

# Criterios Médicos del Servicio

SUSTENTADOS POR LA BIBLIOGRAFÍA MÉDICA

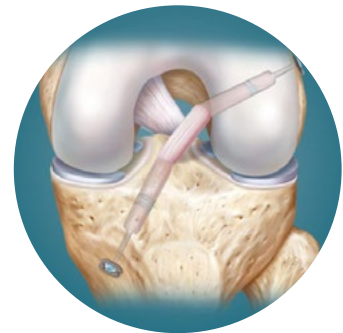
## Terapias biológicas



## La rodilla se comporta como un órgano

La **rodilla** está formada por un conjunto de tejidos (**hueso, cartílago, membrana sinovial, meniscos y ligamentos**) que cumplen una determinada función. Estos tejidos **están interrelacionados** y dependen unos de otros.

El **punto clave** de nuestros tratamientos es la **preservación del cartílago articular**, tejido que permite que los huesos deslicen unos sobre otros sin apenas desgaste. Cuando se lesiona, es incapaz de cicatrizar y regenerarse por sí mismo. En consecuencia, nuestro objetivo es prevenir su deterioro conservando su amortiguación (meniscos) y la estabilidad articular (ligamentos). Por tanto, debemos actuar antes de que el cartílago resulte afectado.



### Su función

Aumenta la vida activa de la articulación facilitando el deslizamiento de los huesos y distribuyendo la presión.



### Límites

No cicatriza. Las técnicas actuales producen tejidos cada vez más parecidos al hialino original.



### Objetivo en nuestros tratamientos

Evitar sus lesiones conservando los meniscos (amortiguación) y los ligamentos (estabilidad).



### Tratamiento

Debemos actuar antes de que el tamaño y la profundidad de sus lesiones aumente. De hacerlo, empeora el pronóstico.

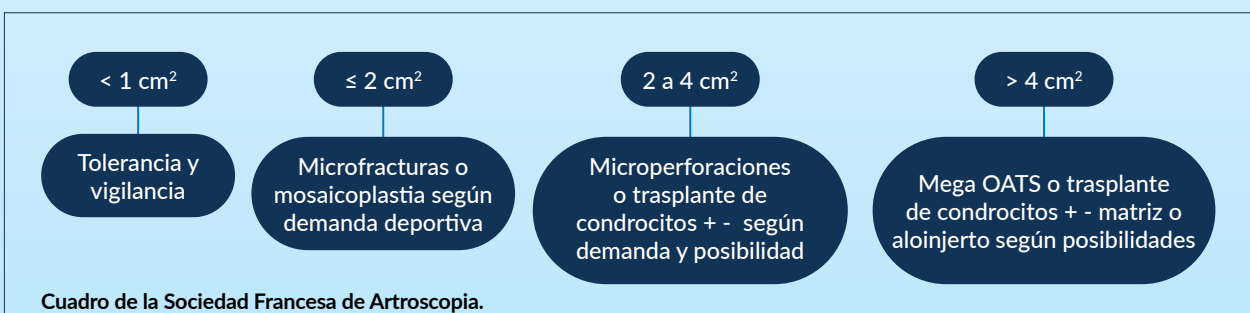


## CRITERIOS MÉDICOS DEL SERVICIO PARA EL TRATAMIENTO DE LAS LESIONES DEL CARTÍLAGO SUSTENTADOS POR LA BIBLIOGRAFÍA MÉDICA

El **objetivo** de todos los tratamientos que realizamos en la rodilla, no es otro que **prolongar su duración en el tiempo**, proporcionando una **buena calidad de vida** a nuestros pacientes.

El **cartílago articular** es el tejido que recubre el interior de las articulaciones teniendo resistencia al **roce** y a la **presión**. Si se lesiona, no es capaz de cicatrizar por sí mismo y aún hoy, la ciencia no ofrece una solución que nos permite repetir el cartílago original (**hialino**). De ahí el interés en protegerlo y en actuar precozmente antes de que las lesiones sean demasiado extensas o profundas.

El tratamiento de las lesiones del cartílago articular no tiene una sola solución, sino que aplicaremos la más adecuada en función de su tamaño, profundidad y ubicación dentro de la rodilla, tal y como se expresa en el algoritmo que figura en este texto.



# 1 | Terapias biológicas.

La tendencia al uso de concentrados o cultivos celulares de diferente estirpe como pueden ser los condrocitos, las células mesenquimales, obtenidas bien de grasa o medula ósea y los concentrados de condrocitos autólogos cosechados del propio paciente son de uso cada vez más frecuente en las reparaciones del cartílago articular. Ello es debido a que el tejido resultante tras su aplicación es de una **calidad muy similar al cartílago hialino** (hyaline-like) original, a que permiten abordar el tratamiento de superficies de **tamaño considerable** y a que, los trabajos publicados demuestran la estabilidad de sus resultados en el tiempo. Por el contrario, tienen el inconveniente de que muchas de ellas precisan de dos tiempos operatorios espaciados por uno o dos meses, a que su coste es elevado y a que, en muchos casos, a de recurrirse a la apertura de la articulación (artrotomía) para llevarlas a cabo.

Tanto condrocitos como células mesenquimales han de estar colocadas en el nicho lesional en el seno de la matriz y nunca, profundizadas libremente en la articulación.

Es fundamental resaltar que el objetivo de estas técnicas **no es el tratamiento de la artrosis degenerativa** de la rodilla, si no de las lesiones focales del cartílago articular, y que las rodillas a las cuáles se apliquen estas técnicas deben de conservar un eje normal, ser estables y, a su vez, conservar suficiente amortiguación proporcionada por sus meniscos, suficiente protección de los implantes, bien porque se conserven sus meniscos o porque se realice un trasplante o implante meniscal.

## 1.1 | Tratamiento de las lesiones del cartílago mediante el uso de la técnica AutoCart.

La técnica consiste en el relleno del nicho lesional mediante un conglomerado de condrocitos autólogos extraídos del propio paciente, células mesenquimales y factores de crecimiento.

### Ventajas:

1. El tejido resultante después de este tratamiento es de una alta calidad histológica y mecánica.
2. La técnica puede realizarse por artroscopia.
3. Se realiza en un solo tiempo quirúrgico.
4. No hay daño por la extracción de cilindros osteocondrales de la rodilla del paciente, sino que, los condrocitos se obtienen en los bordes del cartílago articular mediante la utilización del shaver.
5. Puede realizarse sobre la marcha en lesiones que aparezcan inesperadamente en el trascurso de la realización de otras técnicas quirúrgicas.

En nuestro servicio, es una técnica que se utiliza muy frecuentemente en lesiones entre 2 y 4 cm dado el bajo riesgo que comporta y la proporcionalidad entre el problema a tratar y la solución que se indica.



GraftNet™ Autologous Tissue Collector

## **Comentario editorial: Técnica de reparación del cartílago biológico: una solución quirúrgica “eficaz, accesible y segura” para un problema biológico antiguo y difícil.**

Lograr buenos resultados a largo plazo mientras se tratan los defectos condrales siempre ha sido un desafío. Se han propuesto varias técnicas quirúrgicas para la regeneración del cartílago articular. Entre ellos, el trasplante de autoinjerto osteocondral y los procedimientos de 2 pasos como el implante de condrocitos autólogos han proporcionado buenos resultados, promoviendo la formación de nuevo tejido cartilaginoso similar al hialino, mientras que otras técnicas como la microfractura dan como resultado un cartílago fibroso y una reparación menos duradera. Los procedimientos basados en células de una sola etapa son una opción de tratamiento atractiva dado el potencial de ahorro de costos y evitar un procedimiento de segunda etapa.



[Ver PDF](#)

1. Albrecht F. et al. Closure of Osteochondral Lesions Using Chondral Fragments and Fibrin Adhesive. Arch Orthop Trauma Surg (1983)101: 213-217
2. Lu Y. et al. Minced Cartilage without Cell Culture Serves as an Effective Intraoperative Cell Source for Cartilage Repair. JOURNAL OF ORTHOPAEDIC RESEARCH JUNE 2006:1261-1270
3. Stone K. Articular Cartilage Paste Grafting to Full-Thickness Articular Cartilage Knee Joint Lesions: A 2- to 12-Year Follow-up. Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic and Related Surgery, Vol 22, No 3 (March), 2006: pp 291-299
4. Christensen et al. Autologous Dual-Tissue Transplantation for Osteochondral Repair: Early Clinical and Radiological Results; Cartilage 2015, Vol. 6(3) 166-173
5. Massen F. et al. One-Step Autologous Minced Cartilage Procedure for the Treatment of Knee Joint Chondral and Osteochondral Lesions; The Orthopaedic Journal of Sports Medicine, 7(6),
6. Feeney et al. Autologous Cartilage Particulate for Treatment of Cartilage Defects: Impact of Different Arthroscopic Shavers on Viability and In Vitro Migration; ORS poster 2020
7. Borzini P, Mazzucco L: Tissue Regeneration and in Loco Administration of Platelet Derivates: Clinical Outcomes, Heterogeneous Products, and Heterogeneity of Effector Mechanisms. Transfusion. 2005; 45: 1759-1767.
8. Edwards D, et al. Transforming Growth Factor Beta Modulates the Expression of Collagenase and Meta Iloproteinase Inhibitor. The EMBO Journal. 1987; 6(7): 1899-1904.
9. Lynch S, et al. Role of Platelet-derived Growth Factor in Wound Healing: Synergistic Effects with other Growth Factors. Proc. Natl. Acad. Sci. USA. 1987; 84: 7696-7700.

## 1.2 | Cultivo de condrocitos.

Los cultivos de condrocitos comenzaron a realizarse en 1994 por Brittberg. Desde entonces, han sufrido diversas modificaciones.

En la actualidad, nos encontramos, en la tercera generación de esta técnica, en la cual los condrocitos se implantan en una matriz que mejora su distribución espacial. Diversas matrices han sido utilizadas como la Hyalograft C, MAZI O Cartipatch. Algunas de estas matrices pueden ser implantadas por artroscopia y pueden ser superpuestas utilizando el principio de múltiples capas.

### Ventajas de las células mesenquimales en matriz

La técnica puede realizarse por artroscopia.

1. El tejido resultante tras el desarrollo de esta técnica es un tejido *hyaline-like*, muy parecido al cartílago hialino original.
2. Es posible cubrir lesiones de gran tamaño.
3. Sus resultados son estables en el tiempo.

### Desventajas:

1. Son necesarias dos intervenciones quirúrgicas espaciadas de 4 a 8 semanas. En la primera intervención extraeremos una pequeña cantidad de condrocitos tras lo cual se realizará un cultivo de los mismos. En una segunda intervención se implantarían los condrocitos provenientes de dicho cultivo en una matriz.
2. Costo elevado.
3. Complejidad del proceso en términos de trazabilidad y seguridad.

Los cultivos celulares se reservan en nuestro servicio para las lesiones de gran tamaño de jóvenes deportistas o después del fracaso de otras técnicas.

En el bien entendido, de que se haya realizado una mosaicoplastia en la lesión, debemos descartar esta técnica.

ELSEVIER

## Resultados de las imágenes de resonancia magnética e informadas por el paciente de la implantación de condrocitos autólogos de tercera generación después de 10 años.

*Thomas R Niethammer, Daniel Altmann, Martin Holzgruber, Mehmet F Gülecyüz, Susan Notohamiprodjo, Andrea Baur-Melnyk, Peter E Müller*

### Propósito

Evaluar los resultados clínicos y radiológicos a largo plazo de la implantación de condrocitos autólogos (ACI) de tercera generación para el tratamiento de defectos focales del cartílago de la rodilla.

### Métodos

La captura de datos se realizó entre 2004 y 2018. Se incluyeron pacientes con defectos del cartílago de la articulación de la rodilla con grado III o superior de la International Cartilage Repair Society tratados con ACI de tercera generación que tenían un período de seguimiento mínimo de 10 años. Las puntuaciones del Comité Internacional de Documentación de la Rodilla y la evaluación del dolor en reposo y en movimiento mediante puntuaciones de escala analógica visual se capturaron antes de la operación y a los 6 meses de la operación, así como anualmente a partir de entonces. Además, realizamos exámenes de resonancia magnética en 13 casos después de 10 años. Se utilizó la puntuación MOCART (Observación por resonancia magnética del tejido de reparación del cartílago) para evaluar el cartílago ACI.

## Resultados

Un total de 54 pacientes cumplieron los criterios de inclusión. De estos, 30 alcanzaron el punto de seguimiento de 10 años y se incluyeron en esta evaluación. A los 10 años del postoperatorio, todos los parámetros de resultado clínico mostraron una mejora estadísticamente significativa en comparación con la situación preoperatoria, con una tasa de respuesta del 70%. La puntuación media de MOCART (Observación por resonancia magnética del tejido de reparación del cartílago) después de 10 años fue de 59,2 puntos (rango, 20-100 puntos), y más del 60% de los pacientes evaluados mostraron una buena integración del implante a los 10 años del postoperatorio.

## Conclusiones

Los hallazgos clínicos y radiológicos de este estudio muestran que el ACI de tercera generación es una opción adecuada y eficaz en el tratamiento de los defectos del cartílago de espesor total de la rodilla. Diez años después de la cirugía, el ACI de tercera generación muestra resultados estables y conduce a una mejora significativa en todos los parámetros de resultados clínicos. A pesar de estos resultados, la cirugía de revisión después de la ACI de tercera generación es común y fue necesaria en el 23% de los pacientes de este estudio.

[Leer artículo completo](#)

## Condrocitos Autólogos e Implantación de Condrocitos Autólogos Basada en Matriz de Nueva Generación.

*Betina B Hinckel, Andreas H Gomoll*

### Resumen

Los defectos condromatosos focales de la rodilla son comunes y pueden afectar significativamente la calidad de vida. La técnica de implantación de condrocitos autólogos ha evolucionado en los últimos 20 años; la técnica más reciente de tercera generación es la implantación de condrocitos autólogos inducida por matriz. El examen físico es fundamental para caracterizar la ubicación y la fuente del dolor, así como para identificar lesiones asociadas. Los estudios de imagen permiten la caracterización de las lesiones, la identificación de lesiones asociadas y la alineación. Las medidas conservadoras deben agotarse antes de proceder con el tratamiento quirúrgico. Los pasos del tratamiento quirúrgico incluyen artroscopia diagnóstica y biopsia, cultivo de condrocitos e implantación de condrocitos. En este artículo se discuten las técnicas y sus resultados.

## Implantación de Condrocitos Autólogos en la Rodilla: Revisión Sistemática y Evaluación Económica.

*Hema Mistry, Martin Connock, Joshua Pink, Deepson Shyangdan, Christine Clar, Pamela Royle, Rachel Court, Leela C Biant, Andrew Metcalfe, Norman Waugh*

### Antecedentes

Las superficies de los huesos en la rodilla están cubiertas con cartílago articular, una sustancia similar al caucho que es muy suave, permitiendo el movimiento sin fricción en la articulación y actuando como un amortiguador. Las células que forman el cartílago se llaman condrocitos. El cartílago natural se llama cartílago hialino. El cartílago articular tiene una capacidad muy limitada para la auto-reparación, por lo que el daño puede ser permanente. Se han utilizado varios métodos para intentar reparar el cartílago. La implantación de condrocitos autólogos (ACI) implica el cultivo en laboratorio de células productoras de cartílago de la rodilla y luego su implantación en el defecto condral.

### Objetivo

Evaluar la efectividad clínica y la relación costo-efectividad del ACI en defectos condromatosos de la rodilla, en comparación con la microfractura (MF).



## Fuentes de datos

Se realizó una búsqueda amplia en MEDLINE, EMBASE, The Cochrane Library, NHS Economic Evaluation Database y Web of Science, para estudios publicados desde la última revisión de Evaluación de Tecnologías de la Salud.

## Métodos de revisión

Revisión sistemática de revisiones recientes, ensayos clínicos, estudios observacionales a largo plazo y evaluaciones económicas del uso de ACI y MF para reparar defectos sintomáticos del cartílago articular de la rodilla. Se construyó un nuevo modelo económico. Se revisaron las presentaciones de dos fabricantes y el grupo del ensayo ACTIVE (Transplante/Implantación de Condrocitos Autólogos Versus Tratamientos Existentes). El análisis de supervivencia se basó en estudios observacionales a largo plazo.

## Resultados

Cuatro ensayos controlados aleatorios (RCTs) publicados desde la última evaluación proporcionaron evidencia sobre la eficacia del ACI. El ensayo SUMMIT (Superioridad del implante de condrocitos autólogos inducido por matriz frente a la microfractura para el tratamiento de defectos sintomáticos del cartílago articular) comparó la implantación de condrocitos inducida por matriz (MACI®) contra la MF. El ensayo TIG/ACT/01/2000 (TIG/ACT) comparó el ACI con condrocitos caracterizados frente a la MF. El ensayo ACTIVE comparó varias formas de ACI con tratamientos estándar, principalmente MF. En el ensayo SUMMIT, las mejoras en las puntuaciones de resultados de lesiones de rodilla y osteoartritis (KOOS), y la proporción de respondedores, fueron mayores en el grupo MACI que en el grupo MF. En el ensayo TIG/ACT hubo mejora en el KOOS a los 60 meses, pero no hubo diferencia general entre ACI y MF. Los pacientes con síntomas de < 3 años de duración se beneficiaron más con ACI. Los resultados del ACTIVE aún no se han publicado. El análisis de supervivencia sugiere que los resultados a largo plazo son mejores con ACI que con MF. El modelado económico sugirió que ACI fue costo-efectivo en comparación con MF en una variedad de escenarios..

# Microfractura versus Implantación de Condrocitos Autólogos para Lesiones del Cartílago Articular en la Rodilla: Una Revisión Sistemática de los Resultados a 5 Años.

*Matthew J Kraeutler, John W Belk, Justin M Purcell, Eric C McCarty*

## Antecedentes

La microfractura (MFx) y la implantación de condrocitos autólogos (ACI) son dos opciones de tratamiento quirúrgico utilizadas para tratar lesiones del cartílago articular en la articulación de la rodilla.

## Propósito

Comparar los resultados clínicos a mediano y largo plazo de la MFx versus la ACI para defectos condromatosos focales de la rodilla.

## Métodos

Se realizó una revisión sistemática buscando en PubMed, la Cochrane Library y Embase para localizar estudios (nivel de evidencia I-III) que compararan los resultados clínicos promedio a 5 años de pacientes sometidos a MFx versus ACI. Los términos de búsqueda utilizados fueron "rodilla", "microfractura", "implantación de condrocitos autólogos" y "transplante de condrocitos autólogos". Los pacientes fueron evaluados en base a tasas de fracaso del tratamiento, resonancia magnética y puntuaciones de resultados reportados por los pacientes (Lysholm, Puntuación de Resultado de Lesión de Rodilla y Osteoartritis [KOOS] y puntuaciones de Tegner).

## Resultados

Se identificaron cinco estudios (3 de nivel I de evidencia, 2 de nivel II de evidencia) que cumplían con los criterios de inclusión, que incluían un total de 210 pacientes (211 lesiones) sometidos a MFx y 189 pacientes (189 lesiones) sometidos a ACI. El seguimiento promedio entre todos los estudios fue de 7.0 años. Cuatro estudios utilizaron ACI de primera generación basado en periostio (P-ACI), y 1 estudio utilizó ACI asociado a matriz de tercera generación (M-ACI). El fracaso del tratamiento ocurrió en el 18.5% de los pacientes sometidos a ACI y en el 17.1% de los pacientes sometidos a MFx (P = .70). Las puntuaciones de Lysholm y KOOS mejoraron en ambos grupos a lo largo de los estudios, sin una diferencia significativa en la mejora entre los grupos. La única diferencia significativa en las puntuaciones de resultados reportados por los pacientes se encontró en el estudio que utilizó M-ACI, en el cual las puntuaciones de Tegner mejoraron de manera significativamente mayor en el grupo de ACI en comparación con el grupo de MFx (P = .003).

## Conclusión

Se puede esperar que los pacientes sometidos a MFx o ACI de primera/tercera generación para lesiones del cartílago articular en la rodilla experimenten una mejora en los resultados clínicos en el seguimiento a mediano y largo plazo, sin ninguna diferencia significativa entre los grupos.



## Restauración del Cartílago Patelofemoral: Indicaciones, Técnicas y Resultados de la Implantación de Condrocitos Autólogos, Implantación de Condrocitos Inducida por Matriz y Cartílago Alógeno Juvenil Particulado.

*Betina B Hinckel, Andreas H Gomoll*

### Resumen

Los defectos condromatosos focales de la rodilla son comunes y pueden afectar significativamente la calidad de vida. La técnica de implantación de condrocitos autólogos ha evolucionado en los últimos 20 años; la técnica más reciente de tercera generación es la implantación de condrocitos autólogos inducida por matriz. El examen físico es fundamental para caracterizar la ubicación y la fuente del dolor, así como para identificar lesiones asociadas. Los estudios de imagen permiten la caracterización de las lesiones, la identificación de lesiones asociadas y la alineación. Las medidas conservadoras deben agotarse antes de proceder con el tratamiento quirúrgico. Los pasos del tratamiento quirúrgico incluyen artroscopia diagnóstica y biopsia, cultivo de condrocitos e implantación de condrocitos. En este artículo se discuten las técnicas y sus resultados.



## Restauración del Cartílago Patelofemoral: Indicaciones, Técnicas y Resultados de la Implantación de Condrocitos Autólogos, Implantación de Condrocitos Inducida por Matriz y Cartílago Alógeno Juvenil Particulado.

*Vasiliadis HS, Wasiak J*

### Resumen

Implante de células de cartílago sano de cultivo para los defectos de espesor total de la articulación de la rodilla. Una capa de cartílago cubre la superficie de la articulación de la rodilla para reducir la fricción y la carga mecánica sobre la articulación. El daño o deterioro del cartílago (superficie articular) puede reducir la movilidad de la articulación y causar dolor durante el movimiento y el deterioro continuo puede causar osteoartritis de temprana aparición. Los tratamientos incluyen aliviar los síntomas, limpiar quirúrgicamente la articulación o reestablecer quirúrgicamente la capa del cartílago. Este último tratamiento se hace mediante las técnicas de estimulación de la médula ósea (como la artroplastia de abrasión, la perforación y la microfractura), mosaicoplastia (también conocida como trasplante de cilindros osteocondrales) y más recientemente con implantación de las células de cartílago sano (condrocitos). Los condrocitos crecen por cultivo de células sanas tomadas de la articulación (implante de cartílago autólogo) con la finalidad de mejorar las características de desgaste de la nueva capa de cartílago. Los autores de la revisión realizaron búsquedas en la bibliografía médica y encontraron cuatro estudios controlados. Aunque hay algunos resultados alentadores del implante de cartílago autólogo en un ensayo, faltan pruebas sobre los beneficios comparados con otros tratamientos. Los temas clave se relacionan con los resultados a medio y largo plazo y la durabilidad de diferentes tipos de reparación condral. Las complicaciones de la intervención quirúrgica y la rehabilitación son también consideraciones importantes.

[Leer artículo completo](#)

## 1.3 | Células mesenquimales (stem cells).

Ripoll y De Prado Sport Clinic, a través de su fundación AMICAL, inició en el año 2005 una línea de investigación tendente a resolver lesiones tanto del hueso subcondral, como del cartílago articular que le recubre. El trabajo elaborado recibió en el año 2008 el premio Mapfre de Investigación, que les fue entregado por la Reina Sofía. Desde entonces, Ripoll y De Prado ha desarrollado técnicas con células mesenquimales extraídas de cresta ilíaca que, colocadas en matrices tridimensionales, se insertan para reparar las lesiones del cartílago articular. El tejido resultante es de una excelente calidad, tanto histológica como mecánica.



[Ver vídeo](#)

### Ventajas:

- No se realiza ningún tipo de cultivo, sino que, las células mesenquimales se obtienen de un concentrado tras centrifugar el resultado de su extracción de cresta iliaca. Esto aumenta la seguridad de la técnica.
- La técnica puede realizarse en un solo paso, no son necesarias dos intervenciones quirúrgicas
- El costo es muy inferior al de otras técnicas celulares.
- Es posible utilizarlo en lesiones de gran tamaño.

### Desventajas:

- El tejido resultante es de gran calidad, tanto histológica como mecánica
- Están por desarrollar aun los inductores que promuevan una transformación del tejido hacia el cartílago hialino (original)
- Las series realizadas todavía no tienen un seguimiento que supere los 10 años.

En nuestro servicio, las terapias de reparación del cartílago articular con matrices sembradas de stem cells, se reservan a casos muy escogidos o tras el fracaso de otras técnicas.