

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ

FACULTAD DE MEDICINA

TRABAJO FIN DE GRADO EN FISIOTERAPIA



UNIVERSITAS
Miguel Hernández

**RELACIÓN ANATÓMICA Y FUNCIONAL DEL SISTEMA RESPIRATORIO Y
EL SUELO PÉLVICO. UNA REVISIÓN NARRATIVA.**

AUTOR: ABAD DE LA ROSA, ROSA MARÍA

Nº expediente: 2127

TUTOR: MARINA GARCÍA SAUGAR

Departamento y Área. Patología y cirugía.

Curso académico 2019 - 2020

Convocatoria de Junio

Índice

Resumen.....	1
Introducción.....	3
Material y métodos.....	6
Resultados.....	7
Discusión.....	9
Conclusión.....	14
Bibliografía.....	15
Anexos.....	19



Resumen

Introducción: El suelo pélvico y el diafragma forman parte de la cavidad abdominal la cual está sometida a diferentes fuerzas de tensión y compresión y esto afecta a todas las estructuras que se hallan en ella.

Objetivos: Analizar la bibliografía científica previa sobre la posible relación entre el sistema respiratorio y el suelo pélvico y su importancia clínica para su tratamiento en fisioterapia.

Material y métodos: Se realizó una revisión de la literatura científica en 4 bases de datos: PubMed, Scopus, Science Direct y PEDro sobre la relación de la respiración y el suelo pélvico. Criterios de inclusión: fecha de publicación ≤ 10 años, en humanos e idioma inglés o español. Las palabras clave fueron: *diaphragm*, *pelvic floor*, *breathing* y *respiration*, obtenidas en Mesh Database y combinadas con el operador booleano AND.

Resultados: 28 artículos encontrados, 17 estudios utilizados para su revisión: tres tratan la micción disfuncional en los niños, cuatro hablan sobre los distintos entrenamientos del suelo pélvico para la incontinencia y aumentar la fuerza y la resistencia, siete investigan el movimiento simultáneo entre el diafragma, el suelo pélvico y la pared abdominal durante diferentes maniobras de respiración, dos evalúan los prolapsos durante la técnica de Valsalva y uno estudia el efecto de la activación de los músculos del suelo pélvico durante el canto.

Conclusión: La bibliografía consultada parece mostrar una relación entre el suelo pélvico y la respiración y debe tenerse en cuenta su importancia clínica en fisioterapia.

Palabras clave: *diaphragm*, *pelvic floor*, *breathing* y *respiration*.

Abstract

Introduction: The pelvic floor and the diaphragm belong to the abdominal cavity, subject to different tension and compression forces affecting all the structures within it.

Objectives: To analyze the previous scientific literature about the relationship between the respiratory system and the pelvic floor and the importance of that on the physiotherapy treatment.

Material and methods: A revision of the existing scientific literature in 4 databases was conducted: PubMed, Scopus, Science Direct and PEDro on the connection between breathing and the pelvic floor, with inclusion criteria on the date of publication ≤ 10 years, being studies only in humans and the language of publication being English or Spanish. The keywords were: diaphragm, pelvic floor, breathing and respiration, obtained from the Mesh Database and combined with the Boolean operator AND.

Results: A total of 28 articles were found, 17 of them were studies used for their revision: three studies treat bladder disfunction in children, four of them talk about different pelvic floor trainings for incontinence and increasing strength and endurance, seven studies investigate the simultaneous movement between diaphragm, pelvic floor and abdominal wall during different breathing manoeuvres, two evaluate prolapses during Valsalva maneuver and one studies the effect of activation of pelvic floor muscles during singing.

Conclusion: The literature consulted seems to show a connection between the pelvic floor and breathing, it has to keep in mind the significant of that in the physiotherapy clinical practice.

Keywords: diaphragm, pelvic floor, breathing and respiration.

Introducción

El Core es un espacio anatómico del cuerpo humano formado por el diafragma en la parte superior, la pared abdominal en la parte anterolateral, la columna toraco-lumbar en la parte posterior y el suelo pélvico en la parte inferior. Va desde las tuberosidades isquiáticas hasta la mitad del tórax donde se insertan el diafragma y el transverso abdominal. Todas las paredes forman un escudo protector de la columna vertebral y encierran una cámara corporal interna capaz de cambiar de volumen gracias a la contracción o relajación de sus estructuras. (Key J. 2013)

El Core tiene tres funciones sinérgicas: (Key J. 2013)

- Generación de la presión intrabdominal mediante los mecanismos de la respiración.
- Mecanismos de control postural de la zona lumbar para una respiración óptima mediante la activación del transverso del abdomen, el oblicuo interno, los multífidos, el diafragma y el suelo pélvico. (Szczygiel E. et al. 2018)
- Control de la faja abdominal cuando hay movimiento en las extremidades y la pelvis.

El suelo pélvico está compuesto por una serie de capas que van de lo más superficial a lo más profundo: perineo, diafragma urogenital, diafragma pélvico y fascia endopélvica (Bordoni B. et al 2020). Tiene tanto una función fásica como postural, ya que ejerce un papel importante en la generación, control y resistencia al aumento de presión intrabdominal (Gordon KE. et al. 2020), el apoyo de los órganos pélvicos, el control de la vejiga y el intestino, la excitación sexual, el apoyo postural y en la función respiratoria (Bordoni B. et al 2013; Gordon KE. et al. 2020).

El principal músculo de la respiración es el diafragma y al ser un acto dinámico (inspiración y espiración) necesita una sinergia coordinada entre los diferentes grupos musculares y regiones anatómicas que conforman el Core (Gordon KE. et al. 2020). Hay diferentes tipos de respiración como son la respiración diafragmática, la respiración costal y la respiración paradójica. Además, podemos identificar diferentes técnicas que se emplean para mejorar la función respiratoria como son las técnicas de descompresión abdominal (respiración hipopresiva), la técnica de Valsalva, el suspiro y la apnea (Calais-Germain B. 2017), que se combinan según las necesidades corporales.

En la respiración diafragmática, en la tos o en una disfunción en la movilidad diafragmática se puede observar un cambio simétrico en el suelo pélvico (*Bordoni B. et al 2013*). Cuando el diafragma desciende activamente por la inspiración, el suelo pélvico también lo hace de forma pasiva (*Wallden M. 2017*). Los músculos transverso y oblicuo interno del abdomen se distienden ligeramente de forma pasiva para dejar espacio a las vísceras abdominales desplazadas por la presión intrabdominal, hecho que permite que la respiración encuentre menos resistencia por parte de estas. (*Gordon KE. et al. 2020*). Se produce una co-activación refleja simultánea de las tres estructuras (*Key J. 2013*). Al espirar el suelo pélvico y músculos anterolaterales del abdomen se contraen ligeramente antes de que el diafragma se relaje para transferir la presión desde el abdomen al tórax (*Gordon KE. et al. 2020*). El estado contráctil del suelo pélvico (*Bordoni B. et al 2020*), su función óptima (*Wallden M. 2017*) y la sinergia con todas las estructuras implicadas en la respiración (*Key J. 2013*) es esencial para un buen funcionamiento diafragmático. La capacidad de controlar y mantener una buena presión intrabdominal en la cavidad toraco-abdomino-pélvica engloba a la respiración, al control postural y a funciones como: cantar, toser, actividades de la vida diaria y algunas actividades de impacto (*Key J. 2013*). Cada tarea que realizamos requiere una óptima presión intrabdominal, ya que a mayor actividad mayor presión se produce. Tenemos diferentes estructuras que controlan esta presión en proporción a la labor realizada como son el diafragma, el suelo pélvico y el transverso del abdomen (*Key J. 2013; Wallden M. 2017*). Todo esto produce una respuesta estabilizadora automática y anticipatoria que actúa como un globo inflado, proporcionando un soporte interno a la columna vertebral, a la pelvis y que tensa a la fascia toraco-lumbar (*Key J. 2013*).

El cuerpo humano tiene un equilibrio constante entre las fuerzas de tensión y de compresión. Este equilibrio viene dado por el sistema fascial, el cual es capaz de adaptarse a estas fuerzas para que no se produzcan desequilibrios entre las diferentes estructuras y se originen lesiones. Cuando dos estructuras no trabajan en consonancia, siempre va a haber una que trabaje de más y otra de menos provocando desequilibrios y disfunciones (*Myers, TW. 2015*). Como se ve en diversos estudios hay una conexión anatómica y fascial entre el diafragma y el suelo pélvico. En 1932, Gallaudet

BB se basa en la disección de gran cantidad de cuerpos masculinos y femeninos para hablar sobre las conexiones fasciales entre el abdomen y la pelvis. Observó que los planos fasciales se fusionan en ciertas localizaciones, como la pelvis, la pared abdominal y la apertura del tórax. Myers TW (1997) en estudios posteriores, basándose en la línea frontal profunda, describe referencias anatómicas de esta conexión. Por la parte anterior del abdomen, el músculo recto abdominal se desliza por debajo del oblicuo externo hasta llegar al hueso púbico, de aquí se une con el peritoneo y el periostio hasta la porción pubocoxígea del suelo pélvico. Este se entrelaza con las fibras caudales del ligamento longitudinal anterior de la columna vertebral, relacionado a su vez con el diafragma mediante el músculo psoas iliaco y el cuadrado lumbar por la parte posterior. Por otro lado, las conexiones fasciales van desde la fascia transversal por la parte anterior, hasta la fascia ilíaca por la parte posterior, pasando por las fascias pélvicas en la parte inferior y el diafragma por la parte superior (Mitidieri V et al. 2010).

Cualquier restricción en el diafragma puede dar como resultado lesiones o disfunciones posturales, como el riesgo de compresión espinal, (Key J. 2013; Szczygiel E. et al. 2018) llegando a desarrollar problemas en el suelo pélvico como incontinencia de estrés o hernias (Wallden M. 2017). Del mismo modo, un estado alterado en el suelo pélvico puede desencadenar síntomas inespecíficos como trastornos respiratorios o dolor en las zonas cercanas a este como las articulaciones sacroilíacas (Bordoni B. et al 2013; Bordoni B. et al 2015; Bordoni B. et al 2020), las lumbares o la cintura pélvica (Bordoni B. et al 2020). Por lo tanto, el tratamiento de una estructura debería ir unido al de la otra.

Por todo ello el objetivo de esta revisión es analizar la bibliografía científica previa sobre la posible relación entre el sistema respiratorio y el suelo pélvico y su importancia clínica para su tratamiento en fisioterapia.

Material y métodos

La metodología utilizada para el desarrollo de este trabajo se ha fundamentado en la búsqueda bibliográfica y el examen de la literatura científica utilizando 4 bases de datos: PubMed, Scopus, Science Direct y PEDro, además de realizar búsquedas en racimo desde la bibliografía de los artículos seleccionados y búsqueda de libros en la biblioteca.

Las palabras claves utilizadas en la búsqueda han sido: *diaphragm, pelvic floor, breathing y respiration*, obtenidas en el Mesh Database y combinadas con el operador booleano AND.

Para cumplir los criterios de inclusión los artículos debían pasar una serie de filtros: ser sólo en humanos, la fecha de publicación debía ser menor o igual a diez años desde 2020 y que el idioma fuera español o inglés.

En función de la base de datos utilizada y la combinación de las palabras, se han obtenido diferentes resultados de la búsqueda:

- Pubmed (Figura 1): 12 artículos.
- Scopus (Figura 2): 9 artículos.
- Science Direct (Figura 3): 2 artículos.
- PEDro: con las palabras diaphragm and pelvic floor han aparecido 3 artículos, pero ninguno de ellos fue útil. Con las otras dos combinaciones no apareció ningún artículo.

Búsqueda en racimo:

Desde las bibliografías de otros artículos fueron encontrados 8 artículos más con los mismos criterios de inclusión.

Resultados

Del total de los 31 artículos encontrados y seleccionados para su inclusión en el trabajo, 17 de ellos son estudios utilizados para su revisión: siete son ensayos clínicos, seis son estudios transversales, dos son estudios piloto y dos son estudios de casos y controles. La selección de estos artículos se ha hecho en base a las intervenciones relacionadas con el diafragma y el suelo pélvico.

La información sacada de los estudios se ha clasificado (tabla 1) en función de los siguientes criterios: autores y año, diseño del estudio, objetivo del estudio, característica de la muestra, variables evaluadas y resultados obtenidos- conclusiones.

Los seis estudios transversales tienen como objetivos investigar y comprobar el movimiento simultáneo que se produce entre el diafragma, el suelo pélvico y la pared abdominal durante la respiración (*Park H. et al. 2015a; Park H. et al. 2015b; Talasz H. et al. 2010*) y la tos (*Talasz H. et al. 2011*), la maniobra de Valsalva y de esfuerzo (*Talasz H. et al. 2012*) o la técnica de hipopresivos (*Stüpp L. et al. 2011*). Las muestras eran mujeres con una edad mínima de 18 años y una edad máxima cercana a la menopausia. Utilizaron diferentes técnicas para medir los resultados: electromiografía (*Stüpp L. et al. 2011*), resonancia magnética (*Talasz H. et al. 2011; Talasz H. et al. 2012*) y espirometría (*Park H. et al. 2015a; Park H. et al. 2015b; Talasz H. et al. 2010*). Todos ellos llegaron a la misma conclusión sobre la correlación existente entre el diafragma y el suelo pélvico durante la respiración.

Los dos estudios de casos y controles tratan de evaluar y cuantificar los prolapsos durante la técnica de Valsalva mediante la resonancia magnética en mujeres con un prolapso \geq un centímetro más allá del anillo himenal. Ambos llegaron a la conclusión de que la técnica de Valsalva agrava la situación del prolapso (*Spahlinger DM. et al. 2014; Tumbarello JA. et al. 2010*), pero con pequeñas diferencias entre los diferentes tipos de prolapsos (*Spahlinger DM. et al. 2014*).

De los siete ensayos clínicos, tres de ellos hablan sobre la micción disfuncional que sufren los niños y niñas de edad comprendida entre los 5 y 13 años. Un número significativo de pacientes

se curaba de la incontinencia urinaria y la enuresis (*Vesna D. et al. 2017; Zivkovic V. et al. 2011; Zivkovic V. et al. 2012*). El tratamiento fisioterapéutico se basaba en la educación de los niños y los padres sobre la función normal de la vejiga y el esfínter urinario externo, ejercicios diafragmáticos y del suelo pélvico (*Vesna D. et al. 2017; Zivkovic V. et al. 2011; Zivkovic V. et al. 2012*) y en uno de ellos además lo combinaban con corrientes interferenciales (*Vesna D. et al. 2017*).

Los otros cuatro ensayos clínicos hablan sobre los distintos entrenamientos del suelo pélvico para ayudar a mejorar o curar las disfunciones del suelo pélvico como la incontinencia (*Hung HC. et al. 2010; Soriano L. et al. 2020*) y aumentar la fuerza y la resistencia de este (*Navarro-Brazález B. et al. 2020; Zachovajeviene B. et al. 2019*), tanto en hombres como en mujeres. Los tratamientos fisioterapéuticos consistían en entrenamiento de los músculos del suelo pélvico (*Hung HC. et al. 2010; Navarro-Brazález B. et al. 2020; Zachovajeviene B. et al. 2019*), del diafragma (*Hung HC. et al. 2010; Zachovajeviene B. et al. 2019*), de los abdominales anterolaterales (*Hung HC. et al. 2010; Zachovajeviene B. et al. 2019*) y ejercicios hipopresivos (*Navarro-Brazález B. et al. 2020; Soriano L. et al. 2020*). Los resultados y conclusiones muestran que es posible mejorar la incontinencia, la resistencia y la fuerza del suelo pélvico mediante la realización de estos ejercicios.

Por último, los dos estudios piloto, uno de ellos consistía en evaluar la función del suelo pélvico durante la tos y en su entrenamiento junto con los músculos anterolaterales del abdomen en 37 mujeres jóvenes y sanas, demostrando que el entrenamiento multidimensional mejoró significativamente la función de este durante la tos (*Talasz H. et al. 2012*). El otro estudio tenía la finalidad de analizar el efecto de la activación de los músculos del suelo pélvico durante el canto en 13 mujeres, llegaron a la conclusión que tanto la fuerza como la resistencia del suelo pélvico aumentaban durante el canto y a largo plazo podría resultar una activación refleja de estos (*Bedekar N. et al. 2012*).

Discusión

Existen numerosos trabajos sobre la posible relación anatómica del diafragma y el suelo pélvico durante diferentes maniobras de respiración. Talasz H. et al. (2010;2011) utiliza dos estudios diferentes para razonar esa relación. El primero habla sobre el movimiento sincronizado que se produce en una respiración tranquila, una enérgica y la tos en la fase de bloqueo del diafragma y el suelo pélvico. Con ayuda de la resonancia magnética confirma el papel del suelo pélvico en los patrones de respiración, por el aumento o descenso de la presión intraabdominal (PIA) que se genera (2011). El segundo muestra que durante la espiración forzada los flujos espiratorios medidos mediante espirometría, son mayores en mujeres que contraen el suelo pélvico. La exhalación fue más eficiente, sobre todo en las últimas fases de la espiración, ofreciendo una correlación positiva entre la función espiratoria y el suelo pélvico (2010). Según el autor en ambos estudios comete el error de tomar las pruebas en posición supina y esto puede afectar al nivel del diafragma o al reclutamiento de los músculos del suelo pélvico, ya que al quitar el factor de la gravedad el movimiento del diafragma es menor y la presión que ejercen las vísceras sobre este es mayor. Además, el uso de la electromiografía de superficie habría ayudado en ambos estudios a comprobar la contracción del suelo pélvico durante la espiración forzada completa (2010), y a confirmar el momento exacto de las contracciones del transverso del abdomen y de los cambios de PIA, teniendo en cuenta que el uso de la electromiografía genera interferencias en la resonancia magnética (2011). Dos estudios (*Park H. et al. 2015a; Park H. et al. 2015b*) intentan determinar el efecto de la contracción del suelo pélvico, la movilidad del diafragma y de los músculos respiratorios durante la espiración mediante la espirometría. En ambos se comprueba que la contracción de los músculos del suelo pélvico produce un aumento significativo de la ventilación voluntaria máxima y la capacidad vital forzada. Uno de ellos (*Park H. et al. 2015b*) usa como complemento la electromiografía para medir la actividad de los músculos respiratorios, por tanto, al tener dos métodos de medición sus resultados son más fiables, derivando en una mayor validez metodológica. Hecho que permitió verificar una activación significativa de los músculos anterolaterales del abdomen, lo que provoca un aumento de la presión intrabdominal. Pero no pudo

identificar la correlación directa entre la capacidad vital y la actividad de los músculos respiratorios, solo se observó de forma temporal la contracción del suelo pélvico.

En los estudios anteriores (*Park H. et al. 2015a; Park H. et al. 2015a; Talasz H. et al. 2010; Talasz H. et al. 2011*), se observa que la muestra no es extrapolable al resto de población femenina, ya que lo sujetos de estudio fueron mujeres sanas y nulíparas, pero no se puede afirmar que haya la misma relación en las mujeres que si tienen hijos.

En relación a la maniobra de Valsalva sabemos que se realiza una espiración forzada con glotis cerrada donde el contenido abdominal y el diafragma son forzados cranealmente por efecto del aumento de la presión intraabdominal. El suelo pélvico para adaptarse a ese cambio de presión tiene que moverse caudalmente (*Calais- Germain B. 2017*). Spahlinger DM. et al. (2014) y Tumbarello JA. et al. (2010) intentan demostrar mediante la resonancia magnética, el efecto de la maniobra de Valsalva sobre prolapsos en el suelo pélvico. Ambos llegan a la conclusión que, a mayor intento de Valsalva, mayor es el prolapso. Tanto la pared anterior como la posterior de la vagina tienen un movimiento significativo en relación a la maniobra. No obstante, son estudios con número de sujetos reducido, en uno compara el cistocele, el rectocele y un grupo control con cinco chicas por grupo (*Tumbarello JA. et al. 2010*) y en el otro la muestra es mayor, pero solo capta a mujeres con cistocele (*Spahlinger DM. et al. 2014*) y los prolapsos pueden darse en diferentes órganos. Además, ambos miden solamente sobre imágenes de resonancia magnética, complementarlo con imágenes de ultrasonidos ayudaría a profundizar en los resultados y conseguir nuevos hallazgos. Spahlinger DM. et al. (2014) tienen en cuenta la presión intrabdominal medida mediante la presión vesical, una forma validada para medir la presión intrabdominal y menos invasiva.

Con respecto a los estudios fasciales encontrados que hablan sobre la conexión fascial y anatómica en cadáveres hay que destacar que son estudios antiguos (*Gallaudet BB. 1932; Myers TW. 1997*). Uno de los más recientes (*Mitidieri V et al. 2010*) ratifica los hallazgos encontrados en estos estudios en cadáveres, demostrando esa conexión anatómica y fascial.

Para probar la eficacia en la mayoría de los estudios anteriores sobre si se produce o no un movimiento simétrico entre el diafragma y el suelo pélvico durante diferentes maniobras respiratorias, se han utilizado diferentes recursos como imágenes de ultrasonidos (*Gordon KE. et al. 2020; Tahana N. et al. 2014*), datos electromiográficos (*Gordon KE. et al. 2020; Bordoni B. et al 2020; Stüpp L. et al. 2011*), datos espirométricos (*Park H. et al. 2015a; Park H. et al. 2015b; Talasz H. et al. 2010*) o imágenes de resonancia magnética en tiempo real (*Talasz H. et al. 2011; Talasz H. et al. 2012*) en sujetos vivos con el fin de controlar y responder a cualquier cambio en la presión intrabdominal (*Bordoni B. et al 2013; Bordoni B. et al 2015*) y observar la actividad coordinada de los músculos del suelo pélvico, el diafragma y los anterolaterales del abdomen (*Gordon KE. et al. 2020; Bordoni B. et al 2015*). En cuanto a la resonancia magnética, no hay un protocolo definido, por lo que cada estudio toma las referencias anatómicas que considera convenientes y no se pueden comparar los resultados de los estudios de manera adecuada (*Tumbarello JA. et al 2010*). A pesar de todo, esta técnica ha demostrado ser útil para el estudio de la relación del suelo pélvico con el diafragma, porque todos los estudios llegan a la conclusión de la relación existente entre ambos, pero sería necesario establecer una guía de referencias anatómicas para estandarizar la toma de mediciones. Por otro lado, el uso de las imágenes por ultrasonidos sí ha demostrado ser un método fiable para la evaluación de la actividad voluntaria y automática de los músculos anterolaterales del abdomen y el suelo pélvico (*Tahana N. et al 2014*).

Los estudios clínicos en relación a la aplicación y la importancia clínica de la respiración y el suelo pélvico obtienen buenos resultados en cuanto a los problemas del tracto urinario. La micción disfuncional afecta entre un 40% y un 50% de los niños y niñas (*Vesna D. et al. 2017; Zivkovic V. et al. 2011*). Por ello el objetivo de los estudios es encontrar un tratamiento efectivo para reducir o curar la micción disfuncional y los problemas derivados de ella, como el estreñimiento o las infecciones urinarias. Zivkovic V. et al. investigaron (2011; 2012) la combinación de la reeducación del suelo pélvico, de los músculos abdominales y los ejercicios de respiración diafragmática además de la uroterapia estándar. Los resultados fueron favorables ya que la

incontinencia urinaria, la enuresis y el estreñimiento se curaron o mejoraron en los niños. Solo en uno de los estudios (2011) se logró una diferencia significativa entre grupos debido a un tamaño de muestra mayor. Vesna D. et al. (2017) también propuso un protocolo para la realización de ejercicios diafragmáticos y el uso de corrientes interferenciales. Las mejoras fueron mayores en el grupo que recibió ambos tratamientos, pero el uso de las corrientes puede crear más rechazo e incluso miedo, que la realización de los ejercicios diafragmáticos. Puede ser que con una intervención más duradera los grupos se hubieran igualado y, además, trabajar los ejercicios diafragmáticos en casa es más sencillo, cómodo y económico que ir al centro para que apliquen las corrientes.

Con respecto a la incontinencia urinaria en mujeres y hombres hay varias opciones para su abordaje, mediante ejercicios hipopresivos o mediante el entrenamiento individual o combinado del diafragma, los abdominales profundos y el suelo pélvico. El estudio de Navarro-Brazález B. et al. (2020) sobre la efectividad de los hipopresivos obtiene mejores resultados en cuanto al aumento de la fuerza y el tono del suelo pélvico y la reducción de la incontinencia urinaria que el de Soriano L. et al. (2020). Hay que tener en cuenta que era una terapia combinada con entrenamiento del suelo pélvico y que los sujetos de los grupos estaban familiarizados con los instrumentos de evaluación de la fuerza de este. En cambio, el estudio de Soriano L. et al. (2020) utilizaba la combinación de ejercicios hipopresivos y un periodo de descanso, lo cual pudo ser una limitación, ya que no sabían el tiempo de descanso necesario para comprobar si había efecto o no. Entre ambos estudios no hay consenso en cuanto a si los hipopresivos producen efectos adversos o no. Soriano L. et al. (2020) afirma que no producen, pero Navarro-Brazález B. et al. (2020) afirma lo contrario, ya que hubo un número de mujeres que reportó dolor en la zona lumbar, pero se resolvió con un cambio en las posturas de tratamiento. Stüpp L. et al. (2011) investigó sobre los efectos de los ejercicios hipopresivos en el suelo pélvico y el transversal del abdomen mediante la electromiografía. El resultado mostraba que los ejercicios activaban el suelo pélvico en comparación con el tono de reposo, pero que era significativamente menos eficaz que la contracción directa de estos. En cambio, la combinación de los ejercicios y la contracción activa

del suelo pélvico activó significativamente el transverso del abdomen. En la actualidad no hay un consenso en la evidencia científica respecto a la base de todos los fundamentos teóricos de los ejercicios hipopresivos (*Cabañas Armesilla MD. et al 2014*), pero encontramos estudios que demuestran que el tipo de respiración utilizada provoca una descompresión de las vísceras abdominales. La acción de los músculos espiratorios empuja el contenido abdominal contra el diafragma, que se encuentra relajado en forma de cúpula, y libera el peso que soporta el suelo pélvico de las vísceras abdominales (*Alonso-Calvete A. et al. 2019; Cabañas Armesilla MD. Et al 2014; Calais- Germain B. 2017; Caufriez M. et al. 2007*).

Por último, Zachovajeviene B. et al. (2019) propuso un protocolo de entrenamiento para la incontinencia urinaria en tres grupos. Un grupo entrenó el diafragma, otro los músculos anterolaterales del abdomen y el último los músculos del suelo pélvico. Hung HC. et al. (2010) propuso dos grupos de entrenamiento, uno control donde recibían educación para la salud y otro donde además realizaba respiraciones diafragmáticas, activación de la musculatura del suelo pélvico y del transverso del abdomen. En el estudio de Zachovajeviene B. et al. (2019) la incontinencia urinaria mejoró en los tres grupos, pero la mayor correlación entre la fuerza y la resistencia del suelo pélvico y las pérdidas de orina estaba en el grupo de entrenamiento del diafragma. Al no tener un grupo control los resultados no fueron estadísticamente significativos a pesar de ser una muestra mayor. En cambio, en el estudio de Hung HC. et al. (2010) la diferencia entre los grupos fue estadísticamente significativa en el grupo de los ejercicios frente al control. Sería interesante ver la eficacia de las técnicas utilizadas en el grupo intervención de forma aislada, donde se hiciera con un grupo control y tres de intervención, uno con cada técnica.

Conclusión

La literatura científica muestra una relación anatómica y funcional entre el diafragma y el suelo pélvico y además se ha observado la influencia del músculo transverso del abdomen en la dinámica de ambos. Como se ha podido ver en estudios de imágenes por ultrasonidos, resonancia magnética y cadáver son estructuras que se mueven de forma coordinada.

A nivel clínico diversos estudios han observado que cuando hay una disfunción de alguna de estas tres estructuras, todas ellas se deberían tener en cuenta en su conjunto para el tratamiento de la disfunción. Futuros estudios deberán seguir investigando sobre diferentes enfoques en el tratamiento de las disfunciones del sistema respiratorio y de las diversas estructuras implicadas.



Bibliografía

1. Alonso-Calvete A, Da Cuña-Carrera I, González-González Y. Efectos de un programa de ejercicios abdominales hipopresivos: un estudio piloto. *Medicina naturista*. 2019; 13(1): 38-43.
2. Bedekar N. Pelvic floor muscle activation during singing: a pilot study. *Journal of the Association of Chartered Physiotherapists in Women's Health*. 2012; 110: 27–32.
3. Bordoni B, Sugumar K, Leslie SW. *Anatomy, Abdomen and Pelvis, Pelvic Floor*. [Actualizado el 12 de enero de 2020. En: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2020 ene-. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK482200/>.
4. Bordoni B, Zanier E. Anatomic connections of the diaphragm: Influence of respiration on the body system. *Journal of Multidisciplinary Healthcare*. 2013; 6: 281-91.
5. Bordoni B, Zanier E. The Continuity of the Body: Hypothesis of Treatment of the Five Diaphragms. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*. 2015; 0: 1-6.
6. Cabañas Armesilla MD, Chapinal Andrés A. Revisión de los fundamentos teóricos de la gimnasia abdominal hipopresiva. *Apunts Med Esport*. 2014; 49 (182): 59-66.
7. Calais- Germain B. La respiración. *Anatomía para el movimiento- tomo IV: el gesto respiratorio*. 8º ed. Barcelona: La Liebre de Marzo; 2017.
8. Caufriez M, Fernández JC, Guignel G, Heimann A. Comparación de las variaciones de presión abdominal en medio acuático y aéreo durante la realización de cuatro ejercicios abdominales hipopresivos. *Rev Iberoam Fisioter Kinesol*. 2007; 10(1): 12-23.
9. Gallaudet BB. A Description of the Planes of Fascia of the Human Body with Special Reference to the Fascia of the Abdomen, Pelvis and Perineum. (1932). *Journal of the American Medical Association*. 1932; 98(16): 1404.
10. Gordon KE, Reed O. The Role of the Pelvic Floor in Respiration: A Multidisciplinary Literature Review. *J Voice*. 2020 Mar; 34 (2): 243-9.

11. Hung HC, Hsiao SM, Chih SY, Lin HH, Tsao JY. An alternative intervention for urinary incontinence: Retraining diaphragmatic, deep abdominal and pelvic floor muscle coordinated function. *Man Ther.* 2010; 15: 273–9.
12. Key J. ‘The core’: Understanding it, and retraining its dysfunction. *Jurnal of Bodywork & Movement. Therapies.* 2013; xx: 1-19.
13. Mitidieri V, Mitidier A, Paesano N. Estudio cadáver: consideraciones anatomoquirúrgicas acerca de las fascias pelvianas y el plexo hipogástrico. *Revista Argentina de Anatomía Online.* 2010; 1(4): 129 -35.
14. Myers TW. The “anatomy trains”: part 2. *Journal of Bodywork and Movement Therapies.* 1997; 1 (3): 134-145.
15. Myers, TW. *Vías anatómicas. Meridianos miofasciales para terapeutas manuales y del movimiento.* 3º ed. Barcelona: Elsevier; 2015.
16. Navarro-Brazález B, Prieto-Gómez V, Prieto-Merino D, Sánchez-Sánchez B, McLean L, Torres-Lacomba M. Effectiveness of Hypopressive Exercises in Women with Pelvic Floor Dysfunction: A Randomised Controlled Trial. *J Clin. Med.* 2020; 9 (4): E1149.
17. Park H, Han D. The effect of the correlation between the contraction of the pelvic floor muscles and diaphragmatic motion during breathing. *J. Phys. Ther. Sci.* 2015a; 27: 2113- 15.
18. Park H, Hwang B, Kim Y. The impact of the pelvic floor muscles on dynamic ventilation maneuvers. *J. Phys. Ther. Sci.* 2015b; 27: 3155-7.
19. Soriano L, González-Millán C, Álvarez Sáez MM, Curbelo R, Carmona L. Effect of an abdominal hypopressive technique programme on pelvic floor muscle tone and urinary incontinence in women: a randomised crossover trial. *Physiotherapy.* 2020; 0: 1-27.
20. Spahlinger DM, Newcomb L, Ashton-Miller JA, DeLancey JOL, Chen L. Relationship between intra-abdominal pressure and vaginal wall movements during Valsalva in women with and without pelvic organ prolapse: technique development and early observations. *Int Urogynecol J.* 2014; 25: 873–81.
21. Stüpp L, Magalhães Resende AP, Dellabarba Petricelli C, Uchiyama Nakamura M, Alexandre SM, Diniz Zanetti MR. Pelvic Floor Muscle and Transversus Abdominis Activation in

- Abdominal Hypopressive Technique Through Surface Electromyography. *Neurourol Urodyn.* 2011; 30: 1518–21.
22. Szczygieł E, Blaut J, Zielonka-Pycka K, Tomaszewski K, Golec J, Czechowska D et al. The impact of deep muscle training on the quality of posture and breathing. *J Mot Behav.* Mar-Apr 2018; 50 (2): 219-27.
 23. Tahana N, Rasoulib O, Massoud Arabc A, Khademia K, Neisani Samanid E. Reliability of the ultrasound measurements of abdominal muscles activity when activated with and without pelvic floor muscles contraction. *J. Back Musculoskelet. Rehabil.* 2014; 27: 339–347.
 24. Talasz H, Kalchschmid E, Kofler M, Lechleitner M. Effects of multidimensional pelvic floor muscle training in healthy young women. *Arch Gynecol Obstet.* 2012; 285:709–715.
 25. Talasz H, Kofler M, Kalchschmid E, Pretterklieber M, Lechleitner M. Breathing with the pelvic floor? Correlation of pelvic floor muscle function and expiratory flows in healthy young nulliparous women. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct.* 2010; 21: 475-81.
 26. Talasz H, Kremser C, Kofler M, Kalchschmid E, Lechleitner M, Rudisch A. Phase-locked parallel movement of diaphragm and pelvic floor during breathing and coughing - a dynamic MRI investigation in healthy females. *Int Urogynecol J.* 2011 Gen; 22 (1): 61-8.
 27. Talasz H, Kremser C, Kofler M, Kalchschmid E, Lechleitner M, Rudisch A. Proof of Concept: Differential Effects of Valsalva and Straining Maneuvers on the Pelvic Floor, *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 2012 Oct; 164(2): 227-33.
 28. Tumbarello JA, Hsu Y, Lewicky-Gaupp C, Rohrer S, OL DeLancey J. Do Repetitive Valsalva Maneuvers Change Maximum Prolapse on Dynamic MRI? *Int. Urogynecol J.* 2010 Oct; 21 (10): 1247-1251.
 29. Vesna D, Zivkovic V, Ivona Stankovic I, Lidija Dimitrijevic L, Mirjana Kocic M, Hristina Colovic H, Marina Vljakovic M et al. Are Interferential Electrical Stimulation and Diaphragmatic Breathing Exercises Beneficial in Children With Bladder and Bowel Dysfunction? *Urology.* 2017 Apr; 102: 207-212.
 30. Wallden M. The diaphragm – More than an inspired design. *J Bodywork Mov Ther.* 2017; 21 (2): 342-349.

31. Zachovajeviene B, Siupsinskas L, Zachovajevas P, Venclovas Z, Milonas D. Effect of diaphragm and abdominal muscle training on pelvic floor strength and endurance: results of a prospective randomized trial. *Sci Rep.* 2019; 9: 19192.
32. Zivkovic V, Lazovic M, Stankovic I, Vlajkovic M, Slavkovic A. The evaluation of combined standard urotherapy, abdominal and pelvic floor retraining in children with dysfunctional voiding. *J Pediatr Urol* 2011; 7: 336-41.
33. Zivkovic V, Lazovic M, Vlajkovic M, et al. The role of diaphragmatic breathing exercises and pelvic floor retraining in children with dysfunctional voiding. *Eur J Phys Rehab Med.* 2012; 48: 413-21.



Anexos

Figura 1. Diagrama de flujo de la búsqueda en la base de datos de Pubmed.

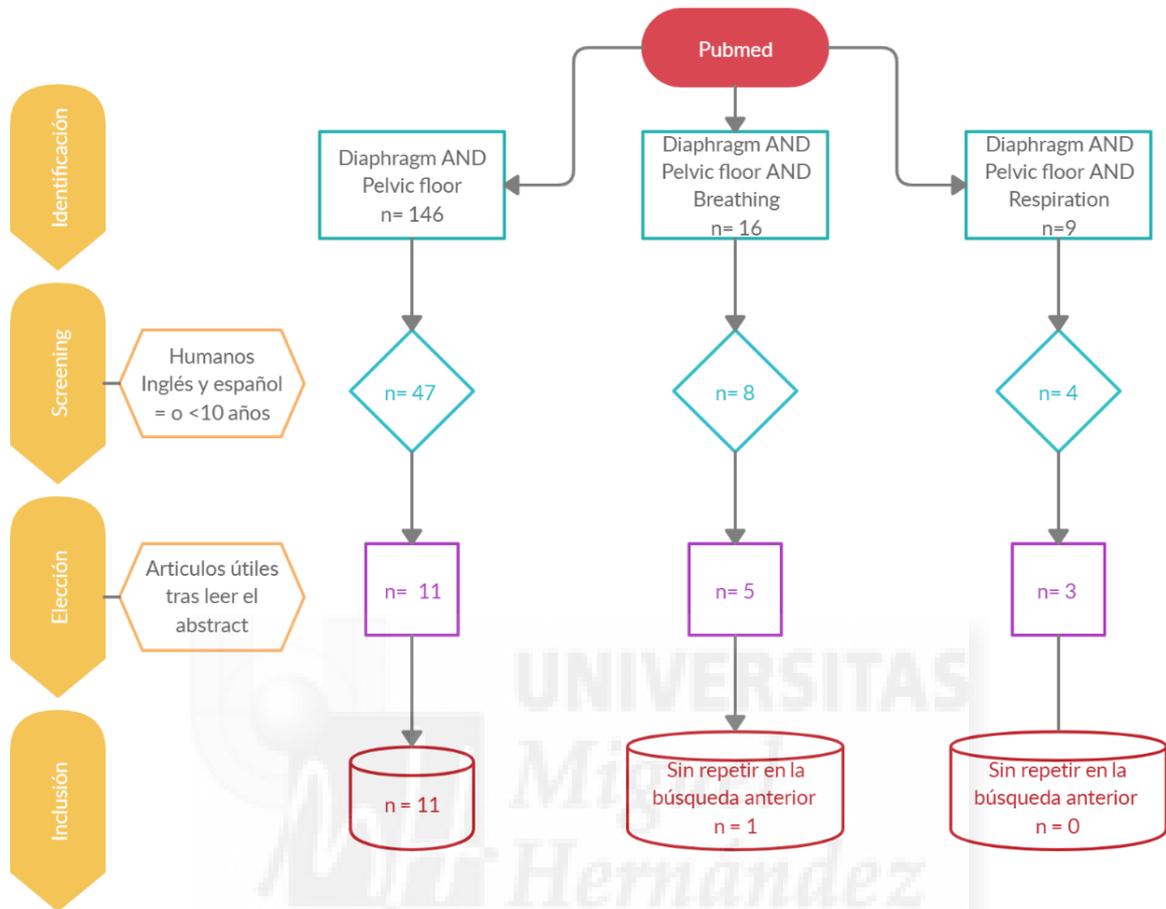


Figura 2. Diagrama de flujo de la búsqueda en la base de datos de Scopus.

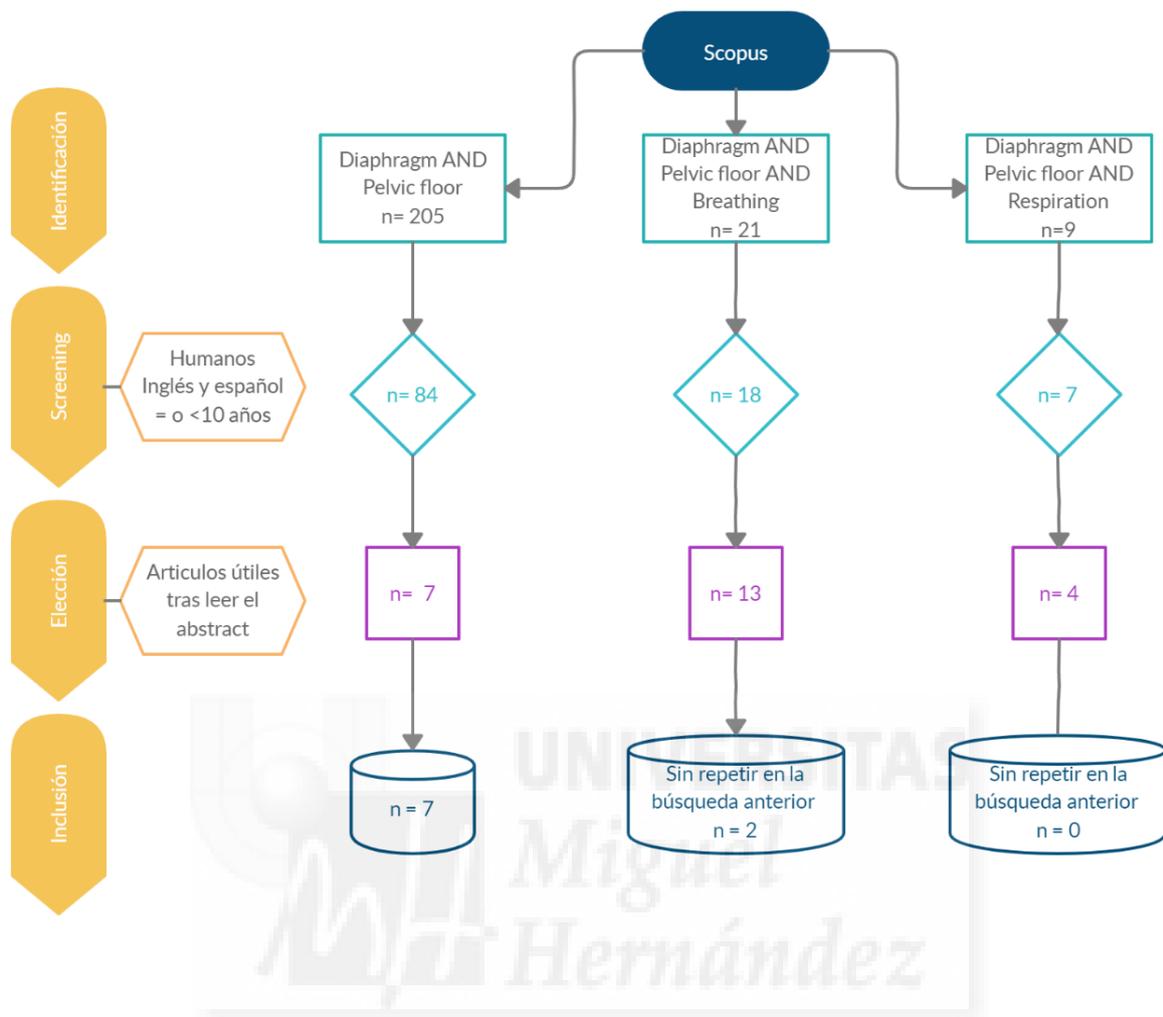


Figura 3. Diagrama de flujo de la búsqueda en la base de datos de Science Direct

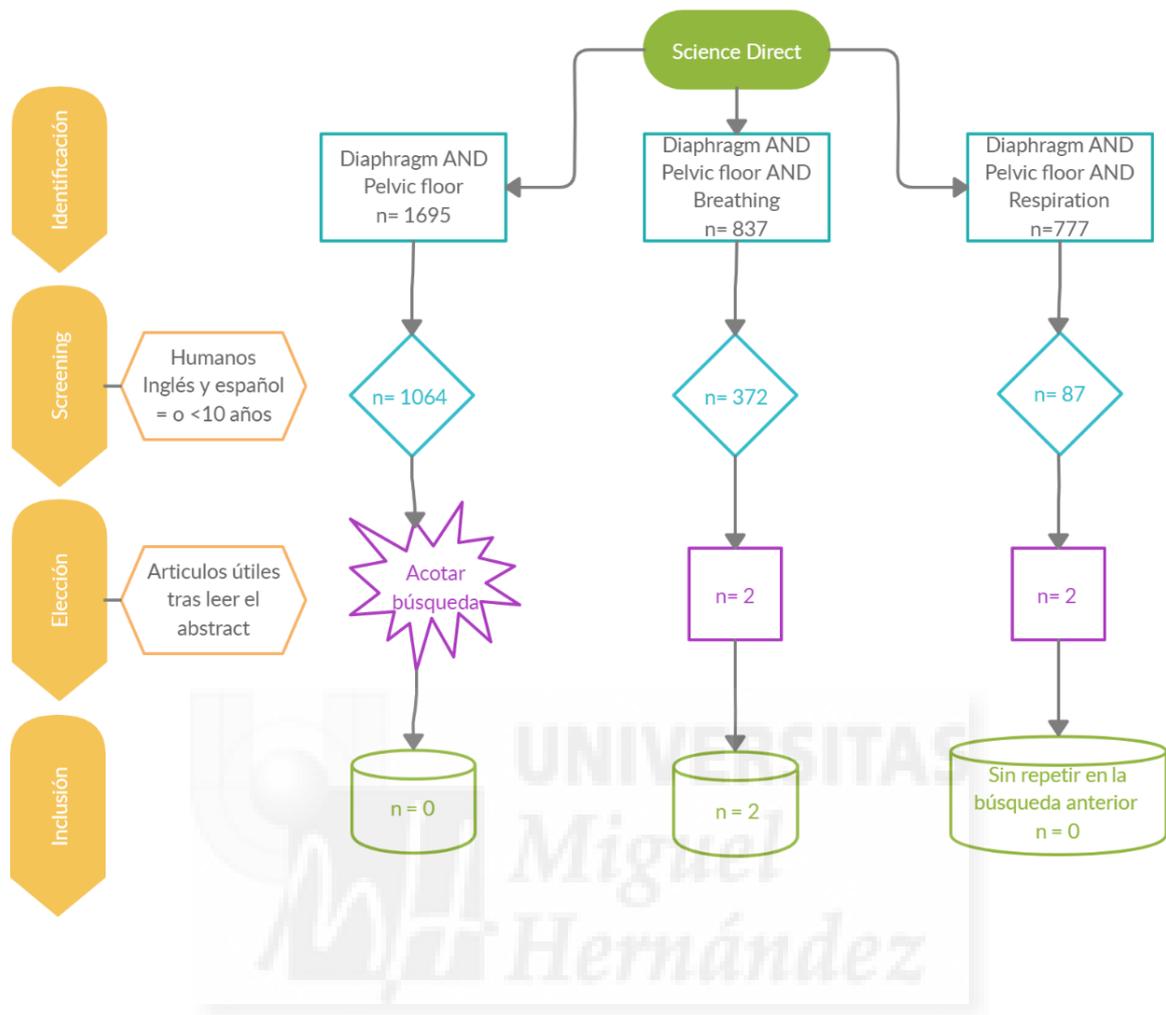


Tabla 1. Clasificación de los resultados en función de los siguientes criterios: autor y año, diseño del estudio, objetivo del estudio, característica de la muestra, variables evaluadas y resultados obtenidos- conclusiones.

Autor y año	Diseño del estudio	Objetivo del estudio	Características de la muestra	Variables evaluadas	Resultados obtenidos- conclusiones
Park H. et al 2015a	Estudio descriptivo transversal.	Identificar el efecto de la contracción de la musculatura del suelo pélvico y el movimiento del diafragma durante la respiración.	20 mujeres sanas.	Radiografía para estudiar el movimiento diafragmático. Espirometría para evaluar la capacidad vital forzada (CVF) y la ventilación voluntaria máxima (VVM).	La CVF y el flujo espiratorio máximo disminuyeron durante la contracción del suelo pélvico, pero las diferencias no eran significativas. La VVM aumentó significativamente durante la contracción del suelo pélvico y el movimiento diafragmático disminuyó significativamente durante la contracción del suelo pélvico. Los ejercicios de fortalecimiento del suelo pélvico deben ser incluidos en la rehabilitación respiratoria porque se pueden ver afectados por el movimiento del diafragma y la función pulmonar.
Park H. et al. 2015b	Estudio descriptivo transversal.	Identificar el efecto de la actividad de los músculos respiratorios y la ventilación voluntaria máxima (VVM) en la contracción de la musculatura del suelo pélvico.	19 mujeres de edad media de $23,3 \pm 0,9$ años.	Historial clínico. Espirometría para examinar la capacidad vital forzada. Electromiografía para medir la actividad de los músculos respiratorios durante la VVM.	Diferencias significativas durante la contracción del suelo pélvico tanto en la actividad de los músculos respiratorios como en la capacidad vital. La activación del recto del abdomen, del oblicuo externo e interno y del transverso del abdomen aumentó significativamente durante la contracción del suelo pélvico. La VVM también aumentó durante la contracción del suelo pélvico.
Stüpp L. et al. 2011	Estudio descriptivo transversal.	Investigar la activación de los músculos del suelo pélvico y del transverso del abdomen durante la técnica de hipopresivos a través de la	34 fisioterapeutas nulíparas de edad media de $28,1 \pm 6$ años.	Inspección y palpación vaginal. Electromiografía para comprobar una correcta activación del transverso del abdomen. Estandarización de la respiración y entrenamiento de la técnica de hipopresivos para una correcta aplicación	La activación del suelo pélvico durante la técnica es significativamente menos eficaz que la contracción activa de este. La combinación de ambos es similar a la activación solo del suelo pélvico. Durante la técnica el transverso del abdomen se activó más significativamente que durante

		electromiografía de superficie.			la contracción del suelo pélvico por sí solo. La combinación de la técnica y contracción del suelo pélvico aumento significativamente la activación del transverso del abdomen.
Talasz H. et al. 2010	Estudio descriptivo transversal.	Comprobar si las maniobras espiratorias tienen correlación con la función del suelo pélvico, aplicando el modelo de la sinergia orquestada entre los diferentes grupos musculares que rodean la cavidad abdominal.	40 mujeres jóvenes, sanas y nulíparas entre 18 y 25 años.	Cuestionario sobre trastornos médicos, hábitos de fumar y actividad deportiva. Evaluación clínica de la función del suelo pélvico mediante palpación vaginal. Evaluación de la fuerza del suelo pélvico (Oxford). Evaluación de la contracción de los músculos anterolaterales con palpación y visualización. Evaluación de la función espiratoria mediante espirometría.	Correlación positiva significativa entre la fuerza del suelo pélvico y los flujos espiratorios forzados (FEF), aumentando durante la maniobra de espiración. Baja correlación entre la fuerza el suelo pélvico y la FEF1. Al comienzo de la espiración forzada 24 mujeres mostraron contracción involuntaria del suelo pélvico, de las cuales 12 también lo hicieron del transverso abdominal. 16 no realizaron ninguna contracción. El estudio revela una correlación positiva entre el suelo pélvico y la función espiratoria.
Talasz H. et al. 2011	Estudio descriptivo transversal.	Demostrar el movimiento simultaneo del diafragma, el suelo pélvico y la pared abdominal durante las maniobras de respiración y la tos mediante la resonancia magnética dinámica en tiempo real.	8 mujeres nulíparas, jóvenes y en buen estado de salud.	Cuestionario sobre el suelo pélvico femenino para clínicos e investigadores. Cuestionario sobre trastornos médicos. Evaluación clínica de la función de los músculos del suelo pélvico por palpación vaginal mediante el esquema PERFECT. Observación y palpación de los músculos abdominales anterolaterales. Imágenes de resonancia magnética de cuerpo entero donde espiraron tranquilamente, con fuerza y tosieron.	El desplazamiento vertical de ambas cupulas diafragmáticas y de los músculos del suelo pélvico fue significativamente mayor en la respiración forzada y la tos. El desplazamiento del suelo pélvico en dirección craneal se encontró en todos los sujetos. El diámetro de la cintura disminuyó en todas las mujeres durante la espiración tranquila y la forzada. Esto proporciona evidencia del papel del suelo pélvico en la respiración, ya que resiste el aumento de presión intrabdominal mediante la relajación y la contracción, durante cada respiración de forma similar al diafragma.
Talasz H. et al. 2012	Estudio descriptivo transversal.	Comparar el movimiento del diafragma, el suelo pélvico y los músculos anterolaterales durante la maniobra de Valsalva (MV) y la manobra de	2 mujeres nulíparas y 2 mujeres perimenopáusicas.	Evaluación clínica de la musculatura del suelo pélvico. Explicación de ambas manobras y como realizarlas. Prueba de resonancia magnética durante la realización de ambas maniobras.	Durante la inspiración, en ambas maniobras, las cupulas diafragmáticas y el suelo pélvico se movieron caudalmente, disminuyó el grosos de los músculos abdominales y aumentó el diámetro a nivel umbilical.

		esfuerzo (ME) con imágenes de resonancia magnética.			Durante VM: las cupulas diafragmáticas y el suelo pélvico se movieron cranealmente, el grosor de los músculos abdominales aumentó y el diámetro umbilical disminuyó. Durante ME: las cupulas diafragmáticas quedaron en posición de inspiración y el suelo pélvico se desplazó aún más abajo, el espesor del músculo abdominal aumento y el diámetro umbilical disminuyo.
Spahlinger DM. et al. 2014	Estudio observacional de casos y controles.	Desarrollar una técnica de medición para evaluar el cumplimiento regional del sistema de apoyo de la pared vaginal anterior y posterior in vivo.	5 mujeres con cistocele, 5 mujeres con rectocele y 5 controles. Tenían un prolapso ≥ 1 centímetro más allá del anillo himenal (POP-Q).	Exploración del prolapso. Prueba de resonancia magnética durante la maniobra de Valsalva.	La resistencia del sistema de soporte de la pared vaginal del cistocele es significativamente mayor que del rectocele. La pared vaginal posterior era más resistente en el rectocele que en el grupo control, pero menos que en el cistocele. La pared no prolapsada en el cistocele y el rectocele es significativamente más resistente que la de las mujeres con soporte normal. La dirección y magnitud del desplazamiento en la pared vaginal anterior en el cistocele tubo una traslación caudal mayor que los controles. Los rectocele tuvieron una traslación caudal y menos dorsal de la pared posterior que los controles.
Tumbarello JA. et al. 2010	Estudio observacional de casos y controles.	Cuantificar el efecto de múltiples intentos de la maniobra de Valsalva en la producción de un prolapso máximo mediante imágenes de resonancia magnética.	40 mujeres de edad media de $59,7 \pm 11,7$ años con un prolapso ≥ 1 centímetro más allá del anillo himenal (POP-Q).	Examen clínico pélvico. Pruebas urodinámicas. Prueba de resonancia magnética durante la maniobra de Valsalva.	El prolapso de la pared vaginal anterior cambio significativamente con el número de esfuerzos en aumento de Valsalva, es decir en el tercer intento de Valsalva el prolapso se extendió más que en el segundo.
Hung HC. et al. 2010	Ensayo clínico controlado aleatorizado y ciego.	Investigar el efecto del tratamiento de los síntomas de la incontinencia urinaria de estrés (IUE) en mujeres mediante el reentrenamiento y	64 mujeres entre 18 y 65 años con al menos un episodio de IUE durante el mes anterior.	Impacto de la incontinencia mediante cuestionario. Palpación vaginal para evaluar la contracción del suelo pélvico. Prueba de la almohadilla de 20 minutos. Diario de evacuación de 3 días.	Los participantes del grupo A reportaron una mejoría significable en cuanto a la curación o mejora de los síntomas. El grupo A mejoró significativamente en la cantidad de fuga durante la prueba de la almohadilla, mientras que el grupo B no lo hizo.

		coordinación de la función diafragmática, la abdominal profunda y la del suelo pélvico.		Presión vaginal máxima y tiempo de retención medido con un manómetro. Observación visual y palpación de la actividad de los músculos abdominales. Dos grupos: A: Respiraciones diafragmáticas, activación de la musculatura del suelo pélvico y del transverso del abdomen, fallecimiento muscular del suelo pélvico y del transverso, patrones funcionales espiratorios y actividades de impacto. B: Introducción para la incontinencia urinaria, el ejercicio del suelo pélvico y la higiene de la vejiga.	Ambos grupos redujeron significativamente la frecuencia de micciones totales por día y además el grupo A también redujo significativamente al número de fugas al día. La presión vaginal máxima disminuyó significativamente y el tiempo de retención aumentó significativamente. Una intervención de cuatro meses mediante el reentrenamiento y coordinación del diafragma, el abdomen profundo y el suelo pélvico podría mejorar los síntomas y la calidad de vida de las mujeres con IUE.
Navarro-Brazález B. et al. 2020	Ensayo clínico controlado aleatorizado con un solo ciego.	Comparar las mejoras en los signos y síntomas auto-reportados por las mujeres con disfunción del suelo pélvico y su calidad de vida, así como las diferencias en la fuerza y el tono del suelo pélvico.	94 participantes remitidas para recibir fisioterapia pelvi-perianal.	Cuestionario de impacto del suelo pélvico. Cuestionario de la calidad de vida. Palpación vaginal, manometría y dinamometría para evaluar la función, la fuerza y el tono de los músculos del suelo pélvico. Tres grupos: A: Entrenamiento del suelo pélvico. B: Ejercicios hipopresivos. C: Combinación de ambos.	Las mujeres de los tres grupos mejoraron la fuerza tanto por dinamometría como por manometría. El tono aumentó en el grupo A y B a los tres meses, en el grupo C a los seis meses y a los 12 meses en los tres grupos. Un tratamiento multimodal con hipopresivos, entrenamiento del suelo pélvico o ambos redujeron significativamente los síntomas de disfunción del suelo pélvico como la incontinencia urinaria o prolapsos, mejoraron la calidad de vida, la fuerza y el tono.
Soriano L. et al 2020	Ensayo clínico cruzado con asignación aleatoria y evaluación ciega.	Probar el efecto de un programa estructurado de la técnica abdominal hipopresiva en el tono de los músculos del suelo pélvico y la incontinencia urinaria en las mujeres.	42 mujeres entre 20 y 65 años.	Cuestionario sobre la incontinencia urinaria. Evaluación del tono de la musculatura del suelo pélvico mediante un tonómetro. Entrenamiento de la técnica de hipopresivos para una correcta aplicación. Dos grupos: A: Técnica + descanso. B: Descanso + técnica.	Las medidas del tono base no difirieron entre grupos, pero después del primer periodo el grupo A mejoró significativamente y se mantuvieron sin cambios en el B. La incontinencia urinaria al inicio era igual en ambos grupos, después del primer periodo mejoró en el grupo A. Un programa de hipopresivos de dos meses puede tener beneficios a corto plazo en el tono de los músculos y mejora de los síntomas de la incontinencia.
Vesna D. et al. 2017	Ensayo clínico controlado.	Comprobar si la combinación de las	70 niños y niñas de 5 a 15 años con	Historial médico sobre estreñimiento e incontinencia.	El estreñimiento mejoró de forma significativa en el grupo A.

		modificaciones del comportamiento, la estimulación con corrientes interferenciales y los ejercicios diafragmáticos mejoran el estreñimiento y reducen los síntomas del tracto urinario inferior.	micción disfuncional y estreñimiento crónico.	Examen físico e inspección perianal. Diario miccional de 48 horas e intestinal de 7 días. Análisis y cultivos de orina. Uroflujometría con electromiografía del suelo pélvico. Tres grupos, los cuales incluyen modificaciones educativas y de comportamiento además de: A: Ejercicios diafragmáticos y corrientes interferenciales. B: Ejercicios diafragmáticos. C: Control.	La uroflujometría mejoró significativamente en el grupo A. Los síntomas del tracto urinario inferior mejoraron significativamente en ambos grupos. La estimulación con corrientes interferenciales y los ejercicios diafragmáticos en combinación con las modificaciones del comportamiento, es una opción de tratamiento para los pacientes con estreñimiento crónico ya que el programa aumenta la frecuencia de defecación, disminuye la incontinencia fecal y reduce los síntomas del tracto urinario inferior.
Zivkovic V. et al. 2011	Ensayo clínico.	Comparar el resultado el tratamiento de dos programas de uroterapia a través del análisis de las manifestaciones clínicas y los parámetros de uroflujometría en niños con micción disfuncional.	86 niños y niñas de 7,1 ± 2,5 años con micción disfuncional.	Examen físico e historia clínica. Diarios de evacuación de 48h. Análisis y cultivos de orina. Uroflujometría con electromiografía de los músculos del suelo pélvico. Dos grupos: A: Uroterapia estándar, ejercicios de respiración diafragmática y del suelo pélvico. B: Uroterapia estándar.	La incontinencia urinaria y la enuresis nocturna se curó en un numero significativamente mayor en el grupo A que en el B. El estreñimiento se recuperó de forma significativa en ambos grupos. El reentrenamiento abdominal y del suelo pélvico es beneficioso para los niños con micción disfuncional para curar la incontinencia urinaria y la enuresis nocturna y prevenir las infecciones de orina.
Zivkovic V. et al. 2012	Ensayo clínico.	Ayudar a los niños a la conciencia y control del suelo pélvico y a aprender a relajarlo de forma adecuada.	43 niños y niñas entre 5 y 13 años remitidos para recibir uroterapia.	Examen físico e historia clínica. Diarios de evacuación de 48h. Análisis y cultivos de orina. Uroflujometría con electromiografía de los músculos del suelo pélvico.	La incontinencia urinaria se curó en 20 pacientes y mejoró en 3 de los 24 que la presentaban. La enuresis nocturna se curó en 14 pacientes y mejoró en 4 de los 21 que la presentaban. El estreñimiento se curó en 14 de los 43 pacientes. El reentrenamiento de los músculos abdominales y del suelo pélvico es beneficioso en la mayoría de los niños con micción disfuncional para curar la incontinencia urinaria y la enuresis nocturna y prevenir las infecciones de orina.
Zachovajeviene B. et al. 2019	Ensayo clínico aleatorizado.	Comprobar si el entrenamiento del	127 hombres caucásicos de	Historia clínica y examen físico.	El entrenamiento del diafragma y de los músculos anterolaterales del abdomen

		diafragma y de los músculos anterolaterales del abdomen podrían tener efectos similares al entrenamiento directo de los músculos del suelo pélvico tanto en fuerza como en resistencia.	entre 45 y 75 años.	Evaluación de la fuerza y la resistencia muscular del suelo pélvico mediante un perineómetro. Tres grupos: A: Entrenamiento del diafragma. B: Entrenamiento de los abdominales anterolaterales. C: Entrenamiento del suelo pélvico.	influyen significativamente en la fuerza y la resistencia del suelo pélvico. Además, el entrenamiento de estos dos grupos musculares también reduce la incontinencia urinaria igual que el entrenamiento de los músculos del suelo pélvico, que está más relacionada con la fuerza que con la resistencia. Las correlaciones más evidentes entre la fuerza y la pérdida de orina y entre la resistencia y la pérdida de orina estaban en el grupo de entrenamiento del diafragma.
Bedekar N. 2012	Estudio piloto.	Estudiar el efecto de la subactivación voluntaria de los músculos del suelo pélvico durante el canto sobre la fuerza muscular.	8 mujeres en el grupo asintomático y 5 mujeres en el grupo sintomático.	Consejo sobre la práctica del canto y su registro en una hoja diaria. Evaluación de la fuerza de la musculatura del suelo pélvico mediante un examen digital vaginal (Oxford). Electromiografía de la musculatura del suelo pélvico para medir el número de contracciones rápidas y la duración de la contracción lenta con retención.	Cambios en el grupo asintomático y sintomático respectivamente: La amplitud de la electromiografía aumentó en un 22% y en un 50%. El número de contracciones rápidas aumentó en un 42% y un 50%. El tiempo de la duración de la contracción lenta con retención aumentó un 25% y un 53%. La fuerza y la resistencia muscular aumentan con la actividad del suelo pélvico durante el canto, a largo plazo puede resultar una activación refleja de estos músculos.
Talasz H. et al. 2012	Estudio piloto.	Evaluar la función de la musculatura del suelo pélvico en mujeres sanas, determinar el efecto del entrenamiento del suelo pélvico con énfasis en la co-contracción de los músculos abdominales anterolaterales y en la realización de patrones correctos de tos.	37 mujeres jóvenes, sanas y nulíparas entre 18 y 35 años.	Cuestionario sobre el suelo pélvico femenino para clínicos e investigadores, cuestionario sobre actividades deportivas y hábitos de fumar. Palpación vaginal para evaluar la fuerza muscular (Oxford). Observación y palpación de los músculos abdominales anterolaterales. Todo era evaluado antes y durante la espiración forzada y la tos.	29 mujeres realizaron una contracción del suelo pélvico en reposo, antes y durante la tos. 5 mujeres solo pudieron contraerlo en reposo. 3 no pudieron hacer ningún tipo de contracción voluntaria. La escala de Oxford aumentó significativamente en el grupo. Se demostró que el entrenamiento multidimensional del suelo pélvico mejoró significativamente la función de este y que un porcentaje elevado de mujeres sanas presentaba una disfunción en los músculos del suelo pélvico.