

ISSN: 2938-852X

# MEXICAN JOURNAL OF ORTHOPEDICS

---

[www.mexicanjournaloforthopedics.com](http://www.mexicanjournaloforthopedics.com)

**Volume 1. Issue 1, January-March 2025**

---

Official Publication of the Mexican Federation  
of Orthopedics and Traumatology Colleges



**FEMECOT**



**PERMANER**  
[www.permayer.com](http://www.permayer.com)

**Original papers should be deposited in their electronic version through the following URL:**

*<https://publisher.mexicanjournaloforthopedics.permanyer.com>*



**PERMANYER**  
[www.permanyer.com](http://www.permanyer.com)

**Permanyer**

Mallorca, 310 – Barcelona (Cataluña), España  
[permanyer@permanyer.com](mailto:permanyer@permanyer.com)

**ISSN:** 2938-852X  
**Ref.:** 10295AMEX241



[www.permanyer.com](http://www.permanyer.com)

**Reproductions for commercial purposes:**

Without the prior written consent of the publisher, no part of this publication may be reproduced, stored in a retrievable medium or transmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise, for commercial purposes.

Mexican Journal of Orthopedics is an open access publication with the Creative Commons license  
CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

The opinions, findings, and conclusions are those of the authors. The editors and publisher are not responsible  
and shall not be liable for the contents published in the journal.

© 2025. Federación Mexicana de Colegios de Ortopedia y Traumatología A.C. (FEMECOT). Published by Permanyer.

## *Revista Mexicana de Ortopedia* **Mexican Journal of Orthopedics**

*Félix Vilchez-Cavazos*

*Departamento de Ortopedia y Traumatología, Hospital Universitario José Eleuterio González, Monterrey, Nuevo León, México*

Es un honor para mí darles la más cordial bienvenida a esta nueva etapa de nuestra revista, la cual representa el firme compromiso de la Federación Mexicana de Colegios de Ortopedia y Traumatología, A.C. (FEMECOT) con la excelencia académica y la difusión de la información científica en nuestra especialidad.

Con gran entusiasmo anunciamos un paso significativo en la evolución de nuestro órgano de difusión: *Orthotips* pasa a llamarse *Mexican Journal of Orthopedics*. Este cambio refleja nuestro compromiso de proyectar la trascendencia del conocimiento de la traumatología y la ortopedia de nuestro país hacia un enfoque internacional. El nuevo nombre responde a la necesidad de alinearnos con los estándares internacionales de la divulgación científica, facilitando la visibilidad de los artículos publicados en México.

La especialidad de traumatología y ortopedia ha logrado progresos notables en el ámbito del conocimiento médico contemporáneo, consolidándose como una disciplina esencial en la formación médica. Por ello, en el contexto de crecimiento acelerado de las publicaciones médicas, garantizar la calidad de nuestros contenidos es crucial.

Con esto en mente, nuestro objetivo es convertirnos en una plataforma de referencia internacional, destacando la difusión de información diagnóstica y terapéutica sobre los padecimientos más frecuentes en la especialidad.

Para lograrlo, promovemos la colaboración con instituciones de renombre y académicos con brillante trayectoria, con el fin de abordar de mejor manera la evidencia

disponible sobre los problemas médicos de más relevancia en la actualidad, así como facilitar el acceso a la información de mayor utilidad.

De igual forma, para nosotros es clave impulsar la educación y la capacitación médica continua. La actualización constante de conocimientos es esencial para el crecimiento profesional, por lo que hemos diseñado esta revista como una herramienta para compartir buenas prácticas y fomentar la formación continua.

Invitamos a nuestros lectores a enviar sus manuscritos para publicación. Aceptamos una amplia variedad de formatos, incluyendo artículos originales, imágenes, reportes de casos y revisiones, sin limitaciones temáticas en el ámbito de la ortopedia, promoviendo así una gran diversidad de contenidos. Para ello, implementamos un estricto proceso de revisión. Cada manuscrito enviado a la revista se somete a una revisión por pares, lo que garantiza que todos los trabajos cumplan con los más altos estándares de calidad y relevancia científica. Este procedimiento asegura la imparcialidad y la solidez metodológica en cada publicación.

Además, contamos con el apoyo de la Federación Mexicana de Colegios de Ortopedia y Traumatología, así como del respaldo de su equipo académico, que está altamente cualificado en diferentes ámbitos de la especialidad.

En los próximos años trabajaremos para seguir perfeccionando la evaluación de los manuscritos que recibimos, consolidando esta revista como su espacio de difusión.

### **Correspondencia:**

Félix Vilchez-Cavazos  
E-mail: vilchez.doctor@gmail.com

Fecha de recepción: 06-11-2024

Fecha de aceptación: 08-11-2024

DOI: 10.24875/MJO.M24000001

Available online: 17-01-2025

Mex J Orthop. 2025;1(1):1

[www.mexicanjournaloforthopedics.com](http://www.mexicanjournaloforthopedics.com)

## System of stems with three different types of femoral neck angulation in hip arthroplasty

## Sistema de vástagos con tres tipos diferentes de angulación del cuello femoral en la artroplastia de cadera

Raymundo A. Rodríguez-Torres, Francisco J. Arrambide-Garza, Jorge A. Melchor-Villegas, Víctor M. González-Moreno, Victor M. Peña-Martínez, and Felix Vilchez-Cavazos\*

Department of Orthopedics and Traumatology, Hospital Universitario. Dr. José Eleuterio González, Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, Nuevo León, Mexico

### Abstract

**Introduction:** Total hip arthroplasty (THA) is common for severe hip osteoarthritis. Advances in biomaterials and techniques aim to extend implant longevity and reduce healthcare costs, especially for younger patients. This article aims to describe our experience with a system that offers three distinct femoral neck angulation options in patients who have undergone THA.

**Methods:** A cross-sectional study included consecutive adults with primary hip osteoarthritis who underwent hip arthroplasty. Osteoarthritis was defined by symptoms and radiological findings per the Kellgren and Lawrence classification; only Grades 3 or 4 were included. Prosthesis materials were categorized into stem, prosthetic head, and cup. The CoreHip system was used with femoral neck angulation options of Varus (122°), Standard (132°), and Valgus (142°). **Results:** Fifty-four patients were included. Standard uncemented stems were used in 87% of cases, and the standard cup was most common (79.6%), primarily in sizes 48-56 mm. Varus and valgus stems were not used. Screws were used in 70.37% of surgeries, typically requiring one screw (63.2%). The vitelene insert was utilized in 79.62% of cases, with 32 mm as the most common size. The Biolox femoral head was most frequently used (57.4%), with a 32 mm standard size. The bipolar femoral head was used in 21.38% of cases, all in 28 mm size. **Conclusion:** Our findings show a preference for standard, uncemented femoral stems and acetabular cups. The CoreHip system, with its adjustable neck angles, enhances anatomical reconstruction by improving horizontal and vertical offsets, ultimately reducing complications.

**Keywords:** Hip. Arthroplasty. Stem. Cup. Femoral head.

### Resumen

**Introducción:** La artroplastia total de cadera (ATC) es común en casos de osteoartritis severa de cadera. Los avances en biomateriales y técnicas tienen como objetivo prolongar la longevidad del implante y reducir los costos de atención médica, especialmente en pacientes más jóvenes. Este artículo tiene como objetivo describir nuestra experiencia con un sistema que ofrece tres opciones distintas de angulación del cuello femoral en pacientes que han sido sometidos a ATC. **Métodos:** Se realizó un estudio transversal que incluyó a adultos consecutivos con osteoartritis primaria de cadera que se sometieron a artroplastia de cadera. La osteoartritis se definió por síntomas y hallazgos radiológicos según la clasificación de Kellgren y Lawrence; solo se incluyeron los Grados 3 o 4. Los materiales de la prótesis se categorizaron en vástago, cabeza protésica y copa. Se utilizó el sistema CoreHip con opciones de angulación del cuello femoral en Varo (122°), Estándar (132°) y Valgo (142°).

### \*Correspondence::

Felix Vilchez-Cavazos  
E-mail: vilchez.doctor@gmail.com

Date of reception: 08-11-2024

Date of acceptance: 13-11-2024

DOI: 10.24875/MJO.M24000005

Available online: 17-01-2025

Mex J Orthop. 2025;1(1):2-7

[www.mexicanjournaloforthopedics.com](http://www.mexicanjournaloforthopedics.com)

2938-852X / © 2024 Federación Mexicana de Colegios de Ortopedia y Traumatología A.C. Published by Permanyer. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

**Resultados:** Se incluyeron 54 pacientes. Se utilizaron vástagos no cementados estándar en el 87% de los casos, y la copa estándar fue la más común (79.6%), principalmente en tamaños de 48-56 mm. No se utilizaron vástagos en varo ni en valgo. Se usaron tornillos en el 70.37% de las cirugías, generalmente requiriendo un tornillo (63.2%). El inserto de vitelene se utilizó en el 79.62% de los casos, siendo el tamaño más común de 32 mm. La cabeza femoral de Biolox fue la más utilizada (57.4%), con un tamaño estándar de 32 mm. La cabeza femoral bipolar se utilizó en el 21.38% de los casos, todos en tamaño 28 mm. **Conclusión:** Nuestros hallazgos muestran una preferencia por los vástagos femorales y las copas acetabulares estándar, no cementados. El sistema CoreHip, con sus ángulos de cuello ajustables, mejora la reconstrucción anatómica al mejorar los desplazamientos horizontales y verticales, lo que finalmente reduce las complicaciones.

**Palabras clave:** Cadera. Artroplastia. Vástago. Copa. Cabeza femoral.

## Introduction

Total hip arthroplasty (THA) is one of the primary joint reconstruction procedures, with more than 300,000 surgeries performed annually in the United States<sup>1</sup>. Although it is an optimal treatment for many hip conditions, the primary indication is severe cases of hip osteoarthritis (OA), where irreversible joint damage has occurred, leading to pain, loss of mobility, and deformity<sup>2</sup>. This procedure has proven successful in relieving pain, and restoring patients' functionality<sup>3</sup>. Due to its success, the demand for THA is expected to increase, driven by the growing need for improved mobility and quality of life in an aging population<sup>4</sup>.

By 2030, it is estimated that around 50% of all arthroplasties will be performed on patients under the age of 65<sup>5</sup>. However, despite its favorable long terms outcomes, THA places significant strain on national health-care systems<sup>6</sup>. The health technology assessment for medical devices will become increasingly important, focusing on quality control<sup>7,8</sup>. The materials used in hip replacements are designed to restore the joint's anatomy<sup>9</sup>. The femoral neck angle plays a role in the stability of the joint<sup>10</sup>.

Evidence suggests that a prosthetic stem with adjustable neck angles offers significant advantages in anatomical reconstruction. The CoreHip system provides three femoral neck-shaft angles while maintaining a constant neck length, ensuring better reconstruction of both horizontal and vertical offsets<sup>11</sup>. By minimizing variations in offset, the risk of complications can be reduced<sup>7,11</sup>.

As patients' functionality improves, the indications for THA have expanded, with age no longer being a contraindication for surgery<sup>8</sup>. This has led to an increasing number of younger patients undergoing THA, who may face the need for multiple revisions throughout their lifetime<sup>5,7,12</sup>. The demand for longer-lasting prosthetic implants has driven advancements in surgical techniques, biomechanical research, and the development of

new biomaterials and implants<sup>12</sup>. This article aims to describe our experience with a system that offers three distinct femoral neck angulation options in patients who have undergone THA.

## Methods

A cross-sectional study was conducted involving consecutive adults diagnosed with primary hip osteoarthritis, all of whom underwent hip arthroplasty. Osteoarthritis was defined by the patient's symptoms and radiological findings according to the Kellgren and Lawrence classification. This system assesses the severity of osteoarthritis, ranging from Grade 0 to Grade 4. Patients with Grades 3 or 4 were included. Grade 3 is characterized by multiple osteophytes, definite narrowing of the joint space, some sclerosis, and possible bone deformity. Finally, Grade 4 represents severe osteoarthritis, with large osteophytes, significant joint space narrowing, marked sclerosis, and pronounced bone deformity. Patients with multiple surgeries were excluded. This study adheres to the STROBE guidelines for reporting observational studies<sup>13</sup>.

## Variables

Prosthesis materials were categorized into three main components: the 'stem,' inserted into the femur; the 'prosthetic head,' replacing the femoral head; and the 'cup,' which substitutes the acetabulum, with optional screws. The stem selected was the CoreHip (Aesculap, Tuttlingen, Germany), which offers three different neck-shaft angles for each stem size—Varus (122°), Standard (132°), and Valgus (142°). In addition, the stem was categorized as cemented and uncemented.

For the acetabular cup, both type (standard or bipolar) and size were documented. The number and use of screws were noted, along with the type and size (28, 32 or 36 mm) of the insert, with particular attention to vitelline inserts. Additionally, the type, (Biolox

[Biolox®delta, Exactech] or Metallic), size (28, 32 or 36 mm), and height (short, medium, large, and extra-large) of the femoral head were recorded, as well as whether cerclage was used during the procedure.

## Statistical analysis

Sample size calculation was made with the formula for estimating a mean in an infinite population with a power of 97.5%, a confidence of 95%, and a margin of error of 5% resulting in a total of 80 studies. Frequencies and percentages were calculated for categorical variables. The database was analyzed using the SPSS Version 26.0 program for Windows 10 Pro (IBM, Armonk, NY, USA).

## Ethical considerations

This study was previously reviewed and approved by the University's Ethics and Research Committees, making sure it adheres to the Helsinki declaration and national and international standards of research. The authors declare no financial or commercial gain for the realization of this study. The authors declare no conflict of interest. None of the imaging studies were performed for the purposes of this study.

## Results

Fifty-four patients were included. Regarding the insert, 43 patients (79.62%) required its use, all of which were of the vitelline type (Table 1). The most common insert size was 32 mm, used in 37 (86%) of cases. The most used femoral head was the Biolox, accounting for 31 (57.4%) of cases, and 27 (42.6%) were metallics. Of the femoral heads placed, 43 (79.62%) were standard, with the 32 mm size being the most frequent with 37 (86%) of the cases. The bipolar type of femoral head was used in 11 (21.38%) of the cases, where the size of 28 mm was used in all patients. The most popular femoral head height in the study was medium, used in 46.3% of cases (Table 2).

A total of 38 (70.37%) surgeries performed required the use of screws (Table 3). Most of these surgeries, 24 (63.2%) needed only one screw, while 13 (34.2%) used two screws, and 1 (2.6%) used three screws. The most common screw sizes were 24 mm (34.6%), 28 mm (26.9%), and 32 mm (13.4%). Notably, only one patient required the use of cerclage, representing 1.85% of the total patients. The most frequent cup was the standard

**Table 1.** Frequency of stem and insert used

Stem	n (%)
Standard	53 (98.1)
DYS	1 (1.9)
Cemented	7 (13)
Uncemented	47 (87)

**Table 2.** Frequency of femoral head used

Femoral head type	n (%)
Biolox	31 (57.4)
Metallic	27 (42.6)
Size	
28 mm	14 (7)
32 mm	37 (86)
36 mm	3 (7)
Femoral head height	
Short	9 (16.7)
Medium	25 (46.3)
Large	10 (18.5)
Extra large	10 (18.5)

**Table 3.** Frequency of screws used in hip arthroplasty

Screws number	n (%)
1	24 (63.2)
2	13 (34.2)
3	1 (2.6)
Screws large	
16 mm	3 (5.7)
20 mm	5 (9.6)
24 mm	18 (34.6)
28 mm	14 (26.9)
32 mm	7 (13.4)
36 mm	5 (9.6)

one, used in 43 (79.6%) of cases. The most common cup sizes identified were 56 mm (7.4%), 46 mm (9.3%), 52 mm (14.8%), 48 mm (22.2%), and 50 mm (25.9%) (Table 4).

## Discussion

This study aimed to analyze the most used prostheses and materials in THA for patients with primary hip OA. Our findings indicate a more use for standard, uncemented femoral stems, utilized in 87% of cases,



**Table 4.** Frequency of cup used insert used

Insert	n (%)
Vitelene	43 (100)
Insert size	
28 mm	3 (7)
32 mm	37 (86)
36 mm	3 (7)
Cup size	
43	3 (5.6)
46	5 (9.3)
48	12 (22.2)
49	1 (1.9)
50	14 (25.9)
52	8 (14.8)
54	3 (5.6)
55	1 (1.9)
56	4 (7.4)
58	2 (3.7)
60	1 (1.9)

along with standard acetabular cups. Notably, screws were employed in nearly 80% of surgeries, predominantly with one or two screws. Vitelene inserts were utilized in 79% of cases, and Biolox femoral heads emerged as the most frequently used. These results not only highlight current practices in THA but also provide essential insights for physicians, hospitals, and manufacturers regarding the prevalent components and materials in use.

The evolution of surgical treatments for hip OA has a long history, beginning with significant advancements in the late 18th century<sup>14</sup>. The introduction of low-friction arthroplasty by Sir John Charnley in the 1960s marked the foundation for modern THA<sup>14,15</sup>. This procedure has demonstrated success in alleviating pain and restoring patient functionality in hip OA<sup>4</sup>. As a result, the demand for THA is projected to rise, driven by the increasing need for this procedure<sup>4,14</sup>.

The success of THA is heavily influenced by the surgeon's expertise in selecting appropriate materials, considering factors like patient age, health, weight, and activity level<sup>2,16</sup>. Biomaterials must be biomechanically compatible with bone to minimize loosening and reduce the need for revision surgeries<sup>17,18</sup>. Moreover, biocompatibility is crucial; materials undergo rigorous testing for cytotoxicity<sup>15</sup>. Despite significant advancements, complications such as wear, aseptic loosening, mechanical failure, infection, and instability can necessitate prosthesis replacement (14, 19). The factors associated with this complication could be divided into

patient's characteristics, surgeon expertise, and material of the prosthesis<sup>14</sup>.

The CoreHip prosthetic stem offers significant benefits in the reconstruction of anatomical parameters, primarily due to its innovative design<sup>7</sup>. By providing three different femoral neck-shaft angles while keeping the neck length constant, this system allows for precise adjustments to accommodate individual anatomical variations without affecting leg length. This adaptability enables accurate reconstruction of both horizontal and vertical offset<sup>11,14</sup>. By minimizing variations in offset, the complications are minimized<sup>11</sup>.

Fink et al, compared 100 unilateral implantations with the CoreHip system with 100 implantations using the standard stem. The results showed that the CoreHip system significantly outperformed in restoring anatomical parameters such as horizontal offset ( $2.5 \pm 2.8$  mm vs.  $5.4 \pm 4.1$  mm), vertical offset ( $4.1 \pm 3.5$  mm vs.  $5.0 \pm 3.8$  mm), and femoral neck-shaft angle ( $1.7 \pm 1.6^\circ$  vs.  $5.6 \pm 3.4^\circ$ ). The CoreHip stem could provide a significantly better restoration of the individual hip anatomy compared to the standard stem<sup>11</sup>.

Ongoing innovations in materials are expected to improve the durability and overall success of THA<sup>12</sup>. Prostheses used in THA are typically categorized into three main components: the stem, head, and cup. These components work together to restore mobility and optimize the durability of hip joint replacement<sup>1,20</sup>. Today, advancements in prosthetic materials, such as ceramics and specialized coatings, aim to reduce wear and enhance osseointegration.

Current practices feature a range of component designs and biomaterials, with key bearing surfaces including metal, polyethylene, and ceramic, each offering distinct properties<sup>12,14</sup>. For instance, newer materials like polyether show promise for enhanced longevity, while titanium, though biocompatible, has lower wear resistance<sup>9,15,21</sup>. In contrast, oxidized zirconium provides superior durability. Prostheses can be categorized into cemented and uncemented types<sup>21</sup>. Cemented prostheses allow for immediate weight-bearing, facilitating faster rehabilitation, and are typically recommended for older patients with comorbidities<sup>4,15</sup>. Uncemented prostheses, which promote bone regeneration around the implant, require a longer recovery time due to the need for new bone formation for stability<sup>17,22</sup>.

The findings of this study provide critical insights into contemporary trends in THA, particularly regarding prosthesis and material selection<sup>18</sup>. The data emphasizes the importance of developing durable, cost-effective materials to improve patient outcomes

and manage healthcare costs<sup>6,16</sup>. There is no universally perfect prosthesis, but rather an ideal one for each patient, the selection of implants in total hip arthroplasty should focus on “implant-to-patient matching,” always prioritizing the improvement of the patient’s quality of life<sup>2,14</sup>.

With this information, it is important for manufacturers to optimize their production by focusing on the most used prostheses within a specific target population<sup>23</sup>. This would allow for reduced production costs without compromising implant quality<sup>6</sup>. By concentrating production on the most in-demand options, suppliers can make higher-quality prostheses more accessible, while doctors benefit from a more efficient and tailored catalog that meets the real needs of their patients<sup>7,24</sup>. This approach not only simplifies clinical decision-making but also ensures that the prosthesis selection process is aligned with the specific profile of each patient, streamlining the choice in a market with a wide range of options<sup>3,8</sup>. Collaboration between manufacturers and healthcare professionals would ensure that care remains patient-centered, maximizing clinical outcomes while minimizing unnecessary costs<sup>9,12</sup>.

## Limitations

This study is not without its limitations. The relatively small sample size of 54 patients restricts the generalizability of the findings, potentially introducing bias due to a lack of representation of the broader population. Additionally, the study’s emphasis on prosthetic types and sizes overlooks critical postoperative outcomes, such as patient functionality, rehabilitation time, and pain levels, which are vital for a comprehensive assessment of patient experiences. The skewed distribution of hospitals, with 91.66% being private, may also bias results towards practices and materials more prevalent in private settings. Furthermore, the lack of exploration into the relationship between prosthetic components and patient characteristics —such as age, gender, and activity level— limits our understanding of the decision-making process in material selection. Future studies should aim to address these limitations to provide a more holistic view of THA practices and their implications for patient care.

## Conclusion

Our findings suggest a more use of standard, uncemented femoral stems, alongside standard acetabular cups. Evidence suggests that a prosthetic stem with

adjustable neck angles offers significant advantages in anatomical reconstruction. The CoreHip system provides better reconstruction of both horizontal and vertical offsets. By minimizing variations in offset, the risk of complications can be reduced.

## Funding

This study was funded by Orthopedic Department of the Universidad Autónoma de Nuevo León.

## Conflicts of interest

The authors declare that they have no conflicts of interest.

## Ethical considerations

**Protection of humans and animals.** The authors declare that the procedures followed complied with the ethical standards of the responsible human experimentation committee and adhered to the World Medical Association and the Declaration of Helsinki. The procedures were approved by the institutional Ethics Committee.

**Confidentiality, informed consent, and ethical approval.** The authors have followed their institution’s confidentiality protocols, obtained informed consent from patients, and received approval from the Ethics Committee. The SAGER guidelines were followed according to the nature of the study.

**Declaration on the use of artificial intelligence.** The authors declare that no generative artificial intelligence was used in the writing of this manuscript.

## References

1. Lu M, Phillips D. Total Hip Arthroplasty for Posttraumatic Conditions. *J Am Acad Orthop Surg.* 2019;27(8):275-85.
2. Bannuru RR, Osani M, Vaysbrot E, Arden N, Bennell K, Bierma-Zeinstra S, et al. OARSI guidelines for the non-surgical management of knee, hip, and polyarticular osteoarthritis. *Osteoarthritis and cartilage.* 2019;27(11):1578-89.
3. Higgins BT, Barlow DR, Heagerty NE, Lin TJ. Anterior vs. posterior approach for total hip arthroplasty, a systematic review and meta-analysis. *J Arthroplasty.* 2015;30(3):419-34.
4. Shon WY, Park B-Y, Rajsankar N, Park PS, Im JT, Yun HH. Total hip arthroplasty: past, present, and future. What has been achieved? *Hip & pelvis.* 2019;31(4):179-89.
5. Schwartz AM, Farley KX, Guild GN, Bradbury Jr TL. Projections and epidemiology of revision hip and knee arthroplasty in the United States to 2030. *The Journal of arthroplasty.* 2020;35(6):S79-S85.
6. Agarwal N, To K, Khan W. Cost effectiveness analyses of total hip arthroplasty for hip osteoarthritis: a PRISMA systematic review. *International journal of clinical practice.* 2021;75(2):e13806.
7. Drake C, Ace M, Maale GE. Revision total hip arthroplasty. *AORN J.* 2002;76(3):414-7, 9-27; quiz 28, 31-2.
8. Hasan K, Shankar S, Sharma A, Carter A, Zaidi R, Cro S, et al. Hip surgery and its evidence base: progress over a decade? *J Orthop Traumatol.* 2016;17(4):291-5.



9. Petis S, Howard JL, Lanting BL, Vasarhelyi EM. Surgical approach in primary total hip arthroplasty: anatomy, technique and clinical outcomes. *Can J Surg.* 2015;58(2):128-39.
10. Hinton ZW, Wu CJ, Ryan SP, Cunningham DJ, Green CL, Lachiewicz PF. Current trends in revision hip arthroplasty: indications and types of components revised. *The Journal of Arthroplasty.* 2022;37(7):S611-S5. e7.
11. Fink B, Morgan M, Schuster P. Reconstruction of the anatomy of the hip in total hip arthroplasty with two different kinds of stems. *BMC Musculoskelet Disord.* 2022;23(1):212.
12. Najibi A, Mokhtari T. Functionally graded materials for knee and hip arthroplasty; an update on design, optimization, and manufacturing. *Composite Structures.* 2023:117350.
13. Von Elm E, Altman DG, Egger M, Pocock SJ, Gøtzsche PC, Vandenbroucke JP. The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) statement: guidelines for reporting observational studies. *The lancet.* 2007;370(9596):1453-7.
14. Savin L, Pinteala T, Mihai DN, Mihailescu D, Miu SS, Sirbu MT, et al. Updates on Biomaterials Used in Total Hip Arthroplasty (THA). *Polymers (Basel).* 2023;15(15).
15. Scott CE, Clement ND, Davis ET, Haddad FS. Modern total hip arthroplasty: peak of perfection or room for improvement? *The bone & joint journal.* 2022;104(2):189-92.
16. Alexander C, Loeb AE, Fotouhi J, Navab N, Armand M, Khanuja HS. Augmented reality for acetabular component placement in direct anterior total hip arthroplasty. *The Journal of arthroplasty.* 2020; 35(6):1636-41. e3.
17. Vigdorichik JM, Sharma AK, Jerabek SA, Mayman DJ, Sculco PK. Templating for total hip arthroplasty in the modern age. *JAAOS-Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons.* 2021;29(5):e208-e16.
18. Williams J, Ragland P, Clarke S. Constrained components for the unstable hip following total hip arthroplasty: a literature review. *International orthopaedics.* 2007;31:273-7.
19. Radaelli M, Buchalter DB, Mont MA, Schwarzkopf R, Hepinstall MS. A new classification system for cementless femoral stems in total hip arthroplasty. *The Journal of Arthroplasty.* 2023;38(3):502-10.
20. Lachiewicz PF, Kelley SS. The use of constrained components in total hip arthroplasty. *JAAOS-Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons.* 2002;10(4):233-8.
21. Saviour CM, Banerjee Chowdhury J, Gupta S. Numerical evaluations of an uncemented acetabular component in total hip arthroplasty: effects of loading and interface conditions. *Journal of Biomechanical Engineering.* 2023;145(2):021009.
22. Van Eecke E, Vanbiervliet J, Dauwe J, Mulier M. Comparison of constrained acetabular components and dual mobility cups in revision total hip arthroplasty: a literature review. *Hip & pelvis.* 2020;32(2):59.
23. Blankstein M, Lentine B, Nelms NJ. The use of cement in hip arthroplasty: a contemporary perspective. *JAAOS-Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons.* 2020;28(14):e586-e94.
24. Edelstein AI, Hume EL, Pezzin LE, McGinley EL, Dillingham TR. The impact of femoral component cementation on fracture and mortality risk in elective total hip arthroplasty: analysis from a national medicare sample. *JBJS.* 2022;104(6):523-9.

## Comparison of high-volume versus conventional image-guided injection for rotator cuff tendinopathy: a randomized pilot study

### Comparación entre inyección guiada por imágenes de alto volumen versus convencional para la tendinopatía del manguito rotador: un estudio piloto aleatorizado

Luis Salinas-Vela, Luis Vallejo-Leija, Mario Simental-Mendía, Gregorio A. Villarreal-Villarreal, Víctor M. Peña-Martínez, Yadira A. Tamez-Mata, Carlos A. Acosta-Olivo\*

Orthopedic Trauma Service, Hospital Universitario Dr. José Eleuterio González, School of Medicine, Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, Nuevo León, Mexico

#### Abstract

**Background:** Rotator cuff tendinopathy affects young and middle-aged adults and is one of the most common treated conditions of the shoulder. **Objective:** The goal of the study was to evaluate the clinical efficacy of high-volume image-guided injection (HVIGI) against conventional corticosteroid subacromial injection in rotator cuff tendinopathy. **Methods:** A randomized pilot study blinded to the evaluator comparing HVIGI or conventional corticosteroid image-guided injection (Control) was carried out. Visual Analogue Scale (VAS), Shoulder Pain and Disability Index (SPADI), and Simple Shoulder Test (SST) were assessed at baseline, 10 minutes after injection, at seven days, and at one, three, and six months. Patient-rated outcomes measures (PROMs) were evaluated to detect clinical relevance. **Results:** A total of 24 patients were allocated to receive the intervention (13 HVIGI vs 11 Control). No statistically significant difference was found between the baseline characteristics of both groups. A significant improvement was in patients from the HVIGI group on the VAS (2.0 [0.0–5.5];  $p < 0.01$ ) and SST score (11.0 [7.0–11.0];  $p < 0.001$ ) at 6 months compared with the baseline scores (VAS 8.0 [6.0–8.5]; SST 2.0 [1.0–5.0]). The difference between the scores at 6 months comparing the HVIGI group versus the Control group favored the HVIGI group, however, no statistical significance was found. All PROMs achieved clinically relevant improvement in both groups. No severe adverse effects were recorded. **Conclusions:** HVIGI in patients with rotator cuff tendinopathy is a secure and viable treatment option for rotator cuff tendinopathy.

**Keywords:** Corticosteroid injection. High-volume image-guided injection. Rotator cuff tendinopathy.

#### Resumen

**Antecedentes:** La tendinopatía del manguito rotador afecta a adultos jóvenes y de mediana edad y es una de las condiciones más comunes tratadas en el hombro. **Objetivo:** El objetivo del estudio fue evaluar la eficacia clínica de la inyección guiada por imágenes de alto volumen (HVIGI, por sus siglas en inglés) frente a la inyección subacromial convencional de corticosteroides en la tendinopatía del manguito rotador. **Métodos:** Se llevó a cabo un estudio piloto aleatorizado, cegado para el evaluador, comparando HVIGI o la inyección convencional de corticosteroides guiada por imágenes (Control). Se evaluaron la Escala Visual Analógica (VAS), el Índice de Dolor y Discapacidad del Hombro (SPADI) y el Test Simple del Hombro

#### \*Correspondence::

Carlos A. Acosta Olivo  
E-mail: dr.carlosacosta@gmail.com

Date of reception: 08-11-2024

Date of acceptance: 13-11-2024

DOI: 10.24875/MJO.M24000004

Available online: 17-01-2025

Mex J Orthop. 2025;1(1):8-16

[www.mexicanjournaloforthopedics.com](http://www.mexicanjournaloforthopedics.com)

2938-852X / © 2024 Federación Mexicana de Colegios de Ortopedia y Traumatología A.C. Published by Permanyer. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

(SST) al inicio del estudio, 10 minutos después de la inyección, a los siete días, y a los uno, tres y seis meses. Se evaluaron las medidas de resultados informadas por los pacientes (PROMs) para detectar relevancia clínica. **Resultados:** Un total de 24 pacientes fueron asignados para recibir la intervención (13 HVIGI frente a 11 Control). No se encontró diferencia estadísticamente significativa entre las características basales de ambos grupos. Se observó una mejora significativa en los pacientes del grupo HVIGI en la VAS (2.0 [0.0–5.5];  $p < 0.01$ ) y en el puntaje del SST (11.0 [7.0–11.0];  $p < 0.001$ ) a los 6 meses en comparación con los puntajes iniciales (VAS 8.0 [6.0–8.5]; SST 2.0 [1.0–5.0]). La diferencia entre los puntajes a los 6 meses comparando el grupo HVIGI con el grupo Control favoreció al grupo HVIGI; sin embargo, no se encontró significancia estadística. Todos los PROMs mostraron una mejora clínicamente relevante en ambos grupos. No se registraron efectos adversos graves. **Conclusiones:** La HVIGI en pacientes con tendinopatía del manguito rotador es una opción de tratamiento segura y viable para la tendinopatía del manguito rotador.

**Palabras clave:** Inyección de corticosteroides. Inyección guiada por imágenes de alto volumen. Tendinopatía del manguito rotador.

## Introduction

Subacromial impingement syndrome is one of the most common diagnoses where soft tissues become trapped in the shoulder joint causing disabling pain that limits the range of motion of the shoulder<sup>1,2</sup>. The subacromial impingement syndrome can be a broad and misleading term that encompasses and can be confused with numerous conditions, such as calcific tendinitis, adhesive capsulitis, partial bursal rotator cuff tears, and rotator cuff tendinopathy<sup>3</sup>. Rotator cuff (RC) tendinopathy is considered an overuse or overload pathology that affects young (20-30 years) and middle-aged adults (40-60 years)<sup>4</sup>. Rotator cuff tears are also one of the most common conditions treated in primary care. Rotator cuff injuries range from partial-thickness tears to full-thickness tears, both of which can lead to rotator cuff tear arthropathy<sup>5,6</sup>. In 2009, Cook and Purdam, described the continuum model of tendinopathy and divided it into 3 stages, each with its own histological and imaging changes: 1) reactive tendinopathy 2) tendon disrepair, and 3) degenerative tendinopathy<sup>7</sup>. One of the key features of this model of tendinopathy is the neovascularization process, which is evident from stage two of tendinopathy (tendon disrepair); these neovessels can be accompanied by neo-nerves which cause pain<sup>7,8</sup>.

The goal of treatment in this type of injury is to reduce pain, improve limb function, and return to daily activities. One of the most used treatments in the early stages is conservative treatment with subacromial steroid injection<sup>6</sup>. When this treatment is compared with oral medications or physical therapy separately, the subacromial injection alone is superior in the short term since it improves the pain score, improves return to daily activities, and allows better management of diagnostic procedures by reducing inflammation of the

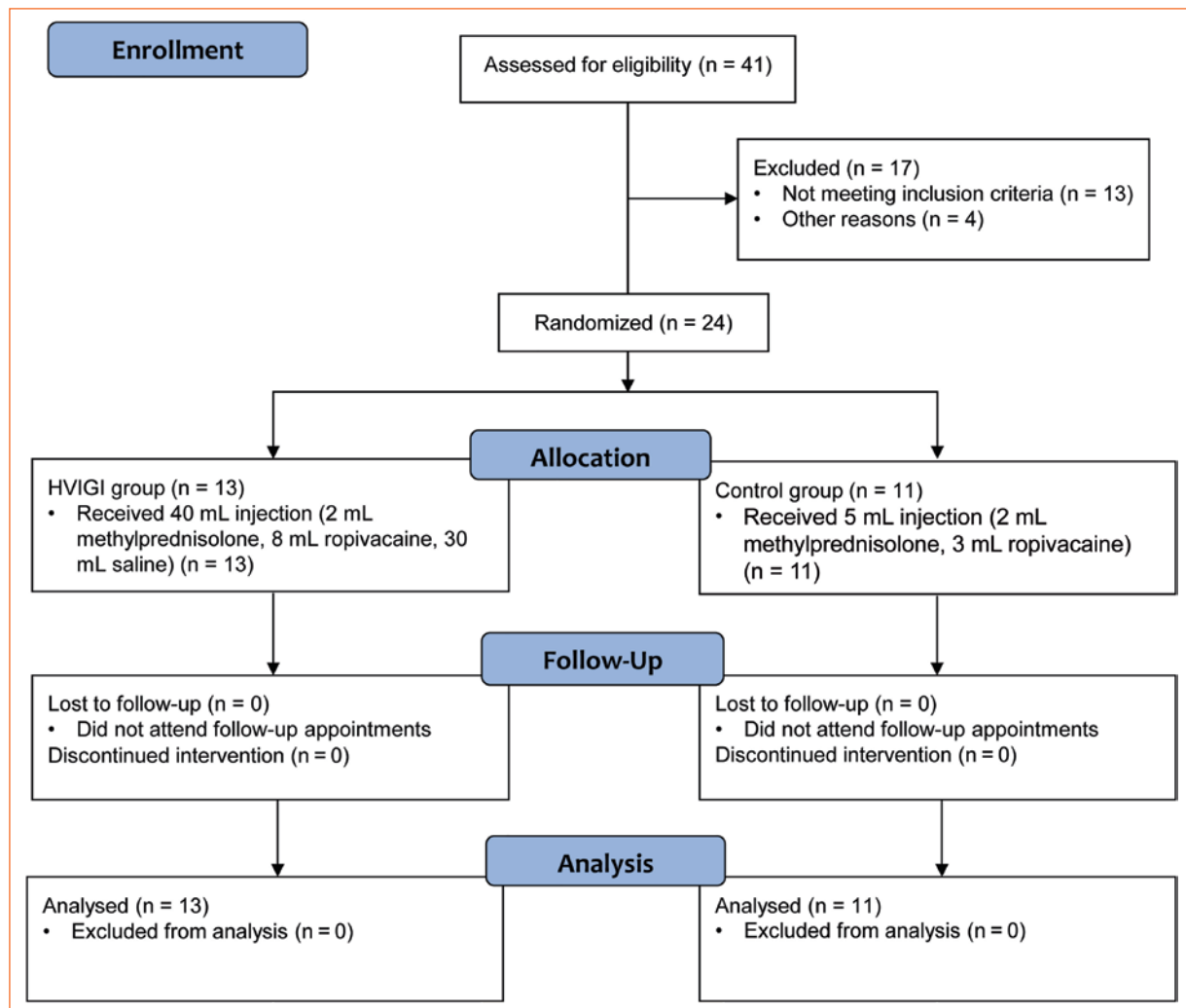
subacromial space<sup>9</sup>. This treatment, together with physical therapy, can stop the progression of the injury and even avoid surgery in some cases<sup>6</sup>. Conservative treatment is the first line of management for RC tendinopathy, and this includes physical therapy, non-steroidal anti-inflammatory drugs, extracorporeal shock wave therapy, and subacromial injections<sup>10,11</sup>.

Subacromial injections are indicated for the management of different shoulder pathologies and can be performed through an anterior or posterior approach. The advantage of the posterior approach is that the intra-articular joint is more superficial compared to the anterior approach, but there are no significant differences in terms of their application results<sup>12</sup>. Subacromial injections are better solved by ultrasound guidance than by following anatomic landmarks<sup>13</sup>, and injection with a higher volume (5-10 mL) is better than low/conventional volume (5 mL or less)<sup>14</sup>.

High-volume image-guided injection (HVIGI) has emerged as a reliable option with promising results for Achilles tendinopathy, patellar tendon tendinopathy, greater trochanter tendinopathy, and rotator cuff tendinopathy<sup>12</sup>.

One of the most used treatments is the use of steroid injection, and this treatment varies from: the steroids that will be applied, the amount of dose, the volume that will be infiltrated, the technique used (with marking or ultrasound guidance), and the approach site (anterior or posterior)<sup>9-14</sup>.

The mechanism of action behind HVIGI is to cause direct trauma due to mechanical stress or obliteration of the neovascularization processes and breakage adhesion by injecting a high volume of saline solution (> 20 mL) that can be accompanied by corticosteroids or anesthetics<sup>8,15,16</sup>. This pilot study evaluated the safety



**Figure 1.** CONSORT flow diagram describing the randomization and allocation process for the study.

and outcome of HVIGI therapy on RC tendinopathy on a medium-term follow-up, compared to a conventional volume injection of corticosteroids. This pilot study was designed to establish whether an RCT of a bigger sample size is safe and reproducible.

## Methods

This was a randomized controlled pilot study where HVIGI subacromial injection was compared to conventional subacromial injection and was authorized by the Ethics in Research Committee of our institution and was registered in Clinicaltrials.gov (NCT03303001). All patients were informed of the study and willingly signed written informed consent. No changes were made after the pilot's trial commencement. Figure 1 shows the CONSORT (Consolidated Standards of Reporting Trials) flow diagram for the current trial.

## Participants

All evaluated subjects had a simple X-ray (AP and Y-shape) and an MRI to confirm the RC tendinopathy. The inclusion criteria were patients from 18-80 years, indistinct gender, failure to conservative non-invasive management for two months, and partial bursal-sided rotator cuff tears. The exclusion criteria were previous surgery of the RC, partial articular supraspinatus tendon avulsion, adhesive capsulitis, acromioclavicular joint problems, six months of previous subacromial injection, metabolic diseases, and rheumatoid arthritis. Patients with incomplete follow-up or withdrawn from the study were eliminated.

## Randomization and allocation

The patients were randomly allocated using a web tool ([www.randomization.com](http://www.randomization.com)) to create a randomization list.

The randomization method used was by permuted blocks. Patients were enrolled in two groups: Group 1 (HVIGI) and Group 2 (Control). Only the outcome evaluators were blinded to the patient intervention.

## **Interventions**

### **SHOULDER PREPARATION**

The affected shoulder was draped and cleansed with chlorhexidine (DuraPrep™; 3M®, 8630; St Paul, Minnesota; USA). Then on sterile conditions the ultrasound (Esote, MyLab™One, Musculoskeletal®) and a 13 MHz transducer were placed vertically to the RC until a live image of the RC and subacromial bursa was identified. The patients were seated with the affected arm hanging down. A 21G needle was placed on the midportion (standard lateral arthroscopy portal) of the lateral side of the affected shoulder. The needle was inserted and directed toward the space between the subacromial bursa and the RC to proceed with the injection. All subacromial injections were performed by a single investigator.

### **HVIGI group**

A total of 40 mL was injected into the subacromial space. In a 10-mL syringe, a mixture of 2 mL of methylprednisolone with 40 mg/mL (Depo-Medrol® Pfizer, New York, USA) plus 8 mL of ropivacaine at 7.5 mg/mL (Naropin®, AstraZeneca LP, Wilmington, DE) was made and injected. Finally, three more syringes with 10 mL of saline solution were injected with the same trajectory, leaving the needle in place and changing only the syringes.

### **Control group**

A total of 5 mL was injected into the subacromial space, and in a 10-mL syringe, a mixture of 2 mL of methylprednisolone with 40 mg/mL (Depo-Medrol®) plus 3 mL of ropivacaine at 7.5 mg/mL (Naropin®) was injected.

### **Clinical and functional scores**

At baseline, demographic and anthropometric data were collected, including age, gender, body mass index (BMI), and details of the dominant and injured arms. The Shoulder Pain and Disability Index (SPADI) was administered to assess pain and shoulder

function based on 13 items, each rated on a scale from 0 to 10. A total score of 0 indicates a normal, pain-free shoulder, while 130 represents maximum pain and disability<sup>17</sup>. The Simple Shoulder Test (SST) was used to evaluate shoulder pain, function, and range of motion. It consists of 12 questions, with each item scored as 1 point. A score of 0 indicates maximum pain and dysfunction, while 12 reflects a normal shoulder<sup>18</sup>.

The Visual Analog Scale (VAS), a 10-cm scale where 0 represents no pain and 10 the worst pain imaginable, was also utilized<sup>19</sup>. All assessments were conducted at baseline, 10 minutes after injection, and at seven days, one month, three months, and six months. When applicable, patient-reported outcome measures (PROMs) were evaluated at the end of the follow-up period, including the smallest detectable change (SDC), minimal clinically important difference (MCID), patient acceptable symptomatic state (PASS), minimum detectable change (MDC), and minimal important difference (MID)<sup>20-23</sup>. No changes to the outcome measures or functional assessments were made after the trial began.

### **Sample size calculation**

An estimation method was used to determine the sample size for a pilot randomized trial<sup>24</sup> with a 95% confidence interval and a mean difference of 41.8 points on the SPADI scale (representing a large standardized difference). A minimum sample size of 10 participants per intervention group was required (for 80% power based on a standard sample size calculation).

### **Statistical analysis**

Data are presented as means and interquartile ranges or as frequencies and percentages. Categorical variables were compared using the Fisher's exact test and the Mann-Whitney test was used to test the hypotheses on the numerical variables. Also, the Kruskal-Wallis tests were used to compare the non-parametric variables with each other, and Dunn's Multiple Comparison test as a post hoc analysis for multiple comparisons. The electronic data processing and analysis were carried out with GraphPad Prism version 5.00 software for Windows (GraphPad Software®, San Diego, CA, USA). For all tests, a value of  $p \leq 0.05$  was considered statistically significant.

**Table 1.** Baseline patient characteristics

Characteristic	HVIGI	Control	p
Patients (n)	13	11	
Age (years), mean $\pm$ SD	50.2 $\pm$ 15.3	58.8 $\pm$ 17.6	0.164 <sup>a</sup>
BMI, mean $\pm$ SD	27.4 $\pm$ 4.7	26.9 $\pm$ 4.6	0.728 <sup>a</sup>
Gender (female, %)	10 (77%)	9 (82%)	1.000 <sup>b</sup>
Dominance (right, %)	11 (85%)	11 (100%)	0.482 <sup>b</sup>
Injected arm (right, %)	7 (54%)	6 (55%)	1.000 <sup>b</sup>
Bursal side tears	3 (23%)	2 (18%)	1.000 <sup>b</sup>
VAS	8.0 (6.0-8.5)	7.0 (5.0-7.0)	0.288 <sup>a</sup>
SPADI	92.0 (80.0-101.0)	83.0 (69.0-96.0)	0.212 <sup>a</sup>
SST	2.0 (1.0-5.0)	3.0 (1.0-5.0)	0.616 <sup>a</sup>

Data are presented as median and interquartile ranges or frequencies and percentages unless otherwise indicated.

<sup>a</sup>Mann-Whitney test.

<sup>b</sup>Fisher's exact test.

BMI: body mass index; HVIGI: high volume image guided injection; SPADI: Shoulder Pain and Disability Index; SST: Simple Shoulder Test; VAS: visual analogue scale.

## Results

A total of 41 patients were evaluated in the shoulder unit for RC tendinopathy, and 24 met the inclusion criteria and were randomly allocated to the HVIGI group or control group. All patients completed the six-month follow-up (Fig. 1). The demographic, anthropometric characteristics, and baseline pain and functional scores did not differ significantly between groups (Table 1). The majority of the patients in both groups were female. The right arm was the dominant limb in most patients (n = 22); however, dominance did not influence the affected arm.

### Visual analogue scale

The immediate response to pain on VAS at 10 minutes was favorable in both groups against baseline values. At the end of the follow-up, there was no significant difference after comparing groups. Compared to baseline values, there was a statistically significant difference in the HVIGI group at three and six months ( $p < 0.05$ ) (Table 2), in contrast to the control group.

### Shoulder Pain and Disability Index

No significant difference between the groups was recorded in the SPADI score during the follow-up. All patients showed a significant improvement during the follow-up compared with the baseline values (Table 2).

### Simple Shoulder Test

The results obtained on the SST were similar between groups. Both groups had an improvement from baseline values; however, only patients in the HVIGI group achieved a statistical significance ( $p < 0.001$ ) at the end of the follow-up. The effect of the treatment in the HVIGI group lasted longer than in the control group with a final SST score of 11.0 (7.0-11.0) and 7.0 (6.0-10.0), respectively (Table 2).

### Patient rated outcome measures

Both treatment groups reached the reported PROMs in the pain and functional scores that were evaluated (Table 3). Notably, the values set for MCID which is reported for VAS, SPADI, and SST were surpassed by the two interventions at six months.

### Adverse events

Both treatments were well tolerated, and no severe adverse events were registered. Only a slight discomfort at the injection site and after injection (pain and swelling) which lasted a few hours and required no further medication.

## Discussion

The results of this study demonstrated that HVIGI on RC tendinopathy is safe and effective, demonstrating a



**Table 2.** Results of pain and functional scores

Variable	HVIGI	Control	p
<b>VAS<sup>a</sup></b>			
Baseline	8.0 (6.0-8.5)	7.0 (5.0-7.0)	n.s.
10 minutes	2.0 (1.0-7.0)*	2.0 (0.0-3.0)**	n.s.
7 days	2.0 (1.0-5.5)*	1.0 (1.0-4.0)*	n.s.
1 month	2.0 (0.0-3.5)***	1.0 (0.0-4.0)**	n.s.
3 months	3.0 (0.5-5.5)*	2.0 (1.0-6.0)	n.s.
6 months	2.0 (0.0-5.5)**	4.0 (2.0-7.0)	n.s.
<b>SPADI<sup>a</sup></b>			
Baseline	93.0 (80.0-102.0)	83.0 (69.0-96.0)	n.s.
10 minutes	65.0 (43.0-80.0)	52.0 (22.0-64.0)	n.s.
7 days	38.0 (25.0-64.0)*	22.0 (16.0-42.0)**	n.s.
1 month	24.0 (11.0-58.0)***	25.0 (11.0-60.0)**	n.s.
3 months	22.0 (16.0-74.0)***	27.0 (12.0-46.0)**	n.s.
6 months	16.0 (7.0-49.0)***	35.0 (21.0-42.0)*	n.s.
<b>SST<sup>a</sup></b>			
Baseline	2.0 (1.0-5.0)	3.0 (1.0-5.0)	n.s.
10 minutes	4.0 (3.0-7.0)	7.0 (4.0-8.0)	n.s.
7 days	6.0 (4.0-9.0)*	9.0 (8.0-11.0)***	n.s.
1 month	8.0 (7.0-11.0)***	8.0 (6.0-10.0)*	n.s.
3 months	9.0 (5.0-11.0)**	9.0 (6.0-10.0)**	n.s.
6 months	11.0 (7.0-11.0)***	7.0 (6.0-10.0)	n.s.

Data are presented as median and interquartile range.

<sup>a</sup>Kruskal-Wallis statistic, Dunn's Multiple Comparison Test.

\*p < 0.05; \*\*p < 0.01; \*\*\*p < 0.001 versus Baseline values.

HVIGI: high volume image guided injection; n.s.: Non-significant difference between groups; SPADI: Shoulder Pain and Disability Index; SST: Simple Shoulder Test; VAS: visual analogue scale.

**Table 3.** The reference values for patient-reported outcomes measure

Score	HVIGI	Control	Reference PROM (21-24)						
			6 months	6 months	3 months	3 months	6 weeks	6 weeks	6 weeks
					MDC	MID	SDC	MCID	PASS
VAS	6	3	NE	NE	NE	1.4	3		
SPADI	77	48	18.1	13.2	19.7	20.0	NE		
SST	9	4	NE	NE	NE	2	NE		

Change difference values of VAS, SPADI, and SST in the current study compared with estimated PROM relevant changes from the literature.

MCID: minimal clinically important difference; MDC: minimum detectable change; MID: minimal important difference; NE: not established; PASS: patient acceptable symptomatic state; PROM: patient-reported outcome measure; SDC: smallest detectable change; SPADI: Shoulder Pain and Disability Index; SST: Simple Shoulder Test; VAS: visual analogue scale.

statistically significant lasting effect (mid-term follow-up) against the conventional subacromial injection. During the study, no major adverse events or difficulties were encountered.

It has been 12 years since the first publication of HVIGI by Chan et al.<sup>25</sup> in Achilles tendinopathy. Since then, numerous articles have been published mainly on patellar tendon tendinopathy, greater trochanter pain, and Achilles tendinopathy<sup>23-25</sup>. The first study that reported the use of HVIGI around the shoulder girdle was published in 2015 by Morton et al. who evaluated a retrospective case series for subacromial impingement syndrome. They demonstrated that HVIGI improves pain and function in patients with subacromial impingement syndrome in the short term<sup>26</sup>. Given the scarce evidence on the use of HVIGI on shoulder pathology, we report the results of a pilot randomized trial that compares conventional injection and HVIGI for RC tendinopathy, where good results were achieved.

RC tendinopathy is a generic term to describe pathology in, and pain arising from, the RC tendons<sup>27</sup>. This entity is a consequence of overuse or overload (10,27). Lewis adapted the tendinopathy continuum model for RC tendinopathy and described each stage with its characteristics<sup>28</sup>. Reactive tendinopathy (first stage) is considered an acute overloaded tendon. Tendon disrepair (second stage) is where tendon degeneration exists as well as areas of neovascularization. In the final stage, the degenerated tendon is characterized by a structural failure of the RC, partial, full-thickness, or massive tears<sup>28</sup>. As mentioned earlier, the neovessels formed can be accompanied by terminal nerves and cause pain; nonetheless, the relationship between this and clinical symptoms is yet to be established<sup>28</sup>. We believe that injecting a high volume into the RC tendinopathy will eliminate these neovessels (accompanied by nerve in-growth) and scar tissue by mechanical stress and obliteration<sup>8</sup>. It is important to clarify that in our study, ultrasound was used only for injection guidance, no neovessels were intentionally screened and no study in the literature described this on RC tendinopathy. Multiple potential concerns of HVIGI warrant discussion. First, the limited number and the methodology of multiple studies in the literature; second, the mechanisms of action are not clear, and although the effect may be partly mechanical, it is very likely that when corticosteroids or anesthetics are used as adjuvants, they may have some effect on pain in the short term<sup>29</sup>.

Optimal management after the failure of first-line therapy for RC tendinopathy is controversial. Choosing the next step of an invasive procedure such as which type

of therapeutical injection to use is still debatable. A recent network meta-analysis by Lin et al. about the efficacy of injections for RC tendinopathy (corticosteroids, platelet-rich plasma [PRP], hyaluronic acid, prolotherapy, botulinum toxin) concluded that corticosteroids play a significant role in the short-term (3-6 weeks), and therapies like PRP and prolotherapy demonstrated a long-term role of 24 weeks. The total volume used in the studies was 10 mL or less, although much heterogeneity existed in the analyzed data<sup>30</sup>.

The clinical relevance and the response of corticosteroid injections on clinical scores of RC tendinopathy have been established by Ekeberg<sup>20</sup>, Tashjian<sup>21,22</sup>, and Schmitt<sup>23</sup>. They stated that to achieve the MCID, there should be a 20-point difference for the SPADI score, 2 points for the SST, and 1.4 cm for the VAS (10-cm scale), while the PASS at 6 weeks has been reported in 3 cm in VAS<sup>28</sup>. In both of our study groups, all PROMs mentioned before were reached at 1 month, 3 months, and continued until 6 months. A difference of 77 points, 9 points, and 6 cm was recorded in the HVIGI group, and 48 points, 4 points, and 3 cm in group 2 on SPADI, SST, and VAS scores, respectively. This suggests that HVIGI has a positive effect in the short and mid-term follow-up, compared to the conventional injection. In the first study of HVIGI on shoulder impingement, the overall decrease in the SPADI score was  $58.7 \pm 29.9$  points at 3 months<sup>26</sup>. In our study group of HGIVI, the overall difference was 71 and 77 points, and 56 and 48 points at 3 months and 6 months, respectively. The main differences from the first study by Morton et al.<sup>26</sup> are two: 1) the amount of injected volume on the targeted zone, 20 mL versus 40 mL in our study, and 2) the combination of 20 mL of 0.5% marcaine mixed with 50 mg of hydrocortisone versus the combination of 2 mL of methylprednisolone 40 mg/mL, plus 8 mL of ropivacaine at 7.5 mg/mL, plus 30 mL of saline solution.

Finally, HVIGI has emerged as a novel, low-cost, therapy that has demonstrated good results in the treatment of tendinopathies in athletic and non-athletic populations<sup>8,16,21,22</sup>. This study gives us the certainty of future study lines on this topic. Focusing on whether the corticosteroids and local anesthetics play a significant role in pain relief and if pain relief can be the same just by adding a high volume of saline solution.

The results obtained are expected to be the basis of a larger study. The amount of ropivacaine used in the groups (8 mL vs 3 mL), was determined because of the amount of volume a conventional injection has < 5 mL versus > 20 mL of the HVIGI. Since both treatments achieved similarly good results in a medium-term

follow-up, it would be important to extend the follow-up period by over six months to obtain a more reliable evaluation of both therapies (HVIGI and conventional).

There are inherent limitations that should be acknowledged. This was a pilot study, and a low number of patients was expected; however, we did not present any dropouts or complications. Findings may not be generalized to a larger population, and the use of a shorter follow-up period may limit understanding of long-term outcomes.

## Conclusions

HVIGI is a reliable, low-cost option for the treatment of RC tendinopathy. It has a medium-term acting positive effect on RC tendinopathy compared to conventional corticosteroid injections. Adding a saline solution to get a larger volume is beneficial. Both therapies achieved PROMs according to the published data; however, HVIGI had better results. A clinical trial with a bigger sample size is required to confirm our results.

## Funding

The conduction of the current research study did not receive any funding.

## Conflicts of interest

The authors declare that there are no conflicts of interest to disclose.

## Ethical considerations

**Protection of humans and animals.** The authors declare that the procedures followed complied with the ethical standards of the responsible human experimentation committee and adhered to the World Medical Association and the Declaration of Helsinki. The procedures were approved by the institutional Ethics Committee.

**Confidentiality, informed consent, and ethical approval.** The authors have followed their institution's confidentiality protocols, obtained informed consent from patients, and received approval from the Ethics Committee. The SAGER guidelines were followed according to the nature of the study.

**Declaration on the use of artificial intelligence.** The authors declare that no generative artificial intelligence was used in the writing of this manuscript.

## References

- Hsieh LF, Lin YJ, Hsu WC, Kuo YC, Liu YC, Chiang YP, et al. Comparison of the corticosteroid injection and hyaluronate in the treatment of chronic subacromial bursitis: A randomized controlled trial. *Clin Rehabil*. 2021;35(9):1305-1316. doi:10.1177/02692155211007799
- Garving C, Jakob S, Bauer I, Nadjar R, Brunner UH. Impingement syndrome of the shoulder. *Dtsch Arztebl Int*. 2017;114(45):765-776. doi:10.3238/arztebl.2017.0765
- McFarland EG, Maffulli N, Del Buono A, Murrell GAC, Garzon-Muvdi J, Petersen SA. Impingement is not impingement: The case for calling it "Rotator Cuff Disease." *Muscles Ligaments Tendons J*. 2013;3(3):196-200. doi:10.11138/mltj/2013.3.3.196
- Coombes BK, Bisset L, Vicenzino B. Efficacy and safety of corticosteroid injections and other injections for management of tendinopathy: A systematic review of randomised controlled trials. *The Lancet*. 2010;376(9754):1751-1767. doi:10.1016/S0140-6736(10)61160-9
- Gallardo Vidal MI, Calleja Delgado L, Tenezaca JC, Calleja Guadix I, Daimiel Yllera A, Morales Tejera D. Protocolo de fisioterapia y educación para la salud en dolor crónico de hombro de origen musculoesquelético. *Experiencia en atención primaria. Atención Primaria*, vol. 54, n.º 5, mayo de 2022, pág. 102284. doi:10.1016/j.aprim.2022.102284.
- Bedi A, Bishop J, Keener J, Lansdown DA, Levy O, MacDonald P, et al. Rotator cuff tears. *Nat Rev Dis Primers*. 2024;10(1):8. doi:10.1038/s41572-024-00492-3
- Cook JL, C R Purdam. Is tendon pathology a continuum? A pathology model to explain the clinical presentation of load-induced tendinopathy. *Br J Sports Med* 2009;43:409-416. doi:10.1136/bjism.2008.051193
- Crisp T, Khan F, Padhiar N, Morrissey D, King J, Jalan R, et al. High volume ultrasound guided injections at the interface between the patellar tendon and Hoffa's body are effective in chronic patellar tendinopathy: A pilot study. *Disabil Rehabil*. 2008;30(20-22):1625-1634. doi:10.1080/09638280701830936
- Apivatgaroon A, Srirongkolpitak S, Boonsun P, Chernchujit B, Sanguanjit P, et al. Efficacy of high-volume vs very low volume corticosteroid subacromial injection in subacromial impingement syndrome: a randomized controlled trial. *Sci Rep* 2023;13(1):2174. doi:10.1038/s41598-023-29449-4
- Hilfiker R, Tal A, Taeymans J, Kolly C, Tal A, Taeymans J, et al. Effectiveness of conservative interventions including exercise, manual therapy and medical management in adults with shoulder impingement: a systematic review and meta-analysis of RCTs. *Br J Sports Med* 2017;51(18):1340-1347. doi:10.1136/bjsports-2016-096515
- Johansson K, Oberg B, Adolfsson L, Foldevi M. A combination of systematic review and clinicians' beliefs in interventions for subacromial pain. *Br J Gen Pract* 2002;52(475):145-152.
- Aly AR, Rajasekaran S, Ashworth N. Ultrasound-guided shoulder girdle injections are more accurate and more effective than landmark-guided injections: A systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med*. 2015;49(16):1042-1049. doi:10.1136/bjsports-2014-093573
- Messina C, Banfi G, Orlandi D, Lacelli F, Serafini G, Mauri G, et al. Ultrasound-guided interventional procedures around the shoulder. *Br J Radiol* 2016;89(1057): 20150372. doi:10.1259/bjr.20150372
- Sumanont S, Boonard M, Peradhammanon E, Arirachakaran A, Suwankomkul P, Oungbumrunpan W, et al. Comparative outcomes of combined corticosteroid with low volume compared to high volume of local anesthetic in subacromial injection for impingement syndrome: systematic review and meta-analysis of RCTs. *Eur J Orthop Surg Traumatol* 2018;28(3): 397-407. doi:10.1007/s00590-017-2056-z
- Morton S, Chan O, King J, Perry D, Crisp T, Maffulli N, et al. High volume image-guided injections for patellar tendinopathy: A combined retrospective and prospective case series. *Muscles Ligaments Tendons J* 2014;4(2):214-219. doi:10.11138/mltj/2014.4.2.214
- Maffulli N, Spiezia F, Longo UG, Denaro V, Maffulli GD. High volume image guided injections for the management of chronic tendinopathy of the main body of the Achilles tendon. *Phys Ther Sport* 2013;14(3): 163-167. doi:10.1016/j.ptsp.2012.07.002
- Roach KE, Budiman-Mak E, Songsiridej N, Lertratanakul Y. Development of a Shoulder Pain and Disability Index. *Arthritis Care Res* 1991;4(4): 143-149. doi:10.1002/art.1790040403
- Lippitt SB, Harryman DT MF. A practical tool for evaluating function: the simple shoulder test. *The shoulder: a balance of mobility and stability* Rosemont, IL: American Academy of Orthopaedic Surgeons. Published online 1992:501-518.
- Huskisson EC. Measurement of pain. *J Rheumatol* 1982;9(5): 768-769.
- Ekeberg OM, Bautz-Holter E, Keller A, Tveit EK, Juel NG, Brox JI. A questionnaire found disease-specific WORC index is not more responsive than SPADI and OSS in rotator cuff disease. *J Clin Epidemiol* 2010;63(5):575-584. doi:10.1016/j.jclinepi.2009.07.012

21. Tashjian RZ, Deloach J, Porucznik CA, Powell AP. Minimal clinically important differences (MCID) and patient acceptable symptomatic state (PASS) for visual analog scales (VAS) measuring pain in patients treated for rotator cuff disease. *J Shoulder Elbow Surg* 2009;18(6):927-932. doi:10.1016/j.jse.2009.03.021
22. Tashjian RZ, Deloach J, Green A, Porucznik CA, Powell AP. Minimal Clinically Important Differences in ASES and Simple Shoulder Test Scores After Nonoperative Treatment of Rotator Cuff Disease. *J Bone Joint Surg Am.* 2010;92(2):296-303. doi:10.2106/JBJS.H.01296
23. Schmitt JS, Di Fabio RP. Reliable change and minimum important difference (MID) proportions facilitated group responsiveness comparisons using individual threshold criteria. *J Clin Epidemiol* 2004;57(10):1008-1018. doi:10.1016/j.jclinepi.2004.02.007
24. Whitehead AL, Julious SA, Cooper CL, Campbell MJ. Estimating the sample size for a pilot randomised trial to minimise the overall trial sample size for the external pilot and main trial for a continuous outcome variable. *Stat Methods Med Res* 2016;25(3):1057-1073. doi:10.1177/0962280215588241
25. Chan O, O'Dowd D, Padhiar N, Morrissey D, King J, Jalan R, et al. High volume image guided injections in chronic Achilles tendinopathy. *Disabil Rehabil.* 2008;30(20-22):1697-1708. doi:10.1080/09638280701788225
26. Morton S, Chan O, Ghozlan A, Price J, Perry J, Morrissey D. High volume image guided injections and structured rehabilitation in shoulder impingement syndrome: A retrospective study. *Muscles Ligaments Tendons J* 2015;5(3):195-199. doi:10.11138/mltj/2015.5.3.195
27. Lewis JS. Rotator cuff tendinopathy. *Br J Sports Med* 2009;43(4):236-241. doi:10.1136/bjism.2008.052175
28. Lewis JS. Rotator cuff tendinopathy: A model for the continuum of pathology and related management. *Br J Sports Med.* 2010;44(13):918-923. doi:10.1136/bjism.2008.054817
29. Boesen AP, Hansen R, Boesen MI, Malliaras P, Langberg H. Effect of high-volume injection, platelet-rich plasma, and sham treatment in chronic midportion Achilles tendinopathy: A Randomized Double-Blinded Prospective Study. *Am J Sports Med* 2017;45(9):2034-2043. doi:10.1177/0363546517702862
30. Lin MT, Chiang CF, Wu CH, Huang YT, Tu YK, Wang TG. Comparative effectiveness of injection therapies in rotator cuff tendinopathy: A systematic review, pairwise and network meta-analysis of randomized controlled trials. *Arch Phys Med Rehabil* 2018;100(2):336-349.e15. doi:10.1016/j.apmr.2018.06.028

## Impacto del uso de corticosteroides en la necrosis avascular de la cabeza femoral en pacientes con COVID-19: revisión de la literatura

### Impact of corticosteroid use on avascular necrosis of the femoral head in COVID-19 patients: a literature review

Luis A. Rodríguez-Corpus y Francisco J. Arrambide-Garza\*

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

#### Resumen

La osteonecrosis de la cabeza femoral (ONCF) es una condición poco común que afecta principalmente a personas jóvenes y se caracteriza por la muerte de osteocitos y de la médula ósea debido a un proceso isquémico en el hueso subcondral. Aunque la etiología exacta no está por completo esclarecida, se han identificado diversos factores de riesgo. En el contexto de la COVID-19, el daño endotelial asociado al virus, junto con el uso de corticosteroides a altas dosis en pacientes con enfermedad moderada o grave, favorecieron un incremento en su ocurrencia debido a la predisposición de la formación de microtrombos. La identificación precoz es crucial para prevenir el colapso de la cabeza femoral y las complicaciones posteriores. Sin embargo, por su inicio insidioso y síntomas inespecíficos, el diagnóstico temprano es complicado. Aunque la radiografía de cadera es el estudio inicial, la resonancia magnética es el estudio de elección para detectar la necrosis en fases tempranas. Por ello, es fundamental que los pacientes con factores predisponentes sean monitoreados activamente tras el alta hospitalaria. La elección del tratamiento varía de acuerdo con la fase de la enfermedad, pero no hay un consenso sobre la técnica quirúrgica de mayor utilidad. El ortopedista debe estar familiarizado con los síntomas inespecíficos y los factores de riesgo que incrementan la probabilidad de desarrollar ONCF, con el fin de realizar un diagnóstico temprano y ofrecer el tratamiento adecuado. Por lo tanto, esta revisión tiene como objetivo describir los factores de riesgo, el diagnóstico y el tratamiento de la ONCF.

**Palabras clave:** Osteonecrosis. Fémur. Corticosteroides. Revisión.

#### Abstract

Avascular necrosis of the femoral head (ANFH) is an uncommon condition that primarily affects young individuals. It is characterized by the death of osteocytes and bone marrow due to an ischemic process in the subchondral bone. Although the exact etiology is not fully understood, several risk factors have been identified. In the context of COVID-19, the endothelial damage caused by the virus, along with the use of high-dose corticosteroids in patients with moderate or severe disease, has increased the occurrence of ANFH due to the predisposition to microthrombus formation. Early identification is crucial to prevent the collapse of the femoral head and subsequent complications. However, due to its insidious onset and non-specific symptoms, early diagnosis is challenging. Although a hip X-ray is the initial study, magnetic resonance imaging is the preferred method for detecting necrosis in its early stages. Therefore, it is essential to actively monitor patients with

#### \*Correspondencia:

Francisco J. Arrambide-Garza  
E-mail: arrambidefrancisco@gmail.com

Fecha de recepción: 08-11-2024  
Fecha de aceptación: 13-11-2024  
DOI: 10.24875/MJO.M24000007

Disponible en internet: 17-01-2025  
Mex J Orthop. 2025;1(1):17-23  
[www.mexicanjournaloforthopedics.com](http://www.mexicanjournaloforthopedics.com)

*predisposing factors after hospital discharge. Treatment selection varies according to the stage of the disease, but there is no consensus on the most effective surgical technique. Orthopedic specialists must be familiar with the non-specific symptoms and risk factors that increase the likelihood of developing ANFH to ensure early diagnosis and appropriate treatment. This review aims to describe the risk factors, diagnosis, and treatment of ANFH.*

**Keywords:** Osteonecrosis. Femur. Corticosteroids. Review.

## Introducción

La alta incidencia de la infección por el SARS-CoV-2 generó importantes cambios en el sistema de salud, impulsados por la falta de un tratamiento eficaz y su elevada mortalidad<sup>1,2</sup>. Además, los pacientes que lograban superar la enfermedad requerían seguimiento a corto y mediano plazo, debido tanto a las secuelas posagudas de la infección como a las complicaciones derivadas de las intervenciones terapéuticas<sup>3</sup>. Entre las secuelas más frecuentes descritas por los pacientes se encuentran la persistencia de la sintomatología a mediano plazo, como la fatiga y la dificultad respiratoria<sup>2,4</sup>.

En el contexto de las secuelas relacionadas con enfermedades musculoesqueléticas, los informes son inconsistentes y variables. La debilidad muscular es uno de los síntomas persistentes y se ha asociado con lesiones en la capacidad de difusión pulmonar o miopatía por esteroides<sup>4-6</sup>. Sin embargo, el padecimiento que tomó mayor reconocimiento por su morbilidad fue la osteonecrosis avascular de la cabeza femoral (ONCF)<sup>7</sup>. El daño endotelial asociado al virus, junto con el uso de corticosteroides a altas dosis en pacientes con enfermedad moderada o grave, puede favorecer la formación de microtrombos, lo que se vio reflejado en un incremento en la incidencia de ONCF<sup>7,8</sup>.

La ONCF es una afección poco frecuente que ocurre principalmente en personas jóvenes y se caracteriza por la muerte de osteocitos y de la médula ósea<sup>9</sup>. Representa hasta el 10% de las indicaciones para realizar artroplastias totales de cadera en los Estados Unidos de América<sup>10,11</sup>. Aunque se han reportado casos de ONCF en diferentes articulaciones, como las rodillas, los hombros y la columna vertebral, la cadera es la más afectada<sup>12</sup>.

Está causada por un proceso de isquemia del hueso subcondral, pero su etiología exacta no está completamente esclarecida<sup>13</sup>. Se ha asociado a un trauma reciente de la cadera, al consumo de alcohol y al uso prolongado de corticosteroides<sup>11,14</sup>. La identificación precoz es crucial para prevenir el colapso de la cabeza femoral y las complicaciones posteriores<sup>15</sup>.

Sin embargo, por su inicio insidioso y síntomas inespecíficos, el diagnóstico temprano es complicado<sup>16</sup>.

Aunque el estudio inicial consiste en una radiografía de cadera, la resonancia magnética (RM) es la modalidad de imagen de elección para el diagnóstico temprano<sup>17</sup>. En etapas avanzadas, una fractura subcondral puede llevar al colapso de la cabeza femoral predisponiendo a inestabilidad articular<sup>18,19</sup>. Aunque no hay un consenso ampliamente reconocido para su tratamiento, puede tomarse la decisión de acuerdo con la fase clínica del paciente y sus características<sup>13,20</sup>. Por ello, es fundamental que los pacientes con factores predisponentes sean monitoreados activamente tras el alta hospitalaria<sup>15</sup>.

Para ello, el ortopedista debe estar familiarizado con los síntomas inespecíficos y los factores de riesgo que incrementan la probabilidad de desarrollar ONCF, con el fin de realizar un diagnóstico temprano y ofrecer el tratamiento adecuado. Por lo tanto, esta revisión tiene como objetivo describir los factores de riesgo, el diagnóstico y el tratamiento de la ONCF.

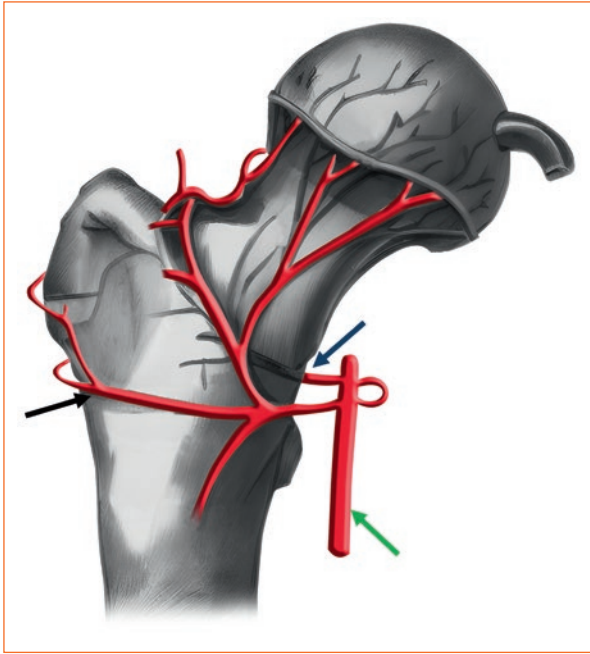
## Epidemiología

Se ha estimado que la ocurrencia de ONCF en la población general varió hasta 500,000 casos a inicios de los años 2000<sup>4,11,21</sup>. A partir de esa fecha la tendencia ha sido estable, con una incidencia de hasta 20,000 nuevos casos anualmente<sup>4</sup>. La ocurrencia es comparable con la de otros países, donde aproximadamente se presenta en 1.9 por cada 100,000 habitantes<sup>2,4</sup>. Además, se estima que la ONCF representa entre el 3% y el 6% de todas las artroplastias totales de cadera<sup>2,15,22</sup>. Se presenta en especial en personas jóvenes, con una edad promedio de 47 años, y con una proporción de 3:1 entre hombres y mujeres<sup>2,3,9,15,22</sup>.

## Vascularización e inervación de la cabeza del fémur

Los principales vasos encargados de irrigar esta región son los vasos circunflejos femorales, tanto medial como lateral, que a través de sus ramas forman redes vasculares periarticulares alrededor del cuello





**Figura 1.** Vasculatura de la región proximal del fémur: arteria femoral (flecha verde), arteria circunfleja femoral lateral (flecha negra) y arteria circunfleja femoral medial (flecha azul).

del fémur<sup>23</sup>. El suministro proviene principalmente de las arterias retinaculares. Estas arterias se originan de la arteria epifisaria lateral e irrigan la parte superolateral de la cabeza femoral<sup>24</sup> (Fig. 1). Estas arterias se anastomosan con los vasos glúteos inferiores, garantizando un suministro adecuado<sup>25</sup>. La arteria obturatriz, mediante su rama acetabular, pasa por la escotadura acetabular para irrigar la fosa acetabular y el ligamento de la cabeza del fémur, contribuyendo al suministro vascular. Además, la cabeza del fémur recibe vasos nutricios a través de la línea intertrocantérea y el foramen nutricio<sup>26</sup>.

Además de su vascularización, la articulación coxo-femoral recibe inervación tanto anterior como posterior<sup>27</sup>. Los ramos nerviosos anteriores provienen de los nervios femoral y obturador, mientras que los ramos posteriores provienen de los nervios ciático y cutáneo femoral posterior, y del músculo cuadrado femoral, que inervan la porción posterior inferior de la cápsula articular<sup>23,27</sup>.

### Etiología y fisiopatología

La ONCF es una afección multifactorial y no existe un consenso sobre sus mecanismos fisiopatológicos<sup>14</sup>. Se han identificado diversas condiciones traumáticas

y atraumáticas como factores de riesgo<sup>7</sup>. La mayoría de los estudios atribuyen el desarrollo de la enfermedad a una afección del flujo sanguíneo, como el daño vascular, que conduce a isquemia e infarto óseo<sup>5</sup>. No obstante, el mecanismo desencadenante que inicia este proceso es variable. Se han propuesto varios mecanismos que conducen a la oclusión vascular. Entre las causas más comunes se encuentran el trauma, el consumo excesivo de alcohol, las enfermedades hematológicas y el uso prolongado de corticosteroides<sup>5,6</sup>. La comprensión de estos factores de riesgo es esencial para optimizar el diagnóstico y el tratamiento de la ONCF, y para prevenir la progresión de la enfermedad en poblaciones vulnerables<sup>10,11</sup>.

Las fracturas desplazadas o luxaciones pueden interrumpir la vascularización arterial alrededor del cuello femoral, originando necrosis<sup>28</sup>. Se estima que la incidencia de ONCF posterior a una fractura del cuello femoral puede ser hasta del 80%<sup>29</sup>. Esta ocurrencia varía según la edad, las características de la fractura y el método de tratamiento<sup>13,29</sup>.

Varios estudios han encontrado una asociación de la ONCF con el consumo elevado de alcohol; la explicación es que puede atribuirse a un metabolismo lipídico anormal en las células estromales de la médula ósea<sup>14</sup>, lo cual reduce el proceso de la osteogénesis que favorece la adipogénesis<sup>30</sup>. Además, la adipogénesis podría comprimir la médula ósea, comprometiendo la microcirculación ósea<sup>1,8</sup>. Sin embargo, la cantidad y la calidad del consumo de alcohol necesarias para desarrollar ONCF no están claramente establecidas, pero parece que, a mayor consumo de alcohol, mayor riesgo de la enfermedad<sup>8</sup>.

### Uso de corticosteroides

Los corticosteroides sistémicos se emplean con frecuencia en el manejo de los pacientes con COVID-19 moderada-grave<sup>31</sup>. Sus efectos antiinflamatorios reducen la necesidad de ventilación mecánica y la mortalidad. Por tanto, los padecimientos debidos al uso alto y prolongado de corticosteroides deben ser tomados en cuenta por el médico ortopedista cuya enfermedad de mayor atención en su área es la ONCF<sup>32</sup>.

Los corticosteroides causan vasoconstricción, estimulan la producción de factores que promueven la coagulación, favorecen la formación de tejido graso y reducen tanto la generación de tejido óseo como la capacidad de reparación y remodelación ósea, debido a la formación de émbolos grasos<sup>33</sup>. Después de que comienza la isquemia, se pueden observar datos

histológicos de necrosis ósea en un lapso de 24-72 horas<sup>15,34</sup>. Luego ocurre la saponificación de los ácidos grasos libres en la matriz extracelular, seguida por la liberación de iones de calcio, lo que provoca una respuesta inflamatoria<sup>32,35</sup>. Finalmente, el hueso trabecular acelular es reemplazado por tejido óseo inmaduro, incapaz de soportar cargas normales, lo que puede resultar en su colapso<sup>34</sup>.

Heimann y Freiberg<sup>36</sup> fueron de los primeros en reportar casos de ONCF en pacientes tratados con dosis altas de corticosteroides. La exposición prolongada a un tratamiento con corticosteroides, tanto en su presentación oral como en la intravenosa, es un factor de riesgo reconocido para la osteonecrosis<sup>7</sup>. No obstante, su ocurrencia varía según la comorbilidad del paciente, la duración del tratamiento y la dosis<sup>2,5</sup>. La osteonecrosis puede ocurrir con dosis moderadas administradas por periodos prolongados (más de 20 mg por día) o con dosis altas (2 g por día) en tratamientos de corta duración<sup>4</sup>.

Hassan y Khalifa<sup>37</sup> analizaron casos de ONCF tras padecer COVID-19, evaluando las características de la enfermedad, los tratamientos recibidos y el manejo de la necrosis. En 13 estudios se usaron corticosteroides por un promedio de 24.8 días, lo que se asocia como principal factor de riesgo. La mayoría de las caderas (70.1%) estaban en estadio II y el 80.8% recibieron tratamiento no quirúrgico; sin embargo, en etapas avanzadas se requirió cirugía. Li et al.<sup>12</sup> encontraron que un 32% de los pacientes con síndrome respiratorio agudo grave que recibieron dosis altas de glucocorticoides desarrollaron osteonecrosis, y que incluso la exposición a dosis bajas podría provocar la enfermedad.

## Diagnóstico

La radiografía simple es el estudio inicial para valorar el dolor de cadera<sup>17</sup>. En casos de osteonecrosis, la fractura subcondral, se puede observar el «signo de la media luna», que indica una fase avanzada de la enfermedad<sup>22</sup>. Este signo es más visible en la proyección lateral en posición de rana, y generalmente se localiza en el segmento anterior y lateral superior de la cabeza femoral<sup>28</sup>. Sin embargo, es poco sensible para detectar la osteonecrosis en etapas tempranas; en cambio, en etapas avanzadas, la cabeza femoral pierde su forma esférica debido al colapso subcondral<sup>13</sup>.

La RM tiene una alta sensibilidad y especificidad en comparación con la radiografía simple y la tomografía computarizada (TC)<sup>9</sup>. Su utilidad radica en el

diagnóstico temprano, pues detecta la osteonecrosis dentro de la cabeza femoral y clasifica la gravedad de la enfermedad<sup>6</sup>. En las imágenes ponderadas en T1 se puede encontrar una lesión en banda de baja señal que rodea la necrosis, mientras que en T2 el signo diagnóstico es una «doble línea» con un borde externo de baja señal y un borde interno de alta señal<sup>4</sup>. La TC muestra de manera más detallada el contorno del hueso subcondral<sup>3</sup>. Las fracturas subcondrales suelen ser visibles inicialmente en el borde lateral superior. La TC también permite identificar áreas pequeñas de colapso<sup>4,7</sup>.

Existen varias clasificaciones para evaluar la gravedad de la enfermedad y para la toma de decisiones (Tablas 1 y 2). Mont et al.<sup>38</sup> identificaron 16 sistemas principales utilizados para clasificar la ONCF, siendo la clasificación de Ficat la más utilizada, que divide la ONCF en cuatro estadios principales. El estadio 0 es asintomático, con radiografías normales, aunque estudios avanzados como la RM pueden detectar necrosis ósea. En el estadio I, el paciente puede experimentar dolor leve o moderado, y aunque las radiografías simples siguen siendo normales, la RM revela edema óseo y áreas de isquemia. El estadio II se caracteriza por un dolor más persistente, con radiografías que muestran esclerosis y quistes, pero sin colapso de la cabeza femoral, lo que indica daño estructural inicial. En el estadio III, el colapso subcondral es visible en las radiografías, lo que causa un dolor más intenso y limitación funcional significativa. Finalmente, en el estadio IV, el colapso avanzado de la cabeza femoral y los cambios degenerativos en la articulación, junto con la pérdida del espacio articular, generan un dolor intenso y una marcada discapacidad funcional<sup>39</sup>.

## Tratamiento

Actualmente no existe un consenso sobre el tratamiento quirúrgico de elección en la ONCF; sin embargo, se puede tomar la decisión de acuerdo con la etapa clínica que esté cursando el paciente, así como considerando sus características<sup>15</sup>. Parece ser que la artroplastia total de cadera es la intervención más empleada en etapas avanzadas, posterior al colapso de la cabeza femoral<sup>16</sup>. Al contrario, en etapas previas al colapso, la descompresión central es mayormente usada<sup>16,40</sup>. Cabe mencionar que también existe evidencia en el uso de otras técnicas quirúrgicas, tales como injertos óseos, hemiartroplastia, osteotomía y artrodesis, pero son procedimientos realizados con menor frecuencia<sup>41</sup>.

**Tabla 1.** Clasificación de Steinberg

Etapa	Características
0	Radiografía, gammagrafía ósea y resonancia magnética normales
I	Radiografía normal, gammagrafía ósea anormal o resonancia magnética anormal
	I A Leve (afecta < 15% de la cabeza femoral)
	I B Moderada (afecta 15-30% de la cabeza femoral)
	I C Grave (afecta > 30% de la cabeza femoral)
II	Cambios quísticos y escleróticos en la cabeza femoral
	II A Leve (afecta < 15% de la cabeza femoral)
	II B Moderada (afecta 15-30% de la cabeza femoral)
	II C Grave (afecta > 30% de la cabeza femoral)
III	Colapso subcondral (signo del semilunar) sin aplanamiento de la cabeza femoral
	III A Leve (afecta < 15% de la cabeza femoral)
	III B Moderada (afecta 15-30% de la cabeza femoral)
	III C Grave (afecta > 30% de la cabeza femoral)
IV	Aplanamiento de la cabeza femoral/colapso de la cabeza femoral
	IV A Leve (afecta < 15% de la cabeza femoral)
	IV B Moderada (afecta 15-30% de la cabeza femoral)
	IV C Grave (afecta > 30% de la cabeza femoral)
V	Estrechamiento del espacio articular o cambios en el acetábulo
	V A Leve
	V B Moderada
	V C Grave
VI	Enfermedad articular degenerativa avanzada

**Tabla 2.** Clasificación de Ficat y Arlet

Etapa	Características
0	Radiografías normales (cadera silenciosa)
I	Leve anormalidad, como áreas parcheadas/opacas, osteopenia menor
II	Lesiones escleróticas o quísticas
IIa	Sin signo de la media luna
IIb	Signo de la media luna sin aplanamiento de la cabeza femoral
III	Aplanamiento de la cabeza femoral o colapso de la cabeza femoral
IV	Colapso de la cabeza femoral y osteoartritis de la cadera (estrechamiento del espacio articular, osteofitos y cambios acetabulares)

El tratamiento conservador suele utilizarse para limitar el daño y retrasar la necesidad de tratamiento quirúrgico<sup>18</sup>. Este enfoque está indicado únicamente en las etapas iniciales o en casos en los que la cirugía no es viable<sup>18,28</sup>. Implica principalmente restringir las actividades que involucran dar mayor carga a la articulación<sup>18</sup>. También se utilizan agentes farmacológicos, como estatinas, enoxaparina y bisfosfonatos que buscan prevenir la disfunción endotelial y la trombosis; no obstante, los resultados son inconsistentes<sup>20</sup>. Asimismo, la fisioterapia podría ser efectiva, aunque se requieren más estudios<sup>13</sup>. Sin embargo, se sugiere un manejo integrado implementando ambos enfoques, tanto quirúrgico como conservador, dado que una vez que los síntomas aparecen, es muy probable que suceda el colapso de la cabeza femoral<sup>12,42,43</sup>.

Los procedimientos quirúrgicos se dividen en técnicas que preservan la cabeza femoral y en reemplazo articular<sup>43</sup>. Debido a que la ONCF tiene una mayor ocurrencia en personas jóvenes, se opta por la preservación de la articulación, pero con el objetivo de detener la progresión del padecimiento, así como el alivio sintomático<sup>2</sup>. Los procedimientos que buscan la preservación incluyen la descompresión central, los injertos óseos y las osteotomías<sup>4</sup>.

Entre las técnicas de preservación, la descompresión de la cabeza femoral se emplea para lesiones precolapsadas<sup>12</sup>. Su objetivo es reducir la presión intraósea y restaurar el flujo vascular. Los injertos óseos no vascularizados ofrecen soporte estructural, sugiriendo algunos beneficios<sup>13</sup>. Por el contrario, los injertos óseos vascularizados han demostrado ser efectivos para mejorar la función de la cadera y retrasar la progresión del padecimiento<sup>16,18</sup>. Las osteotomías proximales buscan redistribuir la carga de peso en la articulación preservando la vascularización; se ha visto mayor efectividad en pacientes jóvenes<sup>41</sup>.

## Futuro

Dado el creciente cuerpo de evidencia que relaciona el uso de corticosteroides con la aparición de ONCF, la mejor intervención sería la prevención de la aparición de la enfermedad. La implementación de protocolos de prevención temprana y detección de ONCF en pacientes con COVID-19 es fundamental; por ello, futuras investigaciones deberán evaluar más a fondo la incidencia de ONCF en diferentes cohortes de pacientes con COVID-19, en términos de seguimiento tanto a corto como a largo plazo. Los estudios prospectivos de cohortes pueden proporcionar datos más robustos

sobre los niveles de exposición a corticosteroides y la correlación con la aparición de ONCF, permitiendo una mejor identificación de los factores de riesgo específicos.

La introducción de esquemas de seguimiento clínico intensivo, con estudios de imagen periódicos, puede permitir la detección y la intervención tempranas. El desarrollo de modelos predictivos basados en factores clínicos y de imagen podría optimizar la selección de pacientes para intervenciones preventivas. Finalmente, la investigación debería incluir la evaluación del impacto de las intervenciones preventivas para evitar el colapso de la cabeza femoral.

## Conclusión

La ONCF suele progresar hasta provocar el colapso de la cabeza femoral y desarrollar artritis degenerativa, lo que a menudo lleva al reemplazo articular. Dado que no existen tratamientos consistentes para prevenir la osteonecrosis, es crucial reducir la exposición a factores de riesgo y hacer un diagnóstico temprano. Este diagnóstico se basa en la evaluación clínica y en estudios de imagen como la RM, la TC y la radiografía. Además, es importante identificar factores pronósticos, como fracturas subcondrales y el grado de afectación, para seleccionar el tratamiento adecuado según la etapa de la enfermedad y evitar, en la medida de lo posible, la necesidad de cirugía.

## Financiamiento

Este artículo fue financiado por el Departamento de Ortopedia de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

## Consideraciones éticas

**Protección de personas y animales.** Los autores declaran que los procedimientos seguidos se conformaron a las normas éticas del comité de experimentación humana responsable y de acuerdo con la Asociación Médica Mundial y la Declaración de Helsinki. Los procedimientos fueron autorizados por el Comité de Ética de la institución.

**Confidencialidad, consentimiento informado y aprobación ética.** Los autores han seguido los

protocolos de confidencialidad de su institución, han obtenido el consentimiento informado de los pacientes, y cuentan con la aprobación del Comité de Ética. Se han seguido las recomendaciones de las guías SAGER, según la naturaleza del estudio.

#### **Declaración sobre el uso de inteligencia artificial.**

Los autores declaran que no utilizaron ningún tipo de inteligencia artificial generativa para la redacción de este manuscrito.

## **Bibliografía**

- Al Faleh AF, Jawadi AH, Al Sayegh S, Al Rashedan BS, Al Shehri M, Al Shahrani A. Avascular necrosis of the femoral head: assessment following developmental dysplasia of the hip management. *Int J Health Sci.* 2020;14:20.
- Chang C, Greenspan A, Gershwin ME. The pathogenesis, diagnosis and clinical manifestations of steroid-induced osteonecrosis. *J Autoimmun.* 2020;110:102460.
- Assad SK, Sabah M, Kakamad FH, Salih AM, Salih RQ, Mohammed SH, et al. Avascular necrosis of femoral head following COVID-19 infection. *An Med Surg.* 2023;85:4206-10.
- Baig SA, Baig MN. Osteonecrosis of the femoral head: etiology, investigations, and management. *Cureus.* 2018;10:e3171.
- Chaudhary S, Garg V, Mishra D, Yasam R, Barik S, Sinha SK, et al. Risk factors for avascular necrosis of the femoral head in pediatric femoral neck fractures. *Cureus.* 2021;13:e16776.
- Choi HR, Steinberg ME, Cheng EY. Osteonecrosis of the femoral head: diagnosis and classification systems. *Curr Rev Musculoskelet Med.* 2015;8:210-20.
- Birla V, Vaish A, Vaishya R. Risk factors and pathogenesis of steroid-induced osteonecrosis of femoral head — a scoping review. *J Clin Orthop Trauma.* 2021;23:101643.
- Al-Omari AA, Aleshawi AJ, Marei OA, Younes HMB, Alawneh KZ, ALQuran EA, et al. Avascular necrosis of the femoral head after single steroid intra-articular injection. *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 2020;30:193-7.
- Feng W, Zhang H, Zhu D, Song B, Wang Q. Clinical features of pediatric femoral neck fractures and analysis of risk factors for avascular necrosis of the femoral head: a retrospective case-control study of 45 patients. *Injury.* 2024;55:111829.
- Howse L, Bendall S. Avascular necrosis of the femoral head: management remains controversial. *Orthop Trauma.* 2023;37:246-52.
- Konarski W, Poboży T, Sliwaczyński A, Kotela I, Krakowiak J, Hordowicz M, et al. Avascular necrosis of femoral head — overview and current state of the art. *Int J Environ Res Public Health.* 2022;19:7348.
- Li W, Huang Z, Tan B, Chen G, Li X, Xiong K, et al. General recommendation for assessment and management on the risk of glucocorticoid-induced osteonecrosis in patients with COVID-19. *J Orthop Translat.* 2021;31:1-9.
- Moya-Angeler J, Gianakos AL, Villa JC, Ni A, Lane JM. Current concepts on osteonecrosis of the femoral head. *World J Orthop.* 2015;6:590-601.
- Guggenbuhl P, Robin F, Cadiou S, Albert J. Etiology of avascular osteonecrosis of the femoral head. *Morphologie.* 2021;105:80-4.
- Zhang S, Wang C, Shi L, Xue Q. Beware of steroid-induced avascular necrosis of the femoral head in the treatment of COVID-19 — experience and lessons from the SARS epidemic. *Drug Des Devel Ther.* 2021;15:983-95.
- Sodhi N, Acuna A, Etcheson J, Mohamed N, Davila I, Ehorobo JO, et al. Management of osteonecrosis of the femoral head. *Bone Joint J.* 2020;102-B(7 Suppl B):122-8.
- Väänänen M, Tervonen O, Nevalainen MT. Magnetic resonance imaging of avascular necrosis of the femoral head: predictive findings of total hip arthroplasty. *Acta Radiol Open.* 2021;10(4):20584601211008379.
- Sai Krishna M, Kar S, Kumar R, Singh H, Mittal R, Digge VK. The role of conservative management in the avascular necrosis of the femoral head: a review of systematic reviews. *Indian J Orthop.* 2023;57:410-20.
- Snowden GT, Clement ND, Zhang S, Xue Q, Simpson A. Orthopaedic long COVID — the unknown unknowns: are we facing a pandemic of avascular necrosis following COVID-19? *Bone Joint Res.* 2022;11:10-1.
- Panin M, Boiko A, Abakirov MD, Petrosyan A, Ananin D, Awad M. Conservative treatment of avascular necrosis of the femoral head (literature review). *Genij Ortopedii.* 2022;28:274-81.
- Guo KJ, Zhao FC, Guo Y, Li FL, Zhu L, Zheng W. The influence of age, gender and treatment with steroids on the incidence of osteonecrosis of the femoral head during the management of severe acute respiratory syndrome: a retrospective study. *Bone Joint J.* 2014;96-B:259-62.
- Sarker S, Yesmin L, Pervin R, Farzana MN, Huda N, Yasmin MS, et al. Avascular necrosis of femoral head: a retrospective study of MRI scan in a orthopedic hospital. *Sir Salimullah Medical College Journal.* 2022;30:180-5.
- Kalhor M, Horowitz K, Gharehdaghi J, Beck M, Ganz R. Anatomic variations in femoral head circulation. *Hip Int.* 2012;22:307-12.
- Perumal V, Woodley SJ, Nicholson HD. Ligament of the head of femur: a comprehensive review of its anatomy, embryology, and potential function. *Clin Anat.* 2016;29:247-55.
- Trueta J, Harrison M. The normal vascular anatomy of the femoral head in adult man. *J Bone Joint Surg Br.* 1953;35:442-61.
- Zlotorowicz M, Czubak J. Vascular anatomy and blood supply to the femoral head. *Osteonecrosis: Springer;* 2014;19-25.
- Zlotorowicz M, Szczodry M, Czubak J, Cizek B. Anatomy of the medial femoral circumflex artery with respect to the vascularity of the femoral head. *J Bone Joint Surg Br.* 2011;93:1471-4.
- Petek D, Hannouche D, Suva D. Osteonecrosis of the femoral head: pathophysiology and current concepts of treatment. *EFORT Open Rev.* 2019;4:85-97.
- Milenkovic S, Mitkovic M, Mitkovic M. Avascular necrosis of the femoral head after traumatic posterior hip dislocation with and without acetabular fracture. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2022;48:613-9.
- Teimouri M, Motiffard M, Hatami S. Etiology of femoral head avascular necrosis in patients: a cross-sectional study. *Adv Biomed Res.* 2022;11:115.
- Zhang B, Zhang S. Corticosteroid-induced osteonecrosis in COVID-19: a call for caution. *J Bone Miner Res.* 2020;35:1828-9.
- Velchov V, Georgiev P, Tserovski S, Tsenkov T, Alexiev V. Corticosteroid-associated avascular necrosis of the femoral head in patients with severe COVID-19: a single-center study. *Med Sci Monit.* 2023;29:e940965-1.
- Mont MA, Pivec R, Banerjee S, Issa K, Elmallah RK, Jones LC. High-dose corticosteroid use and risk of hip osteonecrosis: meta-analysis and systematic literature review. *J Arthroplasty.* 2015;30:1506-12e5.
- Zhao R, Wang H, Wang X, Feng F. Steroid therapy and the risk of osteonecrosis in SARS patients: a dose-response meta-analysis. *Osteoporos Int.* 2017;28:1027-34.
- Yavuz Sarsam B, Cankurtaran T, Haberal B, Çakmak E. Avascular necrosis of the femoral head: which MRI parameters or findings are more decisive for determining the prognosis? *Radiologie.* (Heidelb). 2024 Sep 5. doi: 10.1007/s00117-024-01359-0. Online ahead of print.
- Heimann WG, Freiburger RH. Avascular necrosis of the femoral and humeral heads after high-dosage corticosteroid therapy. *N Engl J Med.* 1960;263:672-5.
- Hassan AAA, Khalifa AA. Femoral head avascular necrosis in COVID-19 survivors: a systematic review. *Rheumatol Int.* 2023;43:1583-95.
- Mont MA, Marulanda GA, Jones LC, Saleh KJ, Gordon N, Hungerford DS, et al. Systematic analysis of classification systems for osteonecrosis of the femoral head. *JBJS.* 2006;88(Suppl 3):16-26.
- Jawad MU, Haleem AA, Scully SP. In brief: Ficat classification: avascular necrosis of the femoral head. *Clin Orthop Relat Res.* 2012;470:2636-9.
- Salas AP, Mazek J, O'Donnell J, Méndez-Pérez E, Brizuela-Ventura M, Velasco-Vázquez HA, et al. Hip arthroscopy and core decompression for avascular necrosis of the femoral head using a specific aiming guide: a step-by-step surgical technique. *Arthrosc Tech.* 2021;10:e2775-e82.
- Quaranta M, Miranda L, Oliva F, Aletto C, Maffulli N. Osteotomies for avascular necrosis of the femoral head. *Br Med Bull.* 2021;137:98-111.
- Liu N, Zheng C, Wang Q, Huang Z. Treatment of non-traumatic avascular necrosis of the femoral head. *Experimental and Therapeutic Medicine.* 2022;23:1-15.
- Migliorini F, La Padula G, Oliva F, Torsiello E, Hildebrand F, Maffulli N. Operative management of avascular necrosis of the femoral head in skeletally immature patients: a systematic review. *Life.* 2022;12:179.



## Bursitis de la pata de ganso: conceptos actuales

### Pes anserinus bursitis: current concepts

Sergio Rivera-Zarazúa<sup>1</sup>, Noé Meza-Rodríguez<sup>1</sup>, José F. de la Garza-Salazar<sup>1</sup>, Víctor Peña-Martínez<sup>1,2</sup> ,  
Adriana Hernández-López<sup>1</sup>, Eustorgio Ruiz-Chapa<sup>3</sup> y Carlos Acosta-Olivo<sup>1,2\*</sup> 

<sup>1</sup>Instituto de Ortopedia y Traumatología, Instituto Tecnológico de Monterrey, TecSalud, Hospital Zambrano Hellión, San Pedro Garza García; <sup>2</sup>Servicio de Ortopedia y Traumatología, Facultad de Medicina y Hospital Universitario Dr. José Eleuterio González, Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey; <sup>3</sup>Departamento de Resonancia Magnética, Centro de Radiodiagnóstico e Imagen, Monterrey, Nuevo León, México

#### Resumen

La bursitis de la pata ganso (pes anserinus) es la inflamación de la bursa que se encuentra en la zona de inserción de los tendones de la pata de ganso. La bursa es una estructura revestida de tejido sinovial, cuya función es amortiguar la fricción tendinosa. Su etiología es cualquier trastorno que la someta a estrés, como procesos mecánicos o traumatismos. El cuadro clínico se caracteriza por la presencia de dolor en la cara anteromedial de la rodilla a nivel de la inserción de la pata de ganso, que se incrementa con la palpación de dicha zona. El diagnóstico suele ser por la clínica, aunque puede requerir estudios de gabinete y laboratorio para diagnósticos diferenciales. El tratamiento en general es conservador, pasando por farmacoterapia y fisioterapia; en ocasiones excepcionales, se requiere manejo quirúrgico. El objetivo de este trabajo es realizar una revisión narrativa de los aspectos generales de esta patología, incluyendo su anatomía, epidemiología, diagnóstico y tratamiento.

**Palabras clave:** Pata de ganso. Bursa. Bursitis de la pata de ganso. Bursa, inflamación.

#### Abstract

Goose foot (pes anserinus) bursitis is the inflammation of the bursa located at the insertion site of the tendons of the goose foot. The bursa is a synovial-lined structure whose function is to cushion tendon friction. The etiology is any condition that subjects it to stress, as mechanical or traumatic processes. The clinical presentation is characterized by pain on the antero-medial side of the knee, at the insertion of the goose foot, which increases with palpation of this area. Diagnosis is typically clinical, though it may be supplemented with imaging and laboratory tests in cases of differential diagnosis. Treatment is generally conservative, including pharmacotherapy and physiotherapy; in exceptional cases, surgical management may be required. The objective of this paper is to provide a narrative review of the general aspects of this condition, including anatomy, epidemiology, diagnosis, and treatment.

**Keywords:** Pes anserinus. Bursa. Pes anserinus bursitis. Bursa, inflammation.

#### \*Correspondencia:

Carlos Acosta-Olivo  
E-mail: dr.carlosacosta@gmail.com

Fecha de recepción: 08-11-2024  
Fecha de aceptación: 13-11-2024  
DOI: 10.24875/MJO.M24000006

Disponible en internet: 17-01-2025  
Mex J Orthop. 2025;1(1):24-30  
[www.mexicanjournaloforthopedics.com](http://www.mexicanjournaloforthopedics.com)

2938-852X / © 2024 Federación Mexicana de Colegios de Ortopedia y Traumatología A.C. Published by Permanyer. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).



## Introducción

La primera descripción de este padecimiento fue hecha por Eli Moschowitz en el año 1937, quien en una serie de 25 casos describió este padecimiento, más frecuente en las mujeres, además de un cuadro clínico de dolor en la rodilla que se presentaba al subir y bajar escaleras en el sitio de inserción del tendón conjunto de los tendones sartorio, semitendinoso y gracilis<sup>1</sup>. El objetivo de este trabajo es realizar una revisión narrativa de los aspectos generales de dicha patología, incluyendo su anatomía, epidemiología, diagnóstico y tratamiento. Esta revisión surge de la necesidad de actualizar y reunir información sobre esta afección, que todavía presenta desafíos en su diagnóstico y tratamiento. A pesar de la amplia literatura disponible, con frecuencia se pasa por alto o se confunde con otras enfermedades como la osteoartritis y la tendinitis. Además, tampoco existe un consenso sobre los mejores enfoques terapéuticos.

Esta revisión ofrece una visión integral y actualizada de la bursitis de la pata de ganso (BPG), consolidando información de diversas fuentes y estudios recientes, pretendiendo ser un recurso útil para facilitar un diagnóstico más preciso y un tratamiento más eficaz. Se abordan las técnicas de imagen más efectivas para el diagnóstico diferencial, así como las recomendaciones más recientes sobre terapias conservadoras e invasivas, como la infiltración guiada por ultrasonido.

## Anatomía y biomecánica

La anatomía de la pata de ganso (*pes anserinus*) consiste en los músculos sartorio (costurero), gracilis (recto interno) y semitendinoso, los cuales terminan en tendones y coalescen en un tendón conjunto en la región anteromedial proximal de la tibia, a unos 5-7 cm distal a la interlínea medial articular de la rodilla. Este tendón conjunto tiene la función primaria de flexionar la rodilla, además de actuar como rotador interno de forma secundaria, y protege la rodilla contra la rotación externa y la tensión en valgo. Su forma recuerda a la pata de un ganso, por lo que se le da este nombre por los anatomistas<sup>2-5</sup>. La *bursa* (en latín «bolsa») de la pata de ganso se encuentra entre el tendón conjunto y superficial al ligamento colateral medial (LCM). Es una estructura revestida con tejido sinovial que amortigua y ayuda durante el movimiento de la rodilla, disminuyendo la fricción. A diferencia de la bursa poplítea, que se encuentra en la región posterior de la rodilla, esta no comunica con la articulación<sup>6,7</sup>.

El término «bursitis» se refiere a la inflamación de cualquier bursa. Los trastornos mecánicos, los traumatismos directos y la obesidad están relacionados con la BPG. En la osteoartritis (OA) de rodilla frecuentemente se puede presentar BPG como una secuela<sup>6</sup>.

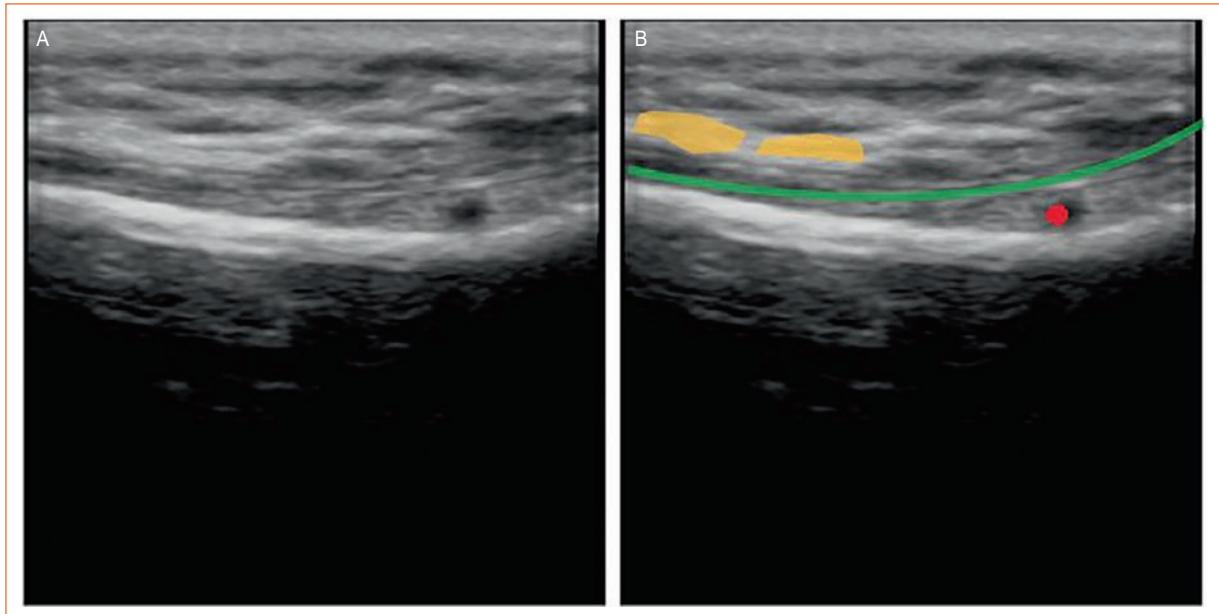
Algunos deportes pueden favorecer el proceso inflamatorio, tales como carreras de fondo, baloncesto y deportes de raqueta. Existen reportes de que es más común en la mujeres de mediana edad con sobrepeso, y los pacientes con diabetes mellitus (DM) presentan una mayor asociación<sup>6</sup>. La OA medial de la rodilla es muy común que se relacione con la BPG; los reportes indican una asociación entre estas dos patologías de un 20-46%<sup>8</sup>. Otras causas incluyen exostosis, irritación de la plica suprapatelar, lesión de menisco medial, pie plano, genu valgo y reacción a cuerpo extraño<sup>5</sup>.

## Epidemiología

Se desconoce su incidencia exacta. En una revisión de alrededor de 600 pacientes remitidos a la consulta de reumatología clínica, al 7% de ellos se les hizo el diagnóstico de BPG. Se ha observado que existe una mayor prevalencia en mujeres con un índice de masa corporal elevado<sup>5</sup>. Se cree que esto también se debe a que la mujer tiene un ángulo Q mayor, originando más presión en el área de inserción de la pata de ganso<sup>5</sup>. La prevalencia en México es del 0.34%, según un estudio realizado en tres regiones del país (Nuevo León, Yucatán y Ciudad de México) donde los factores demográficos, étnicos y socioeconómicos están relacionados<sup>9</sup>. En una revisión retrospectiva de 509 resonancias magnéticas (RM) de la rodilla, en la que 488 pacientes tenían dolor en la cara medial, se observó una prevalencia de BPG del 2.5%<sup>10</sup>. El corte axial fue fundamental para diferenciar la acumulación de líquido, especialmente en la bursa semimembranosa<sup>10</sup>. En pacientes con DM no dependiente de insulina, Cohen et al.<sup>11</sup> encontraron una prevalencia del 36%, con un predominio del sexo femenino (91%), sin relación alguna con el índice de masa corporal elevado, el tiempo de evolución de la DM, la edad ni la cifra de hemoglobina glucosilada.

## Evaluación física

Los pacientes generalmente se presentan con dolor en la cara medial de la rodilla, sobre todo al levantarse de una posición sentada, subir escaleras o sentarse con las piernas cruzadas. También pueden presentar debilidad muscular y disminución del rango de



**Figura 1.** Ultrasonido en una rodilla derecha. **A:** recorrido de la sonda en la cara medial de la rodilla derecha en un paciente sano. **B:** misma imagen con las estructuras relevantes resaltadas: ligamento colateral medial superficial (línea verde), tendones de la pata de ganso (en amarillo) y arteria genicular inferomedial (punto rojo). En condiciones normales, la bursa no es visible.

movimiento de la articulación de la rodilla; algunos pacientes pueden referir dolor nocturno. El dolor a la palpación en la zona de inserción tendinosa es un dato que debe estar presente invariablemente, mientras que al aumento de volumen sobre la región puede estar presente o no. Cabe recordar que los pacientes con OA de rodilla deben levantar la sospecha de BPG<sup>6</sup>.

Los músculos sartorio, recto interno y semitendinoso funcionan en conjunto en el acto de cruzar una pierna sobre la otra; por lo tanto, este movimiento provocará típicamente el dolor que se observa en la BPG<sup>6</sup>. Larsson y Baum<sup>12</sup> describieron criterios clínicos para el diagnóstico de esta patología: dolor en la cara anteromedial de la rodilla (en especial al subir o bajar escaleras), dolor por las mañanas, rigidez articular durante más de una hora, dificultad para levantarse de una silla y para salir de un automóvil, frecuentemente asociado a sensibilidad local y aumento de volumen en el área de la bursa anserina. Algunos pacientes pueden referir sensación de chasquido doloroso que empeora de manera progresiva en la cara posteromedial de la rodilla<sup>13</sup>.

Inicialmente el paciente se evalúa en extensión completa de la rodilla. El dolor a la palpación en la cara medial de la articulación de la rodilla puede extenderse a lo largo de la región tibial medial proximal. Con una flexión de la rodilla a 90°, el dolor puede palparse más proximal a lo largo de las estructuras tendinosas<sup>6</sup>.

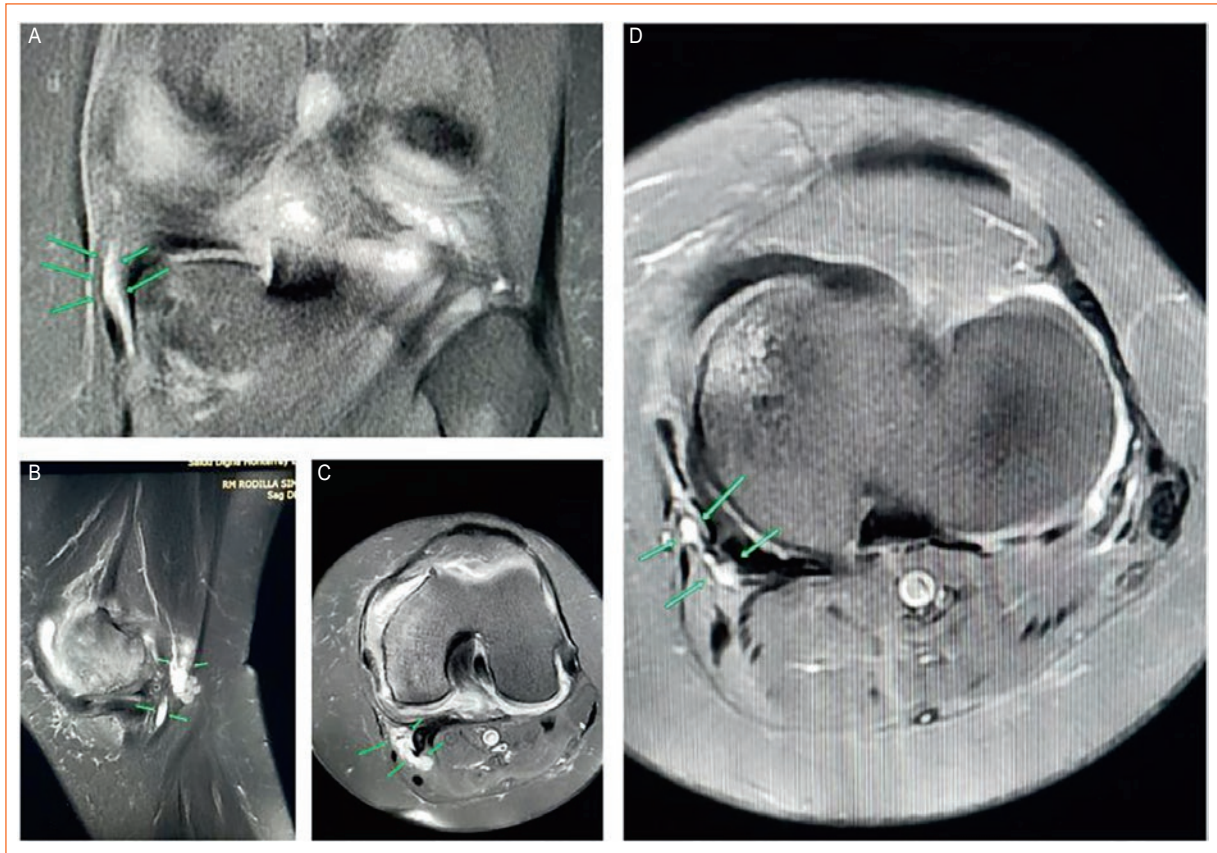
### Diagnóstico diferencial

Dentro de los diagnósticos diferenciales se encuentran patologías infecciosas, como bursitis séptica u osteomielitis, y patologías gotosas<sup>6</sup>. Además, se debe diferenciar de los diagnósticos tumorales, como lipoma, hemangioma, liposarcoma y mielolipoma<sup>6</sup>. Existen casos reportados de sinovitis vellonodular pigmentada extraarticular, exclusivamente de la pata de ganso<sup>14,15</sup>.

También se debe distinguir, en traumatismos agudos, de lesiones de menisco medial, fracturas de la tibia proximal por estrés (principalmente en corredores, jugadores de baloncesto y jugadores de raqueta), bursitis del LCM, síndrome de fricción del LCM o de la cresta tibial, y bursitis del semimembranoso<sup>6,16</sup>. Los pacientes que se encuentran bajo terapia con esteroides pueden presentar osteonecrosis<sup>6</sup>. La fibromialgia es otro diagnóstico diferencial; en esta, el dolor suele ser más simétrico y bilateral<sup>6</sup>.

### Estudios de imagen

Se debe iniciar con radiografías en dos posiciones (anteroposterior con apoyo y lateral de rodilla), con el fin de descartar cualquier anomalía ósea que se presente, incluyendo la OA, además de determinar si existe aumento en valgo de la rodilla<sup>6</sup>. La ecografía



**Figura 2.** Resonancia magnética (RM) de una paciente de 67 años con antecedente de osteoartrosis de rodilla derecha, además de presentar dolor a la palpación en la cara anteromedial de la rodilla (4 cm por debajo de línea articular). **A a D:** en los tres cortes de la RM se aprecian los datos de derrame en la cara anteromedial a nivel de la inserción de la pata de ganso.

se puede utilizar como complemento para descartar otros diagnósticos diferenciales<sup>17,18</sup>. Con el ultrasonido, la bursa de la pata de ganso se puede identificar en su posición habitual en aproximadamente el 67% de la población sin síntomas, entre la inserción de los tendones de la pata de ganso y el LCM<sup>7</sup> (Fig. 1).

La RM puede solicitarse para apoyo en el diagnóstico diferencial<sup>6,19</sup>. En los pacientes con BPG se observa líquido en el interior de la bursa, profundo a los tendones de la pata de ganso y superficial al LCM. Normalmente, el aumento de volumen de la bursa se presenta cerca de la inserción de la pata de ganso, distal y medial a la tuberosidad tibial<sup>7</sup> (Fig. 2).

## Tratamiento

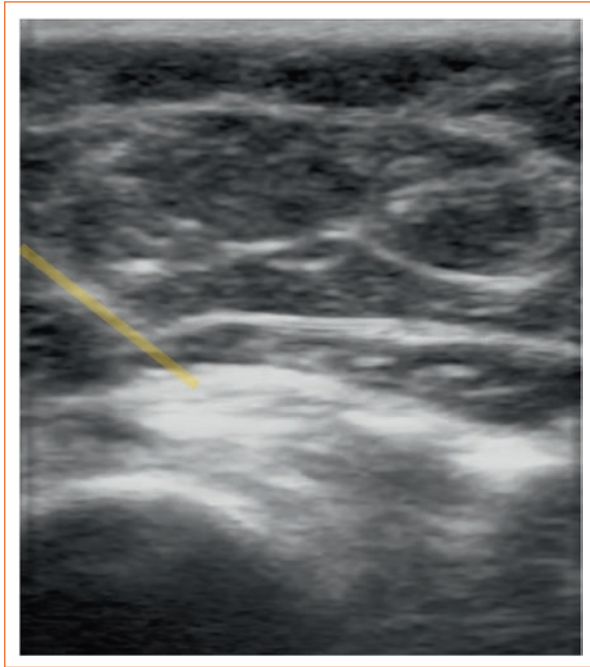
El tratamiento inicial de la patología incluye reposo (24-48 h) en fase aguda o en exacerbaciones, crioterapia, antiinflamatorios no esteroideos (AINE) y

analgésicos, además de control del peso<sup>6</sup>. En el caso de los fármacos, el paracetamol a dosis de 1 g cada 6 horas y el diclofenaco a dosis de 100 mg cada 12 horas, durante 10 días, son de primera línea<sup>20</sup>.

En el manejo de estos pacientes, la prevención de las caídas es importante. Para esto se indican programas de fortalecimiento y estiramiento tanto de los isquiotibiales como del cuádriceps, principalmente en los últimos 30° de extensión. En general, con estos tipos de programas existe una remisión en 6-8 semanas<sup>4</sup>. La disminución de la intensidad de la actividad, el calzado adecuado para la actividad deportiva y, sobre todo, el regreso cauteloso a sus actividades previas, son indicaciones para todo paciente con este tipo de patología. Suele indicarse evitar la flexión de la rodilla por largos periodos y evitar arrodillarse para limitar un incremento del dolor<sup>4</sup>.

El manejo con terapia *kinesiotaping* mejora los síntomas de la BPG<sup>21</sup>. En estudios clínicos aleatorizados comparando *kinesiotaping* frente a AINE (naproxeno) y





**Figura 3.** Corte axial por ultrasonido de la bursa de la pata de ganso durante un procedimiento de infiltración. Nótase la imagen remarcada en amarillo de la aguja localizada dentro la bursa.

fisioterapia (10 sesiones) sobre el área sensible, evaluados con parámetros de dolor en la escala analógica visual (EVA) y con ultrasonido pre- y postratamiento, se ha demostrado que el *kinesiotaping* es mejor para disminuir el dolor y reducir el aumento de volumen en la BPG<sup>22</sup>.

Los esteroides están indicados en pacientes con mala respuesta al tratamiento inicial, o de entrada en pacientes con dolor intenso o nocturno<sup>6</sup>. Existen estudios que demuestran que la infiltración con metilprednisolona (40 mg) más xilocaína no supera a la infiltración con xilocaína más agua destilada a las 4 semanas de seguimiento<sup>20</sup>.

La infiltración puede ser guiada por ultrasonido o por referencias anatómicas. En el caso de la segunda opción, de acuerdo con el estudio de Lee et al.<sup>2</sup>, debe realizarse a 20° en relación con la línea vertical medial e inferiormente, a 15 o 20 mm de profundidad y en un punto 20 mm medial y 12 mm superior al punto inferomedial de la tuberosidad tibial, ya que es la zona donde solo hay un 6.4% de estructuras neurovasculares. La infiltración guiada por ultrasonido tiene mayor precisión (92 vs. 17%), además de ser diagnóstica y terapéutica<sup>23,24</sup> (Fig. 3).

La terapia de ondas de choque extracorpóreas ha mostrado alivio del dolor inmediato y mantenido durante

8 semanas<sup>25</sup>. En algunos casos refractarios al manejo conservador está indicada la cirugía, que incluye la resección de cualquier exostosis ósea, teniendo buenos resultados<sup>26,27</sup>.

## Complicaciones

Son raras las complicaciones de esta patología, pero pueden presentarse aumento del dolor e inflamación, como consecuencia de la debilidad muscular y tendinosa alrededor de los músculos de la rodilla<sup>6</sup>. Existe un reporte de rotura de la bursa de la pata de ganso en una paciente de 57 años con OA y BPG, por lo que se debe considerar en el aumento de volumen unilateral en cuadros agudos y con antecedente de bursitis<sup>28</sup>. En casos raros se puede presentar una BPG con extensión intramedular, la cual puede simular una neoplasia tanto por la clínica como radiológicamente, por lo que es importante la correcta interpretación de los estudios<sup>29</sup>, o bien existir una masa a nivel de la pata de ganso como una lesión delimitada, lo que haría sospechar una BPG crónica<sup>30</sup>.

## Pronóstico

La mayoría de los casos tienen resolución a largo plazo, después de limitar los factores desencadenantes. Estos pueden variar también según las afecciones subyacentes, como la OA, la obesidad y el desacondicionamiento físico<sup>6</sup>.

## Discusión

La prevalencia y las causas de la BPG varían de forma significativa entre los estudios, reflejando las diferencias metodológicas y demográficas. Álvarez-Nemegyei et al.<sup>9</sup> reportaron una prevalencia del 0.34% en México. Las diferencias en la prevalencia de esta patología pueden ser atribuidas al tipo de población en estudio, e incluso a los criterios de inclusión empleados, además de la influencia socioeconómica y étnica. En México, la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de 2022 mostró una prevalencia de DM del 18.3%, lo que implica una cifra muy importante en el sistema de salud<sup>31</sup>. En el estudio de Cohen et al.<sup>11</sup>, que investigó la relación de la bursitis con la DM, se obtuvo una prevalencia del 36%, predominando en las mujeres.

Sabemos que una anamnesis y una exploración física bien detalladas son lo más importante para sospechar y establecer el diagnóstico; sin embargo, la especificidad podría mejorarse con la inclusión de

estudios comparativos que evalúen la efectividad de las distintas modalidades de imagen, como el ultrasonido y la RM<sup>19</sup>.

En cuanto a la relación de la BPG con la DM, se observó evidencia sobre el ultrasonido en la detección de los cambios morfológicos de la BPG, destacando que, si bien la relación entre estas dos afecciones es alta, los cambios morfológicos por ultrasonido son menos frecuentes (8.3% clínicamente vs. 29% en ultrasonido), sugiriendo el uso del ultrasonido como prueba para mejorar significativamente el diagnóstico<sup>32</sup>.

El uso de la RM como estudio de apoyo es cada vez más esencial, resaltando la ventaja de correlacionar la sintomatología con los cambios anatómicos en la RM, permitiendo un diagnóstico más acertado sin necesidad de procedimientos invasivos como la artroscopia<sup>19</sup>. Además, permite detectar características específicas de la patología. En su estudio se encontró que una pequeña fracción de pacientes (1.47%) presentaban extensiones intramedulares, un hallazgo esencial para lograr un diagnóstico certero en casos en que los síntomas pueden confundirse con los de otras afecciones<sup>33</sup>.

Hemos observado que la bursitis comúnmente se presenta como una manifestación secundaria de diversas patologías adyacentes<sup>5,12</sup>; este hecho subraya la importancia de una anamnesis exhaustiva que permita identificar y tratar otras enfermedades. Se ha encontrado asociación entre la DM y la BPG<sup>11</sup>, así como entre la OA y la BPG<sup>18</sup>, donde no solo pueden precipitar la BPG, sino también influir en su curso clínico y su respuesta al tratamiento, por lo que es importante el entendimiento de tales enfermedades para un mejor abordaje del paciente, ya que con frecuencia abordando la condición primaria tienden a resolverse los síntomas de la BPG.

El tratamiento adecuado de la BPG debe ser guiado por la intensidad del dolor, la comorbilidad y la respuesta a tratamientos previos, así como por las enfermedades relacionadas, e incluye terapias físicas como la crioterapia, ejercicios de estiramiento y fortalecimiento<sup>4</sup>, AINE y analgésicos como primera línea de tratamiento<sup>19</sup>, y la terapia con vendaje neuromuscular (*kinesiotaping*)<sup>25</sup>. En cuanto a los procedimientos más invasivos, se ha demostrado que las infiltraciones guiadas por ultrasonido tienen una precisión significativamente mayor que las técnicas anatómicas<sup>22</sup>. Es fundamental que las futuras investigaciones sigan evaluando la eficacia y la seguridad de los tratamientos para establecer guías basadas en la evidencia.

## Conclusiones

La BPG es una patología que puede tener origen primario, por una inflamación propia de la bursa, o ser secundaria a una patología intraarticular de la rodilla. Una adecuada anamnesis permitirá establecer la pauta a seguir. Métodos de ayuda diagnóstica suelen ser el ultrasonido y la RM, sin que uno sea superior al otro, y el manejo médico tiene que encaminarse a disminuir el dolor. Las infiltraciones son una opción terapéutica para esta patología, sin dejar de lado la rehabilitación física y las adecuaciones en la práctica deportiva.

## Financiamiento

Los autores declaran que no hubo financiamiento.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

## Consideraciones éticas

**Protección de personas y animales.** Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

**Confidencialidad, consentimiento informado y aprobación ética.** El estudio no involucra datos personales de pacientes ni requiere aprobación ética. No se aplican las guías SAGER.

**Declaración sobre el uso de inteligencia artificial.** Los autores declaran que no utilizaron ningún tipo de inteligencia artificial generativa para la redacción de este manuscrito.

## Bibliografía

1. Moschowitz E. Bursitis of sartorius bursa: an undescribed malady simulating chronic arthritis. *J Am Med Assoc.* 1937;109:1362.
2. Lee JH, Kim KJ, Jeong YG, Lee NS, Han SY, Lee CG, et al. Pes anserinus and anserine bursa: anatomical study. *Anat Cell Biol.* 2014;47:127-31.
3. Ridley WE, Xiang H, Han J, Ridley LJ. Pes anserinus: normal anatomy. *J Med Imaging Radiat Oncol.* 2018;62:148.
4. Gutiérrez Gómez J, Fairen MF, Haro SS. Tendinitis and bursitis de la pata de ganso. *Orthotips.* 2014;10:163-78.
5. Helfenstein M, Kuromoto J. Anserine syndrome. *Rev Bras Reumatol.* 2010;50:320-7.
6. Mohseni M, Mabrouk A, Li D, Graham C. Pes anserine bursitis. StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024.
7. Curtis BR, Huang BK, Pathria MN, Resnick DL, Smitaman E. Pes anserinus: anatomy and pathology of native and harvested tendons. *Am J Roentgenol.* 2019;213:1107-16.
8. Sapp GH, Herman DC. Pay attention to the pes anserine in knee osteoarthritis. *Curr Sports Med Rep.* 2018;17:41.

9. Álvarez-Nemegyei J, Peláez-Ballestas I, Goñi M, Julián-Santiago F, García-García C, Quintana R, et al. Prevalence of rheumatic regional pain syndromes in Latin-American indigenous groups: a census study based on COPCORD methodology and syndrome-specific diagnostic criteria. *Clin Rheumatol*. 2016;35(Suppl 1):63.
10. Tschirch FTC, Schmid MR, Pfirrmann CWA, Romero J, Hodler J, Zanetti M. Prevalence and size of meniscal cysts, ganglionic cysts, synovial cysts of the popliteal space, fluid-filled bursae, and other fluid collections in asymptomatic knees on MR imaging. *Am J Roentgenol*. 2003;180:1431-6.
11. Cohen SE, Mahul O, Meir R, Rubinow A. Anserine bursitis and non-insulin dependent diabetes mellitus. *J Rheumatol*. 1997;24:2162-5.
12. Larsson L-G, Baum J. The syndrome of anserina bursitis: an overlooked diagnosis. *Arthritis Rheum*. 1985;28:1062-5.
13. Rainey CE, Taysom DA, Rosenthal MD. Snapping pes anserine syndrome. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2014;44:41.
14. Zhao H, Maheshwari AV, Kumar D, Malawer MM. Giant cell tumor of the pes anserine bursa (extra-articular pigmented villonodular bursitis): a case report and review of the literature. *Case Rep Med*. 2011;2011:491470.
15. Hepp P, Engel T, Marquass B, Aigner T, Josten C, Niederhagen M. Infiltration of the pes anserinus complex by an extraarticular diffuse-type giant cell tumor (D-TGCT). *Arch Orthop Trauma Surg*. 2008;128:155-8.
16. Vicentini JRT, Chang CY. MR imaging of the knee bursae and bursal pathology. *Magn Reson Imaging Clin North Am*. 2022;30:241-60.
17. Valley VT, Shermer CD. Use of musculoskeletal ultrasonography in the diagnosis of pes anserine tendinitis: a case report. *J Emerg Med*. 2001;20:43-5.
18. Toktas H, Dundar U, Adar S, Solak O, Ulasli AM. Ultrasonographic assessment of pes anserinus tendon and pes anserinus tendinitis bursitis syndrome in patients with knee osteoarthritis. *Mod Rheumatol*. 2015;25:128-33.
19. Forbes JR, Helms CA, Janzen DL. Acute pes anserine bursitis: MR imaging. *Radiology*. 1995;194:525-7.
20. Vega-Morales D, Esquivel-Valerio JA, Negrete-López R, Galarza-Delgado D, Garza-Elizondo MA. Eficacia y seguridad de la infiltración con metilprednisolona en pacientes con síndrome anserino: ensayo clínico aleatorizado. *Reumatol Clin*. 2012;8:63-7.
21. Luo WH, Li Y. Current evidence does support the use of KT to treat chronic knee pain in short term: a systematic review and meta-analysis. *Pain Res Manag*. 2021;2021:5516389.
22. Homayouni K, Foruzi S, Kalhori F. Effects of kinesiotaping versus non-steroidal anti-inflammatory drugs and physical therapy for treatment of pes anserinus tendino-bursitis: a randomized comparative clinical trial. *Phys Sportsmed*. 2016;44:252-6.
23. Finnoff JT, Nutz DJ, Henning PT, Hollman JH, Smith J. Accuracy of ultrasound-guided versus unguided pes anserinus bursa injections. *PM R*. 2010;2:732-9.
24. Ho SY, Sung EK, Young RS, Seo YI, Hyun AK. Correlation between ultrasonographic findings and the response to corticosteroid injection in pes anserinus tendinobursitis syndrome in knee osteoarthritis patients. *J Korean Med Sci*. 2005;20:109.
25. Khosrawi S, Taheri P, Ketabi M. Investigating the effect of extracorporeal shock wave therapy on reducing chronic pain in patients with pes anserine bursitis: a randomized, clinical, controlled trial. *Adv Biomed Res*. 2017;6:70.
26. Carrillo-Esper R, Zepeda-Mendoza AD, Pérez-Calatayud A, Díaz-Carrillo A, Peña-Pérez C, Rivero-Martínez JA. Bursitis anserina. *Rev Invest Med Sur Mex*. 2014;21:77-80.
27. Glencross PM. Pes anserinus bursitis: treatment and management. *Medscape*. Disponible en: <https://emedicine.medscape.com/article/308694-treatment?form=fpf>
28. Yagi S, Sata M. Rupture of PES anserine bursa in a patient with PES anserine pain syndrome due to osteoarthritis. *J Med Invest*. 2019;66:211-2.
29. Colak C, Ilaslan H, Sundaram M. Bony changes of the tibia secondary to pes anserine bursitis mimicking neoplasm. *Skeletal Radiol*. 2019;48:1795-801.
30. Zeiss J, Coombs RJ, Booth RL, Saddemi SR. Chronic bursitis presenting as a mass in the pes anserine bursa: MR diagnosis. *J Comput Assist Tomogr*. 1993;17:137-40.
31. Basto-Abreu A, López-Olmedo N, Rojas-Martínez R, Aguilar-Salinas CA, Moreno-Banda GL, Carnalla M, et al. Prevalencia de prediabetes y diabetes en México: Ensanut 2022. *Salud Publica Mex*. 2023;65:s163-8.
32. Unlu Z, Ozmen B, Tarhan S, Boyvoda S, Goktan C. Ultrasonographic evaluation of pes anserinus tendino-bursitis in patients with type 2 diabetes mellitus. *J Rheumatol*. 2003;30:352-4.
33. Colak C, Ilaslan H, Sundaram M. Bony changes of the tibia secondary to pes anserine bursitis mimicking neoplasm. *Skeletal Radiol*. 2019;48:1795-801.



## Quiste óseo aneurismático en el cuello femoral de la cadera izquierda en una niña de 6 años. A propósito de un caso

### Aneurysmal bone cyst in the femoral neck of the left hip in a 6 year old girl. A case report

Rafael A. Jiménez-Umbarila\*, Daniel Montaña-Gómez, Mauricio Gómez-Vidrio-Sahagún y Antonio Acevedo-Aguilar

Servicio de Ortopedia, Jefatura Enseñanza, Médicos Hospitalarios Hospital Country 2000, Guadalajara, Jalisco, México

#### Resumen

Se presenta el caso de una paciente de 6 años con un quiste óseo aneurismático en el fémur izquierdo, diagnosticado tras una caída que resultó en dolor intenso y limitación de movilidad. Inicialmente se le realizó una radiografía, sin hallazgos concluyentes, pero la persistencia y el aumento del dolor llevaron a estudios adicionales. La tomografía computarizada y la resonancia magnética evidenciaron una lesión expansiva en el cuello femoral con fractura patológica, lo que motivó su abordaje por ortopedia oncológica. Se optó por un tratamiento quirúrgico que incluyó curetaje óseo, criocirugía y osteosíntesis con injerto óseo. Durante el procedimiento se evidenció una fractura en terreno patológico, que fue tratada exitosamente. La paciente evolucionó de manera favorable sin complicaciones. El estudio patológico confirmó el diagnóstico de quiste óseo aneurismático, sin indicios de malignidad. En el seguimiento se observó consolidación completa de la fractura y ausencia de recidiva del quiste, logrando la recuperación total de la movilidad sin dolor. Este caso resalta la importancia del diagnóstico oportuno y del tratamiento multidisciplinario en lesiones óseas pediátricas, para lograr una recuperación óptima y evitar complicaciones a largo plazo.

**Palabras clave:** Quiste óseo aneurismático. Fractura. Osteosíntesis. Curetaje óseo. Criocirugía con óxido nitroso. Injerto óseo.

#### Abstract

This case presents a 6-year-old female patient with an aneurysmal bone cyst in the left femur, diagnosed after a fall that resulted in intense pain and limited mobility. Initially, an X-ray was performed, but there were no conclusive findings. However, the persistence and worsening of pain led to further investigations. A computed tomography scan and magnetic resonance imaging revealed an expansile lesion in the femoral neck with a pathological fracture, prompting referral to orthopedic oncology. Surgical treatment was chosen, which included bone curettage, cryosurgery, and osteosynthesis with bone grafting. During the procedure, a fracture in the pathological site was identified and successfully treated. The patient showed favorable progress without complications. The pathological study confirmed the diagnosis of an aneurysmal bone cyst with no signs of malignancy. Follow-up imaging demonstrated complete fracture healing and no recurrence of the cyst, with full recovery of mobility and absence of pain. This case underscores the importance of timely diagnosis and multidisciplinary treatment in pediatric bone lesions, which enabled optimal recovery and prevented long-term complications.

**Keywords:** Aneurysmal bone cyst. Fracture. Osteosynthesis. Bone curettage. Cryosurgery with nitrous oxide. Bone grafting.

#### \*Correspondencia:

Rafael A. Jiménez-Umbarila  
E-mail: [drrafaeljimenez@hotmail.com](mailto:drrafaeljimenez@hotmail.com);  
[rafaeljimenezu@yahoo.es](mailto:rafaeljimenezu@yahoo.es)

Fecha de recepción: 08-11-2024  
Fecha de aceptación: 13-11-2024  
DOI: 10.24875/MJO.M24000003

Disponible en internet: 17-01-2025  
Mex J Orthop. 2025;1(1):31-37  
[www.mexicanjournaloforthopedics.com](http://www.mexicanjournaloforthopedics.com)

## Introducción

El quiste óseo aneurismático (QOA) es una lesión benigna que suele encontrarse en las metáfisis de los huesos largos del esqueleto, como el fémur, el húmero proximal y la columna vertebral<sup>1</sup>. Se caracteriza por ser una lesión osteolítica expansiva compuesta por espacios llenos de sangre y canales divididos por septos de tejido conjuntivo, que pueden contener tejido osteoide y osteoclastos como células gigantes<sup>2</sup>. La edad más prevalente para su aparición, hasta en un 90% de los casos<sup>3</sup>, es en la infancia y adultos jóvenes, con una media de edad aproximada de 20 años<sup>4</sup>. Se pueden clasificar, según su etiología, como primarios (clásico) o secundarios a una lesión subyacente, los cuales representan alrededor del 30%<sup>5</sup>. Los QOA son relativamente raros, representando aproximadamente el 1% de todos los tumores óseos primarios. Aunque son benignos, pueden causar deformidades y complicaciones significativas debido a su naturaleza expansiva y destructiva<sup>6</sup>.

Los QOA fueron descritos por primera vez por Jaffe y Lichtenstein en 1942, y desde entonces se han realizado numerosos estudios para comprender mejor su patogénesis, presentación clínica y opciones de tratamiento.

## Patogénesis y etiología

La etiología exacta del QOA sigue siendo incierta, pero se han propuesto varias teorías, incluyendo la displasia vascular y la respuesta a un trauma o a una lesión ósea preexistente. La mayoría de los QOA primarios no están asociados con una lesión subyacente, mientras que los secundarios pueden surgir en el contexto de otras patologías óseas, como el osteosarcoma, el condroblastoma o la displasia fibrosa<sup>7</sup>. Los estudios más recientes han identificado alteraciones genéticas, como las translocaciones USP6, que podrían desempeñar un papel en la patogénesis de estos quistes<sup>8</sup>.

## Manifestaciones clínicas y diagnóstico

Entre las manifestaciones clínicas más comunes y prevalentes en estos tumores se encuentran el dolor, a veces acompañado de edema, y más raramente la fractura<sup>9</sup>. Estos síntomas son resultado de la expansión rápida del quiste y la destrucción del hueso adyacente. La resonancia magnética (RM) se considera la prueba de elección para complementar la radiografía

convencional, siendo el primer examen que solicitar<sup>10</sup>. El aspecto típico en la RM es una lesión expansiva, lobulada o septada, y pueden detectarse múltiples niveles de líquido en las secuencias ponderadas en T2; aunque estos hallazgos no son específicos, resultan altamente sugestivos<sup>11</sup>.

El QOA es una lesión benigna que suele manifestarse en las metáfisis de los huesos largos del esqueleto, como el fémur, el húmero proximal y la columna vertebral. Se caracteriza por ser una lesión osteolítica expansiva constituida por espacios llenos de sangre y canales divididos por septos de tejido conjuntivo. Inicialmente descrita en 1942, se consideraba una lesión secundaria a traumatismos, malformaciones arteriovenosas o neoplasias, pero investigaciones posteriores revelaron alteraciones cromosómicas relacionadas con su aparición, sugiriendo una fisiopatología que implica la sobreexpresión de la transcripción de la USP6, mediada por varios promotores ectópicos, como el CDH11<sup>12</sup>.

Se han identificado diferentes etapas en la evolución del QOA, desde una fase inicial lítica hasta una etapa tardía de calcificación progresiva<sup>13</sup>. Los síntomas pueden variar según la localización del quiste, siendo el dolor prolongado y la tumefacción local los más comunes<sup>14</sup>. El diagnóstico del QOA con estudios de imagen puede ser desafiante debido a la diversidad de características clínicas e imagenológicas de numerosos tumores. Por lo tanto, la biopsia se considera el método de referencia para el diagnóstico<sup>15</sup>.

El tratamiento tradicionalmente ha sido la resección y el curetaje con colocación de un injerto óseo, pero los estudios recientes han mostrado una tasa significativa de recurrencia<sup>16</sup>. El uso de terapia adyuvante durante el tratamiento es controversial, ya que algunos estudios sugieren una mínima disminución en la tasa de recurrencia, mientras que otros no encuentran beneficio significativo<sup>17</sup>.

El propósito de presentar este caso clínico es revisar el manejo terapéutico de los QOA con fractura patológica en pacientes pediátricos y destacar los desafíos diagnósticos y terapéuticos asociados, así como señalar la importancia de un enfoque multidisciplinario en su manejo. En el caso presentado, la paciente de 6 años con un QOA en el fémur proximal que sufrió una fractura patológica ilustra varios de estos desafíos. La complejidad del diagnóstico inicial, la necesidad de múltiples estudios de imagen y la confirmación mediante biopsia destacan las dificultades diagnósticas. El tratamiento, que incluyó curetaje, criocirugía y colocación de injerto óseo seguido de osteosíntesis,

subraya la complejidad terapéutica y la necesidad de un enfoque multidisciplinario que involucre ortopedistas, oncólogos y radiólogos. En este contexto, el presente caso clínico ofrece particularidades que vale la pena destacar y comparar con lo reportado en la literatura. La comparación detallada permite justificar la importancia de este caso y su contribución al conocimiento actual sobre el manejo del QOA en pacientes pediátricos. Al abordar los desafíos diagnósticos y terapéuticos asociados, se refuerza la importancia de un enfoque multidisciplinario para mejorar los resultados clínicos y reducir la tasa de recurrencia, proporcionando un modelo para futuros casos similares<sup>18</sup>. Además, se señala que la tomografía computarizada (TC) puede ser útil para evaluar la extensión de la lesión y la posible invasión de tejidos blandos circundantes.

### **Tratamiento y pronóstico**

El tratamiento del QOA puede variar dependiendo de la localización y el tamaño del quiste, así como de la presencia de síntomas y complicaciones. Las opciones incluyen curetaje y relleno con injerto óseo, resección en bloque, embolización arterial selectiva y, en algunos casos, tratamiento adyuvante con agentes esclerosantes o radioterapia<sup>19</sup>.

El pronóstico suele ser bueno, aunque existe un riesgo de recurrencia que varía entre el 10% y el 20%, especialmente en lesiones tratadas solo con curetaje<sup>20</sup>.

En este estudio se describe el caso de una paciente de 6 años que acudió al servicio de urgencias presentando dolor y limitación en la movilidad del miembro pélvico izquierdo, además de una posición antiálgica al sentarse, posterior a un traumatismo. Los estudios de imagen revelaron la presencia de una masa quística y un trazo de fractura en el cuello femoral izquierdo. Se decidió su ingreso bajo la responsabilidad del servicio de traumatología y ortopedia, en colaboración con ortopedia oncológica, para el abordaje terapéutico.

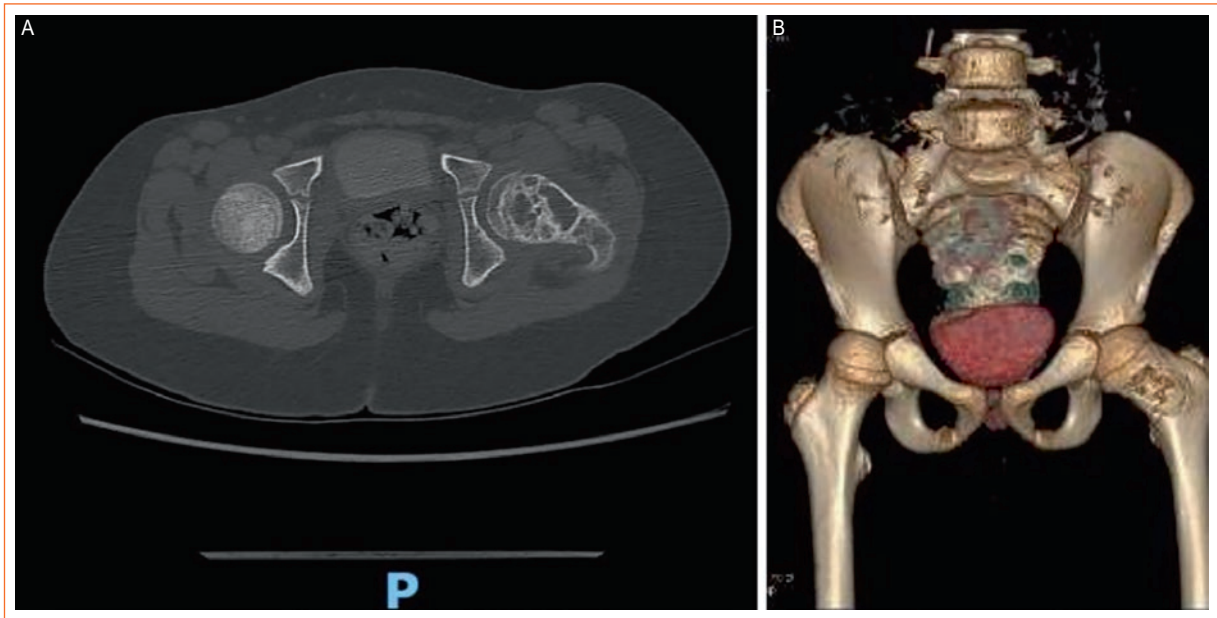
### **Caso clínico**

Paciente de sexo femenino, de 6 años, originaria y residente de Guadalajara, Jalisco. Estudiante de tercer grado de preescolar. En sus antecedentes heredofamiliares destaca un familiar de primer grado con diagnóstico de cáncer de piel, además de una historia familiar con presencia de asma y dermatitis atópica. Como antecedentes patológicos importantes refiere diagnóstico de



**Figura 1.** Radiografía anteroposterior de la pierna.

rinitis alérgica desde 2021, niega consumo de medicamentos de uso crónico y no tiene antecedentes de cirugías. Inicia el padecimiento tras sufrir una caída desde su propia altura mientras corría, lo que resultó en un dolor súbito e intenso y una limitación a la movilidad en el miembro pélvico inferior izquierdo. Tras el traumatismo acudió a otro hospital donde, después de estudios de rayos X sin encontrar alteraciones, fue tratada de manera conservadora, sin presentar mejoría. Con el paso de las horas, los síntomas persistieron y se exacerbaron; la madre refirió una posición antiálgica al estar en sedestación. Se decidió su ingreso para continuar con el abordaje y el manejo del dolor, y solicitar nuevos



**Figura 2.** Tomografía computarizada de la región de la pelvis. **A:** corte axial. **B:** reconstrucción multiplanar.

estudios de imagen que apoyaran el diagnóstico. La paciente persistía con dolor (escala visual análoga de dolor: 8/10), buen llenado capilar de extremidades y signos vitales dentro de parámetros normales, por lo que se decidió inmovilizarla bajo sedación para la realización de estudios de imagen complementarios. Se realizó una radiografía anteroposterior de pierna izquierda y cadera, que mostró una imagen expansiva en el cuello femoral compatible con una tumoración y un trazo de fractura en terreno patológico, así como una imagen de fractura incompleta en la cara posterior del fémur en la región supracondílea (Fig. 1).

Se realizó una TC de pelvis en cortes axiales cada 0.6 mm y reconstrucciones multiplanares, que mostró una lesión hipodensa localizada en el fémur proximal, involucrando el cuello y la región trocantérea, limitada a la fisis de crecimiento. La lesión alcanzaba dimensiones de 47 × 27 × 45 mm, con densidad en su interior al reborde de 20 UH. Se apreciaron trazos de fractura que irrumpían la cortical ósea, principalmente en los segmentos anteriores, con ligera pérdida de alineación y formación de pequeños fragmentos. Había un aumento discreto del volumen de los tejidos blandos adyacentes a la lesión ósea descrita. El resto de las estructuras óseas de la región mantenían una densidad homogénea, sin alteraciones asociadas (Fig. 2).

La RM del fémur izquierdo mostró una imagen hiperintensa en secuencias T2, localizada en el fémur

proximal, involucrando la región trocantérea y limitada a la fisis de crecimiento. La lesión alcanzaba dimensiones de 51 × 30 × 40 mm, bien definida y limitada a la cortical, con cambios inflamatorios en los tejidos blandos adyacentes, principalmente anteriores y mediales, sugiriendo fractura con pérdida de la alineación cortical. Tras la administración de medio de contraste paramagnético se evidenció un incipiente reforzamiento periférico de la lesión tumoral y hacia los tejidos blandos adyacentes, sin reforzamiento al interior de la lesión. Había un aumento de líquido articular coxofemoral izquierdo (Fig. 3).

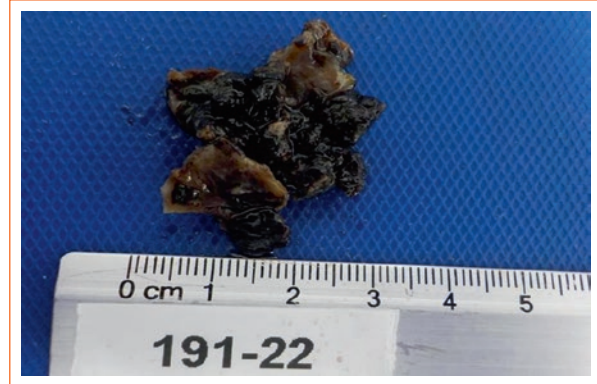
Se decidió abordar el caso en conjunto con el servicio de ortopedia oncológica y se programó a la paciente para curetaje óseo, colocación de injerto y osteosíntesis de cadera izquierda. La paciente continuó con analgesia e inmovilización con férula, y se realizó la planeación quirúrgica del procedimiento. Se decidió realizar osteosíntesis de cadera simultáneamente con el curetaje y criocirugía para evitar recidivas del tumor.

Bajo anestesia general, se realizaron adecuada asepsia y antisepsia, y se colocaron campos. Se llevó a cabo una artrotomía por vía anterior de cadera izquierda, observando importante infiltración a la cápsula articular y sinovitis reactiva amplia. Se evidenció una fractura en terreno patológico en el cuello femoral, de la cual se tomó una muestra para estudio patológico. Se realizó un curetaje óseo amplio, seguido de





**Figura 3.** Resonancia magnética en secuencia T2.



**Figura 5.** Muestra patológica.



**Figura 4.** Fluoroscopia de resección del tumor durante el procedimiento.



**Figura 6.** Radiografía anteroposterior en posición de Lowenstein.

criocirugía con óxido nítrico en la zona de la tumoración (tres ciclos). Posteriormente, se reconstruyó la zona con injerto y matriz ósea impactada a presión. Se realizó osteosíntesis de la cadera con clavos de Kirschner 2.5, uno transfixivo y otro por debajo de la fisis. El control de rayos X fue adecuado (Fig. 4). La cirugía concluyó sin incidentes reportados, con lavado, hemostasia, cierre de planos hasta la piel e inmovilización con férula.

La paciente fue dada de alta al día siguiente, estable y sin dolor (escala visual análoga de dolor: 0/10), con

indicación de uso de férula y reposo permanente. Se le dio seguimiento hasta la consolidación. Se solicitaron estudios de imagen para control y se retiró el clavo. El reporte del estudio patológico confirmó el diagnóstico de QOA, negativo para malignidad (Fig. 5).

En la cita de seguimiento se otorgaron radiografías de control, observándose tejido de regeneración ósea y consolidación completa de la fractura patológica, y ausencia del quiste (Fig. 6). Actualmente la paciente no presenta recidiva del quiste, no presenta dolor y ha recuperado el movimiento con un rango de movilidad

completo según la escala de movimiento de la cadera (flexión 0-120°, extensión 0-30°, abducción 0-45° y aducción 0-30°).

## Discusión

El caso presentado ilustra los retos diagnósticos y terapéuticos de un QOA en una paciente pediátrica. Aunque benigno, este tipo de lesión puede ser destructivo debido a su comportamiento expansivo, lo que genera un riesgo significativo de fracturas patológicas, como se observó en este caso. La presentación clínica con dolor y limitación funcional es frecuente y puede ser confundida con otras patologías óseas, lo que subraya la importancia de un diagnóstico oportuno.

La confirmación del diagnóstico mediante resonancia magnética y biopsia fue esencial, dada la similitud de los hallazgos radiológicos con otros tumores óseos. En este caso, el abordaje multidisciplinario permitió un tratamiento quirúrgico adecuado, que incluyó curetaje, criocirugía y osteosíntesis, logrando una evolución favorable sin recidiva del quiste.

La literatura reporta tasas de recurrencia que oscilan entre el 10% y el 20% tras curetaje simple, lo que subraya la relevancia de incluir técnicas adyuvantes como la criocirugía. En este caso, dichas estrategias contribuyeron al éxito terapéutico, con consolidación completa y recuperación funcional de la cadera.

Este caso destaca la importancia de un enfoque multidisciplinario para optimizar los resultados clínicos, minimizar las complicaciones a largo plazo y realizar un seguimiento continuo para detectar recidivas tempranamente.

En este caso, la paciente inicialmente recibió un tratamiento conservador sin mejoría. Tras la exacerbación de los síntomas, se realizaron estudios de imagen complementarios, incluyendo radiografía, TC y RM. Estos estudios revelaron una lesión expansiva con fractura patológica, lo que condujo al diagnóstico de QOA, confirmado mediante biopsia.

El tratamiento tradicionalmente ha sido la resección y el curetaje con la colocación de un injerto óseo, pero los estudios han mostrado una tasa significativa de recurrencia<sup>16</sup>. El uso de terapia adyuvante durante el tratamiento es controversial, ya que algunos estudios sugieren una mínima disminución en la tasa de recurrencia, mientras que otros no encuentran beneficio significativo<sup>17</sup>. Para esta paciente, el manejo incluyó curetaje óseo, criocirugía y colocación de injerto óseo seguido de osteosíntesis. Este enfoque fue multidisciplinario, involucrando ortopedistas y oncólogos.

El propósito de presentar este caso clínico es revisar el manejo terapéutico de los QOA con fractura patológica en pacientes pediátricos y destacar los desafíos diagnósticos y terapéuticos asociados con el QOA, así como señalar la importancia de un enfoque multidisciplinario en su manejo. El caso presentado, de una paciente de 6 años con un QOA en el fémur proximal que sufrió una fractura patológica, ilustra varios de estos desafíos. La complejidad del diagnóstico inicial, la necesidad de múltiples estudios de imagen y la confirmación mediante biopsia destacan las dificultades diagnósticas. En este contexto, el presente caso clínico ofrece particularidades que vale la pena destacar y comparar con lo reportado en la literatura. La comparación detallada permite justificar la importancia de este caso y su contribución al conocimiento actual sobre el manejo del QOA en pacientes pediátricos. Al abordar los desafíos diagnósticos y terapéuticos asociados, se refuerza la importancia de un enfoque multidisciplinario para mejorar los resultados clínicos y reducir la tasa de recurrencia, proporcionando un modelo para futuros casos similares<sup>18</sup>.

## Conclusiones

Esta paciente de 6 años con diagnóstico de QOA en el fémur proximal izquierdo, con fractura patológica asociada, fue exitosamente tratada mediante curetaje óseo, criocirugía y osteosíntesis. El tratamiento quirúrgico, complementado con el uso de injerto óseo y férula posoperatoria, resultó en una evolución favorable. La paciente logró la consolidación ósea completa sin recidiva del QOA y recuperó la funcionalidad de la cadera, alcanzando un rango completo de movilidad sin dolor. El seguimiento radiológico mostró una adecuada regeneración ósea y ausencia de recurrencia de la lesión, lo que indica un pronóstico positivo a largo plazo. Este caso subraya la importancia del diagnóstico oportuno y de un enfoque multidisciplinario en el tratamiento de lesiones óseas expansivas en población pediátrica, garantizando una recuperación óptima y la preservación de la calidad de vida.

## Financiamiento

No recibió financiamiento de fuentes externas.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.



## Consideraciones éticas

**Protección de personas y animales.** Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

**Confidencialidad, consentimiento informado y aprobación ética.** Los autores han obtenido la aprobación del Comité de Ética para el análisis de datos clínicos obtenidos de forma rutinaria y anonimizados, por lo que no fue necesario el consentimiento informado. Se han seguido las recomendaciones pertinentes.





**Declaración sobre el uso de inteligencia artificial.** Los autores declaran que no utilizaron ningún tipo de inteligencia artificial generativa para la redacción de este manuscrito.

## Bibliografía

- Cottalorda J, Louahem D, Jeandel C, Delpont M. Quiste óseo aneurismático. *EMC-Aparato Locomotor*. 2022;55:1-13.
- Solís-Ortega D, Hidalgo-Rivas A, Droguett-Ossa D, Celis-Contreras C. Clínica, epidemiología e imagenología del quiste óseo aneurismático en el territorio craneofacial, análisis de sus patrones histopatológicos: revisión narrativa. *Av Odontostomatol*. 2023;39:24-35.
- López-Torres-Hidalgo J, Sáez-Moreno MA, Castaño-Díaz M, Moya-Meneses M. Quiste óseo aneurismático. *Rev Clin Med Fam*. 2020;13:93-6.
- Hiemcke-Jiwa LS, van Gorp JM, Fisher C, Creytens D, van Diest PJ, Flucke U. USP6-associated neoplasms: a rapidly expanding family of lesions. *Int J Surg Pathol*. 2020;28:816-25.
- Docquier PL, Glorion C, Delloye C. Quiste óseo aneurismático. *EMC-Aparato Locomotor*. 2011;44:1-11.
- Pérez-Sáez JM, García de la Puente-Murillo E, Rodríguez-Latorre E. Quiste óseo aneurismático humeral. *Med Gen*. 2013;12:8.
- Olivera Nunez D, Sabella-Chelle N, Silveri-Fajardo C, Gil J, Cuneo-Etcheverry A. Tratamiento de quistes óseos aneurismáticos con aloinjerto. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol*. 2016;81:128-38.
- Stevens KJ, Stevens JA. Aneurysmal bone cysts. *StatPearls. Treasure Island (FL): StarPearls Publishing*; 2023.
- Lima-Ramírez PG, Chavarría-Jacinto J, Martínez-Asención P, Montiel-Jarquín AJ, Barragán-Hervella RG, Salvatori-Rubí JJ, et al. Resección de quiste óseo aneurismático en húmero proximal con aplicación de injerto peroneo no vascularizado: presentación de un caso. *Acta Ortop Mex*. 2015;29:49-51.
- Checa-Betegón P, Martínez-Aedo AU, García-Maroto R, Cebrián-Parra JL. Quiste óseo aneurismático localizado en el techo acetabular en un varón de 11 años. *Acta Ortop Mex*. 2018;32:361-5.
- Vergara-Severiche S, Díaz-Angulo C, Pérez-Pinto F. Aneurysmal bone cyst: case report. *Rev Colomb Radiol*. 2018;29:4924-6.
- Martabid F, Romero M, Burdiles A, Schulze C, García C. Estudio radiológico simple de quiste óseo simple y aneurismático: diagnóstico diferencial. *Rev Chil Ortop Traumatol*. 2022;63:e17-e24.
- de Pablo Márquez B, Grange Sobe IP, Pizà Oliveras A, Veloso Duran M. [Aneurysmal bone cyst]. *An Pediatr (Barc)*. 2015;83:138-9.
- Grecchi E, Borgonovo AE, Re D, Creminelli L, Grecchi F. Aneurysmal bone cyst: a conservative surgical technique. A case report treated with a small access. *Eur J Paediatr Dent*. 2016;17:100-3.
- Cevolani L, Staals E, Campanacci L, Dozza B, Martella C, Spinnato P, et al. Aneurysmal bone cyst: is selective arterial embolization effective as curettage and bone grafting? *J Surg Oncol*. 2023;128:1428-36.
- Yousri B, Aboumaarouf M, Andaloussi ME. Aneurysmal bone cyst in children: 17 cases. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot*. 2003;89:338-45.
- Rossi B, Zoccali G, Marolda G, Erba F, Zoccali C. Engineering of human bone with Plexur M™ in acetabular roof reconstruction after curettage of a giant aggressive aneurysmal bone cyst of the left hemipelvis. *Minerva Pediatr*. 2015;67:106-8.
- Nogueira-Drumond JM. Benign bone tumors and tumor-like bone lesions: treatment update and new trends. *Rev Bras Ortop*. 2015;44:386-90.
- Ríos-Méndez RE, Espin-Villamarín LG, Rovalino-Troya CJ, Rosero-Lema VF, Brona-Freire EB, Reinoso-Recalde DI. Niños andinos con quiste óseo aneurismático tratados con polidocanol (uso fuera de etiqueta). *Acta Ortop Mex*. 2021;35:529-33.
- Salazar Villanea R. Quiste óseo aneurismático. *Rev Med Cos Cen*. 2013;70:175-180.

## Múltiples gangliones intraarticulares sintomáticos en la rodilla: reporte de caso

### Multiple symptomatic intra-articular ganglions in the knee: case report

Germán R. Acosta-Gómez<sup>1\*</sup> , José R. Acosta-Gómez<sup>1</sup> , Óscar A. Garza-Tovar<sup>2</sup>   
y Félix Vílchez-Cavazos<sup>2</sup> 

<sup>1</sup>Departamento de Ortopedia y Traumatología, Hospital General de México Dr. Eduardo Liceaga, Ciudad de México; <sup>2</sup>Departamento de Ortopedia y Traumatología, Hospital Universitario Dr. José Eleuterio González, Monterrey, Nuevo León. México

#### Resumen

Los gangliones intraarticulares de la rodilla son poco frecuentes y rara vez se reportan surgiendo de los ligamentos cruzados, los meniscos o la grasa infrapatelar. La resonancia magnética es la técnica más sensible, precisa, específica y no invasiva para demostrar masas quísticas, su tamaño y ubicación. El tratamiento de elección es la cirugía artroscópica con el objetivo de reseca la lesión sin comprometer la integridad de los ligamentos y de las estructuras intraarticulares de la rodilla. Reportamos el caso de una mujer de 25 años, sin antecedentes de importancia, que presenta dolor en la rodilla derecha y sensación de bloqueo de 2 meses de evolución, y dolor en la línea articular, la cual cuenta con resonancia magnética que muestra quistes parameniscales. Se realizó artroscopía y se observaron tres masas ganglionares intraarticulares, las cuales se retiraron, con una adecuada evolución. El ganglión intraarticular debe considerarse como un diagnóstico diferencial en la exploración física de la rodilla. La resonancia magnética es esencial para evaluar el tamaño de las lesiones, mientras que la artroscopía es el tratamiento quirúrgico preferido.

**Palabras clave:** Rodilla. Ganglión. Artroscopía. Resonancia magnética. Reporte de caso.

#### Abstract

Intra-articular ganglions of the knee are rare, and ganglions arising from the cruciate ligaments, menisci, or infrapatellar fat pad are seldom reported. Magnetic resonance imaging is the most sensitive, accurate, specific, and non-invasive technique for demonstrating cystic masses, their size, and location. The treatment of choice is arthroscopic surgery aimed at resecting the lesion without compromising the integrity of the knee ligaments or intra-articular structures. We report the case of a 25-year-old female with no significant medical history, presenting with right knee pain and a sensation of locking for the past two months, along with pain along the joint line. Magnetic resonance imaging revealed parameniscal cysts. Arthroscopy was performed, where three intra-articular ganglion masses were observed and subsequently removed, resulting in an appropriate recovery. Intra-articular ganglion should be considered as a differential diagnosis in the physical examination of the knee. Magnetic resonance imaging is essential for assessing lesion size, while arthroscopy is the preferred surgical treatment.

**Keywords:** Knee. Ganglion. Arthroscopy. Magnetic resonance imaging. Case report.

#### \*Correspondencia:

Germán R. Acosta-Gómez  
E-mail: german.acosta27@hotmail.com

Fecha de recepción: 08-11-2024  
Fecha de aceptación: 13-11-2024  
DOI: 10.24875/MJO.M24000002

Disponible en internet: 17-01-2025  
Mex J Orthop. 2025;1(1):38-42  
[www.mexicanjournaloforthopedics.com](http://www.mexicanjournaloforthopedics.com)

2938-852X / © 2024 Federación Mexicana de Colegios de Ortopedia y Traumatología A.C. Published by Permanyer. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## Introducción

Los gangliones intraarticulares de la rodilla son poco frecuentes y rara vez se reportan surgiendo de los ligamentos cruzados, los meniscos o la grasa infrapatelar<sup>1,2</sup>. A pesar de su naturaleza benigna, pueden provocar síntomas significativos, como dolor, hinchazón y limitación funcional, que afectan la calidad de vida de los pacientes. En su aparición puede haber antecedentes de trauma, pero lo más frecuente es que la sintomatología de dolor o bloqueo aparezca espontáneamente<sup>3</sup>.

Individuos de todas las edades pueden llegar a presentar un ganglión intraarticular, pero es más habitual entre los 20 y los 40 años de edad, y con mayor frecuencia en los varones<sup>4</sup>. El diagnóstico de los gangliones en la rodilla se basa en una combinación de evaluación clínica y técnicas de imagen, como la resonancia magnética (RM), que permite una visualización detallada de las estructuras afectadas. La RM es la técnica más sensible, precisa, específica y no invasiva para demostrar masas quísticas, su tamaño y su ubicación<sup>5</sup>.

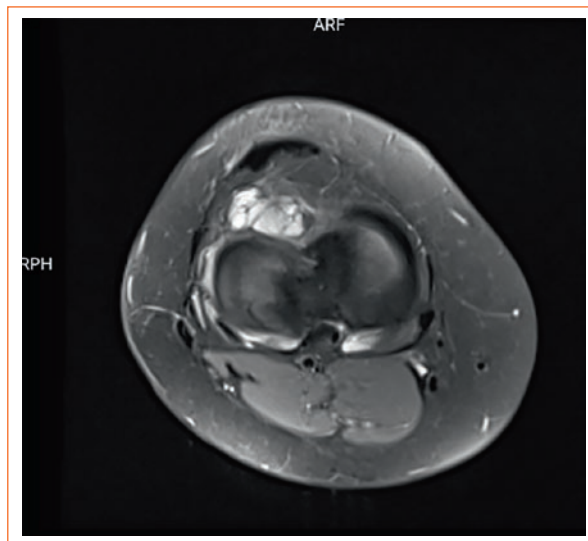
El manejo de esta condición puede variar desde la observación hasta la intervención quirúrgica, dependiendo de la sintomatología y del impacto funcional. El tratamiento de elección es la cirugía artroscópica con el objetivo de reseca la lesión sin comprometer la integridad de los ligamentos ni las estructuras intraarticulares de la rodilla<sup>6</sup>.

Dada la complejidad anatómica de la rodilla y la variedad de presentaciones clínicas, es crucial entender las características específicas de los gangliones en esta articulación para optimizar el tratamiento y mejorar los resultados para los pacientes.

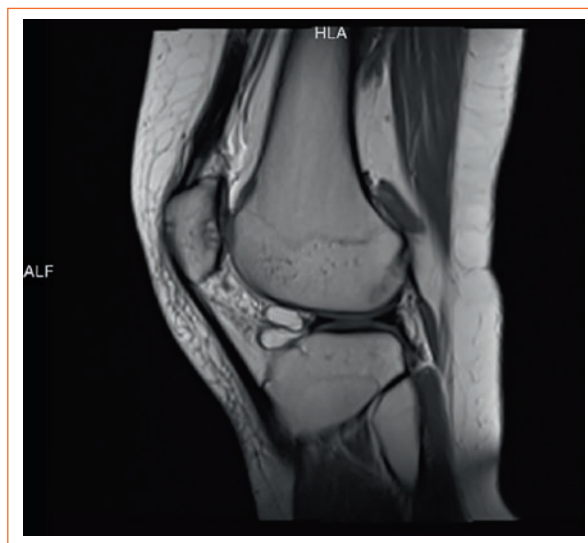
## Caso clínico

Mujer de 25 años, sin antecedentes personales patológicos, cirugía previa ni traumatismo, que acude por presentar dolor en la rodilla derecha y sensación de bloqueo articular desde hace 2 meses. Refiere iniciar con leve sintomatología, la cual fue progresando hasta volverse incapacitante, por lo que acude a valoración médica.

En la exploración física, la paciente presenta leve edema en la rodilla derecha, sin presencia de hipermia, con déficit de 10° para la extensión por presencia de bloqueo con dolor, además de dolor en la línea interarticular anteromedial al tacto, y con pruebas de Lachman y *pivot-shift* negativas.



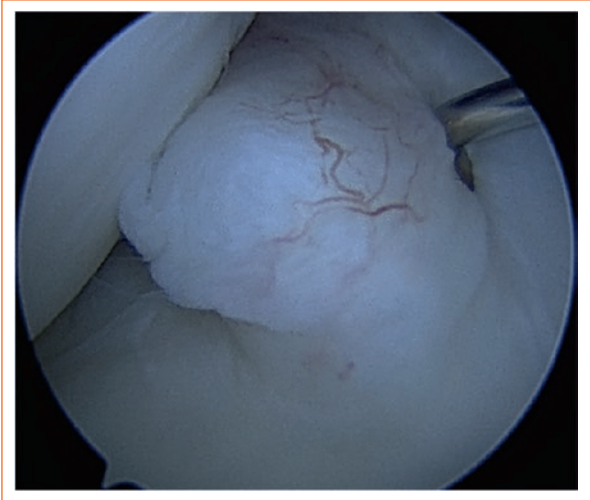
**Figura 1.** Resonancia magnética en corte axial que evidencia una masa de 16 × 14 mm.



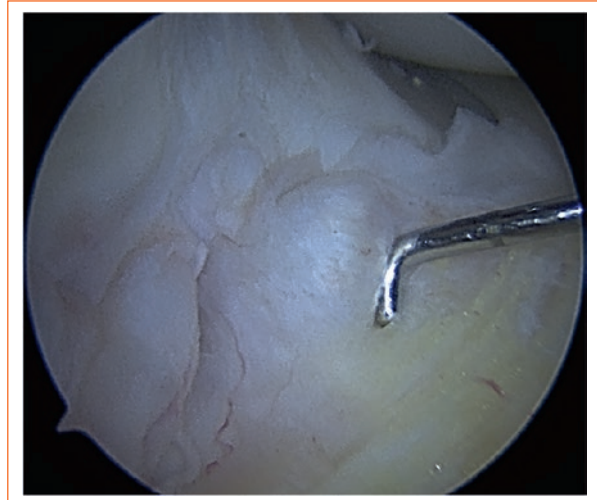
**Figura 2.** Resonancia magnética en corte sagital en secuencia T2 que muestra dos masas compatibles con líquido.

Las radiografías anteroposterior y lateral de rodilla se interpretaron como normales, pero la RM reportó una probable rotura completa en el cuerno anterior del menisco lateral asociada a quistes parameniscales con alta intensidad en la secuencia T2 (Figs. 1 y 2).

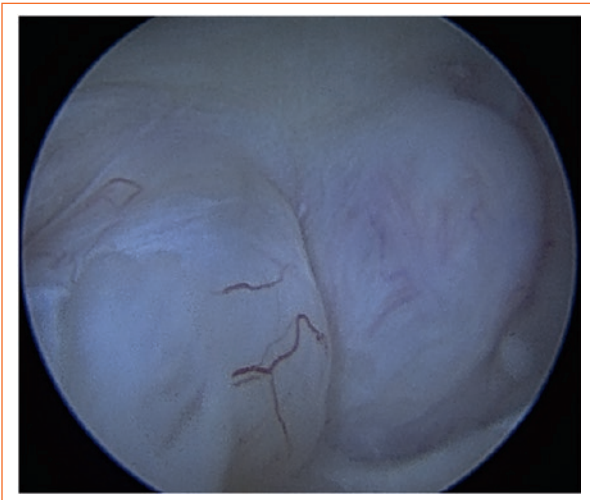
Se realizó artroscopia de rodilla derecha, en la que se confirmó la presencia de una masa debajo del ligamento cruzado anterior (Fig. 3), de un color claro, similar a la vaina del ligamento, y vascularizado. Además,



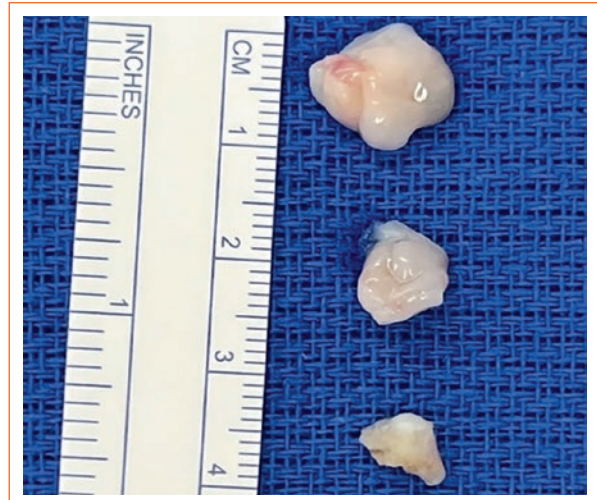
**Figura 3.** Visión artroscópica del surco intercondíleo del portal anterolateral, en donde se aprecia un ganglión dependiente del ligamento cruzado anterior.



**Figura 5.** Visión artroscópica del surco intercondíleo del portal anterolateral, en donde se aprecia un ganglión proveniente de la grasa infrapatelar.



**Figura 4.** Visión artroscópica del surco intercondíleo del portal anteromedial, en donde se observan dos gangliones anteriores al surco intercondíleo.



**Figura 6.** Vista macroscópica de los gangliones intraarticulares.

se identificaron dos masas laterales al cuerno anterior del menisco lateral, de las mismas características (Fig. 4). Uno de los gangliones provenía de la grasa infrapatelar (Fig. 5). Se procedió a la resección de las tres tumoraciones por un portal anteromedial y un portal anterolateral. Durante la cirugía fue necesario realizar un portal accesorio anterior parapatelar para la adecuada resección de todos los gangliones. Se corroboró la adecuada escisión de los gangliones y se extrajeron, midieron y enviaron al servicio de patología para su estudio (Fig. 6).

Se realizó una valoración posquirúrgica en la que la paciente presentó una notable mejoría clínica, así como disminución del dolor, con mejoría de los arcos de movilidad, sin sensación de bloqueo articular y permitiéndole regresar a sus actividades de la vida diaria a las 2 semanas del procedimiento quirúrgico.

La valoración por patología reportó tres fragmentos de tejido quístico, de los que el mayor midió  $1.5 \times 1.2 \times 0.8$  cm y el menor  $0.7 \times 0.5 \times 0.5$  cm, de color amarillo claro, de forma y superficie irregulares, y de



consistencia blanda; al corte presentaban una superficie heterogénea de color blanquecino, integrando el diagnóstico de quiste sinovial.

## Discusión

La prevalencia actual de los gangliones intraarticulares es menor del 1% reportados en RM de rodilla, la misma durante los últimos 10 años<sup>7</sup>.

Los gangliones son quistes sinoviales rellenos de material mucoso claro, transparente y gelatinoso, que suelen reportarse con frecuencia en la práctica clínica ortopédica. Pueden formarse en diferentes estructuras, como meniscos, músculos y tendones<sup>8,9</sup>.

Se encuentran comúnmente en el dorso de la muñeca, la palma de la mano o la cara dorsolateral del pie. Los gangliones dentro de la articulación de la rodilla son lesiones inusuales y pueden producir manifestaciones clínicas que imiten alguna patología interna de la rodilla<sup>10</sup>.

Su etiología hasta el momento no es exacta. Una teoría es que son resultado de una hernia sinovial o de una translocación congénita, y otra es que la proliferación de una hiperplasia celular conduce a la liberación de ácido hialurónico y a la formación de gangliones. Sin embargo, la teoría más aceptada es que la degeneración mucosa de los ligamentos cruzados en áreas sujetas a estrés constante es la causa de la formación<sup>11</sup>. Los traumatismos o microtraumatismos pueden tener un papel importante de la formación de estos gangliones<sup>12</sup>.

Según unas teorías más actuales<sup>9,13</sup>, se ha considerado que el origen de los gangliones se debe a traumatismos o irritación tisular. También se atribuye la formación de gangliones a la degradación mucosa del colágeno y los tejidos conjuntivos, según la explicación fisiológica con más frecuencia mencionada<sup>9</sup>.

La mayoría de los gangliones son asintomáticos, pero el dolor de rodilla es el síntoma más común y suele ser intermitente<sup>13,14</sup>. También se pueden presentar otros síntomas, como bloqueo, chasquidos, dolor a la palpación de la línea articular y prueba de McMurray positiva. Ninguno de estos signos y síntomas es específico, aunque la limitación del rango de movimiento comúnmente se asocia a esta afección<sup>14</sup>. En el caso presentado, los síntomas cardinales fueron dolor en la línea articular y sensación de bloqueo al realizar la extensión de la rodilla.

Un ganglión en la articulación de la rodilla a menudo surge del ligamento cruzado anterior o posterior, pero

rara vez lo hace de la almohadilla grasa infrapatelar, como Takahashi et al.<sup>15</sup> reportan.

Vaishya et al.<sup>16</sup> refieren que los gangliones se llegan a diagnosticar erróneamente como lesiones meniscales o ligamentosas de la articulación de la rodilla en la exploración física, justo como sucedió en este caso. Por ello es necesario un estudio de imagen que pueda ayudar al diagnóstico, y la RM es el método de referencia<sup>17</sup>.

No todos los gangliones de la rodilla van a requerir una escisión; solo aquellos asociados con síntomas requieren un tratamiento quirúrgico. La escisión del ganglión se puede realizar mediante un procedimiento abierto o por artroscopia, según su tamaño y localización<sup>18</sup>. La gran mayoría de los gangliones en la rodilla pueden ser tratados de manera artroscópica con resultados clínicos satisfactorios<sup>19</sup>, ya que se realiza una escisión completa del ganglión y, si es necesario, se pueden tratar otras lesiones al mismo tiempo<sup>20</sup>.

## Conclusión

En resumen, el ganglión intraarticular es un diagnóstico diferencial que se debe considerar al realizar una exploración física de la rodilla. Siempre es de utilidad solicitar una RM para valorar el tamaño de las lesiones. La artroscopia es el manejo quirúrgico que ofrece un adecuado resultado, resolviendo la sintomatología del paciente y llevando a una rápida reintegración a las actividades cotidianas.

## Financiamiento

Los autores declaran no haber recibido financiamiento, apoyo o asistencia económica durante la realización y preparación de este estudio.

## Conflicto de Intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

## Consideraciones éticas

**Protección de personas y animales.** Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

**Confidencialidad, consentimiento informado y aprobación ética.** El estudio no involucra datos

personales de pacientes ni requiere aprobación ética. No se aplican las guías SAGER.

### **Declaración sobre el uso de inteligencia artificial.**

Los autores declaran que no utilizaron ningún tipo de inteligencia artificial generativa para la redacción de este manuscrito.

## **Bibliografía**

1. Noda M, Kurosaka M, Maeno K, Mizuno K. Case report ganglion cysts of the bilateral cruciate ligaments. *Arthroscopy*. 1999;15:867-70.
2. Krudwig WK, Schulte KK, Heinemann C. Intra-articular ganglion cysts of the knee joint: a report of 85 cases and review of the literature. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2004;12:123-9.
3. David KS, Korula RJ. Intra-articular ganglion cyst of the knee. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2004;12:335-7.
4. García-Álvarez F, García-Pequerul JM, Ávila JL, Sainz JM, Castiella T. Ganglion cysts associated with cruciate ligaments of the knee: a possible cause of recurrent knee pain. *Acta Orthop Belg*. 2000;66:490-4.
5. Singh G, Avasthi S, Singh S. A ganglion cyst on the posterior cruciate ligament. *Cureus*. 2022;14:e27944.
6. Vaishya R, Esin Issa A, Agarwal AK, Vijay V. Anterior cruciate ligament ganglion cyst and mucoid degeneration: a review. *Cureus*. 2017;9:e1682.
7. McLaren DB, Buckwalter KA, Vahey TN. The prevalence and significance of cyst-like changes at the cruciate ligament attachments in the knee. *Skeletal Radiol*. 1992;21:365-9.
8. Gregush RE, Habusta SF. Ganglion cyst. En: *StatPearls*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024.
9. Zantop T, Rusch A, Hassenpflug J, Petersen W. Intra-articular ganglion cysts of the cruciate ligaments: case report and review of the literature. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2003;123:195-8.
10. Bojanić I, Dimnjaković D, Smoljanović T. Ganglion cyst of the knee: a retrospective review of a consecutive case series. *Acta Clin Croat*. 2017;56:359-68.
11. Stein D, Cantlon M, Mackay B, Hoelscher C. Cysts about the knee: evaluation and management. *J Am Acad Orthop Surg*. 2013;21:469-79.
12. Mahvash M, Hashemi M, Maslehaty H, Doukas A, Petridis AK, Mehdorn HM. Post-traumatic extensive knee ganglion cyst. *Clin Pract*. 2011;1:e61.
13. Kim RS, Kim KT, Lee JY, Lee KY. Ganglion cysts of the posterior cruciate ligament. *Arthroscopy*. 2003;19:E36-40.
14. Vosoughi F, Kaseb MH, Malek M, Toofan H, Mortazavi SMJ. Intra-articular ganglion cysts of the knee. *JBJS Rev*. 2022;10(9).
15. Takahashi T, Kimura M, Ohsawa T, Yamaguchi N, Takeshita K. A case of infrapatellar fat pad ganglion of the knee. *Open Orthop J*. 2017;11:1142-6.
16. Vaishya R, Kansagra A, Agarwal AK, Vijay V. A giant ganglion cyst arising from lateral Hoffa's fat pad of the knee. *J Orthop Case Rep*. 2020;9:36-9.
17. Amin M, Torreggiani W, Sparkes J. Infrapatellar ganglion that developed from infrapatellar fat and had minimal intra-articular extension. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2008;16:179-81.
18. Goyal R, Chopra R, Singh S, Kamra P. Ganglion cyst of Hoffa's fat pad of knee — a rare cause of knee pain and swelling — a case report and literature review. *J Clin Orthop Trauma*. 2019;10(Suppl 1):S215-7.
19. Vilchez F, Erquicia J, Pelfort X, Monllau JC. Gangliones sintomáticos en la rodilla. Reporte de casos. *Acta Ortop Mex*. 2009;23:223-7.
20. Tie K, Wang H, Zhao X, Tan Y, Qin J, Chen L. Clinical manifestation and arthroscopic treatment of symptomatic posterior cruciate ligament cyst. *J Orthop Surg Res*. 2018;13:84.