

Manejo de la pseudoartrosis diafisaria de radio con falla de síntesis mediante la técnica de Masquelet. Presentación de un caso

Italo J. Mejía Sabando, Rafael Maia, Raphael W. Campos Cunha, Francisco G. Mero Cañarte, Kevin M. Armijos Montaña, Jean C. Muñoz Macías

Servicio de Ortopedia y Traumatología, Hospital Santa Casa de Misericórdia do Rio de Janeiro, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil

RESUMEN

La pseudoartrosis representa un desafío para el cirujano y, aunque existen diferentes alternativas de tratamiento, no hay un consenso claro. Presentamos el uso exitoso de la técnica de Masquelet como alternativa. Esta técnica, conocida por tratar defectos óseos largos en las extremidades, tiene tasas de éxito del 82% al 100%. Aunque su uso es común en los miembros inferiores, hay poca evidencia sobre su aplicación en los miembros superiores. En este reporte, se presenta un caso de pseudoartrosis en la diáfisis radial con falla del material de osteosíntesis, tratado exitosamente con esta técnica. **Conclusión:** La consolidación ósea ocurrió en aproximadamente 8 meses, los síntomas se aliviaron y se logró la recuperación funcional, lo que demuestra la eficacia de esta opción terapéutica.

Palabras clave: Injerto óseo; técnica de Masquelet; pseudoartrosis.

Nivel de Evidencia: IV

Management of Radial Shaft Nonunion with Fixation Failure Using the Masquelet Technique: A Case Report

ABSTRACT

Nonunion after surgery represents a challenge for orthopedic surgeons, and although several treatment options exist, there is no clear consensus. This case report presents the successful use of the Masquelet technique as an alternative approach. This method, commonly used for large bone defects in the limbs, has reported union rates between 82% and 100%. While it is frequently applied in lower limb cases, there is limited evidence regarding its use in upper limbs. We present a case of radial shaft nonunion with hardware failure, successfully treated using this technique. **Conclusion:** Bone healing was achieved in approximately 8 months, with symptom resolution and functional recovery, demonstrating the effectiveness of this treatment option.

Keywords: Bone graft; Masquelet technique; nonunion.

Level of Evidence: IV

INTRODUCCIÓN

Las fracturas de antebrazo afectan la función del miembro superior y requieren un tratamiento adecuado para evitar complicaciones, como la pseudoartrosis, que representa un desafío para el cirujano. Se la define como la falta de consolidación ósea en el tiempo esperado, sin posibilidad de curación espontánea; en la práctica clínica, su diagnóstico es complejo y depende de factores, como el tipo de fractura, el tratamiento inicial, el tiempo transcurrido y el estado del hueso, por lo que es fundamental el apoyo de criterios clínicos y radiológicos.¹

El tratamiento de la pseudoartrosis depende de su origen y características, y una correcta clasificación resulta clave. Cuando el potencial biológico es bueno, basta una alineación adecuada y una osteosíntesis estable; en lesiones no viables, se requieren medidas adicionales para favorecer la consolidación.²

Recibido el 5-6-2024. Aceptado luego de la evaluación el 25-6-2025 • Dr. ITALO J. MEJÍA SABANDO • italomej94@gmail.com  <https://orcid.org/0009-0008-4337-9061>

Cómo citar este artículo: Mejía Sabando IJ, Maia R, Campos Cunha RW, Mero Cañarte FG, Armijos Montaña KM, Muñoz Macías JC. Manejo de la pseudoartrosis diafisaria de radio con falla de síntesis mediante la técnica de Masquelet. Presentación de un caso. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2026;91(2):157-164. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2026.91.2.1981>

Las opciones para tratar grandes defectos óseos en los miembros superiores incluyen autoinjertos, aloinjertos, osteogénesis por distracción y materiales bioactivos. Cada técnica tiene indicaciones y limitaciones específicas: los autoinjertos requieren un lecho bien vascularizado, estos ofrecen mejor integración en zonas con pobre irrigación, pero implican mayor complejidad quirúrgica; y los aloinjertos, aunque evitan la morbilidad del sitio donante, pueden generar complicaciones, como infecciones y fracturas.³

La técnica de Masquelet, basada en el uso de injerto óseo autólogo dentro de una membrana biológicamente inducida, es eficaz y relativamente sencilla para tratar defectos óseos segmentarios, tanto en los miembros superiores como inferiores. Se puede aplicar en contextos asépticos o sépticos, y no requiere técnicas microquirúrgicas avanzadas.⁴

Consiste en 2 etapas: primero, se procede al desbridamiento y la estabilización ósea con la colocación de un espaciador de cemento y material de síntesis; aproximadamente a las 4 semanas, tras la formación de una membrana biológica, se retira el espaciador y se rellena el defecto con un injerto óseo autólogo.²

Este enfoque de injerto es efectivo para tratar defectos óseos de varios centímetros de longitud en las extremidades, con tasas de consolidación que oscilan entre el 82% y el 100%. La mayoría de los estudios publicados actuales se enfocan en defectos óseos en los miembros inferiores.³ Existen pocos reportes sobre su uso en el miembro superior, lo que refuerza la relevancia del caso clínico que aquí se presenta: una pseudoartrosis diafisaria radial tratada exitosamente con esta técnica.

CASO CLÍNICO

Hombre de 29 años, sin antecedentes patológicos personales. Refiere haberse caído de una motocicleta lo que le ocasionó un trauma en el miembro superior izquierdo, tenía una fractura diafisaria del radio izquierdo AO 2R2B2 (Figura 1). El manejo inicial consistió en analgesia, inmovilización y hospitalización para una cirugía. Dos días después del trauma, la fractura se fijó con una placa de compresión dinámica mediante un abordaje volar.



Figura 1. Radiografías anteroposterior (A) y lateral (B) de antebrazo que muestran una fractura diafisaria de radio AO 2R2B2.

A los 2 meses de la cirugía, el paciente concurrió al consultorio y se le tomó una radiografía de control que reveló un retraso de la consolidación ([Figura 2](#)).



Figura 2. Radiografías anteroposterior (A) y lateral (B) de antebrazo que muestran un retraso de la consolidación.

Luego de 8 meses, acudió al servicio de urgencias con una deformidad en el antebrazo izquierdo; no tenía antecedentes de trauma reciente ni de fiebre, el estado de la herida quirúrgica era bueno, sin flogosis ni signos de infección. En el estudio radiológico, se visualizó una pseudoartrosis diafisaria de radio asociada a la falla del material de síntesis ([Figura 3](#)). Se solicitaron análisis de laboratorio completos (velocidad de sedimentación globular y proteína C reactiva).

El paciente fue sometido a una cirugía que consistió en la resección de todo el hueso desvitalizado y el retiro de todo el material de osteosíntesis, mediante el acceso volar previo con ampliación de este. Durante la operación, no se observaron signos de infección en la pseudoartrosis, el defecto óseo remanente después de retirar el hueso desvitalizado medía alrededor de 10 cm y se procedió a colocar cemento óseo ortopédico, sin adición de antibiótico, en la falla ósea; para la estabilización, se utilizó una aguja de Kirschner dentro del cemento con el fin de que funcionara como un tutor intramedular y otra realizando una artrorrisis de la articulación radiocubital distal ([Figura 4](#)).

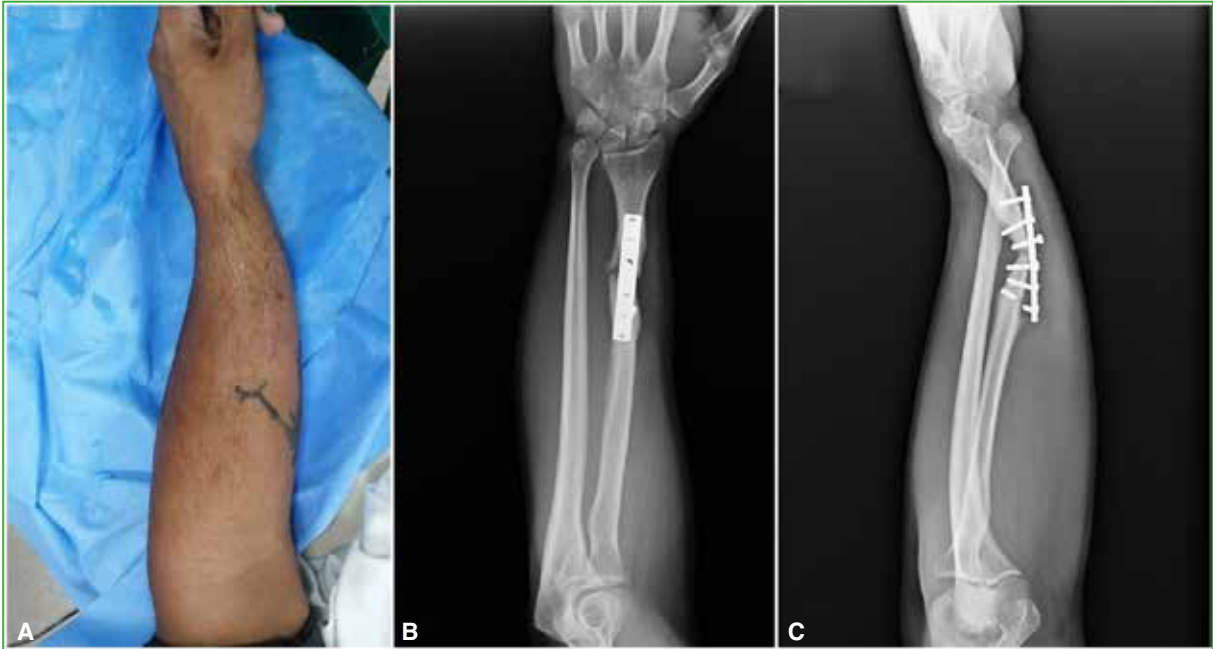


Figura 3. A. Deformidad evidente en el antebrazo. Radiografías anteroposterior (B) y lateral (C) de antebrazo que muestran una pseudoartrosis diafisaria de radio asociada con falla del material de síntesis.

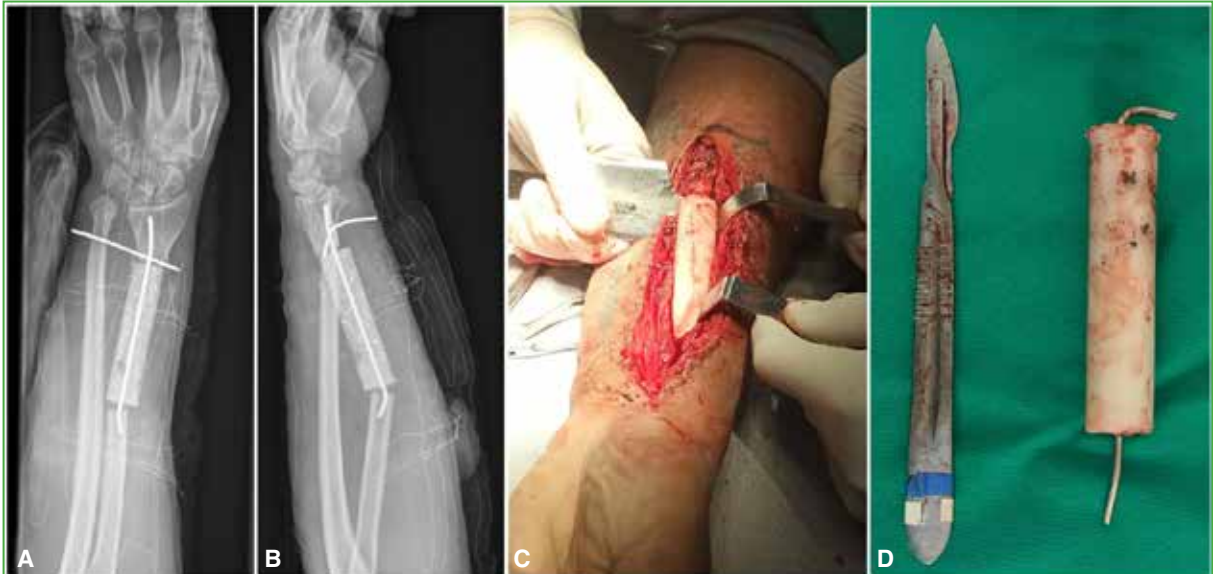


Figura 4. Radiografías anteroposterior (A) y lateral (B) de antebrazo en el posoperatorio inmediato. Se visualiza el cemento ortopédico asociado al uso de agujas de Kirschner. C y D. Visualización y colocación del cemento ortopédico.

No se produjeron complicaciones posoperatorias. A las 4 semanas de la colocación del cemento, el paciente fue sometido al segundo procedimiento quirúrgico. En esta segunda etapa de la técnica, se procedió al retiro del cemento y, durante la cirugía, se visualizó la formación de la neomembrana. Tras retirar el cemento, se rellenó el defecto óseo con un injerto autólogo de hueso esponjoso de cresta ilíaca, se colocó una placa de compresión dinámica bloqueada en función de neutralización y se adicionó una aguja de Kirschner realizando una artrorrisis de la articulación radiocubital distal (Figura 5).

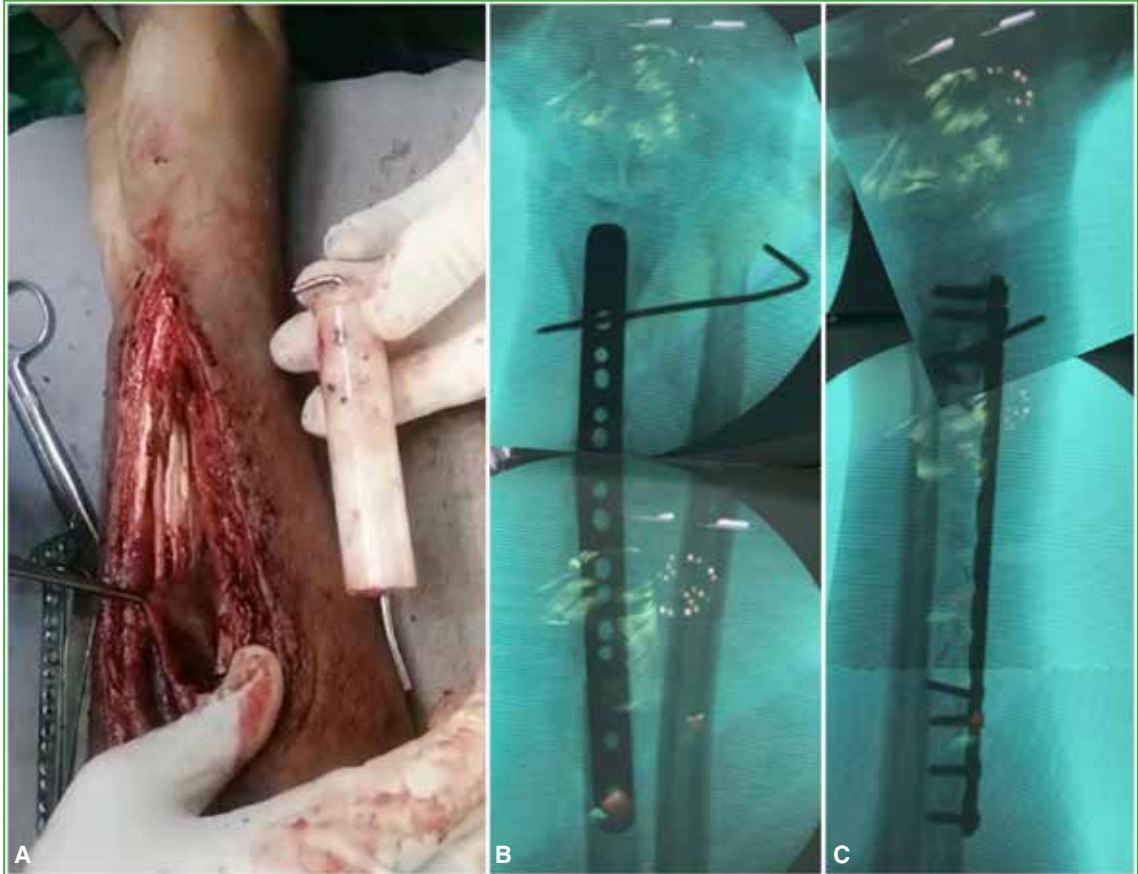


Figura 5. A. Retiro del cemento ortopédico con visualización de la neomembrana (punta de la pinza). Radiografías anteroposterior (B) y lateral (C) de antebrazo en el posoperatorio inmediato. Se visualiza el injerto más el material de síntesis.

El paciente evolucionó favorablemente, con una herida quirúrgica en buen estado, sin signos de infección ni dolor. En las radiografías de control al mes (Figura 6A y B) y a los 3 meses (Figura 6C y D), se observó un buen proceso de consolidación; se retiró la aguja de Kirschner y se inició la fisioterapia. Al año de la cirugía, se observó la consolidación completa en la radiografía de control (Figura 7A y B). El paciente no sentía dolor, ni tenía déficit neurovascular ni signos de infección, el rango de movilidad estaba conservado, la pronación era de 60° y la supinación, de aproximadamente 70° (Figura 7C y D).

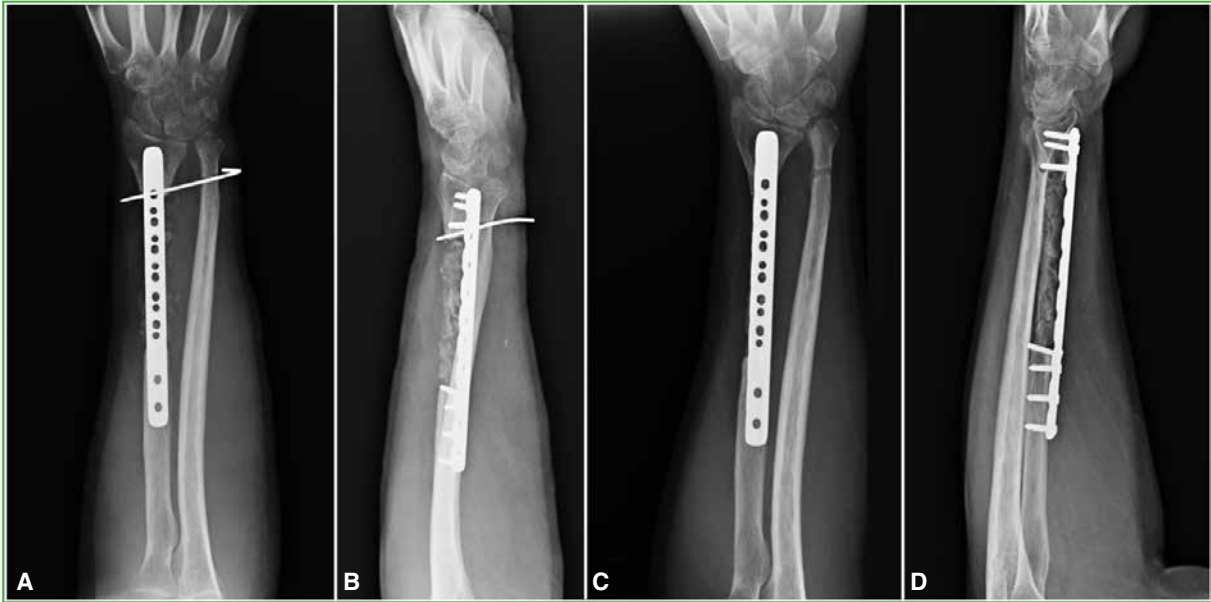


Figura 6. Radiografías anteroposterior (A) y lateral (B) de antebrazo, al mes y a los 3 meses de la cirugía (C y D).



Figura 7. Radiografías anteroposterior (A) y lateral (B) de antebrazo, al año de la cirugía. Se observa la consolidación. C y D. Rango de movilidad, pronación y supinación, respectivamente.

DISCUSIÓN

La técnica de membrana inducida descrita por Masquelet ha consolidado, de manera constante, su función como un método eficaz y eficiente para el tratamiento de defectos óseos segmentarios. Aunque, al comienzo, su aplicación era limitada, se ha ido ampliando progresivamente para abarcar los huesos largos del miembro superior. En una revisión sobre el uso de esta técnica para fracturas con pérdida ósea segmentaria en la extremidad superior,

Braswell y cols.⁵ obtuvieron resultados favorables, una tasa de consolidación total del 91,3%, con un tiempo medio hasta la consolidación de 20 semanas. Por otro lado, Pederiva y cols.⁶ comunicaron una tasa de consolidación del 96%, en un promedio de 5.5 meses, con una longitud promedio del defecto óseo de 4,5 cm. En un reporte de caso de una pseudoartrosis infectada diafisaria de radio tratada con esta técnica, Nitai y cols.⁷ comunican resultados favorables, con una osificación completa del injerto a los 10 meses.

Micev y cols.³ han propuesto un tiempo ideal de 4 semanas para el injerto óseo en la membrana inducida. En un grupo aleatorio de 14 pacientes sometidos a la técnica de Masquelet, la vascularización en las membranas alcanzaba su punto máximo al mes y disminuía a menos del 60% en muestras a los 3 meses. Las muestras de un mes mostraban los niveles más elevados de factor de crecimiento endotelial vascular, interleucina 6 y colágeno tipo 1, mientras que las membranas de 2 meses presentaban menos del 40% de los niveles observados en las de 1 mes.

En comparación con los datos de reconstrucción oncológica de miembros superiores, O'Connor y cols.⁸ concluyeron en que la técnica de membrana inducida se compara favorablemente. También refieren que no hay diferencia clínica significativa al compararla con la colocación de injertos óseos libres, pese a que estos tienen un tiempo de unión más corto en relación con la técnica de Masquelet, además de que esta técnica permite salvar la extremidad cuando no son posibles los colgajos óseos microvasculares.

En un estudio comparativo de esta técnica y el uso de injerto de peroné vascularizado en fracturas expuestas de antebrazo con defectos óseos segmentarios, Zhou y cols.⁹ llegaron a la conclusión de que los resultados clínicos y radiológicos son similares, pero con la técnica de Masquelet, el tiempo operatorio, la estancia hospitalaria y el sangrado intraoperatorio eran menores. Un estudio militar reportó una alta tasa de éxito con esta técnica para el manejo de fracturas abiertas, pérdida ósea o infecciones que son complicaciones del combate en el ejército, ya que, en el ambiente militar, existen limitaciones con otro tipo de procedimientos, como el transporte o el injerto óseo vascularizado.¹⁰

Rohilla y cols.¹¹ compararon la técnica de Masquelet con el transporte óseo, en un estudio prospectivo de 25 pacientes con pseudoartrosis infectada de tibia y una pérdida ósea de hasta 6 cm aproximadamente. Los autores informaron que ambas técnicas lograron resultados funcionales, pero que el transporte óseo fue superior en el proceso de consolidación.

Entre las principales complicaciones de esta técnica, en algunos estudios, se menciona la presencia de pseudoartrosis que requiere reintervenciones no planificadas⁵ y otros señalan que una de las complicaciones más frecuente es la infección.⁸ Pederiva y cols.⁶ publicaron una tasa de complicaciones del 21% y fracaso en solo 6 de 156 pacientes.

Se trata de una técnica con buenos resultados funcionales, que requiere un buen compromiso por parte del paciente y del cirujano, así como una adecuada comunicación con el paciente, informando siempre sobre la posibilidad de que se necesiten múltiples intervenciones hasta la consolidación.¹²

CONCLUSIONES

La técnica de Masquelet fue una opción efectiva para tratar una pseudoartrosis diafisaria de radio con pérdida ósea significativa, se logró una consolidación completa y una recuperación funcional adecuada. Este resultado respalda el uso de la técnica de Masquelet como una alternativa viable y segura para la reconstrucción ósea en el miembro superior, siempre que se sigan los tiempos quirúrgicos adecuados y exista buena adherencia al tratamiento.

Conflicto de intereses: Los autores no declaran conflictos de intereses.

ORCID de R. Maia: <https://orcid.org/0009-0002-2613-9265>

ORCID de R. W. Campos Cunha: <https://orcid.org/0009-0003-3386-8180>

ORCID de F. G. Mero Cañarte: <https://orcid.org/0009-0005-5403-2264>

ORCID de K. M. Armijos Montaña: <https://orcid.org/0000-0002-7246-9305>

ORCID de J. C. Muñoz Macías: <https://orcid.org/0009-0000-9311-3669>

BIBLIOGRAFÍA

1. Wildemann B, Ignatius A, Leung F, Taitsman LA, Smith RM, Pesántez R, et al. Non-union bone fractures. *Nat Rev Dis Primers* 2021;7(1):57. <https://doi.org/10.1038/s41572-021-00289-8>
2. Masquelet AC, Fitoussi F, Begue T, Muller GP. [Reconstruction of the long bones by the induced membrane and spongy autograft]. *Ann Chir Plast Esthet* 2000;45(3):346-53. [En francés] PMID: 10929461
3. Micev AJ, Kalainov DM, Soneru AP. Masquelet technique for treatment of segmental bone loss in the upper extremity. *J Hand Surg Am* 2015;40(3):593-98. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2014.12.007>
4. Kołodziejczyk K, Ropielewski A, Garlewicz R, Złotorowicz M, Czubak J. Clinical observations of the effectiveness of the Masquelet induced membrane technique in the treatment of critical long-bone defects of the lower and upper extremities. *Medicina (Kaunas)* 2024;60(12):1933. <https://doi.org/10.3390/medicina60121933>
5. Braswell MJ, Bulloch LR, Gaston RG, Garcia RM. Outcomes after use of the induced membrane technique for fractures of the upper extremity. *J Hand Surg Am* 2023;48(7):735.e1-735.e7. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2022.01.018>
6. Pederiva D, de Luca L, Faldini C, Vergano LB. Masquelet's induced membrane technique in the upper limb: a systematic review of the current outcomes. *J Orthop Traumatol* 2025;26(1):4. <https://doi.org/10.1186/s10195-024-00815-w>
7. Nitai K, Eran K, Yaniv, K. Radial diaphysis infected non-union treated with combination of Masquelet technique and autologous bone grafting harvested by RIA: A case report. *Trauma Case Rep* 2022;39:100621. <https://doi.org/10.1016/j.tcr.2022.100621>
8. O'Connor CM, Perloff E, Drinane J, Cole K, Marinello PG. An analysis of complications and bone defect length with the use of induced membrane technique in the upper limb: A systematic review. *Hand* 2022;17(3):572-77. <https://doi.org/10.1177/1558944720918368>
9. Zhou M, Ma Y, Jia X, Wu Y, Liu J, Wang Y, et al. Comparison of free vascularized fibular grafts and the Masquelet technique for the treatment of segmental bone defects with open forearm fractures: a retrospective cohort study. *J Orthop Traumatol* 2024;25(1):44. <https://doi.org/10.1186/s10195-024-00787-x>
10. Mathieu L, Bilichtin E, Durand M, de l'Escalopier N, Murison JC, Collombet JM, et al. Masquelet technique for open tibia fractures in a military setting. *Eur J Trauma Emerg Surg* 2020;46(5):1099-105. <https://doi.org/10.1007/s00068-019-01217-y>
11. Rohilla R, Sharma PK, Wadhvani J, Das J, Singh R, Beniwal D. Prospective randomized comparison of bone transport versus Masquelet technique in infected gap nonunion of tibia. *Arch Orthop Trauma Surg* 2022;142(8):1923-32. <https://doi.org/10.1007/s00402-021-03935-8>
12. Herrera Caballero ZV, Sierra Pérez M, Hernández Frías E, Ceballos Sánchez JA, de los Santos Montoya FA. Técnica de Masquelet en no unión atrófica de tibia con osteomielitis crónica, su descripción. *Acta Médica Grupo Ángeles* 2021;19(2):280-4. <https://doi.org/10.35366/100456>