



Universidad de Valladolid

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD DE SORIA

GRADO EN FISIOTERAPIA

TRABAJO FIN DE GRADO

INFLUENCIA DE ACTIVIDAD SEXUAL EN EL COMPORTAMIENTO DE LOS BIOMARCADORES FISIOLÓGICOS Y DEPORTIVOS EN PERSONAS FÍSICA Y SEXUALMENTE ACTIVAS. UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA

Presentado por: Millán Martínez Santibáñez

Tutor: Diego Fernández Lázaro y César Ignacio Fernández Lázaro

Soria, a 2 de Junio de 2023

RESUMEN

Introducción: El sexo es un comportamiento natural, que puede afectar al rendimiento deportivo mediante diferentes comportamientos fisiológicos y hormonales. Durante muchos años se ha discutido sobre si la influencia es negativa o positiva, poniéndose más de moda en las últimas décadas debido a la importancia de cualquier mínimo impacto en el rendimiento.

Objetivos: Analizar la influencia de las relaciones sexuales en el rendimiento deportivo el día después de haberlas mantenido.

Metodología: Siguiendo las pautas metodológicas de los Elementos de Información *Preferred Reporting Items for Systematic Review an Meta-Analyses* (PRISMA), se revisaron las bases de datos de Medline (PubMed), Scopus, Dialnet y Cochrane desde el año 2000 hasta la actualidad, con el objetivo de analizar la influencia de las relaciones sexuales sobre biomarcadores fisiológicos, el comportamiento hormonal y parámetros de rendimiento deportivo. Se establecieron diferentes criterios de inclusión y exclusión para la selección de ensayos, además de utilizar dos escalas diferentes para valorar la calidad metodológica de los estudios seleccionados. La revisión sistemática se registró en PROSPERO para una mayor robustez metodológica.

Resultados: Tras la búsqueda de ensayos en las bases de datos se identificaron 244 ensayos y fueron incluidos en la revisión 7 de ellos. En las escalas de calidad metodológica obtuvieron resultados que se correspondían con calidades buena o muy buena. Los resultados se dividieron en comportamiento hormonal, biomarcadores fisiológicos y rendimiento deportivo. Se observaron cambios en la concentración en sangre de testosterona (T) y cortisol (C), la frecuencia cardiaca (FC) y tensión arterial (TA), la fuerza (FZ) y FZ de agarre, el peso levantado en sentadilla que se relacionó con la duración del sexo y la velocidad media durante los partidos. Fueron estadísticamente significativos ($p < 0,05$) la concentración de C, la frecuencia cardiaca, el peso levantado en sentadilla y la velocidad media en partido; mientras que la T, la TA y la FZ de agarre manifestaron tendencias en diferentes estudios.

Conclusiones: Las relaciones sexuales producen cambios a niveles hormonales y fisiológicos que podrían influir en el rendimiento deportivo.

Palabras clave: Relaciones sexuales, rendimiento deportivo, comportamiento hormonal, biomarcadores fisiológicos.

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	JUSTIFICACIÓN.....	3
3.	OBJETIVOS	4
3.1	Objetivo general	4
3.2	Objetivos específicos.....	4
4.	MATERIAL Y MÉTODO	4
4.1	Estrategia de búsqueda.....	4
4.2	Criterios de elegibilidad.....	5
4.3	Evaluación de la calidad metodológica	5
4.4	Extracción y síntesis de datos.....	5
4.5	Protocolo y registro.....	5
5.	RESULTADOS	6
5.1	Búsqueda bibliográfica.....	6
5.2	Puntuación de la calidad metodológica	8
5.3	Características de los estudios	11
5.4	Resultados de los artículos incluidos	11
5.4.1	Rendimiento deportivo	15
5.4.2	Biomarcadores fisiológicos.....	15
5.4.3	Comportamiento hormonal	15
6.	DISCUSIÓN.....	16
6.1	Comportamiento hormonal	16
6.2	Biomarcadores fisiológicos.....	17
6.3	Rendimiento deportivo	17
6.4	Métodos de aplicación y formas de intervención.....	18
6.5	Limitaciones	19
7.	CONCLUSIONES	20
	BIBLIOGRAFÍA.....	21
	ANEXOS	24

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Resultados de la evaluación de la calidad metodológica de los estudios incluidos - McMaster Critical Review Form for Quantitative Studies	9
Tabla 2. Resultados de la evaluación final de la calidad metodológica de los estudios incluidos - Escala PEDro	10
Tabla 3. Resumen de los estudios incluidos en la revisión sistemática	12

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Transmisión nerviosa de los impulsos sexuales desde el encéfalo.....	1
Figura 2. Diagrama de flujo que representa el proceso de identificación y selección de los estudios seleccionados según las directrices de los Elementos de Información Preferidos para las Revisiones Sistemáticas y los Metaanálisis (PRISMA).....	7
Figura 3. Diagrama de red de los ensayos sobre la influencia de las relaciones sexuales en el rendimiento deportivo.....	8

LISTADO DE ABREVIATURAS

C – Cortisol

FC – Frecuencia cardiaca

FZ – Fuerza

GC – Grupo control o grupo abstinencia

GE – Grupo experimental o grupo relaciones sexuales

MeSH – *Medical Subject Headings*

PEDro – *Physiotherapy Evidence Database*

PRISMA – *Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analyses*

SNC – Sistema nervioso central

T – Testosterona

TA – Tensión arterial

V – Velocidad

VO₂max – Volumen de oxígeno máximo

1. INTRODUCCIÓN

El sexo es un comportamiento normal, que más allá de las funciones fisiológicas y sociales, produce sustanciales beneficios y placer, por lo que es una práctica muy extendida en el mundo occidental (1,2). Asimismo, el orgasmo y la excitación producidas por las relaciones sexuales, tienen múltiples efectos sobre la mejora de parámetros fisiológicos tales como: la mejora del sistema inmune, los patrones de sueño/vigilia, una buena salud cardiovascular, la tensión arterial (TA) y el alivio del estrés (3). También está demostrado que el deporte y la actividad física en general, mejoran la vida sexual de las personas que lo practican (4). Sin embargo, el efecto de la actividad sexual sobre el rendimiento deportivo es un aspecto controvertido, basado en todo tipo de creencias, que van desde que afecta de manera negativa al rendimiento, que afecta de manera positiva o incluso que no afecta de ninguna manera (5).

Sabemos que el sexo previo a la competición puede afectar a los parámetros de rendimiento deportivo mediante la modulación de diferentes mecanismos fisiológicos: (a) actuando sobre el sistema nervioso central (SNC), el sistema simpático y/o el sistema cardiovascular, debido al orgasmo inducido ya sea por las relaciones sexuales o la masturbación, que puede producir un aumento importante en fenómenos cardiovasculares y en las concentraciones de catecolaminas plasmáticas, (b) modificando el estado psicológico (agresión, motivación, estado de alerta y actitud hacia la competición), (c) influyendo en el comportamiento hormonal (aumentando la testosterona (T) sérica, cortisol (C)), (d) cambiando los patrones de sueño y (e) cambiando los comportamientos musculares; alteraciones de los procesos inflamatorios (5,6).

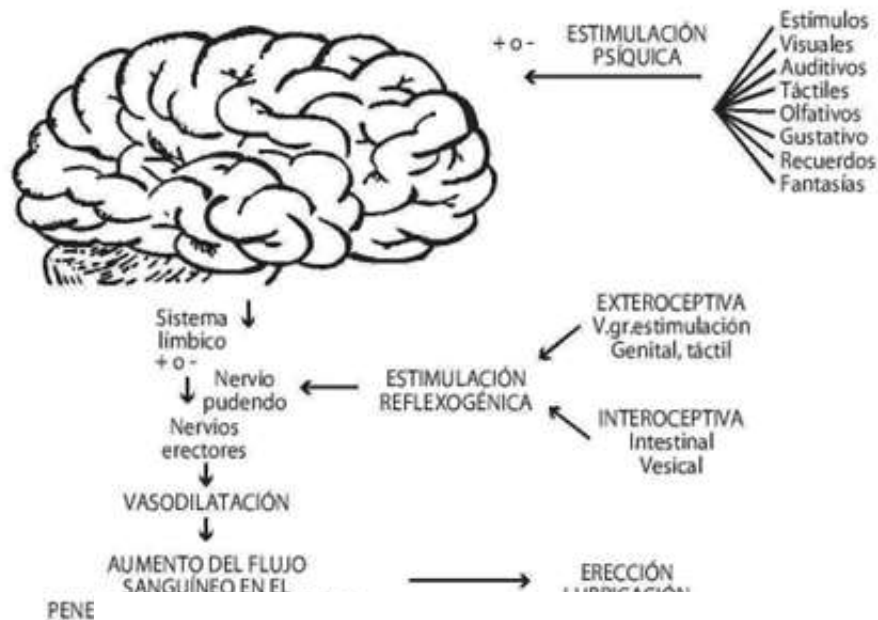


Figura 1. Transmisión nerviosa de los impulsos sexuales desde el encéfalo (7).

La historia del estudio de las interacciones entre el rendimiento deportivo y el sexo se remonta a las civilizaciones antiguas, como Roma y Grecia, donde la abstinencia era considerada como el mejor método para obtener un mejor rendimiento deportivo, ya que se consideraba que el semen era "una sustancia cerebro-espinal en la que existe una energía divina" y que por tanto "perderla o derramarla" era negativo para la salud mental y producía un cansancio general (8).

En las últimas décadas, los profesionales del deporte y de la actividad física, entrenadores, preparadores físicos, fisioterapeutas e incluso deportistas de la talla de Muhammad Ali, campeón mundial y medalla olímpica de boxeo, considerado como el mejor de la historia de su deporte; han tenido la creencia de que la actividad sexual puede afectar al rendimiento en las competiciones, llegando este último incluso a afirmar que mantuvo 6 semanas de abstinencia antes de una pelea porque "aumentaba su agresividad" (5,8). Otra de las creencias en contra de la práctica de la actividad sexual previa al evento deportivo, es que también disminuye la cantidad de T en plasma (9). Debido a la cantidad de intereses económicos que hay en los deportes de alta competición se intenta tener controlado el entorno del atleta y cualquier variable que pueda afectar al rendimiento, incluida la actividad sexual por el potencial de afectar a cualquier actuación deportiva. En este sentido, la mayoría de los jugadores de fútbol americano universitario, afirman practicar la abstinencia sexual antes de un evento competitivo con el objetivo de aumentar su rendimiento, conservando la fuerza y aumentando la energía (10).

Por otra parte investigadores en fisiología del ejercicio y deportistas creen que el sexo ayuda a la concentración y a un mayor estado de relajación, disminuyendo el estrés psicológico antes de la competición y llegando por tanto a un nivel óptimo, afectando positivamente a obtener unos mejores resultados (11,12). De esta creencia también hay ejemplos de deportistas de renombre que afirman que parte de su éxito se debe también al hecho de mantener relaciones sexuales antes de la competición (5). Algunos ejemplos son el atleta David Wottle, campeón olímpico en los 800 metros lisos, y la esquiadora Karin Lee Gardner, campeona olímpica en descenso (5). Esta creencia se ve en parte apoyada por la ciencia deportiva, que descarta que las relaciones sexuales agoten a un deportista o debiliten la musculatura (13), ya que por regla general, el sexo gasta en torno a 250 kcal/hora, con una media de en torno a los 5-10 minutos de duración, lo que supondría un gasto de media de entre 20 y 40 kcal (14). Esto equivaldría a subir un par de tramos de escaleras (1). Es decir, en cuanto a gasto energético el sexo no debería ser una actividad que pueda influir sobremanera en la energía que tendremos al día siguiente de haberlo practicado.

El primer artículo que trata la influencia del sexo en parámetros deportivos, data de 1968, publicado por Warren R. Johnson (15), sobre la fuerza (FZ) de agarre medida con un dinamómetro. En este primer ensayo clínico (15) realizado sobre el tema estudio en este trabajo, se concluye que las relaciones sexuales carecen de influencia sobre la FZ de agarre. Desde entonces, se han ido publicando cada vez más estudios sobre este tema. Estos estudios publicados son bastante variados, existiendo alguno que evalúa de forma subjetiva mediante encuestas (3,16) y otros que miden datos mediante pruebas objetivas (11,12).

Con todo esto que hemos visto, nuestra revisión sistemática intentará comprobar cuál de las teorías está en lo cierto, respecto a la influencia del sexo sobre el rendimiento atlético.

Este trabajo se va a realizar buscando toda la bibliografía posible que trate sobre la influencia del sexo en parámetros relacionados con el rendimiento deportivo. Para ello, como el sexo es una actividad con influencia en múltiples parámetros, deberemos tener en cuenta distintos aspectos sobre los que influye, tales como, parámetros puramente de rendimiento, biomarcadores fisiológicos y comportamiento hormonal el día después de haber mantenido relaciones sexuales, tanto en compañía como en uno mismo. Además, como más tarde especificaremos, los estudios analizados serán ensayos clínicos que midan ambas intervenciones en la misma persona, además de intentar que la bibliografía encontrada sea lo más novedosa posible.

2. JUSTIFICACIÓN

El sexo y el rendimiento deportivo, es un tema que siempre ha sido controvertido, del que han derivado diferentes opiniones. Se piensa tanto que no influye en el rendimiento deportivo, como que tener relaciones mejorará los parámetros, como el que la actuación atlética se verá afectada negativamente por las relaciones sexuales. Esto se ve en deportes de alto rendimiento en el que algunos entrenadores, ponen normas estrictas en cuanto a este tema, como el que no vean a sus parejas los días previos a la competición. Un ejemplo de estas restricciones se da en los torneos internacionales de fútbol, como el mundial de fútbol del año pasado, en el que salieron noticias que daban a conocer entre otras, esta norma.

Esto se relaciona con la fisioterapia, más concretamente con la fisioterapia deportiva, que es una disciplina que cada vez es más importante en el deporte de alto rendimiento, con el objetivo de buscar entre otros, que los deportistas lleguen en las mejores condiciones, para obtener los mejores resultados. Por eso considero importante que esta revisión se centre en las diferencias que se producen en los biomarcadores tras mantener relaciones sexuales respecto a una condición de abstinencia, en una misma persona y no una comparación de grupos diferentes en el que solo hayan tenido una intervención.

Por estos motivos, surge la idea de la realización de esta revisión sistemática, buscar toda la bibliografía existente que compare las diferencias en parámetros de rendimiento físico, biomarcadores fisiológicos y comportamiento hormonal, entre una condición de abstinencia antes de la competición y tras haber mantenido relaciones sexuales antes de competir. Esto como he dicho antes, se hará con artículos en los que ambas intervenciones se realicen en un mismo individuo y no en distintos grupos de personas.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo general

Esta revisión sistemática, cuyo periodo de desarrollo comprende desde marzo de 2023 hasta mayo de 2023, tuvo como principal objetivo revisar críticamente la bibliografía disponible sobre la influencia de las relaciones sexuales previas a la realización de ejercicio en adultos sanos, física y sexualmente activos.

3.2 Objetivos específicos

- Analizar los efectos de las relaciones sexuales sobre el rendimiento deportivo.
- Estudiar los efectos de las relaciones sexuales sobre los biomarcadores fisiológicos.
- Evaluar los efectos de las relaciones sexuales sobre el comportamiento hormonal.

4. MATERIAL Y MÉTODO

4.1 Estrategia de búsqueda

Se desarrolló una búsqueda estructurada utilizando las bases de datos de Medline (PubMed), Scopus, Dialnet y Cochrane. Se realizó esta búsqueda siguiendo las pautas metodológicas *Preferred Reporting Items for Systematic Review an Meta-Analyses* (PRISMA) (17) definiendo la pregunta de investigación mediante el modelo PICOS:

P (población): "adultos sanos física y sexualmente activos". I (intervención): "práctica de actividad sexual previa a la realización de ejercicio". C (comparación): "mantenerse en una condición de abstinencia previa a la realización de ejercicio". O (outcomes): rendimiento deportivo (FZ de agarre, tiempo de reacción, potencia anaeróbica, equilibrio, agilidad, capacidad de trabajo, salto vertical, flexiones completadas, velocidad (V), tiempo jugado por partido, distancia recorrida, aceleración, FZ de extremidades inferiores y flexibilidad); fisiológicos (Volumen de oxígeno máximo (VO₂max) frecuencia cardiaca (FC), (TA), concentración de glucosa en sangre); y comportamiento hormonal (T, (C)). S (diseño del estudio): "ensayos clínicos, ensayos clínicos aleatorizado y cruzado; y medidas repetidas".

Se realizó una búsqueda estructurada entre marzo y mayo del año 2023, utilizando como bases de datos Medline, Scopus, Dialnet y Cochrane. En cada una se utilizó una estrategia de búsqueda que se detalla en el Anexo I, utilizando una mezcla de *Medical Subject Headings* (MeSH) y palabras libres para conceptos claves relacionados, que son las siguientes: *Athletic performance* (actuación atlética), *coitus* (coito), *sexual intercourse* (relaciones sexuales), *sexual activity* (actividad sexual), *masturbation* (masturbación) y *sexual relations* (relaciones sexuales). Se emplearon los operadores booleanos "AND" y "OR" como nexo de búsqueda entre estos términos.

Además, se analizaron diferentes bibliografías para identificar estudios relevantes que no fueron encontrados en la primera búsqueda y así incluir la mayor cantidad de estudios posibles. Después, para dar cuenta de la literatura gris, se emplearon los mismos términos de la búsqueda principal en *Research Gate* (www.researchgate.net).

Con el fin de acotar más la búsqueda se determinó que se utilizarían artículos de a partir del año 2000, así como se compararon los estudios encontrados en las diferentes bases de datos para eliminar los artículos duplicados.

4.2 Criterios de elegibilidad

Para la selección de estudios se incluyeron diversos criterios para emplear los estudios más adecuados de los que hemos obtenido en la búsqueda: a) voluntarios adultos sanos sin ninguna condición crónica, que practiquen actividad física y que sean sexualmente activos; b) estudios que estén bien diseñados, que incluyan ensayos clínicos prospectivos y ensayos clínicos aleatorizados que comparen la condición de abstinencia o grupo control (GC) respecto a la intervención sexual o grupo experimental (GE); c) estudios que evalúan biomarcadores fisiológicos y/o aspectos de rendimiento deportivo y/o marcadores hormonales; d) artículos que obtengan una calidad metodológica ≥ 10 puntos en la *McMaster University Occupational Therapy Evidence-Based Practixe Research Group* (18); e) artículos que obtengan una calidad metodológica ≥ 6 puntos en la escala *Physiotherapy Evidence Database* (PEDro) (19). Se desecharon los estudios que no cumplían estos criterios.

4.3 Evaluación de la calidad metodológica

Se hizo con el formulario de revisión crítica para estudios cuantitativos desarrollado por el grupo de Investigación de Práctica Basada en la *McMaster University Occupational Therapy Evidence-Based Practice Research Group* (18) como herramienta de puntuación de la calidad. Además, se utilizó también la escala PEDro (19) para evaluación de la calidad metodológica.

4.4 Extracción y síntesis de datos

La información sacada de los estudios que seleccionamos incluye el nombre del primer autor, el año de publicación, el país de realización del estudio, el tipo de estudio, el tamaño de la muestra, medidas antropométricas de los participantes, la intervención control (abstinencia), la intervención experimental (relaciones sexuales) y los parámetros medidos en los estudios y los resultados de dichas mediciones.

4.5 Protocolo y registro

Esta revisión, se realizó y se informó de acuerdo con las pautas PRISMA (17). Como esta revisión era elegible para el registro PROSPERO, se registró para acceso público, para evitar duplicaciones innecesarias (#CRD42023426555).

5. RESULTADOS

5.1 Búsqueda bibliográfica

La búsqueda sistemática se realizó desde el año 2000 hasta este 2023. Tras las distintas estrategias de búsqueda utilizadas se encontraron 244 estudios. Se excluyeron de la revisión por estar duplicados 13 resultados y otros 153 por no cumplir los criterios de inclusión. Tras esto nos quedan 78 estudios que después de la lectura del título y resumen, se quedaron en 16 artículos potencialmente relevantes. Finalmente se realizó el análisis de texto completo y se incluyeron en la revisión sistemática 7 estudios (20–26), tal y como se muestra en la Figura 2.

Además, la verificación de estudios clave en estudio de los efectos de las relaciones sexuales se muestra en la Figura 3 a través de un gráfico que muestra cada nodo, consideramos que el gráfico de nodos se originó a partir de Stefani et al. (27).

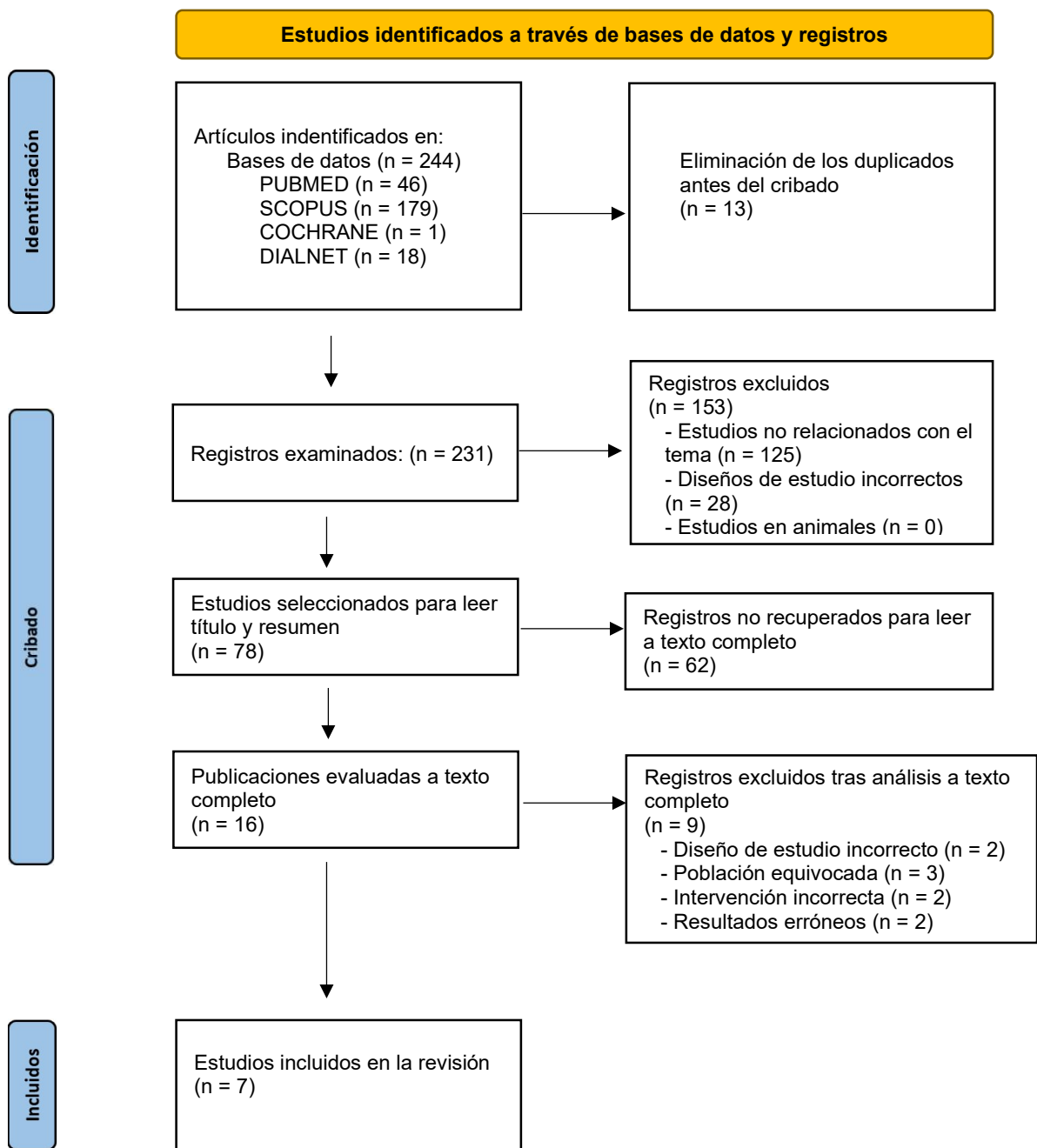


Figura 2. Diagrama de flujo que representa el proceso de identificación y selección de los estudios seleccionados según las directrices de los Elementos de Información Preferidos para las Revisiones Sistemáticas y los Metaanálisis (PRISMA) (17).

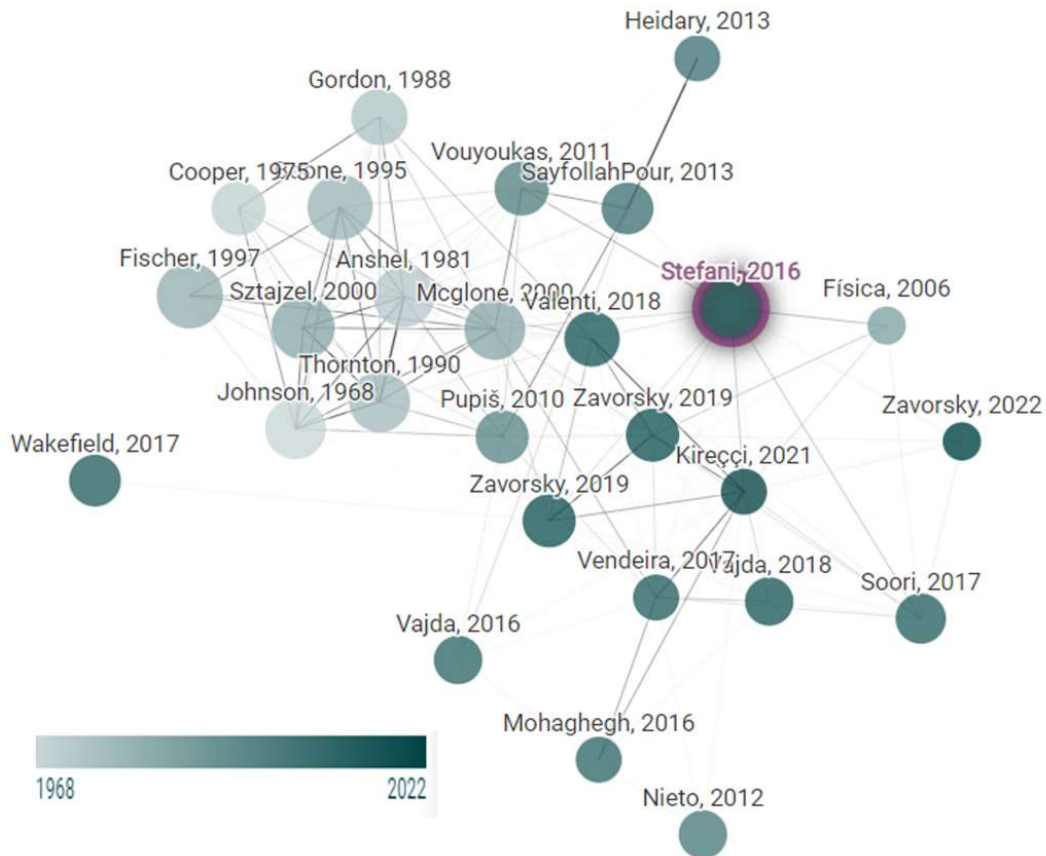


Figura 3. Diagrama de red de los ensayos sobre la influencia de las relaciones sexuales en el rendimiento deportivo. Este gráfico se elaboró mediante www.connectedpapers.com, accediendo el 17 de mayo de 2023.

5.2 Puntuación de la calidad metodológica

En la Tabla 1 se muestran los resultados de los ítems evaluados en la escala McMaster (18) donde las principales deficiencias halladas en la calidad metodológica se encuentran en los ítems 3, 9 y 11 del cuestionario, relacionados con el diseño, la validez de los resultados y la significancia estadística. Se consiguieron puntuaciones que variaron desde los 11 puntos hasta los 14 puntos. 4 estudios alcanzaron una muy buena calidad, mientras que otros 3 alcanzaron una calidad buena. Ningún estudio fue excluido porque no alcanzara el umbral de calidad mínima establecida.

En la Tabla 2 se muestran los resultados de los ítems incluidos en la escala PEDro, donde las principales deficiencias halladas están en los ítems 5 y 6 de la escala, relacionados con el cegamiento de los participantes y el cegamiento del terapeuta (no había una terapia a aplicar como tal). Se consiguieron puntuaciones que iban desde los 6 puntos hasta los 9 puntos. Tres estudios alcanzaron una muy buena calidad, mientras que otros 4 obtuvieron una calidad buena. Ninguno de los estudios se descartó por no alcanzar la calidad mínima establecida.

Tabla 1. Resultados de la evaluación de la calidad metodológica de los estudios incluidos - McMaster Critical Review Form for Quantitative Studies (18)

Autor-es/año	Ítems																T _E	%	CM
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16			
Zavorsky et al, 2018 (21)	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	11	68,75	B
Zavorsky et al, 2018 (22)	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	11	68,75	B
Peleg-Sagy et al, 2023 (23)	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	14	87,5	MB
Leah M Valenti et al, 2018 (26)	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	11	68,75	B
Kirecci et al, 2021 (20)	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	87,5	MB
Vouyoukas 2011 (24)	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	13	81,25	MB
Sztajzel et al, 2000 (25)	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	14	87,5	MB

Criterio cumplido (1); criterio no cumplido (0); total de ítems cumplidos (T_E); calidad metodológica (CM); pobre (P): ≤8 puntos; aceptable (A): 9-10 puntos; buena (B): 11-12 puntos; muy buena (MB): 13-14 puntos; excelente (E): ≥15 puntos. Ítems: 1: propósito; 2: revisión de la literatura; 3: diseño; 4: cegamiento del evaluador; 5: descripción de la muestra; 6: tamaño de la muestra; 7: ética y consentimiento; 8: fiabilidad de los resultados; 9: validez de los resultados; 10: descripción de la intervención; 11: significación estadística; 12 análisis estadístico; 13: importancia clínica; 14: conclusiones; 15: implicaciones clínicas; 16: limitaciones.

Tabla 2. Resultados de la evaluación final de la calidad metodológica de los estudios incluidos - Escala PEDro (19)

Autor-es/año	Ítems											T _E	%	CM
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
Zavorsky et al, 2018 (21)	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	9	82	MB
Zavorsky et al, 2018 (22)	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	8	73	B
Peleg-Sagy et al, 2023 (23)	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	7	64	B
Leah M Valenti et al, 2018(26)	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	9	82	MB
Kirecci et al, 2021 (20)	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	6	55	B
Vouyoukas 2011 (24)	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	9	82	MB
Sztajzel et al, 2000 (25)	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	8	73	B

Criterio cumplido (1); criterio no cumplido (0); total de ítems cumplidos (T_E); calidad metodológica (CM); pobre (P): ≤3 puntos; regular (R): (4-5 puntos); buena (B): 6-8 puntos; muy buena (MB): 9-10 puntos; excelente (E): 11 puntos. Ítems: 1: criterios de elección; 2: asignación aleatoria; 3: asignación oculta; 4: similitud de grupos al inicio; 5: cegamiento de los participantes; 6: cegamiento del terapeuta; 7: cegamiento del evaluador; 8: mínimo del 85% de seguimiento; 9: análisis de los datos por intención de tratar; 10: comparación estadística entre grupos; y 11: medidas puntuales de variabilidad.

5.3 Características de los estudios

Los 7 estudios (20–26) seleccionados para esta revisión proporcionan una muestra de 117 participantes, en su mayoría hombres (115) y menos mujeres (2). De esta muestra total, 29 participantes eran deportistas de élite, 85 sujetos eran físicamente activos y los 3 restantes se les clasificó como sedentarios. Todos los estudios incluidos en la revisión (20–26) comparan biomarcadores del propio sujeto, en abstinencia o tras mantener relaciones sexuales. El tiempo de abstinencia varía desde 24 horas en la mayoría de artículos (20,22–26) a 5 días (21), mientras que las relaciones sexuales eran en todos los artículos (20–26) de 24 horas antes de las mediciones.

5.4 Resultados de los artículos incluidos

En la Tabla 3 se analiza la información correspondiente a los estudios analizados en la revisión sistemática. Se incluyen autor, año y país de publicación; diseño de estudio; características de los participantes; intervención control (abstinencia) e intervención experimental (tras mantener relaciones sexuales); parámetros analizados; y resultados comparando la intervención experimental respecto de la intervención control. Los resultados analizados se dividen en marcadores físicos, de comportamiento hormonal y fisiológicos.

Tabla 3. Resumen de los estudios incluidos en la revisión sistemática

Primer autor, año de publicación y país	Tipo de estudio	Participantes (tamaño y características de la muestra inicial)	Intervención	Parámetros analizados	Resultados (cambios de GI vs GC)
S. Zavorsky et al. 2018, USA (21)	Ensayo clínico aleatorizado cruzado, simple ciego y contrabalanceado	n: 10 ♂ monógamos, casados y físicamente activos Edad (media ± DE) 28±7 años IMC (media ± DE) 25,5±2,7 kg/m ²	<u>GC</u> No masturbación ni relaciones 5 días antes <u>GI</u> No monitores con hábitos comunes	<u>Rendimiento deportivo</u> Fuerza de agarre Tiempo de reacción Potencia anaeróbica Plataforma de equilibrio Agilidad en paso lateral <u>Marcadores fisiológicos</u> VO ₂ max	<u>Rendimiento deportivo</u> ↑ fuerza de agarre ↑ tiempo de reacción ↓ potencia anaeróbica ↑ Plataforma de equilibrio ↓ agilidad de paso lateral <u>Marcadores fisiológicos</u> ↑ VO ₂ max
S. Zavorsky et al. 2018, USA (22)	Ensayo clínico aleatorizado cruzado, simple ciego y contrabalanceado	n: 8 7 ♂ y 1 ♀ heterosexuales y sexualmente activos Edad (media ± DE) 28±5 años IMC (media ± DE) 25,9±3,9 kg/m ²	<u>GC</u> No relaciones ni ejercicio 24h antes <u>GI</u> Controladas duración, Kcal, FC media y máx e intensidad de orgasmo	<u>Rendimiento deportivo</u> Capacidad de trabajo físico a 170 pulsaciones Salto vertical Fuerza de agarre Tiempo de reacción Flexiones completadas	<u>Rendimiento deportivo</u> ↓ capacidad de trabajo físico a 170 pulsaciones ↓ salto vertical en cm ↑ fuerza de agarre = tiempo de reacción ↓ flexiones completadas
T. Peleg-Sagy et al. 2023, Israel (23)	Ensayo clínico prospectivo cruzado	n: 14 ♂ futbolistas profesionales de Israel Edad (media ± DE) 29,3±3,8 años	<u>GC</u> No relaciones 24h antes en partidos locales No relaciones 48h antes en partidos visitantes <u>GI</u> Masturbación y relaciones mediante cuestionario. Calidad de orgasmo Alcohol y drogas	<u>Rendimiento deportivo</u> v media en Partido Tiempo jugado Distancia total recorrida v máx Baja media v en km Distancia recorrida a máx v a de media v ac lenta ac rápida <u>Marcadores fisiológicos</u> FC media Variación en la FC	<u>Rendimiento deportivo</u> ↓* v media en Partido ↓ Tiempo jugado ↓ distancia total recorrida ↑ v máx ↓ baja-media v en km ↑ distancia recorrida a m v ↓ ac de media v ↓ ac lenta ↓ ac rápida <u>Marcadores fisiológicos</u> ↓ FC media ↓ variación de FC

Leah M.Valenti et al 2018, USA (26)	Ensayo clínico aleatorizado cruzado	n: 12 ♂ física y sexualmente activos Edad (media ± DE) 25,6±3,8 años Peso 84±11,5 kg	<u>GC</u> Abstinencia la noche previa <u>GI</u> Participar en relaciones sexuales las 24 horas previas	<u>Rendimiento deportivo</u> FE media de rodilla (fatiga) FE máxima de rodilla	<u>Rendimiento deportivo</u> ↓ FE media de rodilla (fatiga) ↑ FE máxima de rodilla
L. Kirecci et al. 2021, Turquía (20)	Ensayo clínico aleatorizado de medidas repetidas	n: 50 ♂ física y mentalmente activos y con pareja Edad (media ± DE) 29,3±1.14 años IMC (media ± DE) 22,86±0,76	<u>GC</u> Mantenerse sin participar en una relación sexual la noche anterior <u>GI</u> Duración 3-20 mins Llega a orgasmo Misionero y activo	<u>Rendimiento deportivo</u> Peso levantado en sentadilla Correlación entre duración del sexo y el peso levantado	<u>Rendimiento deportivo</u> ↓* peso levantado en sentadilla tras el sexo La duración del sexo y el peso estaba negativamente correlacionada de forma estadísticamente no significativa
E. Vouyoukas. 2011, Canada (24)	Ensayo clínico aleatorizado de medidas repetidas	n: 8 7 ♂ y 1 ♀ sexualmente activos Edad (media) 26,8 años ♂ 36 años ♀ Peso (media) 81 kg ♂ 72 kg ♀ Altura (media) 1,76 m ♂ 1,8 m ♀ 5 físicamente activos y 3 sedentarios	<u>GC</u> Mantenerse sexual y físicamente inactivos la noche previa <u>GI</u> Hábitos sexuales normales con control de FC media y máx, kcal y duración de la actividad sexual	<u>Rendimiento deportivo</u> Capacidad de trabajo físico a 170 pulsaciones Salto vertical Fuerza de agarre Tiempo de reacción Flexiones Flexibilidad <u>Comportamiento hormonal</u> Glucosa en sangre pre-test C pre-test Testosterona pre-test Glucosa en sangre inicio vs final test C inicio vs final test Testosterona inicio vs final test	<u>Rendimiento deportivo</u> ↓ capacidad de trabajo físico a 170 pulsaciones ↑ salto vertical ↑ fuerza de agarre ↑ Tiempo de reacción ↑ flexiones completadas ↑ flexibilidad <u>Comportamiento hormonal</u> ↓ glucosa en sangre pre-test ↑* C pre-test ↑ testosterona pre-test ↓ glucosa en sangre inicio vs final test ↑ C inicio vs final test ↑ testosterona inicio vs final test

J. Sztajzel et al. 2000, Suiza (25)	Ensayo clínico aleatorizado cruzado	n: 15 15 ♂ atletas de élite 1 futbolista y 7 jugadores de hockey (JE) 3 ciclistas y 2 corredores (AR) 2 levantadores de peso Edad (media ± DE y rango) 29,4 ± 6 años y entre 20-40 Peso (media ± DE y rango) 81.9 ± 5,3 kg y entre 75-92 Altura (media ± DE y rango) 181,8 ± 5,2 cm y entre 175-191(24)	<u>GC</u> Abstinencia de relaciones sexuales 24 horas antes de realizar el test bajo esta condición <u>GI</u> Coito con eyaculación con la pareja habitual, sin observadores entre las 6:00-6:30 de la mañana	- <u>Durante la PEM</u> <u>Rendimiento deportivo</u> Trabajo máx <u>Marcadores fisiológicos</u> VO ₂ max absoluto VO ₂ max relativo FC en PEM y recuperación TA en PEM y recuperación <u>Comportamiento hormonal</u> Testosterona en plama - <u>Análisis de subgrupos durante la PEM</u> <u>Rendimiento deportivo</u> Trabajo máx <u>Marcadores fisiológicos</u> VO ₂ max absoluto FC en PEM y recuperación TA en PEM y recuperación <u>Comportamiento hormonal</u> Testosterona en plasma - <u>Prueba de esfuerzo de una h y test de concentración</u> FC media máx Puntuación de concentración	- <u>Durante PEM</u> <u>Rendimiento deportivo</u> ↑ Trabajo máximo <u>Marcadores fisiológicos</u> ↑ VO ₂ max absoluto ↑ VO ₂ max relativo ↑ FC en PEM ↑* FC en recuperación ↑ TA en PEM ↑ TA en recuperación <u>Comportamiento hormonal</u> ↑ Testosterona - <u>Subgrupos en PEM</u> <u>Rendimiento deportivo</u> Trabajo máximo: ↑ (JE); ↓ (AR) <u>Marcadores fisiológicos</u> VO ₂ max: ↑ (JE); ↓ (AR) FC en PEM: ↑ (JE); ↓ (AR) FC en recuperación: ↑ (JE); ↓* (AR) TA en PEM: ↑ (JE); ↑ (AR) TA en recuperación: ↑ (JE) ↓ (AR) <u>Comportamiento hormonal</u> Testosterona: ↑ (JE); ↓ (AR) - <u>Prueba de esfuerzo de una h y test de concentración</u> ↑ FC media máx Puntuación: ↓ (JE); ↑ (AR)
--	--	---	--	--	--

Abreviaturas: n: tamaño de la muestra; ♂: hombres; ♀: mujeres; DE: desviación estándar; IMC: índice de masa corporal; ↑: aumenta no significativamente (p > 0,05); ↑*: aumenta significativamente (p < 0,05); ↓: disminuye no significativamente (p > 0,05); ↓*: disminuye significativamente (p < 0,05); FC: frecuencia cardiaca; VO₂max; kg: kilogramos; m: metros; h: horas; mins: minutos, Kcal: kilocalorías, FE: flexo-extensión; v: velocidad; ac: aceleración; máx: máximo/a; vs: en comparación; GI: grupo intervención (habiendo mantenido relaciones sexuales); GC: grupo control (abstinencia); JE: jugadores de equipo; AR: atletas de Resistencia, PEM: prueba de esfuerzo máximo; C: cortisol

5.4.1 Rendimiento deportivo

Todos los estudios incluidos en la revisión (20–26) evaluaron resultados relativos al rendimiento físico. La fuerza de agarre y el tiempo de reacción, se midieron en 3 de los estudios (21,22,24) aumentando en todos ellos la fuerza de agarre en las mediciones tras la práctica sexual, pero de forma no significativa ($p > 0,05$), al igual que el tiempo de reacción en dos de ellos (21,24) que aumentó, mientras que en el restante (22), se mantuvo igual.

También se incluyeron en dos estudios (22,24) el salto vertical, la capacidad de trabajo a 170 pulsaciones y las flexiones completadas. El salto vertical disminuye de manera no relevante estadísticamente ($p > 0,05$) en uno de ellos (22) tras la intervención sexual mientras que en el otro aumenta (24), al igual que las flexiones completadas, que en uno de ellos (22) disminuye tras la intervención experimental, mientras que en el otro aumenta (24). Sin embargo la capacidad de trabajo físico a 170 pulsaciones disminuye en ambos (22,24) de forma no significativa ($p > 0,05$).

En cuanto a parámetros que obtienen unos resultados estadísticamente significativos son dos. Uno de ellos es la V media en partidos de fútbol tras haber mantenido relaciones sexuales, que obtiene una disminución significativa ($p < 0,05$) (23). El otro de los parámetros físicos que nos da unos resultados significativos es el peso levantado en sentadilla, que disminuye en los test realizados el día después de haber mantenido relaciones sexuales, que estaba correlacionado negativamente con la duración del sexo (26).

5.4.2 Biomarcadores fisiológicos

Hay 3 estudios analizados en la revisión (21,23,25) que incluyen marcadores fisiológicos. De estos marcadores, hay 2 que dan resultados estadísticamente significativos ($p < 0,05$). Estos 2 parámetros se encuentran en el mismo estudio (25). El primero de ellos es la frecuencia cardiaca (FC) tras 5 y 10 minutos de recuperación en la muestra total que aumenta de forma significativa ($p < 0,05$). En cambio, cuando nos fijamos en los subgrupos (jugadores de equipo y atletas de resistencia), vemos que hay más cambios ya que la frecuencia cardiaca desciende significativamente ($p < 0,05$) tras 3 minutos de recuperación en atletas de resistencia.

5.4.3 Comportamiento hormonal

Los últimos parámetros medidos en los estudios fueron relativos al comportamiento hormonal. Estos aparecen en dos estudios (24,25). En ambos se mide los cambios en la T plasmática, habiendo mantenido o no relaciones sexuales. Este parámetro, que es el único que se evalúa en ambos, aumenta, pero sin ser significativo ($p > 0,05$) en ninguno de ellos.

Por otro lado, uno de los estudios (24) sí que midió más marcadores hormonales, teniendo un resultado estadísticamente significativo ($p < 0,05$). Este fue la cantidad de C que se encontraba en sangre antes de la realización de la prueba, que aumentaba significativamente ($p < 0,05$) el día posterior a haber mantenido relaciones sexuales.

6. DISCUSIÓN

El objetivo de esta revisión sistemática fue el evaluar críticamente la influencia de las relaciones sexuales en el rendimiento deportivo, en biomarcadores fisiológicos y sobre el comportamiento hormonal en adultos sanos, física y sexualmente activos. Siete ensayos cumplieron los criterios de inclusión/exclusión antes especificados. De forma general, la actividad sexual no modificó sustancialmente el rendimiento deportivo, los biomarcadores fisiológicos o alteró el comportamiento hormonal, aunque en la V media y en el peso levantado en sentadilla se produjo un descenso estadísticamente significativo. Sin embargo, el cortisol muestra un aumento también estadísticamente significativo ($p < 0,05$) y la FC se mostraron resultados contradictorios.

6.1 Comportamiento hormonal

La actividad física y el sexo están relacionadas con el comportamiento hormonal por T y el C. El sexo está íntimamente relacionado con el comportamiento hormonal. Las dos principales hormonas que se relacionan con el sexo y el orgasmo. La T es un esteroide androgénico anabólico que se produce principalmente en los testículos y en menor cantidad en la glándula suprarrenal, aumentando la masa muscular y la fuerza, además de ser un indicador de agresividad y de excitación (9,28,29). En cambio, el C es un glucocorticoide que se eleva ante estímulos de estrés, incluido el estrés "bueno" o "eustres", como la actividad sexual (30). El C se libera con la activación del eje hipotálamo-hipófisis-suprarrenal, el cual por el aumento de dopamina y noradrenalina, provocan la liberación de la hormona liberadora de corticotropina en el hipotálamo, que induce la liberación de corticotropina en la hipófisis anterior que a su vez produce cortisol en la corteza suprarrenal (6,31). Además, las concentraciones de cortisol, son más elevadas en la mañana, disminuyendo a lo largo del día, alcanzando unas menores concentraciones en la tarde-noche, lo cual puede influir también en el rendimiento deportivo (29).

El comportamiento hormonal fue evaluado en 2 (24,25) de los 9 estudios (20–26). En ambos (24,25) se mide la cantidad de T, mientras que Vouyoukas et al. (24), mide tanto T como C. En estos estudios (24,25), la T no obtuvo resultados estadísticamente significativos ($p > 0,05$), pero sí que se puede observar una tendencia a la alta en el GE. Este hecho, está demostrado en un estudio conducido por Kraemer et al. (9) sobre la cantidad de T tras mantener relaciones o tras periodo de abstinencia (9), en el cual se determinó, que los sujetos tras haber mantenido relaciones sexuales tendían a una mayor concentración de T plasmática, mientras que tras periodos de abstinencia, la T tendía a decrecer, ya que se ha descrito que el tercer día de abstinencia la cantidad de T es menor que el primer día, a la vez que la estimulación sexual y el sexo producen una elevación de esta cantidad de T plasmática probablemente relacionada con mecanismos relacionados con el eje hipotálamo-hipófisis-suprarrenal (9).

En cuanto al C, fue solo evaluado en el estudio de Vouyoukas et al. (24), en el cual se obtuvieron resultados estadísticamente significativos ($p < 0,05$), en el que las concentraciones de C en sangre previas a las pruebas de rendimiento de la mañana posterior al sexo, habían aumentado, siendo respaldado también por un aumento en las concentraciones de C del GE, al finalizar la prueba de rendimiento, aunque este sin ser significativo ($p > 0,05$). Esto se podría explicar en que los niveles de C, están aumentados durante el periodo de excitación y

eyaculación y que persistiendo durante un tiempo. Además, en estos sujetos el incremento del rendimiento implicaría una actividad física más intensa que también lo aumentaría (6).

6.2 Biomarcadores fisiológicos

Los biomarcadores fisiológicos influyen decisivamente en el rendimiento deportivo y nos permiten evaluar el impacto que tiene el ejercicio físico sobre los diferentes tejidos y órganos. De esta manera, se pueden estimar parámetros de evaluación del grado de daño muscular, de hidratación/deshidratación, de inflamación y de daño oxidativo, que facilitan la evaluación de la respuesta del organismo de los deportistas a las diferentes cargas de ejercicio o entrenamiento que se estén llevando a cabo. La concentración de un biomarcador depende del grado de fatiga y del tipo y duración del ejercicio (32,33).

Los biomarcadores fisiológicos fueron evaluados en 3 estudios (21,23,25). El principal estudio que mide estos parámetros es el de Sztajzel et al. (25), que mide VO_{2max} tanto absoluto como relativo, además de FC y TA tanto durante la prueba de esfuerzo máximo (PEM) como en la recuperación de esta prueba, además de hacer también una distinción entre atletas de resistencia y de equipo. Los otros dos estudios (21,23), complementan a este, pues Peleg-Sagy et al. (23) mide FC media y la variación de la FC y Zavorsky et al. (21) el VO_{2max} .

Los cambios más relevantes se observaron en la FC y en la TA. Peleg-Sagy et al. (23) obtiene unos resultados no significativos ($p > 0,05$) a la baja, de la de FC media y de la variación de la FC durante partido. Sin embargo Sztajzel et al. (25) obtiene resultados de que la TA y la FC aumentan, siendo significativos ($p < 0,05$) en la FC en recuperación de la muestra total y en la FC en recuperación de los atletas de resistencia. Estos resultados contradictorios son sorprendentes porque en la muestra total la FC incrementa, mientras que, en los atletas de resistencia, la FC disminuye en el periodo de recuperación. Además, en la FC en recuperación de atletas de resistencia, destaca que estos resultados que indican una disminución significativa de la FC de estos atletas suceden por la tarde. Esto se podría relacionar con el comportamiento circadiano del C que por la tarde tiende a decrecer (29), y como este es un indicador de estrés y una menor presencia de este podría indicarnos una mejor recuperación. Asimismo, estos resultados de aumento significativo en la FC en la muestra total durante la recuperación, nos hace indicar que la activación parasimpática está disminuida como consecuencia de la relación sexual, indicando una capacidad recuperativa afectada, a que sabemos que la FC está regulada por el sistema parasimpático (34). En cambio, en los atletas de resistencia, la FC en recuperación desciende, lo que nos hace creer que estos atletas tengan una mayor actividad vagal (35), lo cual compensa con este descenso de la FC.

6.3 Rendimiento deportivo

La FZ de agarre y el tiempo de reacción, son los parámetros de rendimiento más evaluados, analizándose en tres (21,22,24), de 7 estudios (20–26) incluidos en esta revisión sistemática. La FZ de agarre o tiempo de reacción no experimentaron cambios significativos ($p > 0,05$) sobre los participantes que tuvieron actividad sexual comparada con los sujetos en abstinencia. Sin embargo, en la FZ de agarre se observó una sustancial tendencia al incremento (21,22,24). Esto se puede deber a que como hemos visto en ensayos anteriores (24,25), la T plasmática aumenta tras la actividad sexual, lo que produciría mejoras de la FZ (28). Esto se debería a que la T activa moduladores selectivos de los receptores de andrógenos, que

inducen un aumento de la masa magra muscular y al aumentar por tanto la cantidad de músculo, tanto en hipertrofia como en hiperplasia, se produciría también un aumento de la FZ (28).

Tres estudios (22,24,25), midieron también la capacidad de trabajo. Dos estudios (22,24) analizaron la capacidad de trabajo a 170 pulsaciones mientras que en el estudio de J. Sztajel et al. (25), se mide el trabajo máximo. En el trabajo a 170 pulsaciones, se muestra un ligero empeoramiento, mientras que, en el trabajo máximo, hay una ligera mejora, por lo que, en cuanto a la capacidad de trabajo. Estos resultados contradictorios podrían deberse a diferencias en el protocolo de inclusión de la actividad sexual o en las características individuales de los participantes. El incremento de trabajo máximo podría ser consecuencia del aumento de T, pues esta hormona es un indicador de agresividad y proporciona mayor fuerza y explosividad, que en este tipo de esfuerzo es lo que se necesitaría para conseguir unos mejores resultados (9,28,29). Sin embargo, los descensos en el trabajo a 170 pulsaciones se podrían explicar con el aumento de la FC el día después del sexo, pues llega antes a este número de pulsaciones y por tanto, obtendría peores resultados.

El primero de los resultados con cambios significativos ($p < 0,05$) es la V media durante el desarrollo de un partido, la cual disminuye en el GE (23). El segundo de los parámetros de rendimiento físico que cambia significativamente ($p < 0,05$) es el peso levantado en sentadilla por el GE (20), el cual disminuye. Esto nos puede indicar, como hemos visto antes en los biomarcadores fisiológicos, que estos deportistas han tenido una peor recuperación tras mantener relaciones sexuales, debido a una menor activación del sistema parasimpático (34) y que no son atletas de resistencia con una mayor actividad vagal (35). Adicionalmente, la actividad sexual podría suponer un gasto energético. Además, esto se respalda con el hallazgo de Kirecci et al. (20), que obtuvieron como resultado, que a mayor duración de las relaciones sexuales, menos peso levantaban en sentadilla; lo cual nos da una idea de que han tenido mayor esfuerzo y que, consecuencia de este desgaste, al estar afectada la capacidad de recuperación, obtuvieron peores resultados.

6.4 Métodos de aplicación y formas de intervención

El fisioterapeuta en el ámbito deportivo, se encuentra dentro del equipo encargado de obtener mejores resultados del deportista y al ser el sexo un aspecto que puede influir directamente sobre el rendimiento deportivo, por tanto, será una variable para tener en cuenta por los fisioterapeutas para unos mejores resultados en la competición (36). De este modo, la fisioterapia y la actividad sexual están interconectados.

Los resultados que nos ofrecen los 7 (20–26) estudios incluidos en esta revisión sistemática, describen la influencia de la actividad sexual previa al entrenamiento o la competición. En este sentido, Sztajzel et al. (25) describió que la capacidad de recuperación en deportistas que no fuesen de resistencia, podía estar disminuida por una peor recuperación del sistema parasimpático tras el ejercicio. Por ello, sería conveniente en deportistas que no cumplieren esta premisa, tener controlada esta variable y en el caso de que estos deportistas no la cumplieren, poder pautar un plan de recuperación mejor para una menor influencia en los resultados de la competición.

Adicionalmente, Vouyoukas et al. (24), determina que las concentraciones de las hormonas T y C, modulan al alza en los días posteriores a las relaciones sexuales. Esto lo

relacionamos también con parámetros como la FZ de agarre, que en 3 de los estudios (21,22,24) muestran una tendencia a la alta. Además, la T está comprobado que mayores cantidades de esta, producen un aumento de la FZ y un aumento de la musculatura en hipertrofia e hiperplasia, al ser una hormona anabólica (28). Por tanto, en deportistas que practiquen modalidades atléticas donde predomine la FZ, podríamos recomendarle y pautarle, que mantuviesen este tipo de relaciones, teniendo en cuenta por supuesto, la recuperación tras mantenerlas, la cual como hemos dicho antes, podría estar mermada. También, comentarles que en el caso de mantenerlas, deberían tener en cuenta el tiempo que lo hacen, pues L. Kirecci et al. (20), nos comenta que una mayor duración del sexo, podría estar relacionada con peores resultados.

6.5 Limitaciones

En esta revisión sistemática, se reconocen una serie de limitaciones. La primera de ellas, es que el listado de ensayos que cumplieron los requisitos de inclusión era bastante reducido, pese al enfoque sistemático siguiendo el método PRISMA (17) y realizar la búsqueda en 4 bases de datos, PubMed, Cochrane, Scopus y Dialnet e incluir la literatura gris y un diagrama de nodos de búsqueda. Además, se utilizó la escala PEDro (19) y la *McMaster University Occupational Therapy Evidence-Based Practice Research Group* (18), con el fin de garantizar que los ensayos seleccionados cumplieran los criterios de calidad mínimos e incluyeran varios resultados utilizados comúnmente en la investigación sobre recuperación y rendimiento deportivo. Además, esta revisión fue registrada en PROSPERO (#CRD42023426555) para incrementar la robustez metodológica. En segundo lugar, hay una gran heterogeneidad de los estudios en cuanto a los parámetros medidos, ya que, pese a que hay algunos que sí coinciden en diferentes estudios, no hay ningún parámetro que se mida en todos ellos y nos pueda dar una mayor cantidad de información, por lo que la interpretación de los resultados ha sido llevada con la mayor precaución posible y no permite la elaboración de metaanálisis. La última de las limitaciones es la intervención sexual, pues pese a que en algunos estudios las relaciones sexuales sí que estuvieron controladas o monitorizadas (20,22,24,25), mientras que en los otros de los estudios, eran resultados autorreportados sobre el tipo de relación sexual que se mantenía (20,25). Ante estos resultados descritos, parece necesario que aumente el número de investigaciones pues no hay gran cantidad de resultados significativos ($p < 0,05$) y en algunos estudios hay parámetros que obtienen resultados diferentes en función de la actividad sexual, la modalidad deportiva y el momento de el día. Por eso sería necesario empezar a realizar más estudios en el que el protocolo de la intervención sexual estuviese más regulado, además de realizar diferentes estudios teniendo en cuenta diferentes variables, como pueden ser atletas de diferentes deportes o teniendo en cuenta el momento del día en que se realizan las mediciones.

7. CONCLUSIONES

- La actividad sexual modifica los niveles plasmáticos de testosterona y cortisol.
- La testosterona aumenta los días posteriores a las relaciones sexuales.
- Los niveles de cortisol aumentan de forma significativa ($p < 0,05$) el día tras mantener relaciones sexuales.
- La frecuencia cardíaca se incrementa en la recuperación tras un esfuerzo en el día posterior al sexo por una peor activación del sistema parasimpático.
- La capacidad de recuperación tras el ejercicio en deportistas de resistencia no estaría influenciada por la actividad sexual como consecuencia de una mayor actividad vagal, que influye en una mejor actividad parasimpática.
- La fuerza de agarre mejora el día siguiente al sexo relacionado con aumentos de la testosterona plasmática.
- Una mayor duración de la actividad sexual está relacionada con un peor rendimiento físico el día siguiente por un elevado gasto energético y de a una necesidad de mayor recuperación.

BIBLIOGRAFÍA

1. Sayfollahpour P. A Psychological Consideration of Sexual Activity Impact upon Sporting Performance: an Overview. 2013;3:672–697.
2. Brody S. The relative health benefits of different sexual activities. *J Sex Med.* 2010;7:1336-1361
3. Orgass N. Sex and its impact on Athletic performance: debunking the myth. *Am Acad Clin Sexol.* 2014
4. Sgrò P, Di Luigi L. Sport and male sexuality. *J Endocrinol Invest.* 2017;40:911-923
5. McGlone S, Shrier I. Does sex the night before competition decrease performance? *Clin J Sport Med.* 2000;10:233-234
6. Alwaal A, Breyer BN, Lue TF. Normal male sexual function: emphasis on orgasm and ejaculation. *Fertil Steril.* 2015;104:1051-1060
7. Olmeda B, Chavelas D, Elizabeth C, Alvarado S. Desgenitalización , sexualidad y cáncer. *Gac Mex Oncol.* 2010;9:208–214.
8. Gordon M. College coaches' attitudes toward pregame sex. *J Sex Res.* 1988;24:256-262
9. Kraemer HC, Becker HB, Brodie HK, Doering CH, Moos RH, et al. Orgasmic frequency and plasma testosterone levels in normal human males. *Arch Sex Behav.* 1976;5:125-132
10. Fischer GJ. Abstention from sex and other pre-game rituals used by college male varsity athletes. *J Sport Behav.* 1997;20:176-184
11. Anshel MH. Effects of Sexual Activity on Athletic Performance. *The physician and sportsmedicine.* 1981;9:64-68
12. Thornton JS. Sexual Activity and Athletic Performance: Is There a Relationship? *Phys Sportsmed.* 1990;18:148-154
13. Lovgren S. Sex and sports: should athletes abstain before big events. *National Geographic News.* 2006
14. Ferraz, L; Costa P. Sexo na noite anterior a competicao influencia o rendimento do atleta? Mitos o realidade. *Rev Med Desportiva Inf.* 2014;5:21–22.
15. Johnson WR. The Journal of Sex Muscular performance following coitus. *J Sex Res.* 1968;4:247–248.
16. Pupiš M, Raković A, Stanković D, Kocić M, Savanović V. Sex and endurance performance. *Sport SPA.* 2010;7:21-25.
17. Moher D, Shamseer L, Clarke M, Ghersi D, Liberati A, et al.; PRISMA-P Group. Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015 statement. *Syst Rev.* 2015;4:1

18. Law M, Stewart D, Pollock N, Letts, L, Bosch J, et al. Critical Review Form – Quantitative Studies. McMaster University. 1998;1–3.
19. Cashin AG, McAuley JH. Clinimetrics: Physiotherapy Evidence Database (PEDro) Scale. *J Physiother.* 2020;66:59
20. Kirecci SL, Albayrak AT, Yavuzsan AH, Yesildal C, Ilgi M, et al. Sexual intercourse before exercise has a detrimental effect on lower extremity muscle strength in men. *Postgrad Med J.* 2022;98:11
21. Zavorsky GS, Newton WL. Effects of sexual activity on several measures of physical performance in young adult males. *J Sports Med Phys Fitness.* 2019;59:1102-1109
22. Zavorsky GS, Vouyoukas E, Pfaus JG. Sexual Activity the Night Before Exercise Does Not Affect Various Measures of Physical Exercise Performance. *Sex Med.* 2019;7:235-240
23. Peleg-Sagy T, Zeller L, Perelman Y, Bortnik L, Maman T, et al. The effect of pre-match sexual intercourse on football players' performance: a prospective cross over study. *J Sports Med Phys Fitness.* 2023;63:250-255
24. Vouyoukas E. The influence of Sexual Activity on athletic performance. Doctoral dissertation, Concordia University. 2011.
25. Sztajzel J, Périat M, Marti V, Krall P, Rutishauser W. Effect of sexual activity on cycle ergometer stress test parameters, on plasmatic testosterone levels and on concentration capacity. A study in high-level male athletes performed in the laboratory. *J Sports Med Phys Fitness.* 2000;40:233-239
26. Valenti LM, Suchil C, Beltran G, Rogers RC, Massey EA, et al. Effect of Sexual Intercourse on Lower Extremity Muscle Force in Strength-Trained Men. *J Sex Med.* 2018;15:888-893
27. Stefani L, Galanti G, Padulo J, Bragazzi NL, Maffulli N. Sexual Activity before Sports Competition: A Systematic Review. *Front Physiol.* 2016;7:246
28. Bhasin S, Woodhouse L, Casaburi R, Singh AB, Bhasin D. Testosterone dose-response relationships in healthy young men. *Am J Physiol Endocrinol Metab.* 2001;281:1172-1181
29. Hoogeveen AR, Zonderland ML. Relationships between testosterone, cortisol and performance in professional cyclists. *Int J Sports Med.* 1996;17:423-428
30. Hall JE. Guyton and Hall: Textbook of Medical Physiology. *Surg Neurol Int.* 2015;8:275.
31. Martínez AC, Martínez FD, de Suso JG, de Mon MÁ. Disminución del rendimiento deportivo: estrés, daño muscular y síndromes asociados a la fatiga inducidos por el deporte. *Medicine-Programa de Formación Médica Continuada Acreditado* 2002;8:4569-4576.
32. Fernández-Lázaro D, Fernandez-Lazaro CI, Seco-Calvo J, Garrosa E, Adams DP, Mielgo-Ayuso J. Effects of *Tribulus terrestris* L. on Sport and Health Biomarkers in Physically Active Adult Males: A Systematic Review. *Int J Environ Res Public Health.* 2022;19:9533

33. Palacios G, Pedrero R, Palacios N, Maroto B, Aznar S, et al. Biomarcadores de la actividad física y del deporte. *Revista Española de Nutrición Comunitaria*. 2012;9:235–242.
34. Savin WM, Davidson DM, Haskell WL. Autonomic contribution to heart rate recovery from exercise in humans. *J Appl Physiol Respir Environ Exerc Physiol*. 1982;53:1572-1575
35. Goldsmith RL, Bigger JT Jr, Steinman RC, Fleiss JL. Comparison of 24-hour parasympathetic activity in endurance-trained and untrained young men. *J Am Coll Cardiol*. 1992;20:552-558
36. Hudson Z. Working in high performance and professional sport. *Phys Ther Sport*. 2012;13:1-2

ANEXOS

ANEXO I: Fórmulas de búsqueda.

Búsqueda en Medline (PubMed):

(((((coitus) OR (sexual intercourse) OR (sexual relations) OR (sexual activity) OR (masturbation) AND (athletic performance) (46 resultados)

Búsqueda en Scopus:

(((((sexual intercourse) OR (coitus) OR (masturbation) AND (athletic performance) (179 resultados)

Búsqueda en Cochrane

((sexual intercourse) AND (athletic performance) (1 resultado)

Búsqueda en Dialnet

((actividad sexual) Y (rendimiento deportivo) (18 resultados)