



Universitat
de les Illes Balears

TRABAJO DE FIN DE GRADO

EFFECTO DEL DEPORTE SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS Y FUNCIÓN DEL SUELO PÉLVICO EN MUJERES DEPORTISTAS NULÍPARAS

Eva Jaume Gómez

Grado de Fisioterapia

Facultad de Enfermería y Fisioterapia

Año Académico 2020-2021

EFECTO DEL DEPORTE SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS Y FUNCIÓN DEL SUELO PÉLVICO EN MUJERES DEPORTISTAS NULÍPARAS

Eva Jaume Gómez

Trabajo de Fin de Grado

Facultad de Enfermería y Fisioterapia

Universidad de las Illes Balears

Año Académico 2020-2021

Palabras clave del trabajo:

Mujer, atleta, suelo pélvico, musculatura del suelo pélvico, fuerza muscular, deporte.

Nombre Tutor/Tutora del Trabajo: Natalia Romero Franco

Se autoriza la Universidad a incluir este trabajo en el Repositorio Institucional para su consulta en acceso abierto y difusión en línea, con fines exclusivamente académicos y de investigación

Autor		Tutor	
Sí	No	Sí	No
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

RESUMEN

Objetivo: Determinar la relación entre ejercicio físico y las características y función de los músculos del suelo pélvico en mujeres deportistas jóvenes y nulíparas.

Introducción: Una de las funciones de los músculos del suelo pélvico (MSP) es servir de apoyo a los órganos pélvicos y asegurar la continencia. Este mecanismo de soporte y continencia podría verse afectado cuando los MSP están expuestos a presiones elevadas durante el ejercicio físico intenso. Por ello es necesario evaluar el estado de los MSP para poder identificar si la actividad física (AF) los perjudica o no. Además de relacionarlo con disfunciones tan prevalentes como a IU.

Metodología: La búsqueda se realiza en: Pubmed, BVS, LILACS, Science Direct y SportDiscus. Se limita a 10 años y a los idiomas inglés, español, catalán y portugués. Se seleccionan 11 artículos y se incluyen 3 más por la técnica de bola de nieve.

Resultados: Los 14 artículos tratan sobre las características de los MSP en mujeres deportistas jóvenes y nulíparas y su relación con la práctica deportiva y la IU.

Conclusión: El ejercicio físico parece tener efecto sobre los MSP ya que muchas mujeres deportistas jóvenes y nulíparas presentan IU, pero encontramos multitud de resultados y teorías distintas que pretenden dar respuesta estos cambios. Por lo tanto se requiere más investigación para un mayor conocimiento

PALABRAS CLAVE

Mujer, atleta, suelo pélvico, musculatura del suelo pélvico, fuerza muscular, deporte.

ABSTRACT

Objective: Determine the relation between physical exercise and the pelvic floor muscles (PFM) condition and function in young women and nulliparous athletes. *Introduction:* PFM function is to provide support for the pelvic floor organs and to assure continence. This mechanism could be affected by pressure increases during intense physical activity (PA). That is because it is necessary to assess the PFM condition, to determine if PA is responsible for any damage. Also to relate with dysfunctions as urinary incontinence (UI) which is very prevalent in women athletes.

Methods: The research has been done in databases: Pubmed, BVS, LILACS, Science Direct and SportDiscus. Research is limited to 10 years ago and languages English, Spanish, Catalan and Portuguese. From the research, 11 articles are selected and we add 3 more by the snowball technique.

Results: The 14 articles study the PFM characteristics in nulliparous young women athletes and relate them with PA and UI.

Conclusion: Physical exercise seems to have an effect on PFM as we find so many young nulliparous athletes with UI, but we find a multitude of varied results and theories that pretend to give an answer to those changes. For that reason more studies are required to increase knowledge.

KEYWORDS

Woman, athlete, pelvic floor, pelvic floor muscles, muscle strength, sport.

ÍNDICE

Índice de abreviaturas.....	6
Introducción.....	7
Objetivos.....	10
Metodología.....	11
Resultados.....	16
Discusión.....	26
Conclusión.....	31
Conflicto de intereses.....	31
Bibliografía.....	32
Anexos.....	35

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

AF - Actividad Física

AFA - Avaliação Funcional do Assoalho Pélvico

CVM - Contracción Voluntaria Máxima

EPIQ - Epidemiology of Prolapse and Incontinence Questionnaire

ICIQ-SF – International Consultation on Incontinence Questionnaire

IMC – Índice de Masa Corporal

IPAQ – International Physical Activity Questionnaire

IU - Incontinencia Urinaria

IUE - Incontinencia Urinaria de Esfuerzo/Estrés

GC – Grupo Continente

GI – Grupo Incontinente

MSP - Musculatura/músculos del Suelo Pélvico

PA – Physical Activity

PARQ - Physical Activity Readiness Questionnaire

PF – Pelvic Floor

PFM – Pelvic Floor Muscles

PGM - Puntos Gatillo Miofasciales

PIA - Presión intraabdominal

POP - Prolapso de Órganos Pélvicos

PVC- Presión Vaginal de Contracción

SP - Suelo Pélvico

UI – Urinary Incontinence

INTRODUCCIÓN

El suelo pélvico (SP) es el conjunto de estructuras óseas, musculares, ligamentosas y nerviosas que dan soporte a los órganos pélvicos (vejiga y uretra, útero y vagina y recto) y aseguran la continencia urinaria y fecal.

La participación en la actividad física estructurada genera muchos beneficios para la salud, incluido un riesgo de mortalidad menor, una disminución del riesgo de enfermedades específicas y el fortalecimiento del sistema muscular (1). La práctica de actividad física se considera generalmente una actividad física segura, pero extenuante y / o repetitiva de larga duración puede aumentar el riesgo de daño muscular, tendinoso y ligamentoso (2). Durante el ejercicio físico continuamente se producen cambios en el cuerpo, uno de ellos es el aumento de la presión intraabdominal (PIA). Este aumento de la PIA tiene un importante efecto sobre los músculos del suelo pélvico (MSP) que pueden verse expuestos a fuerzas de presión elevada de forma repetida. La exposición a dichas fuerzas de presión podría producir dos efectos diferentes; por un lado, el aumento repetido de la PIA puede conducir a una pre-contracción continua y al fortalecimiento de los MSP durante el entrenamiento o en caso contrario, debilitarse y/o dañarse y verse afectada la correcta función que desempeñan.

Disfunciones como la incontinencia urinaria (IU) en mujeres se ha asociado a factores como la edad avanzada, el peso corporal, número de embarazos y partos o tabaquismo (3). La IU se considera tradicionalmente en la literatura como un problema que afecta a las mujeres mayores multíparas debido a su relación con el envejecimiento, el embarazo y el parto vaginal (4). Sin embargo, este trastorno no es exclusivo de las mujeres mayores, una alta prevalencia, principalmente de IU por esfuerzo (IUE), se ha observado en jóvenes atletas nulíparas, lo que podría explicarse por el marcado aumento de la presión intraabdominal (PIA) durante el ejercicio (5,6).

Los estudios concluyen que en las mujeres deportistas de alto rendimiento y alto impacto el riesgo de IU se multiplica por nueve (7). El riesgo de IU también depende mucho del deporte, siendo alto para los practicantes de carreras de larga distancia, baloncesto y gimnasia olímpica y bajo para golf, remo y ciclismo (3,8).

A pesar conocer la información sobre la prevalencia de la IU en deportistas, para tener un mayor conocimiento sobre los efectos del deporte en el SP es necesaria la evaluación específica de las características de los MSP para determinar si el ejercicio físico produce

cambios en los MSP, cuáles son estos cambios, sobre todo a nivel de fuerza, o si existen además otros factores que puedan ser responsables de las disfunciones que se presentan.

Características y funciones

El SP tiene cuenta con la función de servir de apoyo físico y hacer de sostén de las vísceras pélvicas y los MSP trabajan en conjunto con el control neurológico local y central para asegurar la continencia tanto urinaria como fecal, además de la función sexual.

Los MSP tienen las mismas características que cualquier grupo muscular:

- Fuerza: contracción máxima que pueden realizar los MSP.
- Resistencia: capacidad de mantener la contracción.
- Coordinación o sinergia: capacidad de contraerse y relajarse en los momentos adecuados.
- Tono: tensión muscular en reposo, sin generar movimiento.

Los MSP mediante el tono de reposo reducen la carga de las estructuras ligamentosas y fasciales de la zona asegurando así su integridad. En un aumento de la PIA el contenido abdominal y la uretra se ven descendidos, este descenso debe ser contrarrestado. Para ello los MSP realizan una contracción máxima de forma anterior o simultánea al aumento de presión. Esta contracción de forma correcta provoca la elevación y oclusión del hiato urogenital para resistir las fuerzas descendentes durante el aumento de la PIA.

Debido a las conexiones anatómicas entre SP y músculos abdominales, varios estudios sugieren que la co-contracción entre el MSP y los músculos abdominales les permite trabajar de forma sinérgica y se atribuye un mayor aumento de la presión intravaginal a la coactivación de los MSP y los músculos abdominales en lugar de a la contracción de los MSP solos (9,10).

Disfunción del Suelo Pélvico

La posición anatómica de los músculos, tono / estado de reposo del SP (apoyo activo) y la integridad fascial (apoyo pasivo) determinan si este apoyo es suficiente. La contracción y la relajación deben ocurrir de manera coordinada, ya sea consciente o inconscientemente, para asegurar la correcta función. Los MSP normales muestran fuerza

normal durante la contracción voluntaria e involuntaria, seguida de una relajación completa. Unos MSP hiperactivos no se relajan cuando está indicado y pueden contraerse cuando se necesita relajación, como en la micción o la defecación. De otra forma unos MSP hipoactivos no pueden contraerse voluntariamente cuando está indicado y están implicados en IU, incontinencia fecal o prolapso de órganos pélvicos.

Evaluación de las características de los MSP

La exploración y valoración de los MSP es una herramienta útil para conocer las características de estos y obtener información sobre la presencia de cambios que puedan estar provocando un funcionamiento anormal del SP.

Existe una variedad de técnicas para medir la fuerza de los MSP: palpación digital, manometría (mide la presión asociada con la contracción muscular), dinamometría (mide la fuerza de una contracción muscular). También hay varias formas de medir la capacidad de contracción de los músculos del suelo pélvico: visualización, palpación, ecografía, resonancia magnética y electromiografía (6).

Mediante la palpación vaginal se puede evaluar la sensibilidad, tono y presencia de puntos gatillo miofasciales (PGM) además de la fuerza muscular. Se realiza, con la introducción de los dedos índice y medio, con los músculos relajados.

La capacidad de contraer y relajar el PFM se evalúa mediante palpación digital, normalmente en posición de litotomía. Se le pide a la participante que realizara una contracción máxima de su PFM, levantándolo hacia adentro y apretando alrededor de los dedos y luego relajándolo por completo (11). Después de verificar que la contracción es correcta, el examinador la califica utilizando la Escala de Oxford Modificada que cuenta con niveles de 0 (sin contracción) a 6 (contracción fuerte durante ≥ 10 segundos) (11). En algunos estudios se utiliza la escala AFA (siglas en portugués de “Avaliação Funcional do Assoalho Pélvico”) que asocia la visualización y la medición de la contracción de los MSP con niveles de 0 a 5 (12). Es una buena opción añadir la observación clínica de elevación de movimiento craneal para no confundir con aumento de la PIA.

La fuerza muscular se puede evaluar de una forma más objetiva usando un perineómetro digital de precisión que se introduce en la vagina. A continuación, se pide a la participante que realice tres CVM del SP (11) durante 10-15 segundos. El perineómetro cuenta con un sensor de caucho de silicona que se activa según la contracción del MSP y la presión se transfiere a la unidad de lectura, donde se da el registro en centímetros de agua (cm H₂O).

La evaluación de los MSP se puede realizar en supino, en bipedestación u otras, según se decida y se justifique en el estudio.

El tono se puede evaluar mediante la palpación vaginal y con el perineómetro obteniendo la presión vaginal de reposo (PVR) , calibrándolo a 0 antes de ser insertado y registrando el valor después de pedir a la participante que se relaje lo máximo posible. Para medir la resistencia se solicita a la participante que realice una contracción y la mantenga todo el tiempo que pueda, al menos deberían ser 15 segundos, y para medir la sinergia se solicitan contracciones seguidas rápidas de 1 segundo, serán capaces si la contracción-relajación se realiza de forma correcta (6).

Actualmente los datos de prevalencia sobre disfunciones de SP en mujeres deportistas son elevados, sin embargo, no se cuenta con información exacta de cuáles son los efectos que produce el ejercicio físico en los MSP. La importancia de esta revisión consiste en analizar y conocer mejor el estado y función de los MSP de las mujeres deportistas jóvenes y nulíparas, para tener un mayor conocimiento de los efectos del ejercicio físico en los MSP para contribuir al diagnóstico, prevención y tratamiento de los trastornos que presentan.

OBJETIVOS

-Objetivo general:

- Describir el estado de la musculatura del suelo pélvico (fuerza, tono, presión de reposo) de las mujeres deportistas jóvenes y nulíparas.

-Objetivos específicos:

- Comprobar si el deporte influye en las características del SP de mujeres deportistas.
- Analizar si existe alguna relación entre las características del SP y la IU de las mujeres deportistas.

METODOLOGÍA

Fuentes de información

La presente revisión ha sido realizada sobre las características del SP en mujeres deportistas jóvenes y nulíparas.

La búsqueda de artículos y textos se ha realizado en algunas de las principales bases de datos: Pubmed, Scielo, Cochrane, BVS, LILACS, Science Direct, Sport Discus. La búsqueda se realizó entre el 24 de marzo de 2021 y 12 de abril 2021.

Después de la comprobación y búsqueda de los descriptores adecuados en DEcS se utilizan descriptores combinados con palabras clave (lenguaje natural u otros términos) manteniendo la siguiente estrategia: pelvic floor (descriptor MeSH) AND pelvic floor muscles (lenguaje natural) AND sport (descriptor MeSH) AND female (descriptor MeSH) AND athlete (descriptor MeSH) AND muscle strength (descriptor MeSH) NOT pregnancy (descriptor MeSH) (Tablas 1 y 2).

Tabla 1. Palabras clave y descriptores

Palabra	Palabra en inglés	DEcS	MeSH
Mujer	Woman	Mujeres	Women
Atleta	Athlete	-	Athletes
Suelo pélvico	Pelvic Floor	Diafragma pélvico	Pelvic Floor
Musculatura del suelo pélvico	Pelvic floor muscles	-	-
Deporte	Sport	-	Sports
Fuerza muscular	Muscle strength	-	Muscle strength

Tabla 2. Estrategia de búsqueda

Base de Datos	Estrategia de búsqueda
PUBMED	pelvic floor AND pelvic floor muscles AND female AND athlete AND sport AND muscle strength
BVS	pelvic floor AND muscle strength
LILACS A través de BVS	suelo pélvico AND fuerza muscular
SCIENCE DIRECT A través de Elsevier	pelvic floor AND muscle strength AND athlete AND sport AND women AND pelvic floor muscles NOT pregnancy
COCHRANE LIBRARY	pelvic floor AND pelvic floor muscle AND muscle strength AND athlete
SPORT DISCUS A través de EBSCO Host	pelvic floor AND muscle strength AND female AND athlete or sports

Límites

Se consideraron válidos los artículos de estudios de tipo observacionales que realizaban mediciones de las características del suelo pélvico en mujeres deportistas nulíparas, artículos sobre fiabilidad de los métodos y técnicas de medición y revisiones sistemáticas. Se incluyeron artículos en los idiomas español, catalán, inglés y portugués que hubiesen sido publicados entre 2011 y 2021.

Criterios de elegibilidad

-Criterios de inclusión:

- Estudios o documentos que responden a la pregunta y tema a tratar.
- Estudios sobre mujeres, de más de 18 años y sin límite de edad, nulíparas y deportistas.
- Estudios que realicen mediciones de las características de los MSP en mujeres deportistas, también se pueden incluir mujeres sedentarias en el estudio a modo comparativo.

-Criterios de exclusión

- Estudios sobre hombres o niños.
- Participantes con antecedentes de cirugía uroginecológica previa.
- Artículos que se limiten a hacer mediciones con cuestionarios y sin exploración de los MSP.

Calidad metodológica

Después de pasar la checklist de STROBE de calidad metodológica para estudios observacionales (Anexo 1) podemos concluir que la calidad metodológica de los artículos seleccionados es adecuada (Tabla 3).

Todos los artículos realizan un buen resumen, incluyendo la información necesaria para explicar lo que se hizo y lo que se encontró en el estudio, aunque un pequeño número de los artículos no especificó el tipo de estudio en el resumen.

Todos los artículos incluyeron una introducción completa, que contenía el contexto científico del estudio y los objetivos de este. En cuanto al apartado de métodos, en general se cumplen todos los apartados correctamente. Excepto el apartado que exige la especificación de la localización, periodos de selección y otros datos relevantes que no es cumplimentado en algunos estudios. Todos los documentos especifican correctamente los criterios de inclusión y exclusión y los métodos utilizados para medir las variables de interés, incluyendo diferencias entre grupos en caso de haberlos. El apartado destinado a explicar los esfuerzos para abordar las fuentes de sesgos está ausente un par de estudios, lo que podría reducir la calidad de estos. Además, el apartado que evalúa la descripción de los métodos estadísticos no ha sido incluido en uno de los estudios y en un par de ellos no está completo, pero en líneas generales la descripción está bien cumplimentada. El apartado de resultados es adecuado en todos los estudios, tan solo podemos remarcar que muchos de ellos no utilizan un diagrama de flujo para representar a los participantes, en su lugar incluyen tablas de datos. La presentación de la discusión es apropiada, en todos los documentos se resumen los resultados clave con referencia a los objetivos del estudio y se realiza una interpretación de estos, considerando resultados de otros estudios y evidencia relevantes. En todos se discuten las limitaciones del estudio y los posibles sesgos. Aquellos estudios que han sido financiados ofrecen la información del sujeto financiador.

Tabla 3. Checklist STROBE de calidad metodológica para estudios observacionales

Apartado	Ítem	Recomendación	Ludviksdotir et al., 2018	Dos Santos et al., 2018	Da Roza et al., 2013	Da Roza et al., 2015	Da Silva et al., 2013	Middlekauff et al., 2014	Araujo et al., 2015	Pires et al., 2020
Título y resumen										
	1	a) Indicar el diseño del estudio con un término de uso común en el título o en el resumen	Sí	Sí	Sí	NA	Sí	Sí	Sí	Sí
		b) Proporcionar un resumen informativo y equilibrado de lo que se hizo y de lo que se encontró	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Introducción										
Antecedentes/justificación	2	Explicar los antecedentes científicos y la justificación de la investigación que se está informando	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Objetivos	3	Indicar objetivos específicos, incluidas las hipótesis especificadas previamente	NA	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Métodos										
Diseño del estudio	4	Presentar los elementos clave del diseño del estudio al principio del artículo	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Ajuste	5	Describir el entorno, las ubicaciones y las fechas relevantes, incluidos los períodos de reclutamiento, exposición, seguimiento y recopilación de datos.	Sí	Sí	Sí	Sí	NA	Sí	Sí	NA
Participantes	6	a) <i>Estudio de cohorte</i> - Proporcionar los criterios de elegibilidad, y las fuentes y métodos de selección de los participantes. Describe los métodos de seguimiento <i>Estudio de casos y controles</i> - Proporcionar los criterios de elegibilidad y las fuentes y métodos de determinación de casos y selección de controles. Dar la justificación de la elección de casos y controles <i>Estudio transversal</i> - Dar los criterios de elegibilidad, y las fuentes y métodos de selección de los participantes b) <i>Estudio de cohorte</i> - Para los estudios emparejados, dar los criterios de coincidencia y el número de expuestos y no expuestos <i>Estudio de casos y controles</i> : para los estudios coincidentes, dar los criterios de coincidencia y el número de controles por caso	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Variables	7	Definir claramente todos los resultados, exposiciones, predictores, factores de confusión potenciales y modificadores de efectos. Da criterios de diagnóstico, si corresponde.	Sí	Sí	NA	NA	Sí	Sí	Sí	Sí
Fuentes de datos/medición	8	Para cada variable de interés, proporcionar fuentes de datos y detalles de los métodos de evaluación (medición). Describir la comparabilidad de los métodos de evaluación si hay más de un grupo.	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
		<i>Estudio transversal</i> : informar sobre el número de eventos de resultados o medidas de resumen								
Principales resultados	16	a) Proporcionar estimaciones no ajustadas y, si corresponde, estimaciones ajustadas por el factor de confusión y su precisión (por ejemplo, intervalo de confianza del 95%). Dejar claro para qué factores de confusión se ajustaron y por qué se incluyeron	NA	NA	NA	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
		b) Informar de los límites de categoría cuando se clasificaron las variables continuas	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
		c) Si es pertinente, considerar la posibilidad de traducir las estimaciones del riesgo relativo en riesgo absoluto durante un período de tiempo significativo								
Otros análisis	17	Informe de otros análisis realizados, por ejemplo, análisis de subgrupos e interacciones, y análisis de sensibilidad	Sí	NA	Sí	NA	NA	NA	Sí	Sí
Discusión										
Principales resultados	18	Resumir los resultados clave con referencia a los objetivos del estudio	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Limitaciones	19	Discutir las limitaciones del estudio, teniendo en cuenta las fuentes de sesgo potencial o imprecisión. Discutir tanto la dirección como la magnitud de cualquier sesgo potencial	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	NA	NA
Interpretación	20	Dar una interpretación general cautelosa de los resultados considerando los objetivos, las limitaciones, la multiplicidad de análisis, los resultados de estudios similares y otras pruebas relevantes	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Generalización	21	Discutir la generalización (validez externa) de los resultados del estudio	NA	Sí	Sí	Sí	NA	NA	Sí	Sí
Otros datos										
Financiación	22	Dar la fuente de financiación y el papel de los financiadores para el presente estudio y, si procede, para el estudio original en el que se basa el presente artículo	NA	NA	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí

Predisposición	9	Describir cualquier esfuerzo para abordar las posibles fuentes de sesgo	Si	Si	Si	Si	Si	Si	NA	NA
Tamaño del estudio	10	Explicar cómo se llegó al tamaño del estudio	Si	Si	Si	Si	NA	NA	Si	Si
Variables cuantitativas	11	Explicar cómo se manejaron las variables cuantitativas en los análisis. Si procede, describir qué agrupaciones se eligieron y por qué	Si							
Métodos estadísticos	12	a) Describir todos los métodos estadísticos, incluidos los utilizados para controlar la confusión	Si							
		b) Describir los métodos utilizados para examinar los subgrupos y las interacciones	NA	Si	NA	Si	Si	Si	Si	Si
		c) Explicar cómo se abordaron los datos que faltaban	NA	Si	Si	Si	Si	Si	Si	NA
		d) <i>Estudio de cohorte</i> — Si corresponde, explicar cómo se abordó la pérdida de seguimiento <i>Estudio de casos y controles</i> : si procede, explicar cómo se abordó la coincidencia de casos y controles <i>Estudio transversal</i> —En su caso, describir métodos analíticos teniendo en cuenta la estrategia de muestreo	NA	Si						
		e) Describir cualquier análisis de sensibilidad	NA	Si	Si	Si	Si	Si	Si	NA
Resultados										
Participantes	13	(a) Reportar números de individuos en cada etapa del estudio, por ejemplo, números potencialmente elegibles, examinados para la elegibilidad, elegibles confirmados, incluidos en el estudio, completando el seguimiento y analizados	Si							
		b) Motivar la no participación en cada etapa	Si							
		c) Considerar la posibilidad de utilizar un diagrama de flujo	NA	NA	NA	NA				
Datos descriptivos	14	a) Proporcionar características de los participantes en el estudio (por ejemplo, demográficas, clínicas, sociales) e información sobre exposiciones y factores de confusión potenciales	Si							
		b) Indicar el número de participantes a los que les faltan datos para cada variable de interés	Si							
		c) <i>Estudio de cohorte</i> — Resumir el tiempo de seguimiento (por ejemplo, promedio y cantidad total)	NA							
Datos de resultados	15	<i>Estudio de cohorte</i> — Reportar números de eventos de resultado o medidas de resumen a lo largo del tiempo <i>Estudio de casos y controles</i> : informar de los números en cada categoría de exposición o de las medidas resumidas de la exposición	Si							

RESULTADOS

Fuentes de información y calidad metodológica

Después de los descartes por criterios de inclusión, la búsqueda mostró inicialmente 35 artículos inicialmente. Después de la revisión de títulos, resúmenes y textos completos se seleccionaron 14 artículos para esta revisión (Figura 1).

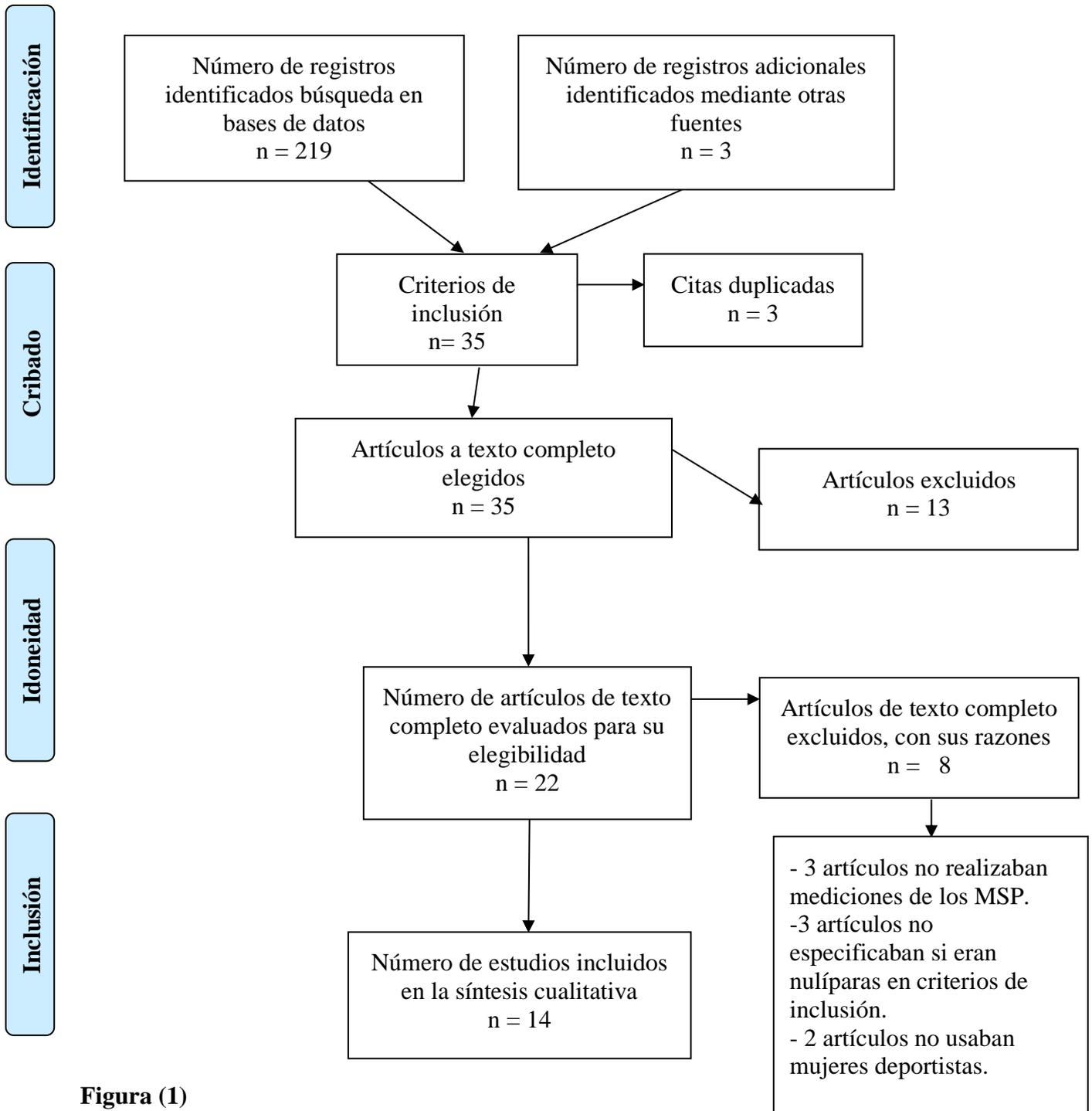


Figura (1)

Características generales de la muestra

En el presente trabajo revisamos las características de los MSP en relación con el ejercicio físico y/o práctica deportiva. La población estudiada son mujeres deportistas y nulíparas. En la mayoría de los estudios el rango de edad de las mujeres participantes estuvo comprendido entre los 18 y los 35 años. No se hicieron especificaciones del deporte practicado por lo tanto se abarcaron gran variedad de deportes. En algunos documentos sí se consideró el nivel de actividad física, dependiendo del deporte practicado. A las participantes que practicasen deportes federados se les exigía ser parte de ligas superiores o pertenecer a alto rendimiento, sin embargo, participantes practicantes de deportes como CrossFit debían realizar mínimo 3 sesiones a la semana. En algunos se exigió que la práctica hubiese sido iniciada y mantenida algunos meses antes del estudio. En algunos fue 1 año de práctica en el mismo deporte, en otros solo 6 meses. Sin embargo, en un artículo sobre mujeres futbolistas exigieron haber estado federada 7 años y en otro sobre mujeres atletas exigieron 5 años. (Tabla 4)

Tabla 4. Características de la muestra, criterios de inclusión y exclusión

Autor, año	Diseño	Muestra	Inclusión	Exclusión
Ludviksdottir et al., 2018	Cohortes prospectivo	34 mujeres: 18 entrenadas, 16 sedentarias	-Mujeres sanas -Entre 18 y 35 años. -Nulíparas -Deportistas -AF mínimo 9 horas/semana Mujeres no entrenadas con las mismas características pero que no realizasen ejercicio físico de forma regular.	-Patologías que pudiesen afectar al estudio.
Dos Santos et al, 2018	Observacional transversal	40 mujeres	-Mujer -Nulípara -Sexualmente activa -Deportista compitiendo en liga de la ciudad o superior.	-Menores de 18 años -Antecedentes de cirugía pélvica -Tratamiento actual por condición ginecológica

Da Roza et al., 2015	Observacional transversal	12 mujeres	-Mujer -Entre 18 y 25 años. -Deportista federada al menos 7 años -Eumenorreica -Nulípara -IMC entre 19-30 kg/m	-Cirugía pélvica previa -Embarazo anterior -Diagnóstico de prolapsos o estreñimiento crónico
Da Silva et al., 2013	Observacional de cohortes prospectivo	40 mujeres	-Mujer -Entre 18 y 30 años -Nulíparas -Entrenar o practicar el mismo deporte durante al menos 1 año -No consumir drogas -No fumar -Haber mantenido relaciones sexuales antes	-Embarazos -Antecedentes de cirugía uroginecológica -Tratamiento previo para la IU -Infección del tracto urogenital o cambios ginecológicos -Alergia al látex
Middlekauff et al., 2016	Cohortes prospectivo	70 mujeres: 35 deportistas de impacto y 35 deportistas de no impacto	-Mujer -Entre 18 y 35 años -CrossFit últimos 6 meses al menos 3 veces/semana -No lesiones musculoesqueléticas y peso estable últimos 6 meses. -Examen pélvico previo Segundo grupo las mismas, pero sin actividad de impacto los últimos 6 meses.	-Histerectomía o cirugía pélvica para prolapsos o IU. -Tos crónica
Araujo et al., 2015	Casos y controles	93 mujeres: 49 atletas y 44 sedentarias	-Mujer -Nulípara -Grupo de atletas: participar en alto rendimiento e impacto, federada durante al menos 5 años.	No se describen

			-Grupo de sedentarias: realizar menos de 150 minutos de ejercicio físico a la semana.	
Pires et al., 2020	Observacional transversal	8 mujeres	-Mujer -Entre 18 y 30 años -Deportista de élite (1ª liga) -Haber entrenado mínimo 5 años habiendo alcanzado nivel nacional o internacional.	-Incapacidad para realizar una contracción correcta de los MSP -Combinación de múltiples deportes -Cirugía de enfermedades uroginecológicas.
Da Roza et al., 2013	Observacional transversal	43 mujeres estudiantes	-Mujer -Nulípara -Alto nivel de AF	-Embarazo en curso -Cirugía pélvica previa -Problemas neurológicos -Infecciones de tracto urinario en curso -Diagnóstico de POP -Incapacidad contraer MSP correctamente
<p>Índice de abreviaturas:</p> <p>AF – Actividad Física</p> <p>IMC – Índice de masa corporal</p> <p>IU – Incontinencia Urinaria</p> <p>MSP- Músculos del Suelo Pélvico</p> <p>POP – Prolapso de Órganos Pélvicos</p>				

Procedimiento

Todos los estudios realizan un estudio de medición y evaluación de las características del SP en mujeres deportistas jóvenes y nulíparas. Las características evaluadas fueron en relación con los MSP como tono, fuerza y presión de reposo. En 2 estudios se compararon mujeres deportistas con mujeres sedentarias en uno más se realizó la comparación con mujeres deportistas de bajo impacto, en 4 estudios se compararon grupos de mujeres deportistas continentes e incontinentes. En 2 estudios además se hicieron comparaciones entre mujeres de distintas modalidades deportivas. Prácticamente todos los estudios hicieron una valoración inicial del tono mediante palpación manual vaginal. Seis estudios evaluaron la fuerza muscular de los MSP (o PVC) mediante un perineómetro, tres estudios mediante Escala de Oxford y uno mediante Escala AFA (Avaliação Funcional do Assoalho Pélvico). Las mediciones se realizaron por lo general una sola vez, excepto en un estudio en el cual se realizaron mediciones antes y después de la práctica de ejercicio intenso y en otro que se realizaron dos mediciones con intervalo de 1 hora (Tabla 5).

Tabla 5. Procedimiento

Autor, año	Procedimiento
Ludviksdottir et al., 2018	Cuestionario salud general, IU y conocimiento del SP. Una medición de fuerza muscular de los MSP con perineómetro en decúbito supino (DS), 3 contracciones (cc) de 5s con 10s descanso. Se tuvo en cuenta la de mayor presión.
Dos Santos et al, 2018	2 cuestionarios: demográfico, de salud general e IU y nivel actividad física (AF). Palpación manual vaginal comprobación contracción correcta. Una medición de fuerza muscular de los MSP con escala de Oxford y perineómetro en DS, 3cc con 10s de intervalo. Medición de fuerza músculos abdominales con dinamómetro.
Da Roza et al., 2015	2 cuestionarios: demográfico, salud y AF e IU. Palpación manual vaginal comprobación contracción correcta. Una medición de fuerza muscular de los MSP con escala de Oxford en DS, 3cc de 2-3s con intervalo 10s. Resonancia magnética multiplanar T2 en DS.
Da Silva et al., 2013	Cuestionario demográfico, AF e IU. Una medición de fuerza muscular de los MSP con perineómetro en litotomía dorsal, 3 cc de 4s.

Middlekauff et al., 2016	Cuestionario IU/POP y AF. Medición antropométrica. 2 mediciones de la fuerza y tono de MSP con perineómetro, 3cc, pre y post 15 min de ejercicio físico intenso.
Araujo et al., 2015	Cuestionario IU y AF. Una medición de la fuerza muscular de los MSP con escala de AFA y perineómetro en DS, 1 cc menos 3s.
Pires et al., 2020	Cuestionario demográfico y AF. Ecografía en DS con y sin Valsalva.
Da Roza et al., 2013	Cuestionario demográfico e IU. Dos mediciones de la fuerza muscular MSP con intervalo de 1 hora, en DS mediante escala Oxford y perineómetro. 3cc con 10s de intervalo.
Índice de abreviaturas:	IU – Incontinencia Urinaria
AF – Actividad Física	DS – Decúbito Supino
AFA - Avaliação Funcional do Assoalho Pélvico	EE – Ejercicio Extenuante
CC – contracción	NE – Ejercicio No Extenuante
IMC – Índice de Masa Corporal	SP – Suelo Pélvico

Variabes del estudio

Tono muscular o presión vaginal de reposo (PVR)

Los estudios que incluyen esta variable realizan la medición o valoración mediante la palpación manual bidigital, normalmente utilizando los dedos índice y medio y la paciente colocada en decúbito supino en posición de litotomía.

Sin embargo, los estudios utilizan la PVR para medirlo. Esta variable se asocia al tono muscular vaginal y es incluida en algunos estudios (12–15) para medir la presión que ejercen los MSP en reposo. Se evalúa una sola vez, con el uso de un perineómetro y los valores se expresan en cm H₂O.

La presión de reposo varió escasamente entre mujeres de deportes de bajo impacto (media 34,5 cm H₂O) y mujeres deportistas de impacto (media 36 cm H₂O (13). Además obtenemos que la presión de reposo es menor en mujeres deportistas en comparación con mujeres sedentarias (6,14). En un estudio se evaluó la PVR antes y después de 15 minutos de AF intensa, antes no se hallaron diferencias significativas entre el grupo de mujeres deportistas y el de no deportistas. Pero sí se obtuvo un resultado menor de PVR en los dos grupos después de la AF. (Tabla 6)

Fuerza muscular o presión vaginal de contracción (PVC)

Los estudios que midieron la fuerza muscular lo hicieron mediante la Escala de Oxford (15–17) y el uso de un perineómetro (12–16,18). Se realizó palpación manual bidigital y calificación mediante la Escala de Oxford modificada de 5 puntos (15,16), hubo un estudio que utilizó la escala de AFA que además tiene en cuenta el componente visual de la contracción (12).

Para la medición con perineómetro, las participantes se colocaron en posición de litotomía dorsal y se les pidió que realizasen 3 contracciones voluntarias máximas (CVM) isométricas durante 4 segundos de los MSP con un intervalo de 10 segundos entre ellas (14,16,17). Se tuvo en cuenta el mayor de los 3 registros (13–18). Se realizó una sola medición en todos los estudios excepto en dos, en uno de ellos se realizaron 2 mediciones: una antes y otra después de 15 minutos de ejercicio físico intenso (13) y en otro se realizaron mediciones con intervalo de 1 hora (15).

Se midió la presión en centímetros de agua (cm H₂O) pero también los hay que miden en hectoPascuales (hPa) y milímetros de mercurio (mm Hg).

En dos de los estudios no se obtuvieron diferencias significativas en los resultados de PVC para mujeres deportistas en comparación con mujeres sedentarias, tanto en una sola medición como en medición antes y después de realizar AF intensa durante 15 minutos (13,18). Sin embargo otro estudio obtuvo que la PVC de las deportistas fue mucho más elevada que en sedentarias (12). En otro estudio similar, obtuvieron una media de PVC mayor para el grupo de sedentarias respecto a la del grupo de mujeres de distintos deportes (14). En cuanto a resultados entre grupos de deportistas continentales e incontinentales, en un estudio los resultados de PVC fueron más altos para atletas incontinentales respecto a las atletas continentales (16) y en otro no se encontraron diferencias significativas (15). (Tabla 6)

Contracción visual y comprobación de contracción correcta

En todos aquellos estudios que realizaron esta medición (12,15–18) fue con el propósito comprobar la correcta contracción previamente a la evaluación de la fuerza muscular. Para verificar que la contracción es correcta, se debe realizar una contracción de los MSP en la que no participen otros músculos (glúteos, aductores de cadera o rectos del abdomen) (16). Se debe observar un movimiento de ascenso y desplazamiento hacia el interior del perineo (16,17). Por lo general en todos los estudios las participantes

realizaron de forma correcta la contracción de los MSP, ya fuese por mérito propio o por instrucción previa. En aquellos casos en los que no fuese posible, se descartaron a aquellas participantes que no fueron capaces de realizarla correctamente. (Tabla 6)

Desplazamiento y grosor de los MSP

Se utilizó sólo en un estudio (17) y se utilizaron imágenes sagitales para medir la diferencia de posición del músculo pubovisceral entre el reposo y la contracción máxima de los MSP mediante la medición del desplazamiento postero-anterior en mm (17). Para medir el grosor del músculo pubovisceral se usaron imágenes axiales y los resultados también se expresaron en milímetros (mm).

El desplazamiento en mm estuvo entre 6,10 mm (IG) y 6,4 mm (GC). Las atletas del grupo incontinente (GI) presentaron músculos más gruesos a nivel de la vagina media con una media de 7,6mm izquierda y 8,6 mm derecha en comparación con el grupo continente 5,6 mm izquierda y 5,3 derecha (GC). (Tabla 6)

Tabla 6. Variables, instrumentos y resultados.

Autor/Año	Variables	Instrumentos	Resultados
Ludviksdottir et al., 2018	-Nivel de AF -Fuerza de los MSP o PVC -Capacidad de contracción MSP -IU	-Cuestionario de AF -Perineómetro Myomed 932. -Palpación manual -Cuestionario de IU	PVC mayor en mujeres entrenadas 45 hPa vs 43 hPa en mujeres no entrenadas (no estadísticamente significativo). Mayor proporción de IU en mujeres entrenadas. No diferencia significativa de tensión muscular ni presión media entre ambos grupos. NO diferencias significativas entre mujeres de distintos deportes.
Dos Santos et al., 2018	-Nivel de AF -Fuerza de los MSP o PVC -Fuerza de los músculos abdominales - Síntomas IU	-Cuestionario de AF,IU: ICIQ-SF. -Perineómetro Perina 996-2. -Dinamómetro Biodex System 4 Pro.	El GC mostró CVM más bajas que el GI. La relación entre la función MSP y la fuerza de la musculatura abdominal, correlaciones significativas, especialmente entre deportistas con incontinencia.

Da Roza et al., 2015	<ul style="list-style-type: none"> -Fuerza de los MSP o PVC -Desplazamiento del músculo pubovesical entre posición de reposo y contracción. -Grosor de los MSP. -Síntomas IU 	<ul style="list-style-type: none"> -Escala de Oxford Modificada -Resonancia Magnética (proyecciones sagitales y axiales en secuencia T2-w). -Cuestionario de IU ICIQ-SF. 	<p>Las mujeres del GI presentan músculos significativamente más gruesos a nivel de la vagina media en comparación con el GC.</p> <p>No diferencias significativas entre GC y GI en desplazamiento posteroanterior ni en la valoración de fuerza mediante escala de Oxford.</p>
Da Silva et al., 2013	<ul style="list-style-type: none"> -Fuerza de los MSP o PVC -Nivel AF -IU 	<ul style="list-style-type: none"> -Perineómetro Perina QUARK. -Cuestionario AF e IU. 	<p>PVC menor en 2 grupos de atletas en comparación con sedentarias.</p> <p>Se obtuvieron tasas de IU superiores en los grupos de atletas en comparación con sedentarias.</p>
Middlekauff et al., 2016	<ul style="list-style-type: none"> -Fuerza de los MSP o PVC. -Nivel de AF. -Presión vaginal de reposo (PVR). -Descenso vaginal. -Síntomas de IU y POP. 	<ul style="list-style-type: none"> -Perineómetro Peritron 9300V. -Cuestionario AF: PARQ. -Cuestionario IU y POP: EPIQ. 	<p>Pre-ejercicio, no diferencias en la PVR, descenso vaginal máximo o PVC del SP entre los grupos de deportistas extenuantes y no extenuantes.</p> <p>Post-ejercicio, aumentos significativos en el descenso vaginal máximo en ambos grupos. PVR disminuyó en ambos grupos.</p> <p>PVC no cambió significativamente en ninguno de los dos grupos después del ejercicio.</p>
Araujo et al., 2015	<ul style="list-style-type: none"> -Fuerza de los MSP o PVC.. -Nivel de AF. -Síntomas IU. 	<ul style="list-style-type: none"> -Escala AFA de visualización y medición de contracción. -Perineómetro Peritron 9300. -Cuestionario de IU: ICIQ-SF. -Cuestionario de AF: IPAQ. 	<p>Deportistas >AFA 3 y ninguna sedentaria AFA 5.</p> <p>No diferencia entre los grupos en PVR.</p> <p>Deportistas valores más altos de presión vaginal máxima en comparación con las sedentarias.</p> <p>Prevalencia de IU en deportistas 76% y 16% en sedentarias.</p> <p>Sin embargo, incluso las deportistas con IU tenían valores elevados de presión vaginal máxima en comparación con las incontinentes sedentarias.</p>

Pires et al., 2020	-Evaluación de la anatomía y función de MSP. -Síntomas IU	-Ecógrafo GE Voluson 730 Pro -Cuestionario IU	Descenso del cuello de la vejiga fue de 14 mm para el lanzador de jabalina, valor más. 3 deportistas presentaron rectocele (natación, gimnasia y lanzamiento de jabalina) y 4 participantes presentaron un defecto paravaginal (voleibol, equitación, lanzamiento de jabalina). El atleta de voleibol tuvo el valor más alto del área hiatal del elevador en el valor de CVM.
Da Roza et al., 2013	-Fuerza de los MSP o PVC.. -Nivel de AF -Síntomas de IU	-Perineómetro Peritron 9300. -Cuestionario AF: IPAQ. -Cuestionario IU: ICIQ-SF.	Correlación positiva moderada significativa entre Oxford y manometría. Manometría: valor medio de 70,4 cmH ₂ O (rango 21-115). Escala de Oxford: 26 de las 43 participantes capacidad de contracción fuerte, 10 buena, 6 moderada, 1 débil. De 43 sujetos 16 muestra signos de IU. No diferencias significativas entre grupos de en mediciones de manometría sobre PVR y en CVM. Mujeres del grupo incontinente tenían MSP más débil, diferencia no significativa.
<p>Índice de abreviaturas:</p> <p>AF – Actividad Física GC – Grupo Continente GI – Grupo Incontinente IU – Incontinencia Urinaria</p> <p>IPAQ – Cuestionario Internacional de Actividad Física ICIQ-SF – Cuestionario Internacional de Incontinencia Urinaria MSP – Músculos del Suelo Pélvico PVC – Presión Vaginal de Contracción PVR – Presión Vaginal de Reposo</p>			

DISCUSIÓN

En la presente revisión bibliográfica se han analizado las características de los MSP de mujeres deportistas nulíparas para determinar los efectos del deporte y ejercicio físico sobre estos. A su vez, se han las diferencias de las características mencionadas entre población femenina deportista nulípara continente e incontinente, y también en comparación con población femenina sedentaria. A continuación, se discuten los diferentes resultados y su significado, para adquirir una respuesta general a la pregunta enunciada en esta revisión.

Según Shaw y Nygaard se puede argumentar que el ejercicio tiene el potencial de fortalecer los MSP durante la actividad y, por lo tanto, mejorar el soporte del SP de la misma manera que el ejercicio fortalece otros músculos esqueléticos. Por el contrario, el ejercicio también tiene el potencial de aumentar la presión intraabdominal, lo que algunos consideran perjudicial para la pelvis (19).

En la literatura encontramos una situación de controversia para los resultados de la comparativa de la fuerza de los MSP entre mujeres deportistas y mujeres sedentarias. Según los estudios de Lúðvíksdóttir et al. y Middlekauff et al. no se obtienen diferencias significativas entre la fuerza de los MSP en mujeres deportistas y mujeres no entrenadas (13,18). Estos resultados están en línea con los hallazgos de la revisión de estudios previos de Shaw y Nygaard donde concluyen que las deportistas no parecen tener una mayor fuerza de los MSP ni un peor soporte del suelo pélvico en comparación con las no deportistas (19). A partir de esto Lúðvíksdóttir et al. defiende que el entrenamiento deportivo de estas mujeres atletas no conduce a una fuerza muscular del SP significativamente mayor, pero tampoco menor (18). Coincide con Middlekauff et al. que basándose en las medidas tomadas previas al ejercicio, defiende que el ejercicio extenuante crónico no demostró efectos beneficiosos ni perjudiciales sobre la fuerza o el apoyo del SP (13). Por otro lado los resultados obtenidos en el estudio de Araujo et al. nos ofrecen unos resultados de PVC mucho mayores en mujeres deportistas de alto impacto y alto rendimiento que en mujeres sedentarias, pero remarca que aunque se conservó la capacidad de contracción, hubo una alta prevalencia de IU en deportistas (12). Por tanto, concluye que otros factores, además de la fuerza muscular, están relacionados con la pérdida de orina durante la práctica deportiva (12). Sin embargo da Silva et al.

obtiene unos resultados opuestos a los de Araujo et al., ya se adquirieron valores de PVC más bajas en los grupos de atletas de deportes de impacto en comparación con las mujeres sedentarias, y establece así una relación entre la AF y la IUE por debilidad de los MSP (14). Según Pires et al. existe una tendencia a que los deportes de alto impacto sufran más cambios en los MSP, es decir, una CVM débil que puede llevar a la aparición de IUE, como fue el caso de los atletas de voleibol y lanzamiento de jabalina (20).

Estos resultados tan dispersos pueden ser debidos a la diversidad de atletas incluidas en los estudios, ya que no todas fueron practicantes de la misma modalidad deportiva ni al mismo nivel, tampoco durante el mismo periodo de tiempo. Asimismo, podría influir la selección de mujeres sedentarias, ya que las características de éstas pueden variar entre los estudios, algunos escogieron mujeres que no realizasen ningún tipo de ejercicio, pero en otro la condición fue que practicasen menos de 150 minutos de ejercicio físico a la semana lo que podría indicar que no fuesen completamente sedentarias. Además, otro factor influyente podría ser el IMC de las mujeres sedentarias, que puede variar entre los estudios. Por otro lado, podría ser por la variabilidad del procedimiento de evaluación, unos estudios evaluaron en posición de decúbito supino en litotomía, mientras que otros evaluaron en posición de bipedestación. No se contempla la posibilidad de que el problema sea el instrumento de estudio, ya que los perineómetros son herramientas validadas que proporcionan una evaluación objetiva de la función muscular determinando el valor de la presión (en cmH₂O normalmente) (21).

Un estudio de Da Roza et al. 2013 obtiene como resultado de la evaluación digital de la fuerza medida con Escala de Oxford una fortaleza entre moderada (puntuación 4) y fuerte (puntuación 5) que se correlaciona positivamente con los resultados obtenidos en las pruebas de manometría (15). En base a estos resultados, parece ser que los MSP de las mujeres deportistas no se encuentran débiles como tal, sin embargo, en muchos casos la fuerza muscular parece no ser suficiente para mantener la función correcta durante situaciones de estrés físico elevado, como puede ser durante la práctica deportiva.

Según Lúðvíksdóttir et al., da Silva et al. y Araujo et al. las mujeres deportistas obtienen una tasa de prevalencia de IU mucho más elevada en comparación con mujeres sedentarias, esto podría deberse a que las mujeres deportistas se ven expuestas a muchas más situaciones de estrés que provocan la pérdida de orina (12,14,18). Como no hubo una diferencia significativa en la fuerza entre las deportistas y las mujeres no entrenadas,

Lúðvíksdóttir et al. sugiere que es probable que las mujeres no entrenadas también experimenten IU si se ejercitan intensamente y se someten a exigencias físicas elevadas (18). Así pues defiende que debido a que una gran proporción de atletas femeninas presentó IU, es cuestionable si la fuerza de los MSP de las atletas es suficiente para sostener los órganos pélvicos durante el ejercicio intenso (18).

Además de la fuerza muscular algunos de los estudios han evaluado el tono muscular, ya sea mediante palpación vaginal o haciendo uso de un perineómetro con la obtención de la PVR. Según Middlekauff et al. no se encuentran diferencias significativas entre mujeres deportistas y no deportistas en cuanto a PVR (13), pero sí concluye que la PVR disminuye en ambos grupos después de 15 minutos de ejercicio. Esto sugiere que los MSP pueden fatigarse con el ejercicio, lo que podría llevar a una reducción del soporte y una incapacidad de mantener la continencia en situaciones de alta demanda, como ocurre durante el desarrollo del entrenamiento (13).

Según da Silva et al. los signos y síntomas relacionados con la IUE, como la pérdida de orina a través del esfuerzo físico y la nicturia, tenían una correlación moderada con la presión perineal (14).

En un estudio realizado por da Roza et al. 2013 no se obtuvieron diferencias significativas entre la PVR y la PVC de los grupos de mujeres deportistas continentales e incontinentes (15). Sin embargo dos Santos et al. en su estudio de evaluación de la función de los músculos abdominales en relación a los MSP, obtuvieron una mayor PVC las atletas con IU y por lo tanto mayor fuerza de MSP que las continentales (16). Así pues, sugiere que la IU en esta población no está relacionada con la debilidad de los MSP. En las atletas con incontinencia, la PVC en CVM, que está relacionada con las fibras lentas de los MSP, no se vio comprometida (16). La actividad de las fibras musculares de contracción rápida es fundamental cuando se produce un aumento repentino de la PIA durante la AF. De manera que es posible que en las atletas con IU el reflejo de estiramiento haya disminuido, lo que lleva a una pérdida de orina durante la práctica deportiva incluso en atletas con una CVM más alta en la evaluación de los MSP (16). De igual forma da Roza et al. 2015 propone que la IUE puede estar asociada a una respuesta disminuida o una reacción retardada del músculo pubovisceral en lugar de solo el resultado de la morfología y fuerza (17). Por lo tanto, la presencia de disfunciones como la IU podría ser debida no a una debilidad de los MSP en sí, sino a otros factores relacionados con la respuesta muscular y de activación.

Araujo et al. que, al observar una alta prevalencia de IU en deportistas, propone que otros factores, además de la fuerza muscular de los MSP, estarían relacionados con la pérdida de orina durante la práctica deportiva (12). En gimnastas y jugadoras de baloncesto, la IU está relacionada con el desplazamiento del SP durante los saltos y cambios de dirección, en los que sería necesaria una pre-contracción muscular para neutralizar el desplazamiento del SP y evitar la pérdida de orina. Pero en deportes de resistencia, como carreras de larga distancia, la IU puede deberse a la fatiga muscular, ya que alrededor del 70% de las fibras musculares del SP son de tipo I (de contracción lenta), ricas en mitocondrias, que se contraen por mecanismo oxidativo. Los factores que comprometen el suministro de oxígeno a estas fibras también promueven una disminución en su capacidad contráctil y se reclutan fibras de tipo II. Éstas, por ser fibras de contracción rápida, no tienen la misma eficacia que las tipo I para mantener el tono muscular del suelo pélvico, comprometiendo el mecanismo de continencia (12).

En cuanto a características morfológicas, según los estudios revisados por Shaw y Nygaard las atletas tenían un área de sección transversal un 20% mayor del elevador del ano en la resonancia magnética (MRI) y un diámetro medio más alto del músculo pubovisceral en la ecografía translabial en comparación con los controles (19). Esto estaría en línea con da Roza et al. 2015, que demostró que las mujeres con IU tenían significativamente músculos más gruesos a nivel de la vagina media en comparación con las mujeres continentales, a pesar de que no hubo diferencias en los valores de fuerza medidos con Escala de Oxford (17). Propone que quizás el músculo pubovisceral sea más grueso en los atletas con IU para tratar de contrarrestar una disminución de la capacidad de respuesta del esfínter uretra (17).

Sin embargo no obtiene diferencias significativas entre los resultados de desplazamiento postero-anterior del músculo pubovisceral (el cual tira del recto, la uretra y la vejiga anteriormente hacia el sínfisis del pubis para reducir el hiato urogenital en largo y ancho) entre el grupo atletas continente e incontinente (17).

En base a estos resultados, los MSP no se fortalecen lo suficiente con otros músculos durante el entrenamiento deportivo general pero tampoco parece que sean debilitados a causa de la práctica deportiva. Por lo tanto, deducimos que problemas como la IU, producidos aparentemente por la musculatura y que ocurren en situaciones de estrés

aumentado durante la AF, pueden estar causados posiblemente por una fuerza insuficiente para contrarrestar el aumento de la PIA además de otros factores relacionados con la fatiga, la respuesta y la activación muscular. De forma que los MSP necesitarían un entrenamiento aislado y específico para mejorar su fuerza y función.

Son necesarios más estudios para determinar cuáles son realmente los efectos de la AF y los cambios que se producen en los MSP y así conocer mejor por qué se desarrollan trastornos como la IU.

En la presente revisión no se contemplan limitaciones en lo que respecta al idioma, dado que se incluyeron más idiomas a parte del inglés y el castellano. Se limitó la búsqueda a mujeres deportistas jóvenes y nulíparas, por lo que no se han revisado estudios sobre mujeres deportistas de otras edades ni de mujeres no nulíparas, tampoco estudios sobre hombres. Se encontró un número reducido de artículos sobre el tema a tratar y que se centrasen en la evaluación de los MSP, puesto que es un ámbito con poco desarrollo. Los trabajos analizados tienen algunas limitaciones, como muestras pequeñas, pero la gran mayoría ofrecen una perspectiva adecuada y una buena estructura y organización que pueden servir de base para continuar con el desarrollo de la investigación del SP femenino en el contexto deportivo. La búsqueda incorpora artículos de mismos autores, lo que podría disminuir la amplitud de la información.

En base a los resultados observados, el estudio de las características de los MSP en mujeres deportistas es un campo por desarrollar ya que es de gran importancia encontrar una respuesta sobre los efectos del ejercicio físico en el SP, debido a la alta prevalencia de IU en mujeres deportistas jóvenes. Los profesionales de la salud y el deporte deben tener en cuenta este estudio para una mejor proyección del problema. Además, sirve para realizar un mejor abordaje tanto preventivo como terapéutico en el ámbito deportivo. En cuanto a los profesionales médicos, un mayor conocimiento mejoraría la relación clínica, entre las características que se observan en los MSP y los síntomas de disfunción que se presentan. Por parte de entrenadores y fisioterapeutas, un mayor conocimiento sería interesante para una mejor focalización en el entrenamiento específico de los MSP tanto para prevenir como para tratar los trastornos del SP en mujeres deportistas jóvenes.

Como recomendaciones a futuras investigaciones, se podrían realizar estudios con muestras más amplias y específicas, de forma que todas las mujeres practiquen el mismo deporte o comparar con un número reducido de modalidades deportivas dentro del mismo estudio. Todos los estudios deberían hacer la evaluación de tono (PVR) y fuerza muscular (PVC) mediante perineómetro por su objetividad, así sería más fácil comparar datos entre estudios.

CONCLUSIÓN

Parece ser que los MSP de las mujeres deportistas practicantes de distintos niveles de AF conservan la integridad, la fuerza y el tono muscular. No está claro si el deporte produce cambios en los MSP dado que no encontramos claras diferencias entre mujeres deportistas y mujeres sedentarias. De igual forma ocurre con mujeres deportistas continentales e incontinentes, los resultados sobre fuerza y tono no son significativos. Al no haber encontrado deterioro en los MSP de las mujeres deportistas podemos suponer que disfunciones como la IU pueden ser debidas a otros factores como la fatiga o retraso de activación de la musculatura.

CONFLICTOS DE INTERESES

No se reconoce ningún tipo de conflicto de interés en el presente trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Thomas R Baechle; Roger W Earle; National Strength & Conditioning Association (U.S.). Essentials of strength training and conditioning. Human Kine. Champaign, IL; 2008. 292–304 p.
2. Renström P, Johnson RJ. Overuse Injuries in Sports: A Review [Internet]. Vol. 2, Sports Medicine: An International Journal of Applied Medicine and Science in Sport and Exercise. Sports Med; 1985 [cited 2021 May 22]. p. 316–33. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3901173/>
3. Bø K. Urinary incontinence, pelvic floor dysfunction, exercise and sport [Internet]. Vol. 34, Sports Medicine. Sports Med; 2004 [cited 2021 May 22]. p. 451–64. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15233598/>
4. Martins G, Soler ZASG, Cordeiro JA, Amaro JL, Moore KN. Prevalence and risk factors for urinary incontinence in healthy pregnant Brazilian women. Int Urogynecol J [Internet]. 2010 May 26 [cited 2021 May 22];21(10):1271–7. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00192-010-1185-2>
5. K. Bo, R. Stien, S. Kulseng-Hanssen, M. Kristofferson. Clinical and urodynamic assessment of nulliparous young women with and without stress incontinence symptoms: a case-control study - PubMed. Obstetrics & Gynecology [Internet]. 1994 Dec [cited 2021 May 22];1028–32. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7970459/>
6. Casey EK, Temme K. Pelvic floor muscle function and urinary incontinence in the female athlete [Internet]. Vol. 45, Physician and Sportsmedicine. Taylor and Francis Ltd.; 2017 [cited 2021 Mar 24]. p. 399–407. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28845723/>
7. Bø K, Borgen JS. Prevalence of stress and urge urinary incontinence in elite athletes and controls. Med Sci Sports Exerc [Internet]. 2001 [cited 2021 May 22];33(11):1797–802. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11689727/>
8. Caetano AS, Tavares MDCGCF, Lopes MHBDM. Incontinência urinária e a prática de atividades físicas [Internet]. Vol. 13, Revista Brasileira de Medicina do Esporte. 2007 [cited 2021 May 22]. p. 270–4. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-86922007000400012&lng=en&nrm=iso&tlng=pt

9. Neumann P, Gill V. Pelvic floor and abdominal muscle interaction: EMG activity and intra-abdominal pressure. *Int Urogynecol J* [Internet]. 2002 Mar 18 [cited 2021 May 22];13(2):125–32. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s001920200027>
10. Sapsford R. Rehabilitation of pelvic floor muscles utilizing trunk stabilization. *Man Ther* [Internet]. 2004 [cited 2021 May 22];9(1):3–12. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14723856/>
11. Martinho NM, Marques J, Silva VR, Silva SLA, Carvalho LC, Botelho S. Intra and inter-rater reliability study of pelvic floor muscle dynamometric measurements. *Brazilian J Phys Ther* [Internet]. 2015 [cited 2021 Apr 10];19(2):97–104. Available from: <http://dx.doi.org/10.1590/bjpt-rbf.2014.0083>
12. Araujo MP de, Parmigiano TR, Negra LG Della, Torelli L, Carvalho CG de, Wo L, et al. Avaliação do assoalho pélvico de atletas: Existe relação com a incontinência urinária? *Rev Bras Med do Esporte* [Internet]. 2015 Nov 1 [cited 2021 May 4];21(6):442–6. Available from: <http://dx.doi.org/10.1590/1517-869220152106140065>
13. Middlekauff, MoniqueMiddlekauff, M. L., Egger, M. J., Nygaard, I. E., & Shaw, J. M. (2016). The impact of acute and chronic strenuous exercise on pelvic floor muscle strength and support in nulliparous healthy women. *American Journal of Obstetrics and Gyn* 316.e1-316.e7. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2016.02.031> L., Egger MJ, Nygaard IE, Shaw JM. The impact of acute and chronic strenuous exercise on pelvic floor muscle strength and support in nulliparous healthy women. *Am J Obstet Gynecol*. 2016 Sep 1;215(3):316.e1-316.e7.
14. da Silva Borin LCM, Nunes FR, De Oliveira Guirro EC. Assessment of Pelvic Floor Muscle Pressure in Female Athletes. *PM R*. 2013 Mar 1;5(3):189–93.
15. Da Roza T, Mascarenhas T, Araujo M, Trindade V, Jorge RN. Oxford Grading Scale vs manometer for assessment of pelvic floor strength in nulliparous sports students. *Physiother (United Kingdom)* [Internet]. 2013 Sep [cited 2021 Apr 6];99(3):207–11. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23219628/>
16. dos Santos KM, Da Roza T, Mochizuki L, Arbierto ERM, Tonon da Luz SC. Assessment of abdominal and pelvic floor muscle function among continent and incontinent athletes. *Int Urogynecol J* [Internet]. 2019 May 1 [cited 2021 Apr 6];30(5):693–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29934766/>
17. Roza T Da, Brandão S, Oliveira D, Mascarenhas T, Parente M, Duarte JA, et al.

- Football practice and urinary incontinence: Relation between morphology, function and biomechanics. *J Biomech* [Internet]. 2015 Jun 25 [cited 2021 Apr 10];48(9):1587–92. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25835786/>
18. Lúdvíksdóttir I, Hardardóttir H, Sigurdardóttir P, Ulfarsson GF. Comparison of pelvic floor muscle strength in competition-level athletes and untrained women. *Laeknabladid* [Internet]. 2018 [cited 2021 Mar 24];104(3):133–8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29493531/>
 19. Shaw JM, Nygaard IE. Role of chronic exercise on pelvic floor support and function [Internet]. Vol. 27, *Current Opinion in Urology*. Lippincott Williams and Wilkins; 2017 [cited 2021 May 4]. p. 257–61. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28212118/>
 20. Pires T, Patrícia P, Moreira H, Gabriel R, Fan Y, Moutinho O, et al. Dynamic changes of the pelvic floor in elite athletes of different sports. *Millenium* [Internet]. 2020 Jul 23 [cited 2021 May 4];2(13):89–95. Available from: <https://revistas.rcaap.pt/millenium/article/view/19968>
 21. Kelen Lucena da Costa C, Constantino Spyrides MH, Bernardete Cordeiro Sousa M. Comparison of techniques used for functional evaluation of pelvic floor muscles. *Rev Bras em promoção da Saúde*. 2017 Jun 6;30(2):153–60.

ANEXOS

Anexo 1 – Checklist de calidad metodológica STROBE

	Item No	Recommendation
Title and abstract	1	(a) Indicate the study's design with a commonly used term in the title or the abstract (b) Provide in the abstract an informative and balanced summary of what was done and what was found
Introduction		
Background/rationale	2	Explain the scientific background and rationale for the investigation being reported
Objectives	3	State specific objectives, including any prespecified hypotheses
Methods		
Study design	4	Present key elements of study design early in the paper
Setting	5	Describe the setting, locations, and relevant dates, including periods of recruitment, exposure, follow-up, and data collection
Participants	6	(a) <i>Cohort study</i> —Give the eligibility criteria, and the sources and methods of selection of participants. Describe methods of <u>follow-up</u> <i>Case-control study</i> —Give the eligibility criteria, and the sources and methods of case ascertainment and control selection. Give the rationale for the choice of cases and <u>controls</u> <i>Cross-sectional study</i> —Give the eligibility criteria, and the sources and methods of selection of participants (b) <i>Cohort study</i> —For matched studies, give matching criteria and number of exposed and unexposed <i>Case-control study</i> —For matched studies, give matching criteria and the number of controls per case
Variables	7	Clearly define all outcomes, exposures, predictors, potential confounders, and effect modifiers. Give diagnostic criteria, if applicable
Data sources/ measurement	8*	For each variable of interest, give sources of data and details of methods of assessment (measurement). Describe comparability of assessment methods if there is more than one group
Bias	9	Describe any efforts to address potential sources of bias
Study size	10	Explain how the study size was arrived at
Quantitative variables	11	Explain how quantitative variables were handled in the analyses. If applicable, describe which <u>groupings</u> were chosen and why
Statistical methods	12	(a) Describe all statistical methods, including those used to control for confounding (b) Describe any methods used to examine subgroups and interactions (c) Explain how missing data were addressed (d) <i>Cohort study</i> —If applicable, explain how loss to follow-up was addressed <i>Case-control study</i> —If applicable, explain how matching of cases and controls was <u>addressed</u> <i>Cross-sectional study</i> —If applicable, describe analytical methods taking account of <u>sampling strategy</u> (e) Describe any sensitivity analyses

Continued on next page



Results

Participants	13*	(a) Report numbers of individuals at each stage of study— <u>eg</u> numbers potentially eligible, examined for eligibility, confirmed eligible, included in the study, completing follow-up, and analysed (b) Give reasons for non-participation at each stage (c) Consider use of a flow diagram
Descriptive data	14*	(a) Give characteristics of study participants (<u>eg</u> demographic, clinical, social) and information on exposures and potential confounders (b) Indicate number of participants with missing data for each variable of interest (c) <i>Cohort study</i> —Summarise follow-up time (<u>eg</u> , average and total amount)
Outcome data	15*	<i>Cohort study</i> —Report numbers of outcome events or summary measures over time <i>Case-control study</i> —Report numbers in each exposure category, or summary measures of exposure <i>Cross-sectional study</i> —Report numbers of outcome events or summary measures
Main results	16	(a) Give unadjusted estimates and, if applicable, confounder-adjusted estimates and their precision (<u>eg</u> , 95% confidence interval). Make clear which confounders were adjusted for and why they were included (b) Report category boundaries when continuous variables were categorized (c) If relevant, consider translating estimates of relative risk into absolute risk for a meaningful time period
Other analyses	17	Report other analyses done— <u>eg</u> analyses of subgroups and interactions, and sensitivity analyses

Discussion

Key results	18	Summarise key results with reference to study objectives
Limitations	19	Discuss limitations of the study, <u>taking into account</u> sources of potential bias or imprecision. Discuss both direction and magnitude of any potential bias
Interpretation	20	Give a cautious overall interpretation of results considering objectives, limitations, multiplicity of analyses, results from similar studies, and other relevant evidence
Generalisability	21	Discuss the <u>generalisability</u> (external validity) of the study results

Other information

Funding	22	Give the source of funding and the role of the funders for the present study and, if applicable, for the original study on which the present article is based
---------	----	---

*Give information separately for cases and controls in case-control studies and, if applicable, for exposed and unexposed groups in cohort and cross-sectional studies.

Note: An Explanation and Elaboration article discusses each checklist item and gives methodological background and published examples of transparent reporting. The STROBE checklist is best used in conjunction with this article (freely available on the Web sites of PLoS Medicine at <http://www.plosmedicine.org/>, Annals of Internal Medicine at <http://www.annals.org/>, and Epidemiology at <http://www.epidem.com/>). Information on the STROBE Initiative is available at www.strobe-statement.org.