro y los investigadores se responsabilizan de que en todo momento se mantenga la confidencialidad respecto a la identificación y los datos del participante. El nombre y los datos que permitirán identificar al paciente solo constan en la hoja de recogida de datos que será manejada por los investigadores principales. Los investigadores utilizan códigos de identificación para la introducción en la base de datos. Estos procedimientos están sujetos a lo que dispone la ley Orgánica 15/1999 del 13 de diciembre de protección de datos de carácter personal.

PREGUNTAS

Por favor, si no lo ha hecho antes, haga las preguntas que le parezcan oportunas.

COMPENSACIÓN ECONÓMICA

Su participación en el estudio no le supondrá ningún gasto, y en ningún caso a usted recibirá compensación económica por ello.

OTRA INFORMACIÓN RELEVANTE

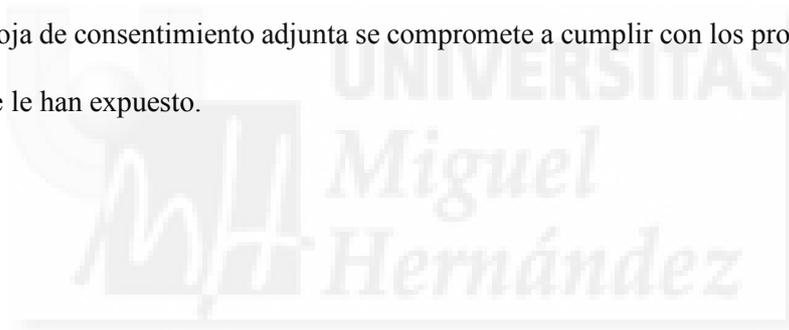
Cualquier nueva información referente al procedimiento del estudio que pueda afectar a su disposición para participar en él, que se descubra durante su participación, le será comunicada por los investigadores.



Si usted decide retirar el consentimiento para participar en este estudio, ningún dato nuevo será añadido a la base de datos y, puede exigir la destrucción de todos los datos identificables previamente recogidos.

También debe saber que puede ser excluido del estudio si los investigadores del estudio lo consideran oportuno, ya sea por motivos de seguridad, por cualquier acontecimiento adverso que se produzca en estudio o porque consideran que no está cumpliendo con los procedimientos establecidos. En cualquier de los casos, usted recibirá una explicación adecuada del motivo que ha ocasionado su retirada del estudio.

Al firmar la hoja de consentimiento adjunta se compromete a cumplir con los procedimientos del estudio que se le han expuesto.





ANEXO II. CONSENTIMIENTO INFORMADO

El/La.....informa a Sr./ Sra.de la existencia de un proyecto de investigación sobre el uso de la thera-pep como coadyuvante para el reclutamiento del transverso abdominal y pide su participación.

De este modo, otorgo mi consentimiento para que el alumno/a:

.....

utilice información personal derivada de los datos correspondientes a mi persona únicamente con fines docentes y de investigación, manteniendo siempre mi anonimato y la confidencialidad de mis datos, con el objetivo de realizar una memoria final de Grado en Fisioterapia.

La información y el presente documento se me ha facilitado con suficiente antelación para reflexionar con calma y **tomar mi decisión de forma libre y responsable.**

He comprendido las explicaciones que, tanto el fisioterapeuta-tutor como el alumno tutelado por éste, me han ofrecido y se me ha permitido realizar todas las observaciones que he creído conveniente con el fin de aclarar todas las posibles dudas planteadas.

Por ello, D/Dña..... manifiesto que estoy satisfecho/a con la información recibida y **CONSIENTO colaborar en la forma en la que se me ha explicado.**

En de de 20.....

Fdo.

Facultad de medicina. Universidad Miguel Hernández.

Estudiante Elena Cano del Águila

Tfno. 658221055 – elena_013@hotmail.es



ANEXO III. CUESTIONARIO

PARTE 1. DATOS SOCIODEMOGRÁFICOS

Datos de afiliación

- Nombre: ID:
- Edad: años.
- Dominancia: Diestro Zurdo Ambidiestro
- Estado civil: 1 Soltero 2. Casado/Pareja 3. Divorciado/separado 4. Viudo
- Ocupación: Estudia Estudia/Trabaja
- Titulación de estudio: Curso:
- ¿Tiene otra formación a parte de la que está cursando? Si No
- ¿Cuál?:
- ¿Realiza algún deporte o ejercicio físico habitualmente? Si No
 - ¿Con qué frecuencia?

Ejemplo: 1 hora, 2 veces por semana

.....

Antecedentes clínicos

¿Es usted fumador/a?: Si ¿Cuántos cigarros fumas diariamente? No

¿Es usted exfumador/a?: Si No ¿Desde cuanto? años.

¿Tiene alguna patología diagnosticada de los siguientes sistemas orgánicos?

- Sistema cardiovascular: cálculos biliares, estreñimiento, colecistitis, etc.
Si ¿Cuál? No
- Sistema musculo-esquelético: escoliosis, hernias discales, protrusiones, fracturas, etc.
Si ¿Cuál? No
- Sistema genitourinario: pérdida de orina, cálculos renales, etc.
Si ¿Cuál? No



¿Para usted, cuál de las dos maneras, con o sin el aparato, le ha resultado más difícil contraer y mantener la contracción del transverso?

- sin thera-pep
- con thera-pep

Motivo:.....
.....



