

Estado de la publicación: El preprint ha sido enviado para publicación en revista

Pseudoartrosis diafisiaria femoral de presentación atípica, reporte de caso clínico

Alonso Josue Ornelas Miranda, Alejandro

<https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.11133>

Enviado en: 2025-01-25

Postado en: 2025-02-10 (versión 1)

(AAAA-MM-DD)

Revisión de caso clínico

Pseudoartrosis diafisiaria femoral de presentación atípica, reporte de caso clínico.

Femoral diaphyseal pseudoarthrosis with atypical presentation, clinical case report

Alonso Josue Ornelas Miranda

UVAQ. Morelia, Michoacán. México. <https://orcid.org/0009-0000-9584-7463>

Alejandro Padua Koelliker

Universidad de Guanajuato. Celaya, Guanajuato. México <https://orcid.org/0009-0004-1335-4534>

Resumen

Las fracturas de fémur pueden comprometer tanto la integridad estructural como la funcionalidad del miembro inferior, siendo común la asociación con lesiones en partes blandas, hemorragia significativa y riesgo de síndrome compartimental. Tienen una incidencia de 10-37 casos por cada 100,000 personas al año. Las fracturas diafisiarias son más comunes en hombres jóvenes debido a la mayor ocurrencia de traumatismos de alta energía.

Respecto a la no unión existe una tasa de pseudoartrosis después del enclavado intramedular inferior al 5%, esta se define como una fractura de al menos 9 meses de evolución la cual no ha mostrado evidencia de consolidación por 3 meses consecutivos. Se presenta el caso clínico de un paciente masculino de 21 años con diagnóstico de fractura femoral diafisiaria secundaria a accidente en vehículo de motor de alta energía, donde colisiona contra automóvil y a quien se le practican 3 intervenciones quirúrgicas, tras las que el paciente queda en estatus de no unión tras colocación de clavo femoral distal, posteriormente se realiza intervención con clavo femoral proximal evidenciándose consolidación en radiografías de control.

Palabras clave: Diafisis femoral, no unión, secuela, clavo centromedular, pseudoartrosis

Abstract

Femur fractures affect as the structural integrity but the function of pelvic member so its common the association with significant hemorrhage, soft parts y and high risk compartment syndrome, there is 10-37 per 100,000 cases yearly. Femur shaft fractures are commonly presented in young men because of the frequent presentation of high energy trauma. Regarding, in non-union, after intramedullary nailing there's under 5% rate of pseudoarthrosis. Non-union is defined as a 9 month fracture which hasn't demonstrated healing in 3 consecutive months. We present the case of a 21 years old male with femoral shaft fracture secondary to high energy trauma after vehicle accident, where it collides with a car and, actually has 3 surgeries performed why he remains in femoral shaft non-union after a distal intramedullary nail, it is realized a third intervention with proximal intramedullary nail wherein healing is demonstrated after follow-up radiographys.

Key Words: Femur shaft, non-union, sequel, intramedullary nailing, pseudoarthrosis

Introducción

El hueso tiene un increíble potencial de regeneración, bajo las circunstancias ideales sana sin dejar cicatriz y con una estructura anatómica adecuada, la no unión ocurre cuando un hueso fracturado no presenta consolidación o unión de fragmentos libres, la pseudoartrosis representa una condición médica crónica compleja teniendo una tasa menor al 5% de presentación posterior al enclavado intramedular y se ha reportado un riesgo para desarrollarla de 1.9-4.9% al rededor del mundo. Existen múltiples definiciones para la no unión, la FDA la define como una fractura de al menos 9 meses de evolución la cual no ha mostrado evidencia de consolidación en 3 meses consecutivos, una definición más simple es una fractura que no tiene la posibilidad de sanar sin intervención quirúrgica. (13)

La consolidación es más rápida en jóvenes debido a la alta vascularización y la capacidad regenerativa del hueso.

Los principales factores de riesgo para el desarrollo de una pseudoartrosis son las fracturas conminutas o abiertas por la pérdida de tejido óseo y blando, una fijación inadecuada que no proporcione suficiente estabilidad, factores sistémicos como el tabaquismo, deficiencia nutricional (vitamina D, calcio), y enfermedades metabólicas que afecten la capacidad de cicatrización.

Posterior a la fractura se produce una respuesta inflamatoria que lleva a la formación de un hematoma y reclutamiento de células precursoras. Más adelante, la formación de callo blando y duro implica la conversión del tejido fibrocartilaginoso en hueso. Desde la fase de respuesta inflamatoria si el hematoma no está adecuadamente contenido debido a movimientos excesivos o falta de vascularización, la formación del callo inicial se ve comprometida. Si existe inestabilidad mecánica, se puede formar un callo hipertrofiado sin consolidación

adecuada (pseudoartrosis hipertrófica); por otro lado, una deficiencia en la vascularización puede llevar a una pseudoartrosis atrófica, donde hay poco o ningún callo.

La estabilidad es un factor clave para la consolidación ósea. En las fracturas diafisarias tratadas con clavos intramedulares, la pseudoartrosis ocurre generalmente por una insuficiente estabilidad mecánica en el sitio de la fractura debido a micro movimientos repetidos que pueden interrumpir el proceso de cicatrización; esto concluye en una pseudoartrosis hipertrófica, donde el hueso trata de sanar produciendo un callo abundante, pero la falta de estabilidad impide que se forme un puente óseo sólido.

La vascularización inadecuada puede ser un factor clave en la pseudoartrosis atrófica ya que los tejidos circundantes y el periostio juegan un papel esencial en el aporte sanguíneo durante el proceso de cicatrización. Los diferentes escenarios en los que pudiera haber un daño importante en los vasos sanguíneos locales favorecen a que se interrumpa la llegada de nutrientes y células osteoprogenitoras al sitio de la fractura, lo que conduce a una deficiente formación de callo y cicatrización incompleta.

Caso clínico

Paciente de 21 años masculino quien sufrió politraumatismo en accidente de tránsito en 2021 al ser impactado por automóvil, generando trauma en extremidad inferior derechas, causando fractura femoral diafisaria a la cual se le practicaron a lo largo de 3 años, 3 procedimientos quirúrgicos.

La primera cirugía fue una reducción abierta con fijación interna donde se coloca material para osteosíntesis con placa de compresión con fijación a base de 8 tornillos, el 4to tornillo se encuentra en

foco de fractura y la placa da sostén con deformidad en la fractura femoral (fig. 1), la cual fracasa tras evidencia de refractura posterior a estímulos biomecánicas, por lo que se realiza en 2022 una segunda intervención retirando el material de osteosíntesis y posterior colocación de clavo intramedular distal fijándose tornillos en sitio de fractura (fig. 2). Tras un año de evolución presenta fragmento diafisario en no unión, persiste dificultad para la deambulación requiriendo del uso de bastón y curvatura anormal de extremidad inferior derecha, la cual sufre deterioro gradual acompañada de pérdida de la función.



Figura 1. Fractura diafisaria con placa de osteosíntesis

En 2024 se diagnostica con pseudoartrosis diafisaria de presentación atípica, se realiza un tercer procedimiento quirúrgico, colocando clavo intramedular proximal (fig. 3) con reconstrucción y adecuada fijación del sitio de fractura. El paciente presentó adecuada evolución clínica en el periodo postoperatorio presentando aumento de los ángulos de movilidad en la flexión y extensión de

rodilla, aún así permitiendo la deambulación sin ayuda de herramientas ortopédicas.



Figura 2. Proyección AP de postoperatorio de clavo intramedular distal con fragmento en no unión.



Figura 3. Proyección AP de postoperatorio con clavo intramedular proximal. Se continuó control radiográfico mostrando mejoría respecto a la consolidación (figura 4). Para Agosto de 2024 el paciente no se refería con dolor, dificultad a la deambulación o con datos

de compromiso neurovascular, el paciente continúa en seguimiento por el servicio de traumatología, radiográficamente con buena consolidación sin signos de necrosis o de aparente refractura.



Figura 4. A. Proyección AP radiográfica de control con clavo intramedular proximal. B. Proyección lateral radiográfica de control

Discusión

El presente reporte de caso se realizó sobre un caso de pseudoartrosis diafisaria femoral de presentación atípica, pues, como se mencionó previamente la presentación de no unión posterior al manejo con clavo intramedular es menor al 5%, siendo de principal interés los factores de riesgo en los cuales la fijación inadecuada de fragmentos óseos en fracturas femorales, para describir y clasificar las fracturas de fémur, existen diferentes clasificaciones internacionales que son aceptadas globalmente en la práctica clínica. Algunas de ellas son:

- **Clasificación de AO/OTA (para fracturas de fémur proximal, diafisarias y distales)** Es la más empleada, ya que permite una descripción detallada y

estandarizada de las fracturas para facilitar el manejo quirúrgico y el pronóstico. Divide las fracturas según su localización anatómica y complejidad. (6)

- **Clasificación de Garden** que se utiliza para describir las fracturas intracapsulares del cuello femoral basándose en el grado de desplazamiento, esta ayuda a predecir el riesgo de complicaciones como la necrosis avascular de la cabeza femoral. (1)
- **Clasificación de Winquist-Hansen** para fracturas diafisarias de fémur, basándose en el grado de fragmentación de la fractura. Es útil para guiar el tratamiento quirúrgico, especialmente en la colocación de clavos intramedulares. (7,8)
- **Clasificación de Seinsheimer** Hecha para fracturas subtrocantéricas del fémur, una de las variantes de las fracturas diafisarias del fémur. Ayuda a determinar la estabilidad de la fractura y, en consecuencia, el enfoque terapéutico. (7,8)
- **Clasificación de Gustilo y Anderson:** Es importante para las fracturas diafisarias abiertas del fémur. Evalúa el grado de exposición y daño a tejidos blandos, y es crucial para decidir el manejo quirúrgico y el pronóstico en términos de infección y complicaciones. (1)
- **Clasificación Tschern:** se utiliza para evaluar el daño en tejidos blandos asociado a fracturas cerradas, como las diafisarias. Es importante para la planificación quirúrgica y el pronóstico de las complicaciones. (7,8)

A nivel mundial las **fracturas proximales de fémur**, que incluyen la de cuello femoral y las intertrocantéricas, son más comunes en personas mayores de 65 años, especialmente en el sexo femenino debido a la mayor prevalencia de osteoporosis postmenopáusicas. En este grupo, el riesgo aumenta aproximadamente 2 a 3 veces en comparación con los hombres. (2) En México tienen una incidencia aproximada de 150 a 250 casos por cada 100,000 personas mayores de 65 años, similar a la incidencia observada en otros países latinoamericanos. Tienen una tasa de mortalidad del 20-30% en el primer año posterior de la fractura, y también se asocian con pérdida de la independencia, deterioro funcional y un mayor riesgo de complicaciones como tromboembolismo venoso y úlceras por presión. Dada la transición demográfica y el envejecimiento de la población mexicana, se espera que el número de fracturas de fémur proximal se duplique o triplique para 2050. (3,4,5)

Por otro lado, las **fracturas diafisarias del fémur** tienen una incidencia menor, con un rango de 10 a 37 casos por cada 100,000 personas al año. Junto con las fracturas distales, suelen ser más comunes en hombres jóvenes, debido a la mayor exposición a traumatismos de alta energía. Estas fracturas suelen llevar un tiempo prolongado de recuperación y se asocian con complicaciones como pseudoartrosis y daño a tejidos blandos. (1).

El enclavado intramedular es el tratamiento de elección para la mayoría de las fracturas diafisarias de fémur en adultos jóvenes. Los **clavos intramedulares bloqueados** son los más utilizados y proporcionan estabilidad tanto en fracturas simples como conminutas; este método tiene varias ventajas como mínima invasión ya que requiere una incisión pequeña, reducción estable al mantener la alineación correcta del hueso, permite una movilidad precoz y carga parcial del peso en el miembro afectado y tiene una tasa alta de consolidación. (1, 6, 9)

El uso de **placas de compresión** es menos común que el enclavado intramedular, pero puede ser útil en fracturas específicas, como fracturas más proximales/distales o en aquellas que no son adecuadas para el enclavado. Las **Placas bloqueadas** son útiles en fracturas complejas, multifragmentarias o cuando hay compromiso de los tejidos blandos. En comparación con el clavo intramedular este enfoque es más invasivo y puede requerir un periodo más largo antes de permitir la carga de peso. (1, 6). En el paciente presentado se realizó una última intervención mediante el retiro de clavo intramedular distal y la colocación de uno proximal, el cual permitió fijar el fragmento en estado de pseudoartrosis permitiendo que este tuviera una adecuada unión mejorando el estado del paciente y permitiendo reincorporarse a sus actividades diarias.

Teniendo en cuenta los fracasos terapéuticos que sufrió el paciente en intervenciones previas, la presente revisión podría ser utilizada como referente para el manejo de estas fracturas, así mismo se pretende realizar una aportación a la literatura a fin de poseer datos de éxito terapéutico, de esta manera, mejorar el manejo de la no unión. La fortaleza en esta revisión de caso es que hubo un diagnóstico bien establecido por los diversos criterios existentes permitiendo realizar un seguimiento estricto del paciente.

Damos un especial agradecimiento al traumatólogo tratante por facilitarnos el acceso a la información trans/post operatoria y permitir la publicación de esta revisión de caso clínico.

Conflicto de intereses

No se reportaron conflictos de intereses durante la elaboración de esta revisión de caso clínico.

Contribución de la autoría

Conceptualización, administración del proyecto, supervisión y visualización por Alonso Josue Ornelas Miranda

Curación de datos, investigación, análisis formal por Alejandro Padua Koelliker

Referencias

1. Court-Brown, C. M., & McQueen, M. M. (2016). **Trauma Orthopaedics: The Management of Fractures**. CRC Press.
2. Johnell, O., & Kanis, J. A. (2006). An estimate of the worldwide prevalence, mortality, and disability associated with hip fracture. **Osteoporosis International**, 17(12), 1726-1733. <https://doi.org/10.1007/s00198-006-0172-4>
3. Instituto Nacional de Geriatria. (2015). **Epidemiología de las fracturas de cadera en el adulto mayor en México**.

- Recuperado de <https://www.geriatria.salud.gob.mx>
4. Riera-Espinoza, G., & Gómez-Méndez, J. (2016). Epidemiología de fracturas osteoporóticas en Latinoamérica: Enfoque en fracturas de cadera. **Revista Mexicana de Ortopedia**, 30(2), 91-98.
 5. Secretaría de Salud. (2017). **Guía de Práctica Clínica para el manejo de las fracturas de cadera en adultos mayores**. Ciudad de México: Secretaría de Salud.
 6. Rüedi, T. P., Buckley, R. E., & Moran, C. G. (Eds.). (2007). **AO Principles of Fracture Management** (Vol. 1). Thieme.
 7. Winquist, R. A., & Hansen, S. T. (1980). Comminuted fractures of the femoral shaft treated by intramedullary nailing. **Clinical Orthopaedics and Related Research**, 150, 311-317.
 8. Seinsheimer, F. (1978). Subtrochanteric fractures of the femur. **The Journal of Bone and Joint Surgery**, 60(3), 300-306. <https://doi.org/10.2106/00004623-197860030-00007>
 9. Brumback, R. J., & Virkus, W. W. (2000). Intramedullary nailing of the femur: Reamed versus nonreamed. **Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons**, 8(2), 83-90.
 10. Pihlajamäki, H. K., Salminen, S. T., Böstman, O. M. (2006). The incidence and treatment of femoral shaft nonunions following intramedullary nailing. **Journal of Orthopaedic Trauma**, 16(5), 394-402.
 11. Ricci, W. M., & Tornetta, P. (2014). Nonunion and Malunion of Femoral Shaft Fractures. In **Rockwood and Green's Fractures in Adults** (8th ed.). Lippincott Williams & Wilkins.
 12. Brinker, M. R., & O'Connor, D. P. (2007). Nonunions: Evaluation and treatment. **The Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons**, 15(11), 573-583.
 13. Wildemann, B., Ignatius, A., Leung, F. (2021). Non-union bone fractures. 7:5. **Nature Reviews**. <https://doi.org/10.1038/s41572-021-00289-8>

Este preprint fue presentado bajo las siguientes condiciones:

- Los autores declaran que son conscientes de que son los únicos responsables del contenido del preprint y que el depósito en SciELO Preprints no significa ningún compromiso por parte de SciELO, excepto su preservación y difusión.
- Los autores declaran que se obtuvieron los términos necesarios del consentimiento libre e informado de los participantes o pacientes en la investigación y se describen en el manuscrito, cuando corresponde.
- Los autores declaran que la preparación del manuscrito siguió las normas éticas de comunicación científica.
- Los autores declaran que los datos, las aplicaciones y otros contenidos subyacentes al manuscrito están referenciados.
- El manuscrito depositado está en formato PDF.
- Los autores declaran que la investigación que dio origen al manuscrito siguió buenas prácticas éticas y que las aprobaciones necesarias de los comités de ética de investigación, cuando corresponda, se describen en el manuscrito.
- Los autores declaran que una vez que un manuscrito es postado en el servidor SciELO Preprints, sólo puede ser retirado mediante solicitud a la Secretaría Editorial deSciELO Preprints, que publicará un aviso de retracción en su lugar.
- Los autores aceptan que el manuscrito aprobado esté disponible bajo licencia [Creative Commons CC-BY](#).
- El autor que presenta el manuscrito declara que las contribuciones de todos los autores y la declaración de conflicto de intereses se incluyen explícitamente y en secciones específicas del manuscrito.
- Los autores declaran que el manuscrito no fue depositado y/o previamente puesto a disposición en otro servidor de preprints o publicado en una revista.
- Si el manuscrito está siendo evaluado o siendo preparando para su publicación pero aún no ha sido publicado por una revista, los autores declaran que han recibido autorización de la revista para hacer este depósito.
- El autor que envía el manuscrito declara que todos los autores del mismo están de acuerdo con el envío a SciELO Preprints.