

# Eficacia comparativa entre el tratamiento quirúrgico y el conservador en el choque fémoroacetabular. Una Revisión sistemática.

Eva M. Lantarón-Caeiro<sup>1,2</sup>, Álvaro López-Llorente<sup>3</sup>, Gema Santamaría-Gómez<sup>4</sup>  
y Diego Fernández-Lázaro<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Universidade de Vigo. Facultad de Fisioterapia. Campus A Xunqueira. Pontevedra.  
Galicia. España.

<sup>2</sup>Grupo de Investigación Fisioterapia Clínica (FS1), Instituto de Investigación  
Sanitaria Galicia Sur (IIS Galicia Sur). SERGAS-UVIGO.

<sup>3</sup>Centro Policlínico Aranda, Aranda de Duero, España.

<sup>4</sup>Departamento de Anatomía y Radiología, Facultad de Ciencias de la Salud,  
Campus de Soria, Universidad de Valladolid, Soria, España.

<sup>5</sup>Área de Histología y Grupo de Investigación en Neurobiología, Facultad de Ciencias  
de la Salud, Universidad de Valladolid, Soria, España.

**Palabras clave:** Síndrome de Pinzamiento Femoroacetabular; Fisioterapia; Artroscopia;  
Calidad de Vida; Rango de Movimiento Articular.

**Resumen.** El síndrome o choque de pinzamiento femoroacetabular (PFA), es un síndrome clínico caracterizado por un conflicto de espacio entre el acetáculo y la cabeza femoral, que provoca degeneración precoz y dolor articular, siendo necesario un tratamiento adecuado. Sin embargo, no existe consenso sobre si el tratamiento primario debe de ser quirúrgico o conservador. Por tanto, el objetivo del estudio fue revisar la evidencia científica sobre la efectividad de la fisioterapia respecto a la artroscopia en pacientes con PFA. Siguiendo las directrices “Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analyses” (PRISMA), se revisaron sistemáticamente ensayos clínicos aleatorizados publicados en los últimos 15 años, que compararan el tratamiento conservador respecto al artroscópico en el PFA, analizando la función articular y la calidad de vida de los pacientes. La búsqueda se realizó en las bases de datos Medline, “Physiotherapy Evidence Database” PEDro y Cochrane. Adicionalmente se evaluó la calidad metodológica mediante las escalas PEDro y CASPe, y el riesgo de sesgo con la herramienta Cochrane. Seis ensayos cumplieron los criterios de selección, incluyendo 744 pacientes entre entre 30 y 50 años de edad. Se observaron mejoras significativas ( $p<0,05$ ), en la calidad de vida de los pacientes con artroscopia de cadera, respecto a los que tuvieron tratamiento conservador. No existe consenso sobre la función articular. En conclusión, el tratamiento del PFA mediante artroscopia, podría mejorar significativamente la calidad de vida de los pacientes con respecto a la fisioterapia. Estos resultados posicionarían al abordaje quirúrgico, como mejor primera opción de tratamiento para el PFA. Sin embargo, se necesitan más estudios, con muestras más grandes, y seguimientos más prolongados para evaluar el abordaje definitivo del PFA.

**Autor de correspondencia:** Diego Fernández-Lázaro. Departamento de Biología Celular, Genética, Histología y Farmacología, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Valladolid, Campus de Soria, Calle Universidad, 1, 42004 Soria, España. Correo electrónico: diego.fernandez.lazaro@uva.es

## **Comparative efficacy of surgical and conservative treatment for femoro-acetabular impingement. A Systematic Review.**

*Invest Clin 2025; 66 (4): 454 – 466*

**Keywords:** Femoroacetabular Impingement; Physical Therapy Modalities; Arthroscopy; Quality of Life; Range of Motion, Articular.

**Abstract.** Femoro-acetabular impingement (FAI) is a clinical syndrome characterized by a space conflict between the acetabulum and the femoral head, which causes premature degeneration and joint pain. For this, an adequate therapeutic approach is necessary. However, there is no consensus on whether the primary treatment should be surgical or conservative. Therefore, the present study aimed to review the available scientific evidence on the effectiveness of physiotherapy compared to arthroscopy in patients with FAI. Following the “Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analyses” (PRISMA) guidelines, we systematically reviewed randomized clinical trials published over the last 15 years comparing conservative treatment with the arthroscopic approach in FAI, analyzing joint function and patient quality of life. The search was performed in the Medline, “Physiotherapy Evidence Database” PEDro and Cochrane databases. In addition, the methodological quality was evaluated using the PEDro and the “Cuestionario Critical Appraisal Skills Programme Español” (CASPe) scales, and the risk of bias was assessed using the Cochrane tool. Six trials met the established selection criteria, including 744 patients aged 30 to 50 years. Significant improvements ( $p<0.05$ ) in quality of life were observed with hip arthroscopy compared with conservative treatment. There is no consensus on joint function. In conclusion, the FAI approach via arthroscopic treatment could significantly improve patients’ quality of life compared with physiotherapy. These results would position surgical treatment as the best first-line treatment option for FAI. However, further studies with larger sample sizes and longer follow-ups are needed to evaluate the definitive approach to FAI.

Received: 30-06-2025      Accepted: 31-08-2025

### **INTRODUCCIÓN**

El síndrome o choque de pinzamiento femoroacetabular (PFA), es una patología que afecta a la articulación coxofemoral de adultos jóvenes activos, entre 20 y 40 años de edad<sup>1</sup>. Se trata de una alteración biomecánica, derivada de una anomalía morfológica de la cabeza femoral o del acetáculo de la pelvis, que puede conducir a un daño el

cartílago articular y la estructura ósea adyacente<sup>2</sup>. El desarrollo del PFA se ha relacionado con numerosos factores de riesgo, tanto genéticos, como derivados de sobrecargas mecánicas repetitivas y acumulativas en la articulación coxofemoral, especialmente en movimientos de flexión y rotación, lo que incrementa su prevalencia en personas físicamente activas<sup>2</sup>. Las manifestaciones clínicas del PFA son diversas, aunque los síntomas

más comunes incluyen dolor, chasquidos o crujidos, bloqueos articulares, rigidez y limitación del rango de movimiento (ROM), que terminan perjudicando la funcionalidad y calidad de vida (QoL) de los pacientes que lo presentan<sup>3</sup>. El dolor, aunque común, presenta una distribución variable entre los pacientes. Su localización puede abarcar desde la zona lateral de la cadera, muslo, nalga y la parte inferior de la espalda, hasta la región de la rodilla<sup>4</sup>. El conjunto de manifestaciones clínicas, ocasiona alteraciones en el patrón de marcha, debilidad muscular y cierta alteración de la sensibilidad en la zona cercana a la cadera<sup>3</sup>.

El tratamiento del PFA puede ser conservador o quirúrgico, dependiendo de las características individuales del paciente, como su edad, el estado funcional, la gravedad de los síntomas que refiere, y la integridad ósea y cartilaginosa de la articulación coxofemoral<sup>3</sup>. El tratamiento conservador mediante fisioterapia se orienta a mejorar la funcionalidad del paciente, mediante ejercicios de fortalecimiento, estiramientos miofasciales, terapia manual, y técnicas de estabilización del tronco, control motor y trabajo del core?, dirigidas a mejorar la biomecánica del complejo coxo-lumbo-pélvico<sup>5</sup>. Además, los analgésicos y antiinflamatorios son comúnmente utilizados para el alivio temporal del dolor<sup>5</sup>. Por otro lado, el tratamiento quirúrgico del PFA, se puede realizar mediante técnicas abiertas o mediante la artroscopia de cadera, que es una técnica menos invasiva, que permite una recuperación precoz. Ambas técnicas buscan corregir anomalías óseas y reparar el tejido cartilaginoso dañado<sup>6</sup>.

A pesar de la gran prevalencia en la población general y el impacto significativo sobre la calidad de vida de los pacientes que presentan PFA, aún no existe un consenso sobre cuál es el tratamiento más efectivo en el control de los síntomas. Según el conocimiento de los autores, solo se han realizado 2 revisiones sistemáticas en este campo, las cuales incluyeron un número reducido de

estudios (3 y 4 respectivamente)<sup>7,8</sup>, lo que limita la capacidad de realizar conclusiones firmes, sobre la superioridad de uno u otro enfoque terapéutico. Esta escasez de investigaciones exhaustivas, subraya la necesidad de realizar nuevas revisiones sistemáticas que proporcione una actualización rigurosa. Por tanto, el objetivo del presente estudio, fue revisar sistemáticamente la evidencia científica disponible, sobre la efectividad del tratamiento conservador de fisioterapia, en comparación con el tratamiento quirúrgico mediante artroscopia en pacientes con PFA, analizando aspectos como la calidad de vida y la funcionalidad de los pacientes.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### Estrategia de búsqueda

La búsqueda bibliográfica se ha realizado en las bases de datos científicas PubMed (Medline), Biblioteca Cochrane y “*Physiotherapy Evidence Database*” (PEDro), entre octubre y diciembre de 2024. La búsqueda se ha llevado a cabo siguiendo las pautas metodológicas específicas “*Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analyses*” (PRISMA)<sup>9</sup> y la correspondiente lista de verificación PRISMA. Se formuló la pregunta de investigación, empleando el modelo de preguntas PICOS<sup>10</sup> de la siguiente manera: P (población): pacientes ≥ 16 años diagnosticados con PFA. I (intervención): tratamiento conservador mediante fisioterapia. C (comparación): tratamiento quirúrgico mediante artroscopia. O (resultados): cuestionarios de funcionalidad y QoL (*Hip Outcome Score-Activity of Daily Life* [HOS-ADL], *International Hip Outcome Score* [iHOT-33], *Global Rating of Change* [GRC], *Short Form Health Survey* [SF-12], *Modified Harris Hip Score* [MHHS] o *Non-Arthritic Hip Score* [NASH]). S (diseño del estudio): ensayos clínicos aleatorizados.

La estrategia de búsqueda utilizó una combinación de “Medical Subject Headings” (MeSH) y palabras libres relevantes que incluían: “*femoroacetabular impingement*” AND “*hip arthroscopy*” AND “*physiothera-*

py" OR "conservative treatment". Todos los estudios se compararon para delimitar la búsqueda y evitar la repetición de artículos encontrados. Además, se examinó la bibliografía de los estudios incluidos y algunos de los excluidos, con el objetivo de encontrar manuscritos relevantes que pudieran pasar desapercibidos con la estrategia de búsqueda. La búsqueda sistemática fue realizada por dos autores, de manera independiente, y en caso de desacuerdos, un tercer revisor participó en el proceso.

### Criterios de selección

Para la selección de estudios se establecieron los siguientes criterios de inclusión: (I) pacientes de 16 o más años de edad, diagnosticados de pinzamiento fémoroacetabular; (II) ensayos clínicos aleatorizados; (III) grupo intervención, tratado mediante fisioterapia, y grupo control, tratado mediante artroscopia; (IV) uso de herramientas de medición validadas y objetivas; (V) explicación detallada del tratamiento de fisioterapia realizado; (VI) explicación de resultados sobre la funcionalidad y calidad de vida del paciente; (VII) publicaciones en inglés o español; (VIII) estudios publicados en los 15 últimos años; (IX) puntuación de 6 o más en el "Cuestionario Critical Appraisal Skills Programme Español"? (CASPe)<sup>11</sup> y la escala PEDro<sup>12</sup>.

### Extracción y síntesis de datos

De cada ensayo incluido en la revisión sistemática, se extrajo la siguiente información: Apellido del primer autor, año de publicación, país de realización del estudio, diseño del estudio, tamaño muestral y características de los participantes (sexo, edad, estatura, peso, pérdida de peso corporal), intervención realizada, parámetros evaluados y resultados obtenidos. Dos investigadores realizaron la extracción de datos mediante una hoja de cálculo. En caso de desacuerdos, un tercer revisor se encargó de la resolución de dudas.

### Evaluación de la calidad metodológica

Se evaluó la calidad metodológica de los artículos seleccionados mediante las escalas CASPe<sup>11</sup> y PEDro<sup>12</sup>. Por otro lado, se evaluó el riesgo de sesgo mediante la herramienta de Cochrane<sup>13</sup>.

## RESULTADOS

### Selección de los estudios

La búsqueda bibliográfica resultó en un total de 35 estudios, 20 procedentes de PubMed, 2 de PEDro y 13 de Cochrane. Tras la eliminación de duplicados ( $n = 5$ ), se analizaron el título y resumen de los 30 artículos restantes, eliminándose 9 estudios más. En una segunda fase, se evaluaron los 21 estudios a texto completo, descartando 15 estudios por no ser ensayos clínicos ( $n = 5$ ), no realizar fisioterapia ( $n = 2$ ) y no evaluar variables de interés ( $n = 8$ ). A continuación, se revisaron las bibliografías de los artículos incluidos y de algunos de los excluidos, para buscar estudios adicionales relevantes, pero no se encontraron nuevos estudios de interés. Finalmente, se seleccionó un total de 6 artículos<sup>14-19</sup> (Fig. 1).

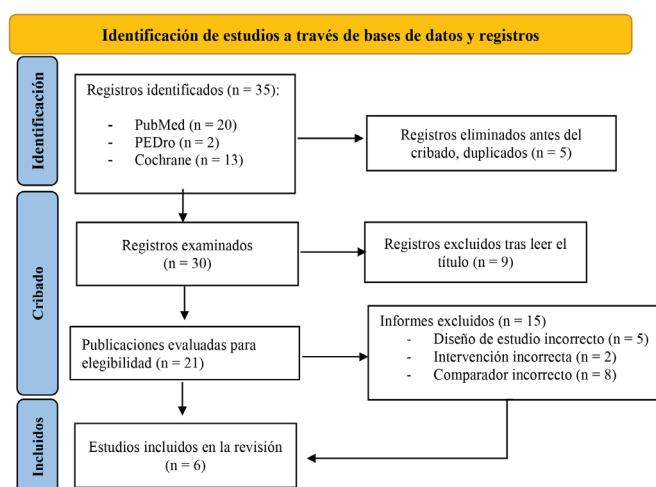


Fig. 1. Diagrama de flujo que ilustra el proceso de identificación y selección de los estudios incluidos en esta revisión, siguiendo las directrices establecidas por PRISMA<sup>9</sup>.

### Evaluación de la calidad metodológica

En la Tabla 1 se pueden observar las puntuaciones obtenidas en el cuestionario CASPe<sup>11</sup>. Todos los estudios incluidos en la revisión, obtuvieron una puntuación igual o superior a 6<sup>14-19</sup>. Siendo Hunter y col.<sup>15</sup> el mejor puntuado, con 10 ítems cumplidos y Mansell y col.<sup>17</sup> el peor puntuado con 6 de los 11 ítems. Las principales deficiencias en cuanto a la calidad metodológica se encontraron en los ítems de cegamiento<sup>14-19</sup>, aplicabilidad a la población local<sup>16-19</sup> y beneficios que justifican los riesgos y costes<sup>14,16,17,19</sup>. En cambio, la pregunta fue claramente definida, se realizó una asignación aleatoria, no existieron abandonos en el estudio, los grupos fueron similares al comienzo y se valoraron todos los resultados en la totalidad de los estudios seleccionados para la revisión<sup>14-19</sup>.

Respecto a la puntuación obtenida a través de la escala PEDro<sup>12</sup> (Tabla 2), todos los artículos seleccionados obtuvieron una puntuación igual o superior a 7<sup>14-19</sup>, pudiendo determinar que la calidad de los artículos era “Buena”. Las puntuaciones más altas (9 puntos) fueron obtenidas por Griffin y col.<sup>14</sup> y Mansell y col.<sup>17</sup>. Por el contrario, Martín y col.<sup>18</sup> obtuvieron la menor puntuación, cum-

pliendo únicamente con 7 de los ítems establecidos. Los ítems de cegamiento de los pacientes y los terapeutas, no fueron cumplidos por ninguno de los estudios, debido a su diseño.

### Evaluación del riesgo de sesgo

En la Tabla 3 y Fig. 2, se muestra la evaluación del riesgo de sesgo, realizado mediante la herramienta de evaluación de sesgos de Cochrane<sup>13</sup>. Las puntuaciones obtenidas variaron entre 4<sup>18,19</sup> y 7<sup>14,16</sup>. El ítem con mayor riesgo de sesgo fue el número 3, sobre cegamiento del paciente, debido a la imposibilidad de ceñir el tratamiento realizado al paciente.

### Características de los pacientes y de la intervención

Las características de los participantes y de las intervenciones realizadas han sido detalladas en la Tabla 4. Los 6 estudios sumaron un tamaño muestral de 914 participantes iniciales, de los cuales 744 finalizaron la intervención, lo cual supone un porcentaje de abandono del 18,6%. Todos los participantes habían sido previamente diagnosticados de PFA. El 75% (n = 557) padecían PFA tipo

**Tabla 1.** Puntuación según el cuestionario CASPe<sup>11</sup> para la evaluación metodológica de los artículos incluidos en la revisión.

Primer autor y año de publicación	Ítems											Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Griffin y col. <sup>14</sup> , (2018)	Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Sí	Sí IC >95%	Sí	Sí	No	9
Hunter y col. <sup>15</sup> , (2021)	Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Sí	Sí IC >95%	Sí	Sí	Sí	10
Klaus y col. <sup>16</sup> , (2013)	Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Sí	Sí IC >95%	Parcial	Sí	No	8
Mansell y col. <sup>17</sup> , (2018)	Sí	Sí	Sí	Parcial	Sí	No	No	Sí IC >95%	Parcial	Sí	No	6
Martín y col. <sup>18</sup> , (2021)	Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Sí	Sí IC >95%	Parcial	Sí	Sí	9
Palmer y col. <sup>19</sup> , (2019)	Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Sí	Sí IC >95%	Parcial	Sí	No	8

Abreviaturas = IC: Intervalo de confianza.

Ítems del cuestionario CASPe = 1: Pregunta claramente definida; 2: Asignación aleatoria; 3: Pacientes considerados hasta el final; 4: Cegamiento; 5: Grupos similares al comienzo; 6: Grupos tratados de igual modo; 7: Gran efecto del tratamiento; 8: Precisión del efecto; 9: Aplicabilidad a tu medio o población local; 10: En cuenta todos los resultados; 11: Beneficios justifican riesgos y costes.

**Tabla 2.** Puntuación según la escala PEDro<sup>12</sup> para la evaluación de la calidad metodológica de los estudios incluidos en la revisión.

Primer autor y año de publicación	ítems											Total	%	Calidad
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
Griffin y col. <sup>14</sup> , (2018)	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	9	81,8	B
Hunter y col. <sup>15</sup> , (2021)	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	8	72,7	B
Klaus y col. <sup>16</sup> , (2013)	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	8	72,7	B
Mansell y col. <sup>17</sup> , (2018)	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	9	81,8	B
Martin y col. <sup>18</sup> , (2021)	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	7	63,6	B
Palmer y col. <sup>19</sup> , (2019)	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	8	72,7	B

Abreviaturas = 0: criterio no cumplido; 1: criterio cumplido; E: Excelente; B: Bueno.

Ítems de la escala PEDro = 1: criterio de elegibilidad; 2: asignación aleatoria; 3: asignación oculta; 4: comparación inicial; 5: cegamiento de los participantes; 6: cegamiento del terapeuta; 7: cegamiento del evaluador; 8: seguimiento adecuado; 9: análisis por intención de tratar; 10: comparación entre grupos; 11: mediciones puntuales.

**Tabla 3.** Puntuación del sesgo de los estudios según la herramienta de Cochrane<sup>13</sup>.

Primer autor, año de publicación y país	Ítems								T
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Griffin y col. <sup>14</sup> , (2018)	+	+	-	+	+	+	+	+	7
Hunter y col. <sup>15</sup> , (2021)	+	-	-	+	+	+	-	+	5
Klaus y col. <sup>16</sup> , (2013)	+	+	-	+	+	+	?	+	7
Mansell y col. <sup>17</sup> , (2018)	+	+	-	+	+	+	+	-	6
Martin y col. <sup>18</sup> , (2021)	+	-	-	-	+	+	+	-	4
Palmer y col. <sup>19</sup> , (2019)	+	?	-	+	+	+	?	?	4

Abreviaturas = +: criterio cumplido; -: criterio no cumplido; ?: indeterminado; T: total.

Ítems de la escala Cochrane= 1: generación de secuencias aleatorias; 2: ocultamiento de la asignación; 3: cegamiento de los participantes; 4: cegamiento del evaluador; 5: seguimiento incompleto; 6: informe de datos; 7: sesgo de publicación; 8: sesgo del observador.

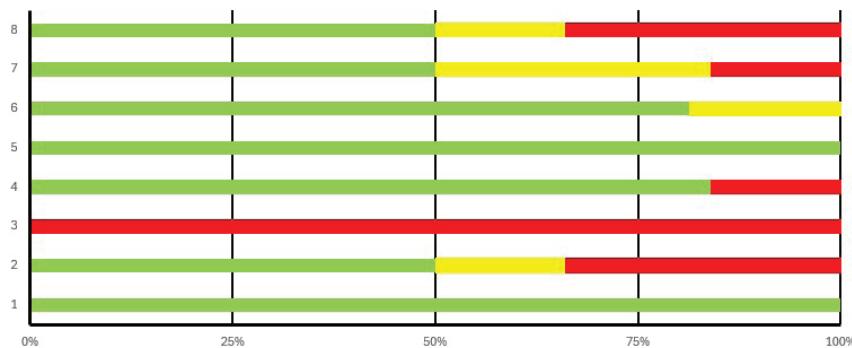


Fig. 2. Puntuación del sesgo de los estudios según la herramienta de Cochrane<sup>13</sup>.

Cam, el 12% ( $n = 89$ ) tipo Pincer y el 13% restante ( $n = 98$ ), presentaba la morfología mixta. Los participantes comprendían edades entre 30 y 50 años, siendo los pacientes de mayor edad los del estudio de Martin y col.<sup>18</sup>. En cuanto al sexo de los participantes, en todos los ensayos la participación fue mixta<sup>14,15,17-19</sup> a excepción del ensayo de Klaus y col.<sup>16</sup>, donde se incluyeron hombres exclusivamente ( $n = 10$ ). A pesar de todo, la relación mujeres-hombres, fue equitativa, 48% los participantes de sexo femenino ( $n = 357$ ) y el 52% restante de sexo masculino ( $n = 387$ ). El índice de masa corporal (IMC) de los participantes fluctuó entre los 25 y 28  $\text{kg}/\text{m}^2$  en todos los estudios incluidos, salvo en los ensayos realizados por Griffin y col.<sup>14</sup> y Hunter y col.<sup>15</sup>, quienes no detallaron el IMC de la muestra evaluada.

Los participantes de los estudios se dividieron en 2 grupos, el 54% ( $n = 401$ ) recibió tratamiento conservador de fisioterapia (GF), y el 46% ( $n = 343$ ) restante, fue tratado quirúrgicamente mediante artroscopia (GQx). El grupo GF recibió sesiones dirigidas al aumento del ROM, disminución del dolor, mejora del control motor y fortalecimiento de la musculatura de la cadera<sup>14</sup>. A su vez, se impartieron charlas de educación sobre el dolor y la patología a los pacientes<sup>14,15</sup>. La duración del tratamiento varió desde las 6 semanas en el ensayo de Klaus y col.<sup>16</sup> hasta las 24 semanas de supervisión

del estudio de Martin y col.<sup>18</sup>. Por su parte, el GQx fue intervenido quirúrgicamente mediante artroscopia con resección ósea en todos los estudios seleccionados<sup>14-19</sup>.

### Evaluación de los resultados

En la Tabla 4 se muestran los resultados obtenidos tras las intervenciones realizadas.

### Calidad de vida del paciente

Todos los estudios evaluaron los cambios relacionados con la calidad de vida de los participantes. Las escalas de valoración más repetidas fueron la iHOT-33<sup>20</sup> y la HOS-ADL<sup>21</sup>. La primera fue utilizada en 4 de los ensayos seleccionados<sup>14,15,17,18</sup>. En los estudios de Griffin y col.<sup>14</sup>, Hunter y col.<sup>15</sup> y Martin y col.<sup>18</sup>, se observó una tendencia similar en los grupos. Similares hallazgos se obtuvieron mediante la escala HOS-ADL en 4 de los 5 estudios que la utilizaron<sup>15,16,18,19</sup>. Durante los primeros 6 meses de tratamiento se observaron mejoras significativas ( $p < 0,05$ ), en ambos grupos respecto al inicio del estudio. En cambio, en las evaluaciones realizadas a los 9 y 12 meses, los cambios respecto a los resultados obtenidos a los 6 meses fueron diferentes en cada grupo. En el grupo GF, las puntuaciones fueron similares a las obtenidas a los 6 meses, sin mostrar diferencias significativas ( $p > 0,05$ ). Sin embargo, el grupo GQx, presentó puntuaciones significativamente más altas ( $p < 0,05$ ), lo que indica

**Tabla 4.** Resumen de los estudios incluidos en la revisión sistemática.

Primer autor y año de publicación	Tipo de estudio	Participantes (tamaño y características de la muestra)	Intervención	Parámetros evaluados	Resultados (GF frente a GQx)
Griffin y col. <sup>14</sup> , (2018)	Ensayo controlado aleatorizado	<b>Inicio:</b> 348 pacientes con PFA <b>Final:</b> 298 pacientes - GF (n = 154) - GQx (n = 144) <b>Edad:</b> 35,4 ± 9,6 años <b>Sexo:</b> 116 ♀, 182 ♂	GF: asesoramiento sobre el dolor, ROM y funcionalidad de la articulación, educación y programa de ejercicios individualizado (fortalecimiento, estabilidad y funcionalidad). Seguimiento de programa de ejercicios en casa por teléfono o email 6-10 veces a lo largo de 12-24 semanas. GQx: intervención quirúrgica con resección ósea.	Escala iHOT-33 Escala SF-12 Escala EQ-5D-5L ↔	Escala iHOT-33 ↓ Escala SF-12 ↔ Escala EQ-5D-5L ↔
Hunter y col. <sup>15</sup> , (2021)	Ensayo controlado aleatorizado	<b>Inicio:</b> 99 pacientes con PFA <b>Final:</b> 53 pacientes - GF (n = 26) - GQx (n = 27) <b>Edad:</b> 32,9 ± 10,5 años <b>Sexo:</b> 22 ♀, 31 ♂	GF: ejercicio individualizado y progresivo, educación sobre la patología y el alivio del dolor (12 semanas, 6-10 sesiones).  GQx: intervención quirúrgica con resección ósea.	dGEMRIC Escala HOAMS Escala iHOT-33	dGEMRIC ↑ Escala HOAMS ↔ Escala iHOT-33 ↓*
Klaus y col. <sup>16</sup> , (2013)	Ensayo controlado aleatorizado	<b>Inicio:</b> 28 pacientes con PFA <b>Final:</b> 10 pacientes - GF (n = 6) - GQx (n = 4) <b>Edad:</b> 39,6 ± 6,7 años <b>Sexo:</b> 10 ♂ <b>IMC:</b> 27,6 ± 4,4 kg/m <sup>2</sup>	GF: programa de fisioterapia durante 3 meses (46 sesiones en total) con ejercicio individualizado y progresivo  GQx: intervención quirúrgica con resección ósea.	Escala HOS-ADL Escala LEFS Escala MHHS Escala NAHS Escala SF-12 ↔	Escala HOS-ADL ↓ Escala LEFS ↓ Escala MHHS ↓ Escala NAHS ↓ Escala SF-12 ↔
Mansell y col. <sup>17</sup> , (2018)	Ensayo controlado aleatorizado	<b>Inicio:</b> 104 pacientes con PFA <b>Final:</b> 80 pacientes - GF (n = 66) - GQx (n = 14) <b>Edad:</b> 30,1 ± 7,4 años <b>Sexo:</b> 33 ♀, 47 ♂ <b>IMC:</b> 27,8 ± 4,3 kg/m <sup>2</sup>	GF: tratamiento individualizado (terapia manual, estiramientos, fortalecimiento, estabilidad, control motor y funcionalidad), 2 sesiones semanales durante 6 semanas. GQx: intervención quirúrgica con resección ósea.  *28 participantes del grupo Fis. finalmente fue operado los 6, 12 y 24 meses.	Escala HOS-ADL Escala iHOT-33 Escala GRC Escala iHOT-33 ↔ Escala GRCS ↔	Escala HOS-ADL ↓ Escala iHOT-33 ↓ Escala GRC Escala iHOT-33 ↔ Escala GRCS ↔
Martin y col. <sup>18</sup> , (2021)	Ensayo controlado aleatorizado	<b>Inicio:</b> 90 pacientes con PFA <b>Final:</b> 81 pacientes - GF (n = 39) - GQx (n = 42) <b>Edad:</b> 49,4 ± 1,2 años <b>Sexo:</b> 39 ♀, 42 ♂ <b>IMC:</b> 26,8 ± 1,2 kg/m <sup>2</sup>	GF: disminución del dolor, mejora del ROM y programa de fortalecimiento (24 semanas de supervisión).	Escala iHOT-33 Escala MHHS	Escala iHOT-33 ↓ Escala MHHS ↓
Palmer y col. <sup>19</sup> , (2019)	Ensayo controlado aleatorizado	<b>Inicio:</b> 245 pacientes con PFA <b>Final:</b> 222 pacientes - GF (n = 110) - GQx (n = 112) <b>Edad:</b> 36,2 ± 9,7 años <b>Sexo:</b> 147 ♀, 75 ♂ <b>IMC:</b> 26,2 ± 4,8 kg/m <sup>2</sup>	GF: programa de fisioterapia individualizado para mejorar el ROM y el control de la articulación (8 sesiones supervisadas durante 5 meses).  GQx: intervención quirúrgica con resección ósea.	Escala HOS ADL Escala HOS ADL ↓	Escala HOS ADL Escala HOS ADL ↓

Abreviaturas = n: tamaño muestral; ♀: mujer; ♂: hombre; IMC: Índice de masa corporal; ↓: disminución no significativa ( $p > 0,05$ ); ↑: aumento no significativo ( $p > 0,05$ ); ↔: disminución significativa ( $p < 0,05$ ); ↔: sin cambios significativos; GF: Grupo fisioterapia; GQx: grupo artroscopia; PFA: impingimiento femoroacetabular; iHOT-33: International Hip Outcome Tool; SF-12: Short Form 12; EQ-5D-5L: EuroQol EQ-5D-5L; dGEMRIC: resonancia magnética del cartílago con galodinio retardado; HOAMS: Hip Osteoarthritis MRI Scoring System; HOS-ADL: Hip Outcome Score-Activities of Daily Life; LEFS: Lower Extremity Functional Scale; MHHS: Modified Harris Hip Score; NAHS: Non-Arthritic Hip Score; GRCS: Nons Arthritic Hip Score.

que a los 9 y 12 meses las puntuaciones del GQx fueron significativamente superiores a las del GF ( $p<0,05$ ).

En la misma línea, se pudieron observar mejoras no significativas ( $p>0,05$ ) en el GQx en la escala MHHS en los ensayos de Klaus y col.<sup>16</sup> y Martin y col.<sup>18</sup> o en la *Lower Extremity Functional Scale* (LEFS) evaluada por Klaus y col.<sup>16</sup>.

Por el contrario, las escalas SF-12, evaluadas, por Griffin y col.<sup>14</sup> y Klaus y col.<sup>16</sup> o la *EuroQol EQ-5D-5L* (EQ-5D-5L) realizada en el estudio de Griffin y col.<sup>14</sup>, no denotaron diferencias significativas ( $p<0,05$ ) entre ambos grupos de estudio.

### Funcionalidad de la articulación

Tres de los estudios incluidos evaluaron la funcionalidad de la articulación coxofemoral<sup>14-19</sup>. Sin embargo, solo Klaus y col.<sup>16</sup> observaron diferencias entre los 2 grupos de tratamiento en la NAHS. El grupo GQx, al inicio obtuvo una puntuación de 46,7, a los 3 meses ascendió a los 82,3 y a los 6 meses alcanzó los 86,3 puntos. En cambio, el grupo GF, inició con una puntuación de 67,5 y ascendió a los 75,3 y 77,8 puntos a los 3 y 6 meses respectivamente, observándose una menor mejoría respecto al grupo GQx. Por el contrario, David y col.<sup>15</sup> emplearon el *Hip Osteoarthritis MRI Scoring System* (HOAMS), sin encontrar diferencias entre los dos grupos. Mansell y col.<sup>17</sup>, tampoco encontraron diferencias entre ambos grupos, medidos por la escala GRC.

### Otras pruebas

Como otras pruebas para evaluar el efecto de ambos tratamientos en los pacientes, Hunter y col.<sup>15</sup>, optaron por realizar una resonancia magnética del cartílago con galodinio retardado (dGEMRIC). En dicha prueba de imagen, se pudieron observar mejoras no significativas ( $p>0,05$ ) a favor del grupo GF respecto al GQx.

## DISCUSIÓN

El objetivo de esta revisión sistemática fue evaluar críticamente, la evidencia científica disponible, sobre la eficacia comparativa del GF frente GQx en la QoL y la funcionalidad de pacientes diagnosticados de PFA. Seis estudios<sup>14-19</sup> cumplieron los criterios de selección establecidos y fueron incluidos en la revisión. En líneas generales, se pudieron observar resultados superiores ( $p<0,05$ ) en el GQx respecto al GF en la QoL valorada mediante escalas y cuestionarios como la iHOT-33<sup>14,15,18</sup> o la HOS-ADL<sup>16,19</sup> y la funcionalidad por la escala NAHS<sup>17</sup>. Por el contrario, se observaron mejoras no significativas ( $p>0,05$ ) en la prueba de imagen dGEMRIC en el GF respecto al GQx.

### Calidad de vida del paciente

Todos los estudios incluidos en la presente revisión evaluaron la calidad de vida de los participantes tras las intervenciones por medio de las diversas escalas ya comentadas<sup>14-19</sup>. Se ha observado una tendencia generalizada a favor del GQx en cuanto a la calidad de vida de los participantes medido por las escalas iHOT-33 y HOS-ADL en comparación con el GF<sup>14,15,18</sup>. Griffin y col.<sup>14</sup> determinaron mejoras significativas ( $p<0,05$ ) 12 meses después de la aleatorización en los pacientes del GQx respecto al GF, teniendo en cuenta el gran tamaño muestral del ensayo ( $n = 298$ ; Fis = 154; Art = 144), son datos que parecen indicar la efectividad de dicho tratamiento. En la misma línea fueron los resultados de Martin y col.<sup>18</sup> o Hunter y col.<sup>15</sup>, quienes observaron mejoras significativas ( $p<0,05$ ) a favor del GQx a los 12 meses tras la intervención. En cambio, estos autores encontraron menores diferencias entre ambos grupos a los 6 meses de la intervención<sup>14,15,18</sup>. De esta forma, la artroscopia parece destacar su eficacia en la QoL de los pacientes a largo plazo.

La segunda herramienta que denotó beneficios a favor del GQx fue la HOS-ADL, significativos ( $p<0,05$ ) en el estudio de Palmer y col.<sup>19</sup>, y no significativos ( $p>0,05$ ) en el ensayo de Klaus y col.<sup>16</sup>, al compararlo con el GF. El tiempo desde la intervención hasta que se realizó la evaluación de la QoL fue de 8 meses para Palmer y col.<sup>19</sup>. En cambio, Klaus y col.<sup>16</sup> compararon ambos grupos de tratamiento a los 3 y 6 meses tras la intervención. Como en la escala iHOT-33, estos resultados indicarían resultados similares entre ambos tratamientos a medio plazo (3-6 meses), y mejoras significativas del GQx al evaluar la calidad de vida de los pacientes al superar el medio año tras la intervención (8-12 meses). Estas mejoras a largo plazo podrían deberse a una mejora en la biomecánica articular generada por la artroscopia que permita prolongar las mejoras<sup>22</sup>.

En cuanto a la evaluación de la QoL relacionada con la salud (SF-12 o EQ-5D-5L) evaluadas por Griffin y col.<sup>14</sup> o Klaus y col.<sup>16</sup> no se obtuvieron diferencias entre ambos tratamientos. Esto podría deberse a la falta de sensibilidad de las herramientas seleccionadas o que el tratamiento del PFA no afecte a la QoL de los pacientes en relación con su nivel de salud general.

### Funcionalidad de la articulación

En cuanto a la funcionalidad de la articulación coxofemoral, no se observaron diferencias significativas ( $p<0,05$ ) entre los 2 grupos de tratamiento para ninguno de los 3 estudios que la evaluaron<sup>15-17</sup>. Klaus y col.<sup>16</sup> determinaron ligeras mejorías ( $p>0,05$ ) a favor del GQx en la escala NAHS, en consonancia con las investigaciones realizadas por Stähelin y col.<sup>23</sup>, quienes observaron mejoras significativas en el GQx evaluado a los 16 meses en cuanto a la reducción del dolor y los síntomas, así como mejora en el ROM de la articulación. En concordancia con nuestros resultados, Philippon y col.<sup>24</sup> obtuvieron similares resultados a los obtenidos en los 6 primeros meses tras el inicio de la intervención en escalas como la NAHS o HOS-ADL.

### Pruebas de imagen

Hunter y col.<sup>15</sup> fue el único ensayo que realizó la prueba dGEMRIC, y aunque se observaron ligeras mejoras en el GF respecto al GQx, no fueron significativas ( $p>0,05$ ) a los 12 meses de la intervención. Aunque las diferencias no fueron significativas, se observó una tendencia a favor del GF en cuanto a la estimulación del metabolismo del cartílago acetabular. Esta tendencia podría deberse a un doble motivo. En primer lugar, la intervención quirúrgica provocaría un proceso inflamatorio transitorio que podría afectar a medio plazo, al contenido bioquímico del cartílago<sup>25</sup>. Por otro lado, el tratamiento mediante fisioterapia, derivado del ejercicio físico, podría mejorar el contenido de glucosaminoglicanos en el cartílago acetabular<sup>26</sup>.

### Seguridad y efectos adversos

En cuanto a los efectos adversos derivados de la intervención, fueron superiores los del GQx. Las principales complicaciones derivadas de la artroscopia fueron infecciones ( $n=5$ ), en los ensayos de Griffin y col.<sup>14</sup>, Hunter y col.<sup>15</sup> y Klaus y col.<sup>16</sup>. Otras complicaciones notificadas fueron caídas, fracturas de cadera u osificación heterotópica. Por el contrario, en los GF no se notificaron efectos adversos graves derivados del tratamiento realizado. La tasa de complicaciones fue similar a la de la revisión de Nakano y col.<sup>27</sup>, quienes tras evaluar 36.761 casos, reportaron que entorno al 3% de las cirugías, se generaban complicaciones y solo el 0,2% de las mismas, fue de carácter grave. Por último, Mansell y col.<sup>17</sup> reportaron una tasa de artrosis del 10,8% en los pacientes del GQx, respecto al 7,0% del GF. Por lo que, el tratamiento artroscópico, aunque no se encuentre exento de riesgos, parece posicionarse como un tratamiento seguro para los pacientes que lo realicen, tanto a corto, como a largo plazo.

### Limitaciones y fortalezas

Entre los estudios incluidos se pueden observar diferencias en cuanto al diseño del estudio, y la variedad de protocolos de intervención

realizados en el GF, tanto por los procedimientos como por la cantidad de sesiones realizadas. Por otro lado, los tamaños muestrales han variado entre los diferentes estudios seleccionados, las características antropométricas y demográficas de las muestras no han sido detalladas en todos los ensayos, y las escalas de valoración han sido heterogéneas.

Tras valorar las limitaciones encontradas durante la revisión, se recomienda interpretar los resultados con precaución y se sugiere la necesidad de una mayor investigación sobre el protocolo fisioterapéutico óptimo para impulsar la rehabilitación de este tipo de pacientes frente al tratamiento artroscópico.

Cabe destacar que las limitaciones encontradas no fueron provocadas por la metodología seguida, ya que se siguieron las reglas PRISMA<sup>9</sup>. A su vez, se realizó la búsqueda en 3 bases de datos diferentes como PubMed (Medline), Biblioteca de Cochrane y PEDro. Se evaluó la calidad metodológica de los artículos seleccionados mediante el cuestionario CASPe<sup>11</sup> y la escala PEDro<sup>12</sup>. Por último, el riesgo de sesgo fue evaluado por la herramienta de Cochrane<sup>13</sup>.

## CONCLUSIONES

El manejo del PFA mediante tratamiento artroscópico, podría conseguir mayores beneficios a medio-largo plazo, en la QoL de los pacientes, en comparación con el tratamiento conservador basado en fisioterapia. No obstante, las diferencias entre ambos tratamientos son menos evidentes a corto plazo. No existe un consenso claro sobre cuál de los tratamientos es más efectivo en la funcionalidad articular. Estos resultados preliminares sugieren que el tratamiento quirúrgico podría ser una opción más adecuada, aunque es crucial considerar los riesgos asociados al abordaje artroscópico. Es necesario que futuros estudios validen estas conclusiones y proporcionen mayor evidencia sobre la efectividad de ambos tratamientos en la mejora de la función articular.

## Agradecimiento

Los autores quieren agradecer al Grupo de Investigación Neurobiología de la Universidad de Valladolid, por su colaboración en la infraestructura informática y por su asesoramiento en el diseño metodológico e interpretación de los resultados.

## Financiación

Esta investigación fue financiada por la Consejería de Educación de la Junta de Castilla y León y el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER), mediante el Plan TCUE 2023-2027; (subvención nº 672 067/230003). Investigador Principal Prof. Dr. Diego Fernández-Lázaro.

## Conflicto de interés

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

## Responsabilidades éticas

Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales. Además, que en este artículo no aparecen datos de pacientes, y que no han utilizado ningún tipo de inteligencia artificial generativa en la redacción de este manuscrito, ni para la creación de figuras, gráficos, tablas o sus correspondientes leyendas.

## Número ORCID de los autores

- Eva María Lantarón-Caeiro (EMLC): 0000-0002-5625-7628
- Álvaro López-Llorente (ALL): 0009-0006-6565-9270
- Gema Santamaría-Gómez (GSG): 0000-0002-6522-8896
- Diego Fernández-Lázaro (DFL): 0000-0002-6522-8896

### Contribución de los autores

DFL: concibió y diseñó el estudio, analizó e interpretó los datos, redactó el documento, redactó el borrador original, preparó figuras y/o tablas y aprobó el borrador final versión enviada para publicación; EMLC, ALL y GSG: redactaron el documento, analizaron e interpretaron los datos y revisaron críticamente el artículo.

### REFERENCIAS

1. Ganz R, Parvizi J, Beck M, Leunig M, Nötzli H, Siebenrock KA. Femoroacetabular impingement: A cause for osteoarthritis of the hip. *Clin Orthop Relat Res.* 2003; 417: 112–120. <https://doi.org/10.1097/01.blo.0000096804.78689.c2>
2. Safran MR, Foard SJ, Robell K, Pullen WM. Incidence of symptomatic femoroacetabular impingement: A 4-year study at a National Collegiate Athletic Association Division I Institution. *Orthop J Sport Med.* 2022; 10(4): 23259671221084979. <https://doi.org/10.1177/23259671221084979>
3. Szpak J. Review of femoroacetabular impingement. *J Orthop Physician Assist.* 2015; 3(1): 16–23. <https://doi.org/10.2106/JBJS.JOPA.15.00064>
4. Clohisy JC, Knaus ER, Hunt DM, Lesher JM, Harris-Hayes M, Prather H. Clinical presentation of patients with symptomatic anterior hip impingement. *Clin Orthop Relat Res.* 2009; 467(3): 638–644. <https://doi.org/10.1007/s11999-008-0680-y>
5. Terrell SL, Olson GE, Lynch J. Therapeutic exercise approaches to nonoperative and postoperative management of femoroacetabular impingement syndrome. *J Athl Train.* 2021; 56(1): 31–45. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-0488.19>
6. Qiao HY, Zhang YH, Ren YM, Tian MQ. Arthroscopic versus open treatment for femoroacetabular impingement: A systematic review and meta-analyses. *Medicine (Baltimore).* 2020; 99(47): e23364. <https://doi.org/10.1097/MD.0000000000023364>
7. Casartelli NC, Valenzuela PL, Maffiuletti NA, Leunig M. Effectiveness of hip arthroscopy on treatment of femoroacetabular impingement syndrome: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Arthritis Care Res (Hoboken).* 2021; 73(8): 1140–1145. <https://doi.org/10.1002/acr.24234>
8. Anzillotti G, Iacomella A, Grancagnolo M, Bertolino EM, Marcacci M, Sconza C, et al. Conservative vs surgical management for femoro-acetabular impingement: A systematic review of clinical evidence. *J Clin Med.* 2022; 11(19): 5852. <https://doi.org/10.3390/jcm11195852>
9. 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.* 2021; 372: n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
10. da Costa Santos CM, de Mattos Pimenta CA, Nobre MRC. The PICO strategy for the research question construction and evidence search. *Rev Lat Am Enfermagem.* 2007; 15(3): 508–511. <https://doi.org/10.1590/S0104-11692007000300023>
11. Long HA, French DP, Brooks JM. Optimising the value of the critical appraisal skills programme (CASP) tool for quality appraisal in qualitative evidence synthesis. *Res Methods Med Health Sci.* 2020; 1(1): 31–42. <https://doi.org/10.1177/2632084320947559>
12. Moseley AM, Elkins MR, Van der Wees PJ, Pinheiro MB. Using research to guide practice: The Physiotherapy Evidence Database (PEDro). *Brazilian J Phys Ther.* 2020; 24(5): 384–391. <https://doi.org/10.1016/j.bjpt.2019.11.002>
13. Higgins JPT, Altman DG, Gøtzsche PC, Jüni P, Moher D, Oxman AD, et al. The Cochrane Collaboration's tool for assessing risk of bias in randomised trials. *BMJ.* 2011; 343: d5928. <https://doi.org/10.1136/bmj.d5928>
14. Griffin DR, Dickenson EJ, Wall PDH, Achana F, Donovan JL, Griffin J, et al. Hip arthroscopy versus best conservative care for the treatment of femoroacetabular impingement syndrome (UK FASHION): a multicentre randomised controlled trial. *Lancet* 2018; 391(10136): 2225–2235.

- [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)31202-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)31202-9)
15. Hunter DJ, Eyles J, Murphy NJ, Spiers L, Burns A, Davidson E, et al. Multi-centre randomised controlled trial comparing arthroscopic hip surgery to physiotherapist-led care for femoroacetabular impingement (FAI) syndrome on hip cartilage metabolism: the Australian FASHION trial. *BMC Musculoskelet Disord.* 2021; 22(1): 697. <https://doi.org/10.1186/s12891-021-04576-z>
  16. Klaus HC. A randomized controlled trial comparing arthroscopic surgery a randomized controlled trial comparing arthroscopic surgery to conservative management of femoroacetabular impingement. 2013. Western University Open Repository. <https://doi.org/10.71858/123456>.
  17. Mansell NS, Rhon DI, Meyer J, Slevin JM, Marchant BG. Arthroscopic surgery or physical therapy for patients with femoroacetabular impingement syndrome: A randomized controlled trial with 2-year follow-up. *Am J Sports Med.* 2018; 46(6): 1306–1314. <https://doi.org/10.1177/0363545217751912>
  18. Martin SD, Abraham PF, Varady NH, Nazzal MR, Conaway W, Quinlan NJ, et al. Hip arthroscopy versus physical therapy for the treatment of symptomatic acetabular labral tears in patients older than 40 years: A randomized controlled trial. *Am J Sports Med.* 2021; 49(5): 1199–1208. <https://doi.org/10.1177/0363546521990789>
  19. Palmer AJR, Ayyar Gupta V, Fernquest S, Rombach I, Dutton SJ, Mansour R, et al. Arthroscopic hip surgery compared with physiotherapy and activity modification for the treatment of symptomatic femoroacetabular impingement: Multicentre randomised controlled trial. *BMJ.* 2019; 364: I185. <https://doi.org/10.1136/bmj.l185>.
  20. Ruiz-Ibán MA, Seijas R, Sallent A, Ares O, Marín-Peña O, Muriel A, et al. The international Hip Outcome Tool-33 (iHOT-33): Multicenter validation and translation to Spanish. *Health Qual Life Outcomes.* 2015; 13: 62. <https://doi.org/10.1186/s12955-015-0255-z>
  21. Martin RRL, Philippon MJ. Evidence of reliability and responsiveness for the hip outcome score. *Arthroscopy.* 2008; 24(6): 676-682. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2007.12.011>
  22. Samaan MA, Grace T, Zhang AL, Majumdar S, Souza RB. Short term outcomes of hip arthroscopy on hip joint mechanics and cartilage health in patients with femoroacetabular impingement syndrome. *Clin Biomech (Bristol).* 2020; 71: 214-220. <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2019.11.014>.
  23. Stähelin L, Stähelin T, Jolles BM, Herzog RF. Arthroscopic offset restoration in femoroacetabular cam impingement: Accuracy and early clinical outcome. *Arthroscopy.* 2008; 24(1): 51-57.e1. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2007.08.010>
  24. Philippon MJ, Briggs KK, Yen YM, Kuppersmith DA. Outcomes following hip arthroscopy for femoroacetabular impingement with associated chondrolabral dysfunction: Minimum two-year follow-up. *J Bone Joint Surg Br.* 2009; 91(1): 16–23. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.91B1.21329>
  25. Schmaranzer F, Haefeli PC, Hanke MS, Liechti EF, Werlen SF, Siebenrock KA, et al. How does the dGEMRIC index change after surgical treatment for FAI? A prospective controlled study: Preliminary results. *Clin Orthop Relat Res.* 2017; 475(4): 1080–1099. <https://doi.org/10.1007/s11999-016-5098-3>
  26. Roos EM, Dahlberg L. Positive effects of moderate exercise on glycosaminoglycan content in knee cartilage: A four-month, randomized, controlled trial in patients at risk of osteoarthritis. *Arthritis Rheum.* 2005; 52(11): 3507–3514. <https://doi.org/10.1002/art.21415>
  27. Nakano N, Lisenda L, Jones TL, Loveday DT, Khanduja V. Complications following arthroscopic surgery of the hip: A systematic review of 36 761 cases. *Bone Joint J.* 2017; 99-B (12): 1577–1583. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.99B12.BJJ-2017-0043.R2>.