

Artroplastia de rodilla asistida por ordenador en paciente con acondroplasia: caso clínico

Computer assisted knee arthroplasty in patient with achondroplasia: case report

Ignatyev-Simonov, Nikita / ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9141-705X>

Saadouli-Arco, Miriam / ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-3773-7500>

Gómez-Palomo, Juan Miguel / ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-2873-5602>

Unidad de Cirugía Ortopédica y Traumatología, Hospital Universitario Virgen de la Victoria, Málaga, España.

nikitaignatyevugr@gmail.com

Rev. S. And. Traum. y Ort., 2022; 39 (2/4): 51-56

Recepción: 31/03/2022. Aceptación: 22/05/2022

Resumen

La acondroplasia es una de las displasias óseas más frecuentes. Los pacientes acondroplásicos presentan grandes deformidades y alteraciones anatómicas en los miembros inferiores, con laxitud ligamentosa y una tasa superior de complicaciones perioperatorias, motivo por el que la cirugía de rodilla en estos pacientes supone un reto para el cirujano ortopédico. El objetivo de este trabajo es exponer los beneficios de la artroplastia de rodilla asistida por ordenador en pacientes con displasia ósea a través de un caso clínico.

Palabras clave: Artroplastia de rodilla asistida por ordenador en paciente con acondroplasia: caso clínico.

Abstract

Achondroplasia is one of the most common bones dysplasia's. Achondroplastic patients present great deformities and anatomical alterations in the lower limbs, with ligamentous laxity and a higher rate of perioperative complications, which is why knee surgery in these patients is a challenge for the orthopaedic surgeon. The aim of this work is to expose the benefits of computer-navigated knee arthroplasty in patients with bone dysplasia through a case report.

Keywords: Knee arthroplasty; computer assisted surgery; bone dysplasia; achondroplasia.

Introducción

Las displasias óseas son un grupo de trastornos que alteran el tejido óseo y cartilaginoso de crecimiento. Se han descrito hasta 436 trastornos diferentes, clasificados en 42 grupos. La acondroplasia representa una de las displasias óseas más frecuentes¹. Tiene una incidencia de 1 por cada 25.000 recién nacidos. Es causada por una mutación autosómica dominante que afecta al receptor de crecimiento fibroblástico 3 (FGFR 3). Dicha mutación altera la placa de crecimiento y produce un desajuste en el desarrollo del tejido óseo y cartilaginoso².

Los pacientes con acondroplasia presentan un enanismo disarmónico, con acortamiento rizomélico de los miembros, macrocefalia, hipoplasia del maxilar, estenosis del foramen magno, manos en tridente e hiperlordosis lumbosacra. En los miembros inferiores pueden apreciarse diferentes alteraciones. Así pues, estos pacientes presentan una mayor inclinación pélvica, abducción y rotación externa de las caderas. Existe un predominio del varo en los tobillos y de la supinación en los pies. En las rodillas, suelen presentar genu varo, con una etiología compleja y multifactorial, entre la que destaca el crecimiento excesivo del peroné. Asimismo, también es frecuente el genu recurvatum, la torsión tibial interna, la laxitud ligamentosa e inestabilidad rotuliana, motivada por un surco troclear disminuido y poco profundo³.

Existen múltiples opciones quirúrgicas dirigidas a tratar las alteraciones en los miembros inferiores mencionadas previamente. Mientras que la talla baja puede tratarse con alargamiento óseo, para corregir la deformidad axial suele ser necesaria la realización de osteotomías. A pesar de la frecuencia y gravedad del genu varo en estos pacientes, se han reportado pocos casos de artrosis avanzada que hayan precisado una artroplastia total de rodilla⁴.

La implantación de una artroplastia de rodilla en pacientes con grandes deformidades, alteraciones anatómicas o laxitud ligamentosa supone un desafío para el cirujano ortopédico. Las intervenciones quirúrgicas en el paciente con acondroplasia presentan un riesgo superior de sufrir un evento adverso relacionado con la cirugía, con un incremento en el riesgo de infección postoperato-

ria, sangrado y una mayor necesidad de transfusiones sanguíneas⁵.

El objetivo del presente manuscrito es valorar los posibles beneficios de la artroplastia de rodilla asistida por ordenador en el paciente acondroplásico mediante la presentación de un caso clínico.

Descripción del caso clínico

Paciente varón de 70 años que acudió a nuestro centro hospitalario por gonalgia derecha de larga duración, refractaria a tratamiento médico. Como antecedentes personales presentaba acondroplasia, hipertensión arterial, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, espondilitis y consumo crónico de tabaco. A la exploración física se apreció una altura de 133 cm y dolor intenso a la palpación de la interlínea interna de la rodilla derecha, con mínimo bostezo al forzar el varo. En la escala *Knee Society Scale (KSS)*, en la rodilla derecha se registró una puntuación de 14. Tanto las articulaciones contiguas como la rodilla contralateral se encontraban asintomáticas.

Se realizaron radiografías convencionales y una telemetría de miembros inferiores, en las que se observó una gonartrosis Ahlback grado IV, con genu varo de 32°, flexo de 15°, torsión tibial interna y oblicuidad de la interlínea articular (figuras 1,2).



Fig.1. Radiología convencional. Plano anteroposterior y lateral.



Fig.2. Telemetría de miembros inferiores.

Tras valorar los datos clínicos y radiológicos se decidió realizar una artroplastia total de rodilla asistida por ordenador. Se implanto una prótesis total en la rodilla derecha estabilizada posterior (PS) mediante técnica *gap balancing*. Se fijó como objetivo una alineación híbrida o funcional. No se realizaron osteotomías correctoras previas a la intervención. Se administró profilaxis antibiótica y antitrombótica según el protocolo habitual. La intervención se llevó a cabo sin incidencias. A continuación, se muestran imágenes intraoperatorias (figuras 3,4).



Fig.3. Exposición del fémur distal.

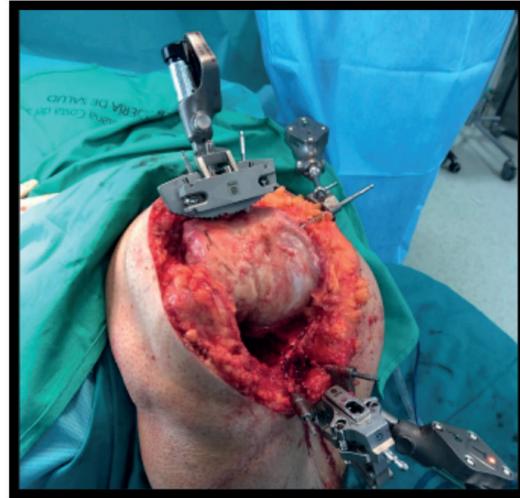


Fig.4. Colocación de plantillas para la realización del corte femoral distal.

Se realizaron radiografías de control en el postoperatorio inmediato, en las que se apreció un adecuado posicionamiento de los componentes protésicos (figura 5).

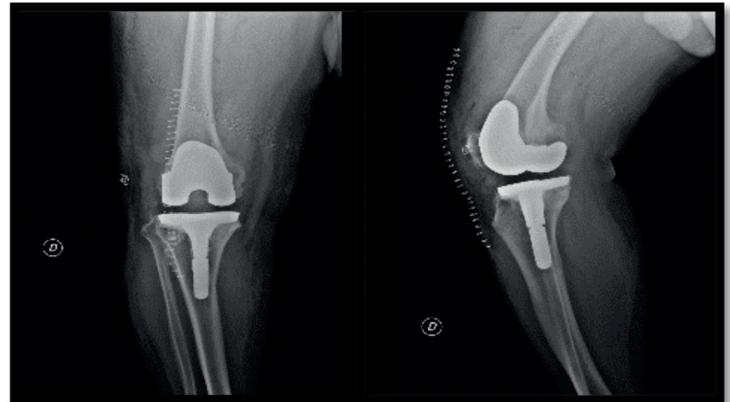


Fig.5. Radiología convencional. Plano anteroposterior y lateral.

El postoperatorio inmediato transcurrió sin incidencias. En la analítica de sangre realizada a las 24 horas del procedimiento se registró una hemoglobina de 10.8 g/dL, motivo por el cual no precisó transfusión sanguínea durante el ingreso hospitalario. Dada la evolución favorable, el paciente pudo irse de alta a las 48 horas de la intervención.

A los 2 meses de la cirugía, en la revisión en consultas externas se apreció una evolución satisfactoria. De hecho, el paciente se mostró asintomático, con un resultado en la escala visual analógica de dolor (EVA) de 1 y un rango de movilidad

en la rodilla intervenida de 0 a 90°. En la escala KSS se registró una puntuación de 88 puntos. Tras obtener el consentimiento del paciente se tomaron imágenes clínicas (figura 6).



Fig. 6. Imágenes clínicas a los 2 meses de la intervención.

En dicha revisión, tanto en el estudio radiológico convencional como en la telemetría de miembros inferiores se observó un posicionamiento apropiado y preciso de los componentes protésicos (figuras 7,8).

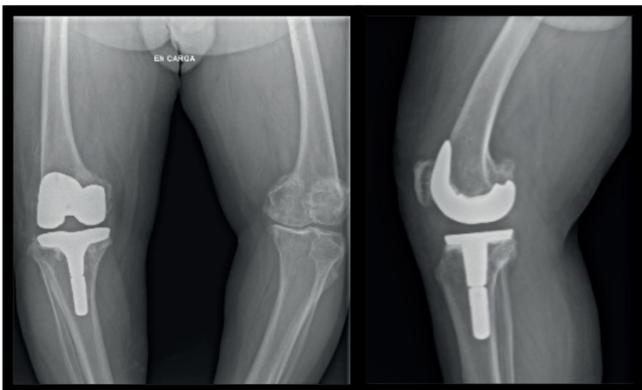


Fig. 7. Radiología convencional. Plano anteroposterior y lateral.



Fig. 8. Telemetría de miembros inferiores.

A los 6 y a los 12 meses de la intervención, el paciente continuaba presentando una evolución excelente. Se encontraba asintomático, con un EVA de 0, un rango de movilidad de 0 a 90° y una puntuación en la escala KSS de 87 puntos. Tanto la rodilla contralateral como las articulaciones vecinas se mantuvieron asintomáticas.

Discusión

La acondroplasia es la forma más frecuente de enanismo rizomélico. Afecta a 1 de cada 25.000 recién nacidos y es causada por una mutación autosómica dominante en el gen FGFR3, que produce una alteración del tejido óseo y cartilaginoso durante el crecimiento. A nivel fenotípico, estos pacientes suelen presentar una talla baja disarmónica, con acortamiento de las extremidades y diferentes alteraciones anatómicas. Es característica la presencia de deformidades complejas y tridimensionales en los miembros inferiores. A este respecto, a nivel de la rodilla destaca la presencia de genu varo, que se observa hasta en el 33.5–40% de los casos, con una etiología compleja y controvertida. Las hipótesis actuales abogan por un origen multifactorial, pues se ha identificado que podría

estar motivado por una laxitud ligamentosa, una deficiente osificación endocondral, un desarrollo irregular de la placa de crecimiento y un sobrecrecimiento del peroné. Respecto al genu varo, según lo descrito por Zmerly et al.⁶, aunque hasta el 70 % de los pacientes acondroplásicos suelen presentar dolores articulares, es poco frecuente la presencia de una artrosis avanzada que motive la implantación de una artroplastia de rodilla. Así pues, cuando es necesaria supone un desafío para el cirujano ortopédico, pues existe poca evidencia respecto a la estrategia terapéutica más apropiada⁴.

Las deformidades en los miembros inferiores en los pacientes con acondroplasia pueden precisar la realización de osteotomías correctoras multinivel, con la intención de conseguir una alineación mecánica neutra, que permita una mayor supervivencia de los implantes protésicos. No obstante, este tipo de intervenciones presenta algunos inconvenientes, como la pseudoartrosis, la aparición de la trombosis venosa profunda (TVP) y la infección postoperatoria, que son más frecuentes en pacientes añosos, fumadores o con obesidad⁴. En este sentido, Prodromos et al.⁷ sugieren que la realización de una osteotomía correctora debería evitarse en los pacientes con los factores de riesgo descritos. Bayle-Iniguez et al.⁴ advierten que una artroplastia de rodilla tipo PS sin osteotomía correctora adicional puede ofrecer unos resultados funcionales óptimos y una adecuada supervivencia de los implantes protésicos. A este respecto, en nuestro caso, tras valorar la edad del paciente, su baja demanda funcional y el consumo de tabaco, se decidió implantar una prótesis de rodilla PS sin osteotomía correctora.

El objetivo primordial de una artroplastia total de rodilla es obtener un equilibrio ligamentoso apropiado en flexión y extensión. Una liberación adecuada de los tejidos blandos combinada con una resección ósea precisa determina la rotación del componente femoral, cuya alteración puede llevar a alteraciones a nivel femoropatelar y a un desequilibrio en el gap en flexión. A este respecto, existe controversia respecto a qué técnica ofrece mejores resultados. Algunos autores se inclinan por técnicas de resección a medida, frente a otros que promulgan la realización de una técnica de *gap balancing*. Según diversos trabajos, esta última facilita el equilibrio ligamentoso, es reproducible y podría acompañarse de resultados funciona-

les superiores a la resección a medida^{8,9,10}. En este sentido, la realización de una técnica *gap balancing* asistida por navegación, fijando como objetivo una alineación híbrida o funcional, contribuye a alcanzar un adecuado equilibrio ligamentoso sin la necesidad de utilizar una prótesis con mayor grado de constricción¹¹.

En nuestro caso, se llevó a cabo una alineación híbrida o funcional. Así pues, aunque diferentes trabajos sugieren que la alineación mecánica podría acompañarse de una mayor supervivencia de los implantes, diversos autores sugieren que esto no siempre es así. En línea con lo anterior, Hutt et al.¹² informan que el uso de una alineación cinemática asistida por navegación preserva el equilibrio ligamentoso y puede ofrecer mejores resultados funcionales que la alineación mecánica.

La implantación de una artroplastia total de rodilla en el paciente con acondroplasia conlleva un incremento en el riesgo de infección y sangrado perioperatorio respecto a la población general¹³. A este respecto, Bayle-Iniguez et al.⁴ informan que la navegación puede disminuir la necesidad de una transfusión postoperatoria, pues evita la introducción de la guía intramedular femoral, lo que contribuye a disminuir el sangrado perioperatorio, los niveles de marcadores inflamatorios y la incidencia de la embolia grasa.

Distintos autores afirman que la artroplastia de rodilla navegada por ordenador, además de contribuir a un posicionamiento más preciso de los componentes protésicos, podría ofrecer mejores resultados funcionales^{5,14,15}. En este sentido, Chin et al.¹⁶ presentaron un metaanálisis en el que se observaron mejores resultados en la escala KSS en los pacientes intervenidos con cirugía asistida por ordenador frente a la técnica convencional.

Se ha considerado la presentación de este caso clínico debido a que refleja los beneficios potenciales de la artroplastia de rodilla asistida por ordenador en pacientes con displasia ósea, que suelen presentar deformidades complejas en los miembros inferiores.

La principal limitación de nuestro trabajo es un seguimiento corto, que impide extraer conclusiones respecto a la supervivencia del implante. Asimismo, presenta las limitaciones propias de un *case report*, que ofrece una evidencia de nivel IV. Son necesarios estudios con mayor nivel de evi-

dencia que permitan extraer conclusiones respecto a la estrategia terapéutica más apropiada en este tipo de pacientes.

Conclusiones

El paciente con acondroplasia suele presentar grandes deformidades a nivel de la rodilla, entre las que destacan el genu varo, el recurvatum, la torsión tibial interna y la inestabilidad rotuliana, motivo por el cual la implantación de una prótesis total de rodilla primaria supone un reto para el cirujano ortopédico. En estos pacientes, el uso de cirugía asistida por ordenador es una alternativa apropiada, pues contribuye a alcanzar un equilibrio ligamentoso adecuado y un posicionamiento preciso de los componentes protésicos.

Nivel evidencia

Grado IV, *case report*

Conflicto interés

La presente investigación no ha recibido ayudas específicas provenientes de agencias del sector público, sector comercial o entidades sin ánimo de lucro

Bibliografía:

1. Bonafe L, Cormier-Daire V, Hall C, Lachman R, Mortier G, Mundlos S, Nishimura G, Sangiorgi L, Savarirayan R, Sillence D, Spranger J, Superti-Furga A, Warman M, Unger S. Nosology and classification of genetic skeletal disorders: 2015 revision. *Am J Med Genet A*. 2015 Dec;167A(12):2869-92. <https://doi.org/10.1002/ajmg.a.37365>
2. Pauli RM. Achondroplasia: a comprehensive clinical review. *Orphanet J Rare Dis*. 2019;14(1):1. <https://doi.org/10.1186/s13023-018-0972-6>
3. Kiernan D. Lower limb biomechanics during gait in children with Achondroplasia. *J Biomech*. 2021;119:110313. <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2021.110313>
4. Bayle-Iniguez X, Udin G, Regusci M, Miozzari HH. Total knee arthroplasty in achondroplasia without deformity correction: A case report with 11 years' follow-up. *Knee*. 2020;27(3):740-746. <https://doi.org/10.1016/j.knee.2020.04.025>
5. Patel H, Cichos KH, Moon AS, McGwin G Jr, Ponce BA, Ghanem ES. Patients with musculoskeletal

dysplasia undergoing total joint arthroplasty are at increased risk of surgical site Infection. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2019;105(7):1297-1301. <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2019.06.013>

6. Zmerly H, Russo M, Moscato M, Akkawi I. Total knee arthroplasty in a young patient with achondroplasia. *BMJ Case Rep*. 2021;14(7):e242909. <https://doi.org/10.1136/bcr-2021-242909>

7. Prodromos CC, Amendola A, Jakob RP. High tibial osteotomy: indications, techniques, and postoperative management. *Instr Course Lect*. 2015;64:555-565.

8. Daines BK, Dennis DA. Gap balancing vs. measured resection technique in total knee arthroplasty. *Clin Orthop Surg*. 2014;6(1):1-8. <https://doi.org/10.4055/cios.2014.6.1.1>

9. Lee SS, Lee YI, Kim DU, Lee DH, Moon YW. Factors affecting femoral rotational angle based on the posterior condylar axis in gap-based navigation-assisted total knee arthroplasty for valgus knee. *PLoS One*. 2018;13(5):e0197335. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0197335>

10. Siddiqi A, Hardaker WM, Eachempati KK, Sheth NP. Advances in Computer-Aided Technology for Total Knee Arthroplasty. *Orthopedics*. 2017;40(6):338-352. <https://doi.org/10.3928/01477447-20170831-02>

11. Di Benedetto P, Di Benedetto ED, Buttironi MM, et al. Computer assisted total knee arthroplasty: a real navigation to better results?. *Acta Biomed*. 2017;88(2S):48-53. Published 2017 Jun 7. doi:10.23750/abm.v88i2-S.6513. <https://doi.org/10.23750/abm.v88i2-S.6513>

12. Hutt JR, LeBlanc MA, Massé V, Lavigne M, Vendittoli PA. Kinematic TKA using navigation: Surgical technique and initial results. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2016;102(1):99-104. <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2015.11.010>

13. Moore HG, Schneble CA, Kahan JB, Polkowski GG, Rubin LE, Grauer JN. Total Joint Arthroplasty in Patients With Achondroplasia: Comparison of 90-Day Adverse Events and 5-Year Implant Survival. *Arthroplast Today*. 2021;11:151-156. <https://doi.org/10.1016/j.artd.2021.08.011>

14. Bae DK, Song SJ, Park CH, Ko YW, Lee H. A Comparison of the Medium-Term Results of Total Knee Arthroplasty Using Computer-Assisted and Conventional Techniques to Treat Patients With Extraarticular Femoral Deformities. *J Arthroplasty*. 2017;32(1):71-78. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2016.06.030>

15. Zmerly H, Russo M, Moscato M, Akkawi I. Total knee arthroplasty in a young patient with achondroplasia. *BMJ Case Rep*. 2021;14(7):e242909. <https://doi.org/10.1136/bcr-2021-242909>

16. Chin BZ, Seck VMH, Syn NL, Wee IJY, Tan SSH, O'Neill GK. Computer-Navigated versus Conventional Total Knee Arthroplasty: A Meta-Analysis of Functional Outcomes from Level I and II Randomized Controlled Trials. *J Knee Surg*. 2021;34(6):648-658. <https://doi.org/10.1055/s-0039-1700494>