



Universidad de Valladolid

Facultad de
Ciencias de la Salud
de Soria

Universidad de Valladolid

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD DE SORIA

GRADO EN FISIOTERAPIA

TRABAJO FIN DE GRADO

DESCRIPCIÓN DE LA OSTEOARTRITIS DE CADERA EN ATLETAS:
REVISIÓN SISTEMÁTICA

Presentado por Claudia Blandino Mateos

Tutor: Claudia Casilda Ollauri Ibáñez

Soria, a 12 de Julio de 2023

“La felicidad es la más alta forma de salud”.

Dalai Lama

RESUMEN

Introducción: La artritis u osteoartritis (OA) es una enfermedad progresiva y degenerativa que afecta al hueso, cartílago y tejidos blandos de la articulación afectada. La OA provoca dolor crónico, escasa amplitud de movimiento, rigidez e inestabilidad articular. Su prevalencia global está entre el 0,9 y el 27%. A pesar de que la causa más frecuente de la OA es la edad, existen otros factores que hacen que esta patología pueda darse en personas más jóvenes, como por ejemplo la realización de movimientos repetitivos. Dada la larga distancia recorrida y la gran duración de las carreras, los maratones son uno de los deportes en los que la cadera está sometida a más repetición de movimientos.

Objetivo: describir la aparición y evolución de la osteoartritis de cadera en atletas de largas distancias en comparación con otras disciplinas deportivas.

Metodología: Se realizó una revisión sistemática siguiendo los criterios PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses). Se realizó una búsqueda estructurada en las bases de datos SCOPUS, Medline (Pub-Med) y Physiotherapy Evidence Database (PEDro) para identificar estudios en los que investigaran la prevalencia de OA en maratonianos. Los estudios fueron seleccionados en base a los criterios de inclusión y exclusión.

Resultados: Se obtuvo un menor riesgo de OA en los atletas que practicaban carreras de largas distancias en comparación con los demás deportes. El desarrollo de OA de cadera estaba más relacionado con la presencia de factores de riesgo que con la práctica deportiva. Entre ellos los más importantes fueron: lesiones previas de cadera, edad avanzada o antecedentes familiares. En cuanto al riesgo de ATC, las diferentes categorías de impacto articular presentaron un riesgo similar o superior en comparación con la población general.

Conclusiones: La prevalencia de la OA de cadera en maratonianos es inferior a la de otras disciplinas deportivas. Además, en aquellos casos en los que se desarrolla la patología esta no se asocia a una degeneración de la articulación sino a factores de riesgo previos.

Palabras clave: Osteoartritis de cadera, atletas, maratonianos, prevalencia.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Osteoartritis	1
1.1.1. Etiopatogenia	1
1.1.2. Síntomas.....	2
1.1.3. Diagnóstico.....	2
1.1.4. Tratamiento.....	3
1.2. Maratón.....	3
2. JUSTIFICACIÓN	4
3. OBJETIVOS	4
4. METODOLOGÍA	4
4.1. Estrategia de búsqueda.....	4
4.2. Criterios de elegibilidad y selección de estudios.....	4
4.3. Síntesis de los resultados	5
4.4. Evaluación de la calidad metodológica	6
5. RESULTADOS.....	7
5.1. Prevalencia, dolor y factores de riesgo en la osteoartritis.....	7
5.2. Resultados de las imágenes por resonancia magnética (MRI) en corredores de maratón.....	7
5.3. Riesgo de artroplastia total de cadera (ATC) tras la actividad deportiva.....	8
6. DISCUSIÓN	8
7. CONCLUSIONES	11
8. BIBLIOGRAFÍA	12
ANEXOS.....	I
Anexo I. Estrategia de búsqueda.....	I
Anexo II.....	II
Anexo III: Herramientas de evaluación de la calidad del estudio	IV

ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

Tabla 1: Study assessment tools de NIH.....	6
Tabla 2: Generalidades y base de referencia de los pacientes de los estudios.....	II
Figura 1: Diagrama de flujo.....	6

LISTADO DE ABREVIATURAS

- OA: osteoartritis
- PRISMA: Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses
- IMC: índice de masa corporal
- AINES: antiinflamatorios no esteroideos
- MRI: imagen por resonancia magnética
- ATC: artroplastia total de cadera
- HR: hazard ratio o cociente de riesgo
- RHR: cociente de riesgo relativo

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Osteoartritis

La artritis u osteoartritis (OA) es una enfermedad progresiva y degenerativa que afecta al hueso, cartílago y tejidos blandos de la articulación afectada. Su prevalencia global está entre el 0,9 y el 27%. A pesar de darse principalmente en personas de edad avanzada, se cree que el envejecimiento no es la única causa de OA, sino que también puede asociarse a cambios bioquímicos y a las tensiones biomecánicas que afectan al cartílago articular. Por todo ello, también puede darse en personas más jóvenes, especialmente si presentan algún factor de riesgo (1,2).

La OA provoca dolor crónico, escasa amplitud de movimiento, rigidez e inestabilidad articular. Cualquier articulación puede sufrir OA, pero las más propensas a sufrirla son la cadera y la rodilla (1,2).

La cadera es una de las articulaciones más grandes del cuerpo. Es de tipo enartrosis, es decir está formado por una cabeza esférica del fémur proximal (cabeza femoral) y una cavidad cóncava de la pelvis (el acetábulo). Esto hace que tenga una gran movilidad por su capacidad de moverse en los tres planos (transversal, sagital y longitudinal). Las superficies óseas están cubiertas de cartílago articular, una sustancia suave y resbaladiza que hace que se mueva con más facilidad, protege y amortigua los huesos. A su vez está cubierta por un revestimiento delgado llamado membrana sinovial, que produce una pequeña cantidad de líquido que lubrica el cartílago y facilita el movimiento (3).

1.1.1. Etiopatogenia

La OA no tiene una única causa en concreto, pero hay determinados factores de riesgo que pueden hacer que se incremente la posibilidad de desarrollar la patología. Estos son algunos de los factores de riesgo (4):

- Edad: el envejecimiento es el principal factor de riesgo para el desarrollo de OA. Hay ciertos cambios biológicos relacionados con la edad, como la senescencia celular en el cartílago articular o disminución de la densidad de condrocitos que facilitan el desarrollo de OA (5).
- Predisposición genética: la susceptibilidad a la OA se considera de naturaleza poligenética; hay más de 80 genes que han sido incluidos en la patogénesis. Varios de ellos son los de los receptores de vitamina D y el factor de crecimiento semejante a la insulina 1 (IGF-1, del inglés, *Insulin-like Growth Factor 1*). Los niveles bajos de vitamina D en los tejidos pueden afectar a la capacidad del hueso para reaccionar al daño por OA. También se ha asociado a un polimorfismo de un único nucleótido en el gen GDF5, miembro de la superfamilia del factor de crecimiento transformante del β (TGF- β) (5,6).
- Factor metabólico y nutricional: la hiperglucemia también se ha asociado a una mayor frecuencia y gravedad de la OA (5).
- Obesidad y Síndrome Metabólico: un estudio reciente afirmó que había una correlación significativa al tener un IMC más alto y un mayor riesgo de reemplazo de cadera debido a la OA. También se ha demostrado que la dislipidemia y la diabetes tipo II son factores de riesgo de OA (4,6).

- Género: en menores de 50 años, la OA es más frecuente en hombres que en mujeres. Sin embargo, esto cambia a partir de los 50 años, cuando el riesgo de OA es mayor en mujeres que en los hombres (5). Las mujeres postmenopáusicas tienen un riesgo más elevado de desarrollar OA ya que la osteoporosis y la deficiencia de estrógeno se asocian con una mayor prevalencia de OA (6).
- Lesión previa: la OA postraumática puede estar causada por cualquier acontecimiento que provoque daños en la articulación, ya sea en la cadera o en articulaciones adyacentes. Pueden ser de tipo fracturas, lesiones ligamentosas, meniscales o daños en el cartílago (5).
- Deportes: realizar determinados deportes puede aumentar el riesgo de OA. Las actividades que exigen un impacto conjunto directo y cargas repetitivas en la articulación tienen una alta probabilidad de desencadenar OA (5,6).
- Forma de las articulaciones: el índice acetabular se relacionó más fuertemente con la gravedad y progresión de la OA de cadera. También la deformidad de leva o displasia acetabular tienen el doble de riesgo de desarrollar OA de cadera. Otras patologías como anomalías congénitas de las articulaciones, hallux valgus y la alineación de rodilla en valgo o varo pueden hacer progresar la OA (4).

1.1.2. Síntomas

El dolor es el síntoma más relevante en la OA. Puede ser un dolor intenso intermitente (normalmente provocado por actividades específicas) o un dolor de fondo constante a medida que se va desarrollando la patología con los años (5).

Otros síntomas son la hinchazón articular, chirridos, crepitación, reducción de la amplitud del movimiento, calambres y deformidad. También se describen síntomas de inestabilidad y rigidez matutina que mejora a lo largo del día (5).

1.1.3. Diagnóstico

En los pacientes con OA se pueden observar muchas características clínicas que pueden ser resultado de la acumulación de líquido sinovial, de una inflamación o de una deformidad ósea. Otros hallazgos clínicos frecuentes son la sensibilidad en la línea articular, la reducción de la amplitud de movimiento tanto activo como pasivo y crepitación (5,7). En el caso de la articulación de la cadera, se observa a menudo una limitación a la rotación interna (5).

Además de encontrar alguno de estos hallazgos clínicos, se puede confirmar el diagnóstico mediante una radiografía simple. También se pueden usar técnicas de imagen avanzadas como resonancia magnética o la tomografía computarizada, pero rara vez se necesitan. Radiográficamente, los signos de la OA de cadera comprenden la disminución del espacio articular, creación de osteofitos marginales, quistes y esclerosis subcondrales. Para su diagnóstico, el análisis por radiografía permite valorar, de forma no invasiva, la anchura del espacio articular (2,7).

Por lo general, no se necesitan pruebas de laboratorio para realizar el diagnóstico (7).

1.1.4. Tratamiento

El tratamiento de la OA se centra en la reducción del dolor y la rigidez y mantener el funcionamiento físico. Para ello hay varias opciones de terapias para conseguir estos objetivos (5):

- Agentes antiinflamatorios: los medicamentos antiinflamatorios no esteroideos (AINES) son el tratamiento farmacológico de primera línea para la OA. Se pueden administrar por vía oral o tópica (tópico generalmente menos tóxico que oral). Sirven para reducir el dolor y la inflamación y mejorar la función. Para los pacientes que toman anticoagulantes deben usar un inhibidor de COX-2, que no aumenta el sangrado. Los inhibidores de la COX-2 tienen el mismo efecto analgésico y antiinflamatorio que los AINES, pero sin el riesgo de daño a la mucosa gastroduodenal y alteración de la agregación plaquetaria (1,6).
- Inyecciones intraarticulares: el uso de esteroides es una opción para los brotes inflamatorios de la OA, aunque su efecto es de corta duración y la eficacia limitada (1,5).
- Terapias no farmacológicas: se les debe ofrecer a los pacientes un conjunto básico de intervenciones no farmacológicas, por ejemplo: educación, pérdida de peso mediante dieta y ejercicio (para aquellos que tienen sobrepeso) o ejercicios cardiovasculares, de fortalecimiento, Yoga o Tai Chi que se centran en el fortalecimiento de la musculatura de los miembros inferiores para mejorar el dolor y el estado funcional (1).
- Cirugía: el tratamiento quirúrgico sólo se considera cuando los tratamientos anteriores han fracasado. Los principales procedimientos son la osteotomía, la artroscopia, la artrodesis y la artroplastia (6).

1.2. Maratón

Como se ha mencionado anteriormente, el impacto directo y las cargas repetitivas es una de las causas más frecuentes de la OA. Este factor de riesgo es especialmente importante en el caso de los deportistas que realizan los mismos movimientos de forma reiterada. En este trabajo nos hemos querido centrar en los atletas, y más concretamente en los corredores de largas distancias como son los maratones. Esta disciplina deportiva conlleva correr durante 42.2 kilómetros, por lo que las articulaciones están siendo sometidas a constantes cargas durante carreras que duran horas (6,8).

Hay diferentes patrones de pisada durante la carrera, una en la que el primer contacto que se hace con el suelo se realiza con el antepié, y en otra en la que se realiza con el retropié. Se demostró que con el primer patrón se realizaba una aducción máxima de cadera más baja durante la fase de apoyo que los corredores que utilizaban el segundo patrón. También había una tendencia a una menor abducción en la cadera en los corredores que hacían el primero contacto con el antepié. Es decir, al realizar el contacto con el antepié la cadera estaba en una posición más neutral que si lo hacía con el retropié, en la que habría una mayor abducción o aducción dependiendo también de la posición de la rodilla (9,10).

Al no haber una alineación correcta de las extremidades, las cargas repetidas y el impacto continuo durante las carreras pueden hacer que haya un mayor riesgo de lesión a nivel de cualquier articulación de la pierna (9,10).

2. JUSTIFICACIÓN

La cadera es la segunda articulación del cuerpo que más sufre la OA. Su causa más frecuente es la edad avanzada, pero está ampliamente demostrado que la realización de movimientos repetitivos también incrementa su riesgo. Los maratones, en los que se debe recorrer una distancia superior a 42 km, son un deporte de gran exigencia que hace que el corredor soporte movimientos repetitivos en sus articulaciones inferiores durante largos períodos de tiempo, tanto durante la preparación de las carreras como en la competición. Además, cada vez más personas que no son atletas profesionales participan en estas carreras, lo que hace que aumenten las probabilidades de tener una lesión por la mala técnica de carrera o por un uso inadecuado de calzado para el terreno.

En este trabajo se analiza si los corredores de maratón sufren un mayor desgaste articular que lleve a aumentar la incidencia de la OA de cadera.

3. OBJETIVOS

El objetivo general del estudio es describir la aparición y evolución de la osteoartritis de cadera en atletas de largas distancias en comparación con otras disciplinas deportivas.

Los objetivos específicos son:

1. Estudiar los posibles factores de riesgo que conlleva este deporte.
2. Analizar los enfoques actuales de diagnóstico y manejo de la OA de cadera en esta población.

4. METODOLOGÍA

Para llevar a cabo estos objetivos, se realizó una revisión sistemática siguiendo los criterios establecidos por la declaración PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) (11).

4.1. Estrategia de búsqueda

Para realizar la presente revisión, se realizó una búsqueda estructurada en las bases de datos SCOPUS, Medline (Pub-Med) y Physiotherapy Evidence Database (PEDro). Las búsquedas se realizaron usando la combinación de las siguientes palabras relacionadas con la osteoartritis, la cadera y los atletas "hip osteoarthritis", "hip arthritis", "athletes", "athletism", "marathon" unidos con los operadores booleanos AND y OR. La estrategia de búsqueda se indica en el Anexo I.

4.2. Criterios de elegibilidad y selección de estudios

Para que los estudios fueran seleccionados, debían cumplir los siguientes criterios de inclusión basados en el método PICOS:

- Población: corredores de largas distancias con OA de cadera.
- Intervención: evaluación del desarrollo de osteoartritis de cadera en atletas de largas

distancias.

- Comparación: no corredores de largas distancias con OA de cadera.
- Resultados: osteoartritis.
- Diseño del estudio: ensayos clínicos aleatorizados, estudios de cohorte, estudios de casos y controles y estudios transversales.
- Lenguaje: español e inglés.

Los criterios de exclusión fueron:

- Tuvieran más de 10 años de antigüedad.
- Fueran revisiones narrativas, revisiones sistemáticas, metaanálisis y resúmenes de congresos.
- Artritis de cualquier articulación que no fuera la cadera.
- Cualquier deporte que no sea el atletismo (maratón o carreras de largas distancias).
- Estudios sobre OA secundaria a artritis reumatoide, parálisis cerebral, osteomielitis, etc.
- Estudios sobre el desarrollo de OA tras cirugía o traumatismo
- Calidad metodológica menor de 5 en la escala “study quality assessment tools de NIH”

4.3. Síntesis de los resultados

Las búsquedas iniciales identificaron 495 estudios (417 SCOPUS, 75 PUB-MED y 3 PEDro). Se eliminaron 5 estudios duplicados, obteniendo 490 estudios. De esos se eliminaron un total de 122 por ser revisiones sistemáticas y metaanálisis, 5 por estar en otros idiomas y 183 estudios de hace más de 10 años. Tras este primer descarte, se revisó el título y el resumen de los 180 artículos, eliminando 151 por no estar relacionado con la OA de cadera y 19 por no ser en atletas de largas distancias. Después de esto, se leyó el texto completo de 10 artículos, siendo 6 el número definitivo de artículos con los que realizaremos esta revisión sistemática. El proceso de selección se muestra en la Figura 1.

Un resumen de estos seis artículos seleccionados se muestra en el Anexo II.

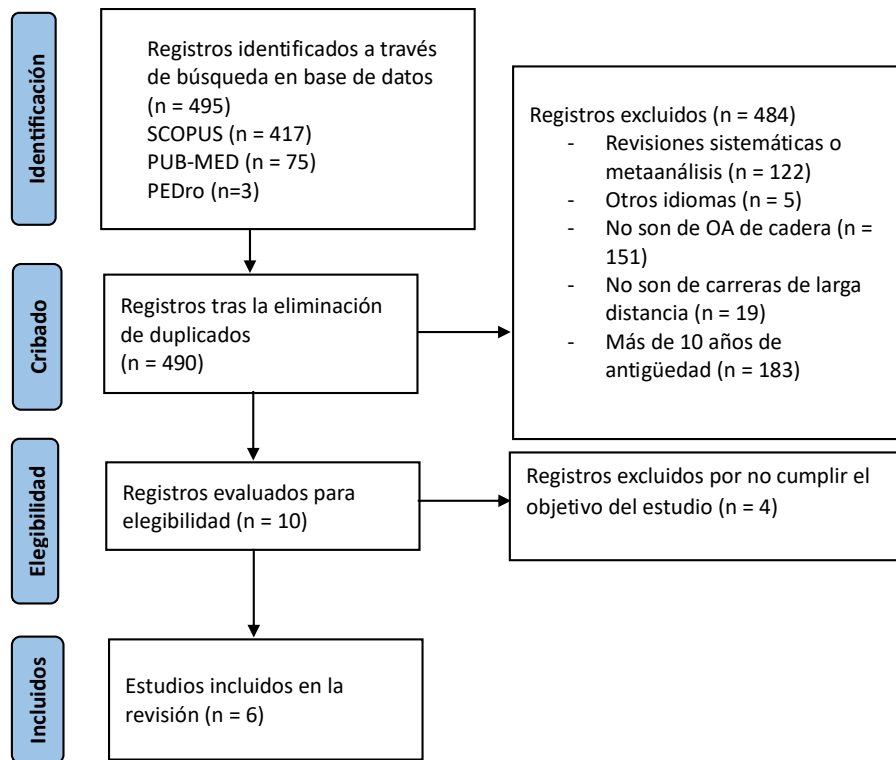


Figura 1: Diagrama de flujo

4.4. Evaluación de la calidad metodológica

La calidad metodológica de los estudios se realizó mediante la escala “study quality assessment tools de NIH”. El NHLBI desarrolló un conjunto de herramientas de evaluación de la calidad personalizadas para apoyar a los revisores a centrarse en los conceptos que son clave para la validez interna de un estudio. Dependiendo del tipo de estudio, la escala tiene de 12 a 14 ítems (Anexo III). A mayor puntuación, mejor calidad metodológica (Tabla 1) (12).

Tabla 1: Study assessment tools de NIH

Referencia	Ítems														T	%
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
Cooper et al., 2018 (13)								NA				NA			8	57,14%
Cooper et al., 2021 (14)								NA		NR		NR			10	71,43%
Horga et al., 2021 (15)										NR		NR	NR		10	71,43%
Horga et al., 2021 (16)							CD								10	83,33%
Nilsen et al., 2022 (17)										NR		NR			12	85,71%
Ponzio et al., 2018 (18)								NA				NA			8	57,14%

NA – no aplicable; NR – no reportado; CD – no se puede determinar

Tras evaluar la calidad, los artículos quedan clasificados en “pobre”, “aceptable” y “bueno”. Para ello realizamos equivalencias según cuántos ítems se han cumplido o no, obteniendo una puntuación de 0 a 5 para una calidad pobre, de 6 a 10 para una calidad aceptable y de 11 a 14 para una calidad buena para los artículos en los que se evaluaron 14 ítems. Para los que se evalúan solo con 12 ítems, se dividió en una puntuación de 0 a 4 pobre, de 5 a 9 aceptable y de 10 a 12 buena. Los resultados han sido de dos artículos cuya calidad es buena (16,17) y de cuatro artículos cuya calidad es aceptable (13–15,18).

5. RESULTADOS

5.1. Prevalencia, dolor y factores de riesgo en la osteoartritis

Los resultados que se obtuvieron en tres de los estudios (13,14,18) fueron sobre la prevalencia de la OA en el atletismo, del dolor y de los posibles factores de riesgo. Los pacientes fueron deportistas olímpicos de diferentes modalidades entre los que se encontraban maratonianos. Dos de los estudios se centraron en evaluar la prevalencia del dolor y de la OA de cadera en todos los atletas en general (13,14). En el primer estudio (14), el número de atletas dedicados al atletismo en pista, campo y carretera fue de 139 de un total de 650 de otras disciplinas deportivas; en el segundo estudio (13), hubo 144 atletas de un total de 605 de deportistas olímpicos. Ambos estudios evaluaron la prevalencia que había de padecer OA después de la práctica deportiva y concluyeron que había un 22,5% y 22,4% de prevalencia del dolor en cadera y un 10,4% (tan solo 66 deportistas de 635 fueron diagnosticados de OA de cadera) y 11,1% (66 de 597 deportistas) de prevalencia de OA de cadera. Estos datos fueron recogidos de todo tipo de deportistas, desde atletas hasta jugadores de tenis. Los resultados de estos estudios no hacían distinción entre las diferentes disciplinas, aunque hay que destacar que el porcentaje de atletas entre todos estos deportistas fue el más alto. De hecho, la disciplina deportiva en la que más lesiones se dio fue el atletismo en pista, con un total de 128 lesiones entre los 99 atletas que se valoraron (14). De los posibles factores por los que se asociaron este tipo de patología, los principales fueron: lesión previa de cadera (50%), edad ≥ 60 (24,8%), IMC ≥ 30 (30,2%), alineación de la rodilla en valgo (29,4%), dos o más comorbilidades (29,4%) (13). Aun habiendo un gran porcentaje del total que se dedicó al atletismo, no es del todo específico concluir que correr maratones tenga esa prevalencia de OA. Otro estudio centrado sólo en los maratonianos (18), observó que, de los 675 corredores evaluados, un 22,2% presentaban dolor en rodilla, un 11,1% dolor de cadera y un 8,9% fue diagnosticado de OA. Sin embargo, esta tasa aumentaba a un 24,5% al superar los 65 años. El factor más predictivo del dolor de cadera y rodilla fue la existencia de cirugías previas en dichas articulaciones. Por otra parte, el aumento del número de maratones se asoció con menores tasas de dolor articular. Los factores de riesgo de OA en los maratonianos fueron aumento de la edad, antecedentes familiares o de intervenciones quirúrgicas de cadera o rodilla, siendo este último el factor más destacado (el 67,4% declaró dolor generalizado de cadera y/o rodilla y el 28,1% artritis, predominante de rodilla) (18).

5.2. Resultados de las imágenes por resonancia magnética (MRI) en corredores de maratón

Dos de los estudios (15,16) se centraron en evaluar las consecuencias de las carreras de

maratón, así como su entrenamiento, mediante pruebas de RMI. Las pruebas se realizaron en un estudio (16) antes y después de la prueba de maratón, y en el otro (15) evaluaron y compararon los hallazgos de las imágenes obtenidas en corredores de largas distancias, corredores de media maratón y no corredores. En el primer estudio analizaron las caderas de 28 maratonianos, de los cuales 7 no terminaron el entrenamiento en dos puntos temporales (antes del entrenamiento y después del maratón) (16). Para el segundo estudio, se analizaron en total las caderas de 16 corredores de maratón, 28 de medio maratón y 8 corredores inactivos (15). Los resultados obtenidos en el primer punto temporal y en el segundo no mostraron cambios significativos tras la carrera (16). Las anomalías en el tendón de los corredores de maratón fueron de un 28% frente a un 0% en no corredores y un 16% en corredores de medio maratón. Las demás anomalías detectadas en las imágenes fueron en el labrum de los corredores de maratón en un 16% y de medio maratón un 21% y no corredores un 6%, edema en la médula ósea en un 13% en el grupo que hacía medio maratón, quiste subcondral en un 19% en los corredores de maratón, tan solo 6% en el cartílago acetabular en los corredores de medio maratón y un 11% y 6% en corredores de medio maratón y maratón respectivamente en los ligamentos (15).

5.3. Riesgo de artroplastia total de cadera (ATC) tras la actividad deportiva

Existe un estudio (17) que determinó si la actividad deportiva aumentaba el riesgo de recibir una ATC más adelante en la vida de los atletas. Para ello recogió datos de diferentes disciplinas deportivas, entre las que estaba la carrera de media y larga distancia. Había un total de 3304 deportistas, de los cuales 15 eran corredores de media distancia y 63 corredores de larga distancia. Se observó que las diferentes categorías de impacto articular presentaban un riesgo similar o superior de ATC en comparación con la población general. En el caso de los atletas masculino de las disciplinas deportivas de alto impacto articular, el cociente de riesgo relativo ajustado (RHR) presentó el mayor riesgo (RHR=1,81). Para los antiguos deportistas de élite, se observó un aumento general del riesgo de ATC a los 75 años en comparación con la población general. Ascendía a un 11,6% para las mujeres deportistas y un 8,3% para los hombres deportistas (17).

6. DISCUSIÓN

En esta revisión sistemática se evaluaron diferentes estudios para determinar si la OA de cadera está relacionada con la gran cantidad de kilómetros y tiempo invertido que realizan los corredores de largas distancias como los maratonianos. Se analizaron los resultados de seis estudios de los cuales tres (13,14,18) estudiaron la prevalencia, el dolor y los factores de riesgo atribuibles a diferentes disciplinas deportivas, entre ellas el atletismo; otros dos (15,16) analizaron las consecuencias de las carreras de largas distancias mediante el diagnóstico por imagen (RMI) y en último lugar un estudio (17) se centró en examinar el posible riesgo de ATC debido a la actividad deportiva.

Los resultados obtenidos en los artículos que estudiaban la prevalencia presentaron bastante homogeneidad, coincidiendo aproximadamente en los porcentajes de prevalencia que tenían los deportistas en padecer dolor y OA de cadera (10,4% y 11,1%) (13,14). Sin embargo, uno de los estudios obtuvo un porcentaje más bajo de prevalencia, siendo este del 8,9% (18). Hay que

tener en cuenta que estos dos primeros estudios realizaban las pruebas a un gran número de deportistas en el que tan solo 283 de 1255 participantes practicaban atletismo (sin especificar cuántos corredores eran de larga distancia). El estudio en el que se obtuvo una menor prevalencia sí que fue realizado en corredores de maratón, siendo tan solo 60 maratonianos los que padecía OA de 675 que había en total. Esto quiere decir que las tasas obtenidas fueron muy bajas en comparación con otros deportes como en balonmano, en el que se asoció una tasa de OA casi cinco veces superior según una revisión sistemática actual (19). Así mismo, los deportistas que practicaban carreras de larga distancia no presentan un riesgo claramente elevado. Otro estudio (20) también afirmó que los corredores de maratón no mostraron una mayor incidencia de OA radiográfica y mantuvieron su densidad mineral ósea. Correr entre 20 y 40km a la semana no provoca una OA precoz en miembros inferiores. De acuerdo con los anteriores estudios, este último (21) valoró la prevalencia de OA en las diferentes articulaciones que hay en los deportes. Confirmó, al igual que los anteriores, que la prevalencia de cadera en el atletismo (deatlón, vallas, saltos, carreras de media distancia y sprints) era de un 10,3% a 36,4%, dado a las múltiples variables que pueden hacer que esta aumente o disminuya según la persona o por el instrumento diagnóstico. En las carreras de largas distancias, también se obtuvo una prevalencia semejante de un 12-26,7%. Cabe destacar que los deportes con mayor prevalencia de OA de cadera fueron el boxeo, lanzamiento, levantamiento de pesas y lucha libre, con una prevalencia del 20% al 57,9%. En la articulación de la rodilla, también se obtuvieron resultados semejantes a la cadera, siendo está un poco más elevada, con un 25,4% de prevalencia en las carreras de largas distancias. Por ello, aunque no afecte directamente a la cadera, al sufrir lesiones en articulaciones adyacentes, puede hacer que haya un aumento del riesgo en padecer OA en esta.

En cuanto a los posibles factores de riesgo que pueden hacer que aumenten las probabilidades de desarrollar esta patología, los artículos escogidos para esta revisión plantean que pueden llegar a aumentar el riesgo hasta un 50% si hay lesiones previas de cadera o un 30,2% si hay un IMC ≥ 30 (13). Un estudio reciente (22), analiza los diferentes factores de riesgo asociados a la OA de rodilla. La presencia de lesiones en la articulación de la rodilla y tener un IMC entre 25 y 29 (sobrepeso) se mostraron como factores de riesgo significativos. Tener antecedentes familiares también se asoció con un mayor riesgo de desarrollo de la patología. También se indicó que una edad avanzada podía tener relación con ello.

Para comprender cómo puede desarrollarse OA de cadera durante la carrera, el estudio de la biomecánica de la marcha ha intentado contribuir a la interpretación de los mecanismos que sustentan el desarrollo de la OA y la implementación de intervenciones mecánicas para moderar la progresión desfavorable. La cinemática articular alterada y el incremento de la carga articular llevan a la degradación del tejido articular, dolor y deterioro funcional. Esto podría pasar en las carreras de largas distancias que realizan algunos atletas como las maratones. Realizan cargas repetidas e impactos continuos durante un largo periodo de tiempo en comparación con otros deportes. Por lo tanto, la mayoría de las intervenciones tienen como propósito mejorar la biomecánica de la marcha del individuo, como la cinética y la cinemática articulares, lo que resulta en la disminución de las fuerzas articulares, los síntomas y mejora de la funcionalidad. La OA de rodilla es el trastorno degenerativo musculoesquelético más frecuente. Debido a esto, una estrategia mecánica adoptada, con el objetivo de disminuir el dolor de rodilla, es una inclinación lateral del tronco, que puede producir situaciones de aducción de cadera. Esto puede

conducir a una atrófica muscular de la cadera y al desarrollo de OA multiarticular (23).

En cuanto a los resultados obtenidos en las imágenes por resonancia magnética de los corredores de los estudios escogidos para esta revisión (15,16), se demostró que correr una maratón y su correspondiente entrenamiento para ello, no producía cambios en las imágenes diagnósticas, puesto que ya había anomalías en ciertas zonas de la cadera antes de empezar el entrenamiento, como en el labrum (29%), en el cartílago (7%), médula ósea (14%), tendones (17%) y ligamentos (14%). Se exploraron diversas zonas de la articulación en busca de posibles anomalías en corredores de medio maratón, maratón y no corredores. En los tendones es donde se encontraron la mayor parte de irregularidades en los atletas que practicaban maratón con un 28%, junto con defectos en el labrum en un 21% en los deportistas que realizaban medio maratón. En un estudio (24) realizado en deportistas que practicaban fútbol australiano y fútbol obtuvieron datos mucho más elevados en cuanto a los defectos en el cartílago y desgarros en el labrum. Hubo un 51,9% en hombres y un 33,7% en mujeres con defectos en el cartílago y un 70,4% y 68,3% de desgarros en el labrum. En la misma línea, otro estudio (25) realizado en futbolistas también confirmó que había defectos en el cartílago en el 47-51% de las caderas de los jugadores sin OA de cadera radiográficamente definida. También se observaron hallazgos en el labrum en un 63-75%. El daño en el labrum puede hacer que haya un aumento en la carga del cartílago, iniciando una degradación en este y produciendo cambios en los tejidos blandos. Esto puede estar asociado con el desarrollo de síntomas y/o progresión de la OA temprana de cadera. Por lo tanto, tras el análisis de los resultados de los estudios, podemos llegar a la conclusión de que las carreras de largas distancias no son tan lesivas como se pensaba, de hecho, deportes como el fútbol pueden afectar mucho más a esta articulación.

Para el análisis del riesgo de ATC en las personas que realizaban deporte, los resultados obtenidos en un estudio actual (26) en el que evaluaron la prevalencia de OA y artroplastia de cadera fueron similares a los recogidos en esta revisión. Compararon deportes como el fútbol (366 participantes), balonmano (141), hockey sobre hielo (65) con un conjunto de deportes en los que se encontraban 20 corredores de largas distancias de 96 deportistas que había grupo. Se demostró que el deporte con mayor prevalencia de OA fue el hockey sobre hielo (triplicando el riesgo). El fútbol y el balonmano también duplicaron el riesgo de padecer OA. Sin embargo, el conjunto de deportes mencionado anteriormente, no llegó a tener un resultado significativamente estadístico ($p=0,73$). Estos datos confirman, como en el estudio anteriormente descrito (17), que realizar maratones no es el deporte en el que más se puede degenerar la articulación de la cadera, sino que disciplinas como el fútbol, el balonmano o el hockey sobre hielo están a la cabeza con el mayor riesgo. En cuanto a la prevalencia de la artroplastia de cadera, los deportes con el riesgo más alto fueron de nuevo los que tuvieron mayor riesgo de OA (fútbol, balonmano y hockey sobre hielo) con un 8,7%, 8,5% y 9,4% respectivamente.

Esta revisión sistemática presenta algunas limitaciones. En primer lugar, la más importante fue el reducido número de estudios dedicados en exclusiva a los corredores de maratones. La mayoría de los estudios encontrados examinan a grupos muy grandes de deportistas, en el que tan solo un pequeño porcentaje va dedicado a los atletas que nos interesaban. En segundo lugar, se utilizaron distintos sistemas para investigar la prevalencia de OA, la mayoría mediante cuestionarios con preguntas muy generales dirigidas a grandes grupos, por lo que se pudo incrementar el sesgo en el informe de datos epidemiológicos. Por último, la variabilidad de

características de los deportistas, con diferentes edades, IMC o años de experiencia. Hay que tener en cuenta que la aparición de OA de cadera varía mucho según los factores de riesgo que pueda tener la persona, tan solo por tener un IMC más elevado ya puede tener más probabilidades de desarrollar la patología y no por el hecho de haber practicado algún deporte.

Futuros estudios deberían realizar investigaciones que analicen la prevalencia de OA de cadera en maratonianos con características semejantes. Del mismo modo aplicar herramientas de medición más similares que permitan realizar una comparación y la obtención de conclusiones de una manera más consistente sobre los efectos que tiene practicar esta disciplina deportiva.

7. CONCLUSIONES

1. A pesar de las largas distancias recorridas y la gran duración de las carreras, los corredores de maratones presentan una menor prevalencia de OA de cadera que los deportistas de otras disciplinas.
2. Los estudios que relacionan maratón y OA de cadera no concluyen que la realización de la actividad sea la causa de la patología.
3. Los principales factores de riesgo de OA de cadera en maratonianos son los antecedentes quirúrgicos de cadera, edad avanzada, padecer dos o más patologías articulares previas o un alto IMC.
4. Dado que no hay evidencias de que el maratón provoque degeneración directa de la cadera, son necesarios estudios longitudinales a largo plazo en el que se vea el desarrollo durante años o décadas para poder relacionar la práctica de maratón con un mayor desarrollo de OA.

8. BIBLIOGRAFÍA

1. Katz JN, Arant KR, Loeser RF. Diagnosis and treatment of hip and knee osteoarthritis: A review. *JAMA* [Internet]. 2021 Feb 2 [cited 2023 Jun 25];325(6):568. Available from: [/pmc/articles/PMC8225295/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32560000/)
2. Fan Z, Yan L, Liu H, Li X, Fan K, Liu Q, et al. The prevalence of hip osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis. *Arthritis Res Ther*. 2023 Dec 1;25(1):51.
3. Polkowski GG, Clohisy JC. Hip biomechanics. *Sports Med Arthrosc Rev* [Internet]. 2010 Jun [cited 2023 Jun 22];18(2):56–62. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20473123/>
4. Vina ER, Kwok CK. Epidemiology of Osteoarthritis: Literature Update. *Curr Opin Rheumatol* [Internet]. 2018 Mar 1 [cited 2023 Jun 24];30(2):160. Available from: [/pmc/articles/PMC5832048/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/302048/)
5. Abramoff B, Caldera FE. Osteoarthritis: Pathology, Diagnosis, and Treatment Options. *Medical Clinics of North America*. 2020 Mar 1;104(2):293–311.
6. Sarzi-Puttini P, Cimmino MA, Scarpa R, Caporali R, Parazzini F, Zaninelli A, et al. Osteoarthritis: An Overview of the Disease and Its Treatment Strategies. *Semin Arthritis Rheum*. 2005 Aug 1;35(1):1–10.
7. SINUSAS K. Osteoarthritis: Diagnosis and Treatment. *Am Fam Physician* [Internet]. 2012 Jan 1 [cited 2023 Jun 24];85(1):49–56. Available from: <https://www.aafp.org/pubs/afp/issues/2012/0101/p49.html>
8. Abramoff B, Caldera FE. Osteoarthritis: Pathology, Diagnosis, and Treatment Options. *Med Clin North Am* [Internet]. 2020 Mar 1 [cited 2023 Jun 24];104(2):293–311. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32035570/>
9. Kulmala JP, Avela J, Pasanen K, Parkkari J. Forefoot strikers exhibit lower running-induced knee loading than rearfoot strikers. *Med Sci Sports Exerc* [Internet]. 2013 Dec [cited 2023 Jun 28];45(12):2306–13. Available from: https://journals.lww.com/acsm-msse/Fulltext/2013/12000/Forefoot_Strikers_Exhibit_Lower_Running_Induced.12.aspx
10. Blaise DS, Iii W, Green DH, Wurzinger B. CHANGES IN LOWER EXTREMITY MOVEMENT AND POWER ABSORPTION DURING FOREFOOT STRIKING AND BAREFOOT RUNNING. *Int J Sports Phys Ther* [Internet]. 2012 Oct [cited 2023 Jun 28];7(5):525. Available from: [/pmc/articles/PMC3474309/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23474309/)
11. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ* [Internet]. 2021 Mar 29 [cited 2023 Jun 16];372. Available from: <https://www.bmj.com/content/372/bmj.n71>
12. Herramientas de evaluación de la calidad del estudio | NHLBI, NIH [Internet]. [cited 2023 Jun 18]. Available from: <https://www.nlm.nih.gov/health-topics/study-quality-assessment-tools>
13. Cooper DJ, Scammell BE, Batt ME, Palmer D. Factors associated with pain and osteoarthritis at the hip and knee in Great Britain's Olympians: a cross-sectional study. *Br J Sports Med* [Internet]. 2018 Sep 1 [cited 2023 Jun 25];52(17):1101–8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29760167/>
14. Cooper DJ, Batt ME, O'Hanlon MS, Palmer D. A Cross-Sectional Study of Retired Great British Olympians (Berlin 1936-Sochi 2014): Olympic Career Injuries, Joint Health in Later Life, and Reasons for Retirement from Olympic Sport. *Sports Med Open* [Internet]. 2021 Dec 1 [cited 2023 Jun 25];7(1). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34331620/>

15. Horga LM, Henckel J, Fotiadou A, Di Laura A, Hirschmann A, Hart A. 3.0 T MRI findings of 104 hips of asymptomatic adults: from non-runners to ultra-distance runners. *BMJ Open Sport Exerc Med* [Internet]. 2021 May 1 [cited 2023 Jun 25];7(2):e000997. Available from: <https://bmjopensem.bmj.com/content/7/2/e000997>
16. Horga LM, Henckel J, Fotiadou A, Di Laura A, Hirschmann AC, Hart AJ. Magnetic Resonance Imaging of the Hips of Runners Before and After Their First Marathon Run: Effect of Training for and Completing a Marathon. *Orthop J Sports Med* [Internet]. 2021 [cited 2023 Jun 25];9(7). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34377710/>
17. Nilsen DH, Furnes O, Kroken G, Robsahm TE, Johnsen MB, Engebretsen L, et al. Risk of total hip arthroplasty after elite sport: linking 3304 former world-class athletes with the Norwegian Arthroplasty Register. *Br J Sports Med* [Internet]. 2022 Dec 7 [cited 2023 Jun 25];57(1):33–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36588424/>
18. Ponzio DY, Syed UAM, Purcell K, Cooper AM, Maltenfort M, Shaner J, et al. Low Prevalence of Hip and Knee Arthritis in Active Marathon Runners. *J Bone Joint Surg Am* [Internet]. 2018 [cited 2023 Jun 25];100(2):131–7. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29342063/>
19. Vigdorich JM, Nepple JJ, Eftekhary N, Leunig M, Clohisy JC. What Is the Association of Elite Sporting Activities With the Development of Hip Osteoarthritis? *Am J Sports Med* [Internet]. 2017 Mar 1 [cited 2023 Jul 6];45(4):961–4. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27474380/>
20. Migliorini F, Maffulli N, Pintore A, Ernst J, Eschweiler J, Hildebrand F, et al. Osteoarthritis Risks and Sports: An Evidence-based Systematic Review. *Sports Med Arthrosc Rev* [Internet]. 2022 Sep 1 [cited 2023 Jul 6];30(3):118–40. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35921595/>
21. Gouttebauge V, Inklaar H, Backx F, Kerkhoffs G. Prevalence of osteoarthritis in former elite athletes: a systematic overview of the recent literature. *Rheumatol Int* [Internet]. 2015 Mar 1 [cited 2023 Jul 7];35(3):405–18. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00296-014-3093-0>
22. Bustamante DS, Especialista E, Traumatología EN, Ortopedia Y, De C, Facultad LA, et al. Factores de riesgo asociados a enfermedad articular degenerativa de rodilla, en pacientes atendidos en el HUP, en el periodo de enero de 2019 a junio de 2021. Exploraciones, intercambios y relaciones entre el diseño y la tecnología [Internet]. 2022 [cited 2023 Jul 7];57–79. Available from: <https://repositorioinstitucional.buap.mx/handle/20.500.12371/18311>
23. Sacco ICN, Trombini-Souza F, Suda EY. Impact of biomechanics on therapeutic interventions and rehabilitation for major chronic musculoskeletal conditions: A 50-year perspective. *J Biomech*. 2023 Jun 1;154.
24. Buuren MMA van, Heerey JJ, Smith A, Crossley KM, Kemp JL, Scholes MJ, et al. The association between statistical shape modeling-defined hip morphology and features of early hip osteoarthritis in young adult football players: Data from the femoroacetabular impingement and hip osteoarthritis cohort (FORCe) study. *Osteoarthr Cartil Open* [Internet]. 2022 Sep [cited 2023 Jul 7];4(3):100275. Available from: [/pmc/articles/PMC9718108/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36588424/)
25. Heerey JJ, Srinivasan R, Agricola R, Smith A, Kemp JL, Pizzari T, et al. Prevalence of early hip OA features on MRI in high-impact athletes. The femoroacetabular impingement and hip osteoarthritis cohort (FORCe) study. *Osteoarthritis Cartilage* [Internet]. 2021 Mar 1 [cited 2023 Jul 7];29(3):323. Available from: [/pmc/articles/PMC8900484/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36588424/)
26. Tveit M, Rosengren BE, Nilsson JÅ, Karlsson MK. Former male elite athletes have

a higher prevalence of osteoarthritis and arthroplasty in the hip and knee than expected. *Am J Sports Med* [Internet]. 2012 Mar [cited 2023 Jul 8];40(3):527–33. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22130474/>

ANEXOS

Anexo I. Estrategia de búsqueda

Medline (Pubmed): ("hip osteoarthritis" OR "hip arthritis") AND ("athletes" OR "athletism" OR "marathon")

PEdro: Osteoarthritis hip athletes

Scopus: (hip AND osteoarthritis) OR (hip AND arthritis) AND ("athletes" OR "athletism" OR "marathon")

Anexo II

Tabla 2: Generalidades y base de referencia de los pacientes de los estudios

Autor y año	Tipo de estudio	Métodos	Muestra	Número de mujeres atletas	Edad de los atletas (rango)	BMI o IMC de los atletas	Resultados
Cooper et al., 2018	Estudio transversal	Estudio de la prevalencia y factores asociados de dolor y OA de cadera en atletas olímpicos a través de una encuesta	597 atletas de los cuales 66 tienen OA de cadera	Hay 244 mujeres del total de atletas del estudio	63,6 ± 13,3	24,8	Los factores asociados a la OA de cadera fueron: lesión de cadera previa (prevalencia 50%), edad avanzada (prevalencia 15,5%) y dos o más comorbilidades (prevalencia 18,3%). Tan solo hubo un 11,8% de prevalencia en deportes de impacto (no fue clínicamente significativo)
Cooper et al., 2021	Estudio transversal	Prevalencia puntual de dolor y OA entre los deportistas olímpicos retirados de Gran Bretaña	Grupo 1: 139 atletas Grupo 2: 511 atletas de otros deportes	66	60,5 (23-97)	22,8 (21,7 en mujeres y 23,5 en hombres)	Prevalencia de OA de cadera de un 10,4%
Horga et al., 2021	Estudio de cohorte	Evaluación mediante una RM bilateral de cadera a corredores de maratón, corredores de media maratón y no corredores	Grupo 1: 16 corredores de maratón Grupo 2: 8 no atletas Grupo 3: 28 corredores de medio maratón	18	34,5 (21-59)	23,8 ± 3,5	Anomalías en el labrum en no atletas de un 6% frente a un 16% en atletas y un 21% en el último grupo. Edema en médula ósea solo en el 13% en el grupo 3. Quiste subcondral en grupo 1 de 19% y 4% en grupo 3. Tendinosis en el grupo 1 de 28% y 16% en el grupo 3. Daño en ligamento en el grupo 1 de 6% y un 11% en el grupo 3.

Horga et al., 2021	Estudio de casos-control	Evaluación del efecto de una carrera de maratón mediante MRI antes y después de la prueba	Grupo 1: 28 atletas en primer punto temporal Grupo 2: mismos atletas en segundo punto temporal	14	32,4 ± 8,6	23,2 ± 2,3	En el primer punto temporal hubo varias caderas con anomalías articulares (29% labrum, 7% cartílago articular, 14% médula ósea, 17% tendones y 14% ligamentos), pero asintomáticas. En el segundo punto temporal, las resonancias magnéticas no mostraron cambios significativos tras la carrera
Nilsen et al., 2022	Estudio de cohorte	Evaluación del riesgo de ATC para diferentes disciplinas deportivas	Grupo 1: 1394 deportistas de los cuales 15 corredores de media distancia y 63 maratonianos Grupo 2: población general	651	43,85	A los 20 años: 21,4 en mujeres, 23,3 en hombres	Riesgo ATC (incidencia): mujeres RHR=1,46, hombres RHR=1,81
Ponzio et al., 2018	Estudio transversal	Estudio de la prevalencia de OA de cadera en maratonianos de EE. UU y estudio de sus factores de riesgo a través de una encuesta	675 maratonianos	283	47,9 ± 11,6 (18 a 79 años)	23,6 ± 3,4 (16,1 a 47,8)	La tasa de OA en maratonianos fue del 8,9% (60 de 675) afectando a la cadera el 2,1% y a la cadera y rodilla el 1%. Entre los maratonianos mayores de 65 años, la tasa de artritis aumentaba a un 24,5%. También se mostró una mayor prevalencia de artritis en las mujeres y entre las personas con un IMC elevado. El mayor nivel de actividad física en los maratonianos estaba relacionado con una disminución de las tasas de artritis ($p < 0,001$).

Anexo III: Herramientas de evaluación de la calidad del estudio

- *Evaluación de la calidad para estudios transversales y de cohortes observacionales*

1. ¿Se planteó claramente la pregunta u objetivo de investigación en este artículo?
2. ¿Se especificó y definió claramente la población de estudio?
3. ¿La tasa de participación de las personas elegibles fue al menos el 50%?
4. ¿Todos los sujetos fueron seleccionados o reclutados de poblaciones iguales o similares (incluido el mismo período de tiempo)? ¿Se especificaron previamente los criterios de inclusión y exclusión para participar en el estudio y se aplicaron uniformemente a todos los participantes?
5. ¿Se proporcionó una justificación del tamaño de la muestra, una descripción del poder o estimaciones de la varianza y el efecto?
6. Para los análisis de este documento, ¿se midieron las exposiciones de interés antes de medir los resultados?
7. ¿Fue suficiente el marco de tiempo para que uno pudiera esperar razonablemente ver una asociación entre la exposición y el resultado, si existiera?
8. Para exposiciones que pueden variar en cantidad o nivel, ¿el estudio examinó diferentes niveles de exposición en relación con el resultado (p. ej., categorías de exposición o exposición medida como variable continua)?
9. ¿Fueron las medidas de exposición (variables independientes) claramente definidas, válidas, confiables e implementadas de manera consistente en todos los participantes del estudio?
10. ¿Se evaluaron las exposiciones más de una vez a lo largo del tiempo?
11. ¿Fueron las medidas de resultado (variables dependientes) claramente definidas, válidas, confiables e implementadas de manera consistente en todos los participantes del estudio?
12. ¿Los evaluadores de resultado estaban cegados al estado de exposición de los participantes?
13. ¿Las pérdidas durante el seguimiento después del inicio fueron del 20 % o menos?
14. ¿Se midieron y ajustaron estadísticamente las posibles variables de confusión clave por su impacto en la relación entre la(s) exposición(es) y el(los) resultado(s)?

- *Evaluación de la calidad de los estudios de casos y controles*

1. ¿La pregunta de investigación o el objetivo de este documento fueron claramente establecidos y apropiados?
2. ¿Se especificó y definió claramente la población de estudio?
3. ¿Los autores incluyeron una justificación del tamaño de la muestra?
4. ¿Se seleccionaron o reclutaron controles de la misma población o similar que dio lugar a los casos (incluido el mismo período de tiempo)?

5. ¿Las definiciones, los criterios de inclusión y exclusión, los algoritmos o los procesos utilizados para identificar o seleccionar casos y controles fueron válidos, confiables y se implementaron de manera uniforme en todos los participantes del estudio?
6. ¿Se definieron claramente los casos y se diferenciaron de los controles?
7. Si se seleccionaron menos del 100 por ciento de los casos y/o controles elegibles para el estudio, ¿se seleccionaron al azar los casos y/o controles de los elegibles?
8. ¿Hubo uso de controles concurrentes?
9. ¿Pudieron los investigadores confirmar que la exposición/riesgo ocurrió antes del desarrollo de la condición o evento que definió a un participante como un caso?
10. ¿Las medidas de exposición/riesgo fueron claramente definidas, válidas, confiables e implementadas de manera consistente (incluido el mismo período de tiempo) en todos los participantes del estudio?
11. ¿Los evaluadores de exposición/riesgo estaban cegados al estado de caso o control de los participantes?
12. ¿Se midieron y ajustaron estadísticamente variables de confusión potenciales clave en los análisis? Si se utilizó el emparejamiento, ¿los investigadores dieron cuenta del emparejamiento durante el análisis del estudio?