



Síndrome de pinzamiento femoroacetabular: conceptos actuales

Femoroacetabular impingement syndrome: current concepts

Félix Vilchez-Cavazos,* Francisco Javier Arrambide-Garza*

*Departamento de Ortopedia y Traumatología del Hospital Universitario «Dr. José Eleuterio González», Monterrey, Nuevo León, México.

Resumen

El pinzamiento femoroacetabular (PFA) es causa común de dolor articular en adultos jóvenes, en especial en atletas de alto impacto. Se produce debido a una morfología anormal del fémur proximal o del anillo acetabular que origina una alteración en la mecánica articular. Predomina un cuadro de dolor de cadera, rigidez articular y disminución del rango de movilidad. El diagnóstico se realiza con base en la integración del cuadro clínico, exploración física y los hallazgos imagenológicos. Sin embargo, el tratamiento y pronóstico varían acorde a la deformidad anatómica en la articulación, la cual se puede categorizar en tipo CAM o Pincer. En la morfología tipo CAM predomina una forma no esférica de la cabeza femoral y en el tipo Pincer hay un exceso de formación de hueso en el borde acetabular. Con la carga repetitiva y el estrés crónico pueden originarse lesiones del labrum. El manejo conservador es de primera elección como la fisioterapia o el uso de analgésicos. Pero si no es suficiente, el tratamiento quirúrgico que se usa con regularidad es por vía artroscópica. Desafortunadamente, sin un tratamiento adecuado, a largo plazo se ha encontrado una asociación con el desarrollo de la osteoartritis (OA). Debido a su ocurrencia y trascendencia en ciertas poblaciones, el interés sobre PFA se ha incrementado en los últimos años. El objetivo de esta revisión es describir la epidemiología, fisiopatología, el diagnóstico y tratamiento del PFA.

Palabras clave: pinzamiento femoroacetabular, CAM, Pincer, revisión.

Abstract

Femoroacetabular impingement (FAI) is a common cause of joint pain in young adults, especially in high-impact athletes. It occurs due to an abnormal morphology of the proximal femur or acetabular rim, resulting in an alteration in the joint mechanics. The clinical presentation is characterized by hip pain, stiffness, and decreased range of motion. Diagnosis is based on the symptoms, physical examination, and imaging findings. However, the treatment and prognosis vary according to the anatomical morphology, which can be categorized as cam or Pincer type. In cam-type morphology, a non-spherical shape of the femoral head predominates, while in Pincer-type morphology, there is an excessive bone formation on the acetabular rim. With repetitive loading and chronic stress, labral injuries can occur. Conservative management, such as physiotherapy or the use of analgesics, is the first line of treatment. However, if conservative therapy is insufficient, arthroscopic surgery is the most used treatment. Unfortunately, in the long term, an association with the development of osteoarthritis (OA) has been found. Due to its occurrence and significance in certain populations, the interest in FAI has increased in recent years. This review aims to describe the epidemiology, pathophysiology, diagnosis, and treatment of FAI.

Keywords: femoroacetabular impingement, CAM, Pincer, review.

Correspondencia:

Dr. Francisco Javier Arrambide-Garza
ORCID: 0000-0002-2517-749X
E-mail: arrambidefrancisco@gmail.com

Recibido: 04-06-2023. Aceptado: 04-07-2023.

Citar como: Vilchez-Cavazos F, Arrambide-Garza FJ. Síndrome de pinzamiento femoroacetabular: conceptos actuales. Orthotips. 2023; 19 (4): 220-226. <https://dx.doi.org/10.35366/113295>

Introducción

El pinzamiento femoroacetabular (PFA) es una afección crónica de la cadera que afecta en especial a los participantes de actividades deportivas de alto impacto.¹ Es un escenario donde la mecánica articular se modifica por la presencia de deformidades anatómicas en la cabeza femoral o del acetábulo.² Lo cual provoca un contacto anómalo durante el movimiento articular que predispone al rodete acetabular a una lesión.³

Predomina un cuadro de dolor de cadera, rigidez articular y disminución del rango de movilidad.⁴ Debido a su cuadro clínico inespecífico, es común que las personas se sometan a numerosas pruebas diagnósticas antes de determinar la causa.⁵ El diagnóstico se realiza con base en la integración del cuadro clínico, exploración física y los hallazgos imagenológicos. Sin embargo, el tratamiento y pronóstico varían acorde a la deformidad anatómica en la articulación.⁶

De acuerdo con la morfología, se puede categorizar en tipo CAM, Pincer o mixta (*Figura 1*).⁷ La deformidad en CAM se caracteriza por un atrapamiento debido a la estructura no esférica de la cabeza femoral.⁸ La deformidad en Pincer se produce por una cobertura excesiva de la cabeza femoral por el acetábulo.⁹ Un tercer tipo, la presentación mixta, la cual es una combinación de ambas categorías descritas.¹⁰

El manejo conservador es de primera elección como la fisioterapia o el uso de analgésicos. En casos graves, el tratamiento quirúrgico es indicado para corregir la mecánica articular.^{1,11} El resultado esperado con un tratamiento apropiado es una reincorporación de la actividad usual de forma completa.

Desafortunadamente, sin un tratamiento apropiado, a largo plazo se ha encontrado una asociación con el desarrollo de la osteoartrosis (OA), quizá debido al estrés crónico.¹²

El objetivo de esta revisión es describir la epidemiología, fisiopatología, el diagnóstico y tratamiento del PFA.

Epidemiología

El interés sobre el PFA se ha incrementado en los últimos años. Se ha identificado como causa importante de dolor articular y discapacidad en adultos.¹³ El dolor de cadera ocurre en 30 a 40% en atletas jóvenes.¹⁴ Representa cerca de 10% de la consulta de medicina del deporte.¹⁵ El amplio diagnóstico diferencial determina un reto en su diagnóstico.¹⁶

La ocurrencia del PFA varía acorde a la población estudiada y a los criterios diagnósticos utilizados.¹⁷ Gracias al Acuerdo de Warwick del año 2016 donde se propuso un consenso internacional sobre su diagnóstico y tratamiento, su reporte se ha facilitado.¹⁸ Se estima que la prevalencia es de alrededor de 10-15% para adultos entre 20 y 50 años con predominio en los hombres. En personas asintomáticas se encuentra en 37%.¹⁷ Pero se ha encontrado mayor afección en ciertos grupos poblacionales, por ejemplo, en deportistas la prevalencia puede llegar a 80% (*Tabla 1*).¹⁵ En población mexicana, la prevalencia de la morfología tipo CAM y Pincer en adultos asintomáticos es de 29 y 24%, respectivamente.^{13,19}

La categoría de tipo CAM se presenta de 35 a 50% en deportistas, donde es tres veces más común que en la población general. Además, se observa un pre-

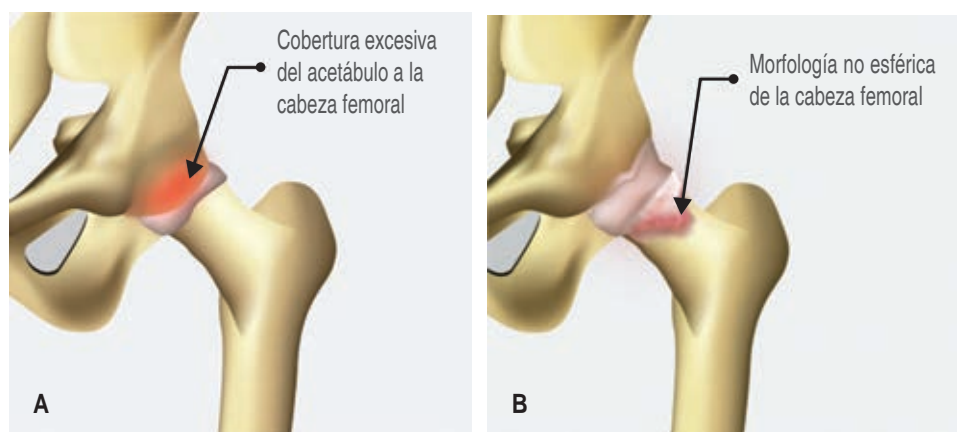


Figura 1:

Clasificación de las morfologías del pinzamiento femoroacetabular.

- A)** Tipo Pincer.
- B)** Tipo CAM.

Tabla 1: Comparativa de prevalencia del pinzamiento femoroacetabular en adultos asintomáticos.

Autor, (año)	Tipo de pacientes	Técnica de imagen	No. de personas	No. de caderas	Edad*	No. de hombres	Prevalencia*		Prevalencia mixto
							CAM	Pincer	
Morales, (2021)	General	Radiografía	939	1,878	31.0 ± 9.2	640	29.7	24.3	20.7
Morales, (2015)	General	Fotografía	326	326	NR	182	29.8	NR	NR
Larson, (2013)	Deportistas	Radiografía	125	239	NR	164	75.2	77.6	63.2
Philippon, (2013)	Deportistas	Resonancia magnética	88	88	14.5 ± 2.7	61	75.0	NR	NR
Kapron, (2011)	Deportistas	Radiografía	67	134	21 ± 1.9	67	78.0	66	50
Ranawat, (2011)	General	Radiografía	100	200	34.3	44	12.5	18.5	10
Reichenbach, (2011)	General	Resonancia magnética	244	244	19.9	244	24	NR	NR
Reichenbach, (2010)	Militares	Resonancia magnética	244	244	19.9	244	24	NR	NR

NR = no reportado.

* Los datos indican la media ± desviación estándar.

El denominador de la prevalencia obtenida es el número de caderas estudiadas.

dominio en los hombres y una asociación con la OA a largo plazo.^{19,20} La morfología tipo Pincer puede llegar a una prevalencia de 60% con una relación menos clara con actividad deportiva y con mayor afección en las mujeres.²¹ Se tiene menor evidencia sobre su desarrollo y resultados a largo plazo a comparación del tipo CAM.^{10,17,22}

Etiología

No hay un acuerdo en la etiología del PFA. Su patogenia se sustenta en la interacción de factores anatómicos, biomecánicos y genéticos.⁵ Los factores anatómicos influyen sobre la mecánica articular que es determinada por el rodete acetabular, el fémur proximal, estructuras cartilagosas y la cápsula articular.^{16,23} Una alteración en estas estructuras, en especial las variaciones anatómicas de la cabeza femoral o del acetábulo, puede reducir la estabilidad e incrementar la restricción del movimiento articular.²⁴ Las diferencias en la mecánica articular incrementan la probabilidad de pinzamiento y el dolor concomitante. La reducción del espacio articular favorece el contacto repetitivo entre la cabeza femoral y la porción anterior del acetábulo. El consiguiente estrés crónico conlleva lesión del rodete articular, erosión articular, deterioro de la cápsula fibrosa e inestabilidad.^{16,22,25}

Los factores biomecánicos incorporan el patrón de movimiento de la articulación. En personas jóvenes, una respuesta adaptativa al movimiento repetitivo

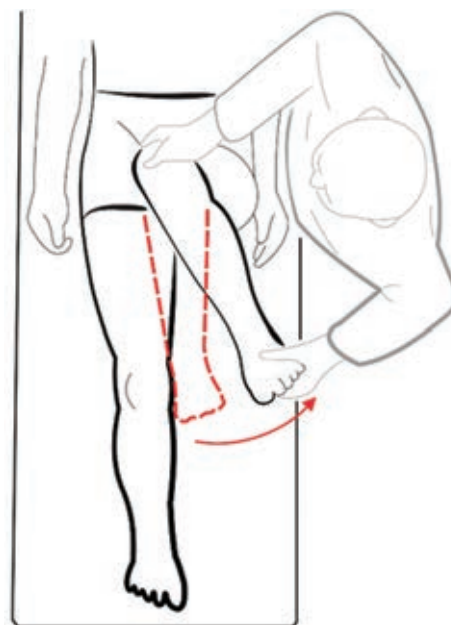


Figura 2: Maniobra del pinzamiento.

y enérgico de la cadera parece estar asociada con el desarrollo de la morfología de la CAM.²⁶ Es más frecuente en deportistas que realizan actividades con movimientos repetitivos de flexión y rotación de cadera.⁴ En relación con los factores genéticos, se ha encontrado una mayor presencia del PFA en pacientes con familiares de primer grado afecta-

dos.^{10,16,22,27} Se ha estudiado que la asociación es tres veces superior en hermanos para el desarrollo de una morfología tipo CAM.²⁸

Presentación clínica

Existe una gran variabilidad en la presentación clínica.⁴ Debido a la inespecificidad de los síntomas, es común que los pacientes sean abordados con diferentes diagnósticos.¹⁷ El síntoma inicial más frecuente es el dolor de cadera de aparición lenta debido al contacto anómalo entre la cabeza femoral y el acetábulo. El dolor es desencadenado por traumatismos, ejercicio físico prolongado o largos periodos de bipedestación. Es común el reporte de chasquidos, atrapamientos, bloqueos, rigidez por el paciente. Se aprecia una disminución del rango de movimiento de modo especial en flexión y rotación interna. En la exploración física, la maniobra de pinzamiento o también llamada prueba de FADIR (flexión aducción rotación interna) es positiva (*Figura 2*).^{2,4}

En la prueba de FADIR se provoca una flexión de cadera y rodilla de 90°. Si aparece dolor en la zona inguinal, la prueba es positiva.^{2,4} En la morfología tipo CAM existe un mayor daño en la porción anterosuperior del acetábulo. Esto es debido a que la cabeza femoral no esférica provoca una fuerza de cizallamiento en los movimientos de flexión y rotación interna. Por el contrario, el tipo Pincer demuestra una lesión circunferencial del labrum.

Se ha encontrado una asociación entre el desarrollo de OA y el PFA, pero esta relación no es muy clara entre las diferentes morfologías.⁷ El tipo CAM tiene una fuerte asociación con la OA de cadera. Además, se ha relacionado la severidad de la morfología con

la severidad de la OA.²⁹ Sin embargo, la relación es menor en la morfología tipo Pincer.³⁰

Diagnóstico

No existe un consenso sobre pautas objetivas o criterios de diagnóstico específicos confiables del PFA.³¹ El PFA es clasificado de acuerdo con las características morfológicas de la articulación. En el primer tipo, el pinzamiento tipo CAM hay una variación en la forma de la cabeza del fémur. La morfología no es esférica, dificulta los movimientos de rotación. Ocurren fuerzas de cizallamiento en el cartílago articular que recubre el borde acetabular que limita movimientos de la cadera.^{32,33}

La segunda categoría es el tipo Pincer donde hay un exceso de formación de hueso en el borde acetabular. Conduciendo a un solapamiento excesivo alrededor de la cabeza femoral que aumenta la probabilidad de un pinzamiento directo del labrum acetabular. Es menos probable que se demuestre lesión en el cartílago articular acetabular en el examen radiográfico.³⁴

La clasificación final es el tipo mixto donde hay una combinación de las categorías mencionadas. Los pacientes regularmente tendrán un peor pronóstico.^{26,33} Existe la dificultad en la descripción precisa de la morfología femoroacetabular por imagen. El estudio imagenológico inicial es la radiografía. La proyección anteroposterior (AP) y lateral son las modalidades electas.³⁵

La morfología tipo CAM muestra una apariencia de empuñadura de pistola donde el fémur proximal tiene un desplazamiento reducido junto con una cabeza femoral no esférica.³⁶ El ángulo alfa (α) es utilizado

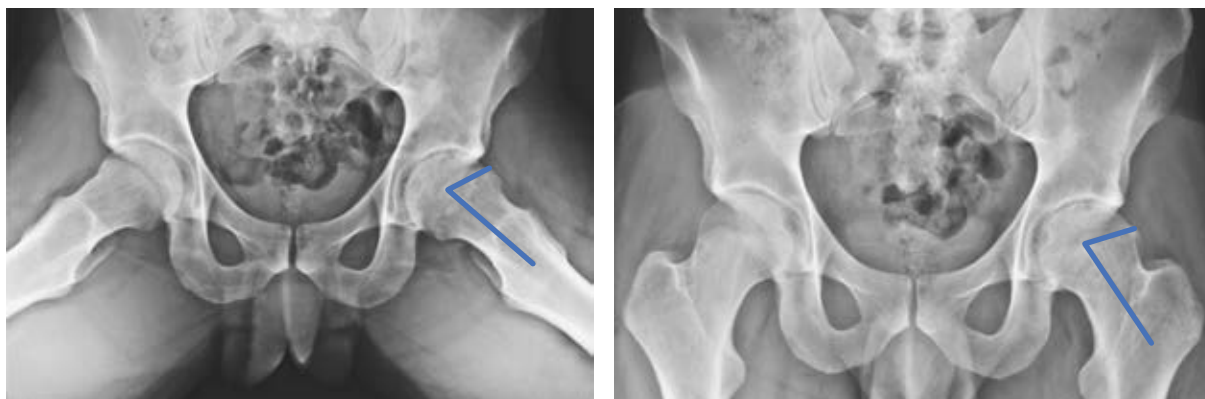


Figura 3: Radiografía anteroposterior de pelvis donde se muestra un ángulo alfa mayor de 60 grados siendo diagnóstico de la morfología tipo CAM.

para determinar mediante radiografías el grado de deformidad en las lesiones tipo CAM (Figura 3).³⁷ Se mide dibujando un círculo alrededor de los bordes de la cabeza femoral. Después, se traza una línea desde el centro del círculo distalmente a través de la mitad del cuello femoral, mientras que se dibuja una segunda línea desde el centro del círculo hasta el lugar donde la cabeza femoral sale del círculo. El ángulo entre estas dos líneas se informa como el ángulo α .³⁸

Se sugiere que un ángulo superior a 60 grados debe usarse como un criterio firme para diagnosticar PFA tipo CAM. La alteración en la forma de la transición cervicecefálica del fémur incrementa el ángulo α . Cabe mencionar que no todos los pacientes con ángulo incrementado presentan síntomas. Se ha reportado que los deportes de alta intensidad aumentan el ángulo α y el riesgo de la malformación en CAM.^{27,39}

Una morfología en Pincer se identifica por la sobrecobertura del acetábulo alrededor de la cabeza femoral. Se puede identificar por un signo cruzado o la medición del ángulo centro borde en una radiografía AP de la pelvis. Se dibuja una línea a lo largo del eje central vertical de la cabeza femoral, mientras que otra línea se dibuja desde el centro de la cabeza femoral hasta el borde acetabular que cubre la cabeza femoral. El ángulo entre estas dos líneas es el ángulo centro borde. Un ángulo mayor de 40 es un criterio diagnóstico.^{11,40}

Cuando las radiografías no definen el problema, se solicitan modalidades de imagen avanzadas, como la resonancia magnética nuclear (RMN) o la tomografía computarizada (TC). Sin embargo, las imágenes son sólo una parte del diagnóstico. Las mediciones de imágenes específicas no siempre concuerdan con el cuadro clínico.⁴¹

Tratamiento

Existen múltiples estrategias de manejo para el síndrome de PFA. El manejo no quirúrgico del PFA consiste en una intervención educativa, recomendaciones en la actividad física, uso de antiinflamatorios orales, fisioterapia y administración intraarticular de antiinflamatorios.² El tratamiento debe individualizarse acorde con las comorbilidades y características de la lesión. En un principio, se puede probar un tratamiento conservador que involucra ajustar las actividades físicas de alto impacto, evitar ejercicios con peso que generen movimientos excesivos de flexión y torsión, y utilizar medicamentos antiinflamatorios. En casos donde el tratamiento conservador sólo proporciona

alivio temporal, se considera la opción de un tratamiento quirúrgico.^{14,42}

No obstante, no hay acuerdo sobre el modelo no quirúrgico de atención más adecuado para esta población. Es el tratamiento de elección para el PFA leve a moderado. Consiste en terapia de rehabilitación física a largo plazo.³⁶ Se recomiendan programas orientados a mejorar la fuerza, la movilidad y la postura.⁷ Las inyecciones intraarticulares pueden lograr un alivio terapéutico a los 12 meses con el uso de ácido hialurónico y corticosteroides. Una respuesta negativa a las inyecciones preoperatorias puede predecir malos resultados quirúrgicos a corto plazo.⁴²

En caso de no ser efectivo el tratamiento conservador o presentarse un caso grave, la cirugía es la elección. Su objetivo es corregir la relación de los componentes de la cadera para mejorar la mecánica articular.¹² Durante mucho tiempo, la cirugía de luxación abierta de cadera ha sido la forma estándar de tratamiento para el PFA. No obstante, los avances técnicos han permitido un enfoque artroscópico para abordar la enfermedad. Qiao y cols.⁴³ encontraron por medio de un metaanálisis que tanto el enfoque artroscópico como el enfoque abierto mostraron mayores beneficios en comparación con la cirugía abierta. El abordaje artroscópico tuvo un efecto comparable en dolor, funcionalidad y satisfacción, así como menos complicaciones. De forma similar, Ferreira y cols.⁴⁴ encontraron que, a los 12 meses, la cirugía artroscópica de cadera para el PFA muestra resultados más favorables en comparación con el tratamiento no quirúrgico.

La cirugía artroscópica es el método más utilizado. Los casos de cirugía abierta se reservan para cuestiones en especial difíciles del síndrome que requieren mayor acceso.⁴⁵ Zhu y cols.⁴⁶ realizaron un metaanálisis con el objetivo de comparar el resultado clínico postoperatorio entre la cirugía artroscópica y el tratamiento conservador. Los datos sugieren que la artroscopia es más efectiva que el tratamiento conservador tanto en el corto como en el largo plazo logrando resultados superiores en menos tiempo.

Los métodos de imagen son los criterios más útiles para determinar si la cirugía está indicada. Además, otros criterios incluyen la prevalencia del cuadro clínico y la falla al tratamiento conservador. Sin embargo, algunos pacientes no responden de modo correcto a la cirugía.²² Puede ser por deformidades óseas persistentes o un cierre capsular inadecuado.⁴⁷

Se ha analizado el uso de distintas técnicas quirúrgicas en distintas poblaciones. Los resultados son similares en relación con la funcionalidad, tiempo de

recuperación y dolor a largo plazo. Sin embargo, las técnicas artroscópicas tienen menor riesgo de complicaciones postquirúrgicas.⁴⁸

Ante el creciente diagnóstico del PFA en pacientes asintomáticos ha habido debate sobre el uso de la cirugía preventiva. Sin embargo, esto no ha sido sustentado por la literatura.⁴⁹ Actualmente, la indicación quirúrgica es reservada para casos sintomáticos no aptos a una modalidad no conservadora.^{4,27}

Conclusión

El PFA incluye sintomatología y evidencia radiográfica de las consecuencias de una alteración de la mecánica articular que puede afectar las actividades de la vida diaria. La fisioterapia y la cirugía artroscópica demuestran resultados positivos para los pacientes. Se necesita una evaluación adicional de los pacientes con morfología asintomática para identificar si la morfología por sí sola conduce a la OA de cadera y si los tratamientos cambian el riesgo general del paciente con síndrome de PFA de sufrir una futura OA de cadera.

Referencias

1. Bedi A, Kelly BT. Femoroacetabular impingement. *JBJS*. 2013; 95 (1) :82-92.
2. Yuan BJ, Trousdale RT. Femoroacetabular impingement. *The Young Adult Hip in Sport*. 2014, 59-61.
3. Trigg SD, Schroeder JD, Hulsopple C. Femoroacetabular impingement syndrome. *Curr Sports Med Rep*. 2020; 19 (9): 360-366.
4. Carton PF, Filan DJ. The clinical presentation, diagnosis and pathogenesis of symptomatic sports-related femoroacetabular impingement (SRFAI) in a consecutive series of 1021 athletic hips. *Hip Int*. 2019; 29 (6): 665-673.
5. Leibold CS, Schmaranzer F, Tannast M, Siebenrock K-A, Steppacher S. Femoroacetabular impingement-current understanding. *Z Orthop Unfall*. 2019; 157 (3): 317-336.
6. Yamasaki T, Yasunaga Y, Shoji T, Izumi S, Hachisuka S, Ochi M. Inclusion and exclusion criteria in the diagnosis of femoroacetabular impingement. *Arthroscopy*. 2015; 31 (7): 1403-1410.
7. Wylie JD, Kim Y-J. The natural history of femoroacetabular impingement. *J Pediatr Orthop*. 2019; 39: S28-S32.
8. Domb BG, Annin S, Chen JW, Kyin C, Rosinsky PJ, Maldonado DR, et al. Optimal treatment of cam morphology may change the natural history of femoroacetabular impingement. *Am J Sports Med*. 2020; 48 (12): 2887-2896.
9. Larson CM, LaPrade RF, Floyd ER, McGaver RS, Bedi A. Acetabular rim disorders/Pincer-type femoroacetabular impingement and hip arthroscopy. *Sports Med Arthrosc Rev*. 2021; 29 (1): 35-43.
10. Fortier LM, Popovsky D, Durci MM, Norwood H, Sherman WF, Kaye AD. An updated review of femoroacetabular impingement syndrome. *Orthop Rev (Pavia)*. 2022; 14 (3): 37513.
11. Bredella MA, Ulbrich EJ, Stoller DW, Anderson SE. Femoroacetabular impingement. *Magn Reson Imaging Clin N Am*. 2013; 21 (1): 45-64.
12. Dwyer T, Whelan D, Shah PS, Ajrawat P, Hoit G, Chahal J. Operative versus nonoperative treatment of femoroacetabular impingement syndrome: a meta-analysis of short-term outcomes. *Arthroscopy*. 2020; 36 (1): 263-273.
13. Morales-Avalos R, Tapia-Náñez A, Simental-Mendía M, Elizondo-Riojas G, Morcos-Sandino M, Tey-Pons M, et al. Prevalence of morphological variations associated with femoroacetabular impingement according to age and sex: a study of 1878 asymptomatic hips in nonprofessional athletes. *Orthop J Sports Med*. 2021; 9 (2): 2325967120977892.
14. Langhout R, Weir A, Litjes W, Gozeling M, Stubbe JH, Kerkhoffs G, et al. Hip and groin injury is the most common non-time-loss injury in female amateur football. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2019; 27: 3133-3141.
15. Heerey J, Srinivasan R, Agricola R, Smith A, Kemp J, 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*. 2021; 29 (3): 323-334.
16. Grantham WJ, Philippon MJ. Etiology and pathomechanics of femoroacetabular impingement. *Curr Rev Musculoskelet Med*. 2019; 12: 253-259.
17. Krishnamoorthy VP, Kunze KN, Beck EC, Cancienne JM, O'Keefe LS, Ayeni OR, et al. Radiographic prevalence of symphysis pubis abnormalities and clinical outcomes in patients with femoroacetabular impingement syndrome. *Am J Sports Med*. 2019; 47 (6): 1467-1472.
18. Griffin DR, Dickenson EJ, O'Donnell J, Agricola R, Awan T, Beck M, et al. The Warwick Agreement on femoroacetabular impingement syndrome (FAI syndrome): an international consensus statement. *Br J Sports Med*. 2016; 50 (19): 1169-1176.
19. Morales-Avalos R, Leyva-Villegas JI, Sanchez-Mejorada G, Reynaga-Obregon J, Galindo-de Leon S, Vilchez-Cavazos F, et al. Prevalence, topographic and morphometric features of femoral cam-type deformity: changes in relation to age and gender. *Anat Sci Int*. 2016; 91 (4): 391-397.
20. Frank JM, Harris JD, Erickson BJ, Slikker W, 3rd, Bush-Joseph CA, Salata MJ, et al. Prevalence of femoroacetabular impingement imaging findings in asymptomatic volunteers: a systematic review. *Arthroscopy*. 2015; 31 (6): 1199-1204.
21. Gosvig KK, Jacobsen S, Sonne-Holm S, Palm H, Troelsen A. Prevalence of malformations of the hip joint and their relationship to sex, groin pain, and risk of osteoarthritis: a population-based survey. *JBJS*. 2010; 92 (5): 1162-1169.
22. Ganz R, Parvizi J, Beck M, Leunig M, Notzli H, Siebenrock KA. Femoroacetabular impingement: a cause for osteoarthritis of the hip. *Clin Orthop Relat Res*. 2003; 417: 112-120.
23. McCrum CL. Editorial Commentary: Lumbosacral anatomy and mechanics influence femoroacetabular impingement syndrome and surgical outcomes: the hip bone is connected to the back bone. *Elsevier*; 2021. p. 156-8.
24. Frasson VB, Vaz MA, Morales AB, Torresan A, Teloken MA, Gusmao PDF, et al. Hip muscle weakness and reduced joint range of motion in patients with femoroacetabular impingement syndrome: a case-control study. *Braz J Phys Ther*. 2020; 24 (1): 39-45.
25. Goodman DA, Feighan JE, Smith AD, Latimer B, Buly RL, Cooperman DR. Subclinical slipped capital femoral epiphysis. Relationship to osteoarthritis of the hip. *J Bone Joint Surg Am*. 1997; 79 (10): 1489-1497.

26. Agricola R, Heijboer MP, Ginai AZ, Roels P, Zadpoor AA, Verhaar JA, et al. A cam deformity is gradually acquired during skeletal maturation in adolescent and young male soccer players: a prospective study with minimum 2-year follow-up. *Am J Sports Med.* 2014; 42 (4): 798-806.
27. Dessouky R, Chhabra A, Zhang L, Gleason A, Chopra R, Chatzinoff Y, et al. Cam-type femoroacetabular impingement-correlations between alpha angle versus volumetric measurements and surgical findings. *Eur Radiol.* 2019; 29: 3431-3440.
28. Pollard T, Batra R, Judge A, Watkins B, McNally E, Gill H, et al. The hereditary predisposition to hip osteoarthritis and its association with abnormal joint morphology. *Osteoarthritis Cartilage.* 2013; 21 (2): 314-321.
29. Heijboer MP, Bierma-Zeinstra SM, Verhaar JA, Weinans H, Waarsing JH. Cam impingement causes osteoarthritis of the hip: a nationwide prospective cohort study (CHECK). *Ann Rheum Dis.* 2013; 72 (6): 918-923.
30. Thomas G, Palmer A, Batra R, Kiran A, Hart D, Spector T, et al. Subclinical deformities of the hip are significant predictors of radiographic osteoarthritis and joint replacement in women. A 20 year longitudinal cohort study. *Osteoarthritis Cartilage.* 2014; 22 (10): 1504-1510.
31. Hale RF, Melugin HP, Zhou J, LaPrade MD, Bernard C, Leland D, et al. Incidence of femoroacetabular impingement and surgical management trends over time. *Am J Sports Med.* 2021; 49 (1): 35-41.
32. Kassirjian A, Yoon LS, Belzile E, Connolly SA, Millis MB, Palmer WE. Triad of MR arthrographic findings in patients with cam-type femoroacetabular impingement. *Radiology.* 2005; 236 (2): 588-592.
33. Agricola R, Bessems JH, Ginai AZ, Heijboer MP, Van Der Heijden RA, Verhaar JA, et al. The development of Cam-type deformity in adolescent and young male soccer players. *Am J Sports Med.* 2012; 40 (5): 1099-1106.
34. Leunig M, Jüni P, Werlen S, Limacher A, Nüesch E, Pfirrmann C, et al. Prevalence of cam and Pincer-type deformities on hip MRI in an asymptomatic young Swiss female population: a cross-sectional study. *Osteoarthritis Cartilage.* 2013; 21 (4): 544-550.
35. Tannast M, Siebenrock KA, Anderson SE. Femoroacetabular impingement: radiographic diagnosis--what the radiologist should know. *Am J Roentgenol.* 2007; 188 (6): 1540-1552.
36. Sutter R, Pfirrmann CWA. Update on femoroacetabular impingement: what is new, and how should we assess it? *Semin Musculoskelet Radiol.* 2017; 21 (5): 518-528
37. Youngman TR, Wagner 3rd KJ, Montanez B, Johnson BL, Wilson PL, Morris WZ, et al. The association of α angle on disease severity in adolescent femoroacetabular impingement. *J Pediatr Orthop.* 2021; 41 (2): 88-92.
38. Barton C, Salineros MJ, Rakhra KS, Beaulé PE. Validity of the alpha angle measurement on plain radiographs in the evaluation of cam-type femoroacetabular impingement. *Clin Orthop Relat Res.* 2011; 469: 464-469.
39. Harris MD, Kapron AL, Peters CL, Anderson AE. Correlations between the alpha angle and femoral head asphericity: implications and recommendations for the diagnosis of cam femoroacetabular impingement. *Eur J Radiol.* 2014; 83 (5): 788-796.
40. Rakhra KS, Sheikh AM, Allen D, Beaulé PE. Comparison of MRI alpha angle measurement planes in femoroacetabular impingement. *Clin Orthop Relat Res.* 2009; 467: 660-665.
41. Nepple JJ, Martel JM, Kim Y-J, Zaltz I, Clohisey JC, Group AS. Do plain radiographs correlate with CT for imaging of cam-type femoroacetabular impingement? *Clin Orthop Relat Res.* 2012; 470: 3313-3320.
42. Khan W, Khan M, Alradwan H, Williams R, Simunovic N, Ayeni OR. Utility of intra-articular hip injections for femoroacetabular impingement: a systematic review. *Orthop J Sports Med.* 2015; 3 (9): 2325967115601030.
43. Qiao H-Y, Zhang Y-H, Ren Y-M, Tian M-Q. Arthroscopic versus open treatment for femoroacetabular impingement: a systematic review and meta-analyses. *Medicine (Baltimore).* 2020; 99 (47): e23364.
44. Ferreira GE, O'Keefe M, Maher CG, Harris IA, Kwok WS, Peek AL, et al. The effectiveness of hip arthroscopic surgery for the treatment of femoroacetabular impingement syndrome: a systematic review and meta-analysis. *J Sci Med Sport.* 2021; 24 (1): 21-29.
45. De SA D, Horner NS, MacDonald A, Simunovic N, Slobogean G, Philippon MJ, et al. Evaluating healthcare resource utilization and outcomes for surgical hip dislocation and hip arthroscopy for femoroacetabular impingement. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2016; 24: 3943-3954.
46. Zhu Y, Su P, Xu T, Zhang L, Fu W. Conservative therapy versus arthroscopic surgery of femoroacetabular impingement syndrome (FAI): a systematic review and meta-analysis. *J Orthop Surg Res.* 2022; 17 (1): 296.
47. Sardana V, Philippon MJ, de Sa D, Bedi A, Ye L, Simunovic N, Ayeni OR. Revision hip arthroscopy indications and outcomes: a systematic review. *Arthroscopy.* 2015; 31 (10): 2047-2055.
48. Larson CM, Giveans MR, Samuelson KM, Stone RM, Bedi A. Arthroscopic hip revision surgery for residual femoroacetabular impingement (FAI) surgical outcomes compared with a matched cohort after primary arthroscopic FAI correction. *Am J Sports Med.* 2014; 42 (8): 1785-1790.
49. Collins JA, Ward JP, Youm T. Is prophylactic surgery for femoroacetabular impingement indicated? A systematic review. *Am J Sports Med.* 2014; 42 (12): 3009-3015.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no tienen ningún conflicto de intereses.

Financiamiento: este estudio no tuvo financiación externa para su realización.

Consentimiento para participar: para este tipo de estudio no se requiere un consentimiento formal.

Consentimiento para la publicación: para este tipo de estudio no se requiere un consentimiento formal.

Disponibilidad de datos y material: los datos y el material están disponibles en caso de que sea necesaria una revisión.