

Federación Mexicana de Colegios de  
Ortopedia y Traumatología A.C.



FEMECOT

Temas selectos en  
Ortopedia y Traumatología

“Un pasaje de lo básico a lo complejo”

# Temas selectos en ortopedia y traumatología

«Un pasaje de lo básico a lo complejo»

**Editores:**

Dr. Aldo Fidel Izaguirre Hernández

Dr. Darío Esaú Garín Zertuche

Dr. Leonardo López Almejo

Temas selectos en ortopedia y traumatología  
© 2022 Federación Mexicana de Colegios  
de Ortopedia y Traumatología, A.C.  
ISBN 978-607-98618-3-4

Ninguna parte de esta obra puede ser reproducida o transmitida mediante ningún sistema o método, electrónico o mecánico, sin consentimiento por escrito del titular del copyright.  
Esta obra fue revisada por pares y aprobada por el Comité Editorial de la Federación Mexicana de Colegios de Ortopedia y Traumatología A.C.  
La información contenida en esta publicación es responsabilidad de los autores y no necesariamente refleja la opinión de la FEMECOT.

Esta obra comprende 1,000 ejemplares más sobrantes para reposición.

Editado e impreso en México por:



Tel.: 55 8589-8527 al 32.  
Octubre de 2022.

## Colaboradores

reconstrucción articular avalados por la Universidad de Monterrey y el Hospital de Especialidades, Centro Médico Puerta de Hierro. Director del Centro de Ortopedia y Medicina del Deporte Puerta de Hierro. Miembro del Colegio de Ortopedia de Jalisco.

### **Dr. José Alfredo Penagos Paniagua**

Médico especialista en ortopedia y traumatología. Maestro en ciencias médicas. Clínica de Artroscopia y Reemplazo Articular de Rodilla. Hospital General de Zona No. 30, IMSS. Mexicali, Baja California, México.

### **Dr. José Eduardo Quintero Gil**

Cirujano traumatólogo y ortopedista. Director Médico Hospital Universitario San Jorge, Pereira, Colombia. Clínica Fracturas y Fracturas, Pereira, Colombia.

### **Dr. José Fernando Izquierdo Moncayo**

Traumatología y Ortopedia. Cirugía de columna vertebral. Medicina ortopédica regenerativa. Intervencionismo espinal y ortopédico. Coordinador del Módulo de Ortopedia Regenerativa FEMECOT. Hospital Ángeles Tijuana, B.C.

### **Dr. Med. José Félix Vilchez Cavazos**

Cirujano de rodilla y cadera. Investigador Nacional Nivel II CONACYT. Editor en jefe de la Revista Orthotips.

### **Dr. José Isaac Pacheco Enríquez**

Ortopedia y Traumatología. Fellowship cirugía de pie y tobillo, Hospital de Ortopedia, Cruz Roja Mexicana, Mérida, Yucatán.

### **Dr. José Luis Martínez Guevara**

Traumatología y Ortopedia. Coordinador del Comité de Medicina Legal FEMECOT. Monterrey, Nuevo León.

### **Dr. José Manuel Pérez Atanasio**

Ortopedista. Maestro en Ciencias Médicas. Hospital General Regional No. 2 «El Marqués», IMSS, Querétaro, México.

### **Dr. José María Busto Villarreal**

Director del Centro de Excelencia Médica en Altura CEMA by FIFA del Club de Fútbol Pachuca.

### **Dr. Juan Carlos Ocampo Chaparro**

Staff ortopedia y traumatología pediátrica, Complejo Asistencial «Dr. Sótero del Río», Santiago de Chile.

### **Dr. Juan José García Domínguez**

Especialista en ortopedia y traumatología. Adscrito al Hospital de la Niñez Oaxaqueña. Presidente del Colegio Oaxaqueño de Ortopedia y Traumatología.

### **Dr. Juan José Ramírez Minor**

Traumatología y Ortopedia. Cirugía y endoscopia de columna vertebral. Intervencionismo vertebral. Ortopedia regenerativa. Médico y profesor en Swiss Hospital en fellowship de cirugía de columna de la Universidad de Monterrey, N.L.

### **Dr. Juan Manuel Herrera**

Cirujano de pie y tobillo. Universidad El Bosque, Los Cobos Medical Center. Editor de la Revista Colombiana de Ortopedia y Traumatología, SCCOT. Bogotá, Colombia.

### **Dr. Juan Rafael Castro Alonso**

Médico cirujano, Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla. Ortopedia, Universidad Nacional Autónoma de México. Osteosíntesis avanzada, Universidad Nacional Autónoma de México. Masters course, fracturas por fragilidad, AO Trauma. Jefe de servicio del turno vespertino de traumatología en el Hospital Reforma Oaxaca. Director del Centro de Osteoporosis y Metabolismo Óseo, Oaxaca.

### **Dr. Julián Guerra Pérez**

Traumatología y ortopedia, Hospital Universitario. Universidad Autónoma de Nuevo León. Fellowship en cirugía de cadera y rodilla, University of Barry Miami, Florida.

### **Dr. Keli Silva**

Grupo de Investigación en Ciencias Básicas y Clínicas del Sistema Músculo Esquelético, Fundación CIMB, Universidad El Bosque. Bogotá D.C., Colombia.

# Capítulo

## 15

## La evidencia, análisis práctico: manejo de lesiones del cartílago articular

Dr. Víctor Toledo-Infanson, Dr. Israel Gutiérrez-Mendoza,  
Dr. José Fernando Izquierdo Moncayo,  
Dr. José Alfredo Penagos Paniagua, Dr. Ignacio Dallo,  
Dr. Pedro Bernáldez, Dr. Alberto Gobbi,  
Dr. Fernando Rangel Gutiérrez, Dr. Drusso López-Estrada,  
Dr. Juan Manuel Herrera, Dr. Keli Silva,  
Dr. Pascual Vicente Bernal-Ovalle, Dr. Andrés Felipe Valle-Voza,  
Dr. Andrés Felipe Cepeda-Paez, Dr. Diego Andrés Vidal-García

### *Una introducción a la medicina basada en evidencia*

**E**n 1990 Gordon Guyatt acuñó el término «medicina basada en evidencia» (MBE) en un documento informal destinado a los residentes de Medicina Interna de la Universidad de McMaster, Canadá.<sup>1</sup> La concibió como una estrategia para superar la práctica médica basada en la intuición, la racionalidad fisiopatológica o la experiencia clínica no sistematizada, integrando la experiencia y habilidad clínica con la mejor evidencia externa disponible;<sup>2</sup> incorporaba aspectos epidemiológicos en la práctica clínica y exigía del médico el desarrollo de habilidades de búsqueda de información y evaluación de literatura científica.<sup>3</sup>

La MBE entonces fue establecida sobre la base de dos principios: a) se

debe usar la mejor evidencia disponible y b) la evidencia no es suficiente para tomar una decisión, lo que implica la participación del paciente como un ser con voluntad, con valores y preferencias.<sup>1</sup>

En virtud de lo anterior, se integra la definición de la MBE como la identificación, evaluación y uso sistemático de evidencia proveniente de investigación actualizada como base para las decisiones clínicas.<sup>4</sup> La práctica de la MBE significa integrar la experiencia clínica y la mejor evidencia disponible con las ideas, inquietudes y expectativas de los pacientes individuales.<sup>2,5</sup> Incluye cinco pasos: formular preguntas clínicas, encontrar y recuperar evidencia, evaluarla críticamente, aplicar la evidencia y evaluar el desempeño.<sup>6</sup> La MBE tiene el potencial de mejorar la continuidad y la uniformidad de la atención mediante el desarrollo de enfoques y directri-

ces comunes.<sup>7</sup> Puede ayudar a los médicos a hacer un mejor uso de los recursos limitados al permitirles evaluar la eficacia clínica y económica de los tratamientos y servicios.<sup>8</sup>

De acuerdo a Guyatt G y colaboradores, esta forma propugnada de practicar la medicina exige del personal de la salud una capacidad diagnóstica, conocimiento del entorno, habilidades de búsqueda de información, lectura crítica, capacidad para entender los beneficios y riesgos, conocimiento profundo de la biología que permita la correcta aplicación individual, habilidades de comunicación para entender el contexto clínico y recoger de manera amplia valores y preferencias del paciente, y trabajar con los pacientes en búsqueda de la toma de una decisión compartida.<sup>9</sup> De esta manera se redefinió y se puso en valor la integración de la ciencia y el arte de practicar la medicina.

Este modelo filosófico introdujo rápidamente cambios que han sido sustanciales en la práctica médica,<sup>10</sup> así:

1. Cambió la interacción y apreciación que teníamos de la investigación a través de la creación de herramientas de lectura crítica asequibles a todos los médicos sin importar el nivel de conocimientos bioestadísticos ni epidemiológicos.
2. Promovió el desarrollo de estrategias sencillas de formulación de preguntas relevantes como el PICO (P: problema, paciente o población, I: intervención a analizar, C: intervención de comparación y O: *outcome*, resultado o desenlace), con lo que la búsqueda de información se hizo más eficiente. El modelo PICO ha sido acogido por repositorios de información como PubMed o Trip Medical Database.
3. Impulsó el desarrollo de colaboraciones como Cochrane y de manera gravitante, guías de práctica clínica (GPC).

4. Fomentó la aparición y posterior desarrollo de sistemas de información como DynaMed Plus, UpToDate y Epistemonikos.

Ha venido promoviendo la aparición de sistemas de implementación de GPC, haciendo que las recomendaciones emanadas de ellas puedan aplicarse desde la interacción de la historia clínica electrónica con sistemas de 'repositorios' de GPC como MAGIC.

El presente capítulo tiene como principal objetivo mostrar información sobre el manejo de lesiones del cartílago articular fundamentado en la metodología de la MBE.

### ***Rol de los ortobiológicos en lesiones de cartílago articular***

#### **Generalidades**

Los ortobiológicos son productos derivados de la sangre, médula ósea o grasa del paciente. Pueden ser elaborados en banco de tejidos a partir de médula ósea, placenta, líquido amniótico, cordón umbilical o pulpa dental. Los más utilizados en nuestro medio son: plasma rico en plaquetas (PRP), aspirado de médula ósea, aspirado de tejido adiposo y las células mesenquimales. La finalidad de su uso es favorecer la reparación y restauración de tejido musculoesquelético.<sup>11</sup> La osteoartritis (OA) es uno de los usos más aceptados debido a que innumerables estudios han demostrado su seguridad y eficacia. Las articulaciones que se recomienda tratar son rodilla y cadera. El paciente más indicado es aquél que tiene una OA en rodilla/cadera con una afección leve/moderada, por lo que se debe realizar una selección del paciente y el biológico a emplear, planeación del tratamiento y de la preparación del ortobiológico que se seleccionó. Una vez seleccionado el paciente se le pide que durante siete días previos se abstenga de to-



mar AINE, lácteos, grasas, alcohol, cafeína y suspender anticoagulantes por lo menos 48 horas antes y 24 horas después.<sup>12</sup> El procedimiento se puede llevar a cabo en consultorio, cuarto de tratamientos o en un quirófano de urgencias. Utilizar algún medio para hacerlo en forma guiada, fluoroscopia o ultrasonido, evitar en lo posible las infiltraciones «simples a ciegas».<sup>13</sup> El número de aplicaciones de PRP (más utilizado) va a ser de una a tres cada dos o tres semanas dependiendo de la respuesta.<sup>14</sup> La expectativa de mejoría es de nueve a 12 meses y va a requerir de tratamientos de «mantenimiento» posteriores cada 12-18 meses. Es necesario aprender y adoptar estas técnicas para poder ofrecerlas al paciente. Utilizar el mejor juicio clínico y basarse en la evidencia para obtener los mejores resultados. Dejarle claro al paciente que es un proceso que requiere tiempo para mejorar y que la duración del efecto es variable.<sup>15</sup>

### Eficacia de los ortobiológicos en osteoartrosis de rodilla

En los últimos años ha habido un gran interés por parte de pacientes y médicos en los ortobiológicos como una alternativa para el tratamiento de la OA en la búsqueda de atenuarla o revertirla, y así prevenir o retrasar un inminente tratamiento quirúrgico como el reemplazo total de rodilla. Esta terapia generalmente comprende inyecciones intraarticulares de PRP, aspirado de médula ósea concentrado y tejido adiposo, células madre expandidas y concentrados celulares derivados de amnióticos.<sup>16</sup> Sin embargo, su uso sigue siendo controvertido y su eficacia continúa siendo investigada en estudios comparativos y metaanálisis.

Basándonos en los tratamientos antes mencionados, realizamos una revisión en las bases electrónicas de literatura médica como PubMed, Google Scholar y biblioteca Cochrane durante

los últimos cinco años. En la búsqueda de artículos referentes a las terapias ortobiológicas ya mencionadas y con estas palabras clave en el idioma inglés, seleccionando de preferencia ensayos clínicos aleatorizados, doble ciego, controlados con placebo, revisiones sistemáticas y metaanálisis. Éstos últimos son los estudios con mayor nivel de evidencia científica y grado de recomendación de acuerdo a la calidad metodológica de su diseño, validez y aplicabilidad a la atención de los pacientes.<sup>17</sup>

Tomando en cuenta lo anteriormente expuesto, en 2019 el Dr. Lin y su equipo publicaron un estudio que tuvo como objetivo comparar la eficacia de la inyección intraarticular de PRP escaso en leucocitos, ácido hialurónico y solución salina en pacientes con OA de rodilla en un ensayo clínico, aleatorizado, doble ciego, controlado con placebo, en el que se incluyeron 53 pacientes, 87 rodillas, divididos aleatoriamente en tres grupos homogéneos, y a quienes se les aplicó tres inyecciones cada semana de los diferentes tratamientos. La evaluación fue subjetiva con los índices de *Western Ontario McMaster Universities Osteoarthritis (WOMAC)* y *Knee Documentation Committee Knee Form (IKDC)* hasta 12 meses de seguimiento. En la etapa basal la puntuación de WOMAC fue similar. En el primer mes los tres grupos mejoraron de manera significativa inclusive el grupo placebo. Sin embargo, esta mejoría sólo fue sostenida por el grupo PRP hasta el final del seguimiento. Por lo que se concluye que esta última terapia proporcionó mejoría funcional durante un año en pacientes con OA de rodilla leve a moderada.<sup>18</sup>

En 2020 el Dr. Anz y colaboradores compararon la eficacia del aspirado de médula ósea concentrado versus PRP rico en leucocitos en pacientes con OA de rodilla en un ensayo clínico, aleatorizado, ciego simple, en el que se

incluyeron 90 pacientes, 49 para aspirado de médula ósea y 41 para PRP, y a quienes se les aplicó una única inyección intraarticular. La evaluación fue subjetiva con los índices de WOMAC e IKDC con un año de seguimiento. Los dos grupos mejoraron en forma significativa clínica y estadísticamente desde el primer mes de tratamiento y hasta el final del seguimiento. Se concluyó que el concentrado de aspirado de médula ósea no tuvo eficacia superior al PRP rico en leucocitos.<sup>19</sup>

Hong y colegas publicaron en 2019 un estudio, el cual tuvo como objetivo comparar la eficacia de la fracción vascular del estroma derivada de tejido adiposo comparado con ácido hialurónico en pacientes con OA bilateral de rodilla. Mediante un ensayo clínico, aleatorizado, doble ciego, en el que se incluyeron 16 pacientes, 32 rodillas, a las que aleatoriamente se aplicó inyección intraarticular única de 4 ml de fracción vascular del estroma derivada de tejido adiposo (16 rodillas), y 4 ml de ácido hialurónico en la otra rodilla del mismo paciente (16 rodillas) y posterior a realizar desbridamiento artroscópico de ambas rodillas y liposucción. La evaluación clínica se realizó con escala visual análoga (EVA), índice de WOMAC y medición de arcos de movilidad con un seguimiento de 12 meses. La evaluación radiográfica de la reparación de cartílago se realizó a través de resonancia magnética nuclear (RMN) mediante escalas de *Whole-Organ Magnetic Resonance Imaging Score* (WORMS) y *Magnetic Resonance Observation of Cartilage Repair Tissue* (MOCART) a los seis y 12 meses de seguimiento. No hubo efectos adversos graves durante todo el seguimiento. Las rodillas tratadas con tejido adiposo mostraron una mejoría significativa en la EVA, WOMAC y arcos de movilidad al final del seguimiento en comparación con la evaluación basal. En el grupo control, la EVA, los puntajes de WOMAC y los ar-

cos de movilidad del grupo de control empeoraron, pero no fueron significativos desde el inicio hasta la última visita de seguimiento. Las mediciones de WORMS y MOCART revelaron evidencia de la reparación del cartílago articular en las rodillas tratadas con fracción vascular estromal derivada de tejido adiposo autólogo en comparación con las rodillas tratadas con ácido hialurónico. Los resultados sugieren que la fracción vascular del estroma derivada de tejido adiposo es segura y efectiva en alivio de dolor, ya que hubo mejoría en los arcos de movilidad y evidencia de reparación cartílago articular.<sup>20</sup>

Lee y su equipo también publicaron en 2019 un estudio, el cual tuvo como objetivo comparar la eficacia de las células madre mesenquimales derivadas de tejido adiposo autólogo (AD-MSCs, con solución salina en pacientes con OA de rodilla. Realizaron un ensayo clínico, aleatorizado, controlado con placebo, doble ciego, en el que se incluyeron 24 pacientes, a los que aleatoriamente se aplicó inyección intraarticular única de AD-MSCs en 12 rodillas, y solución salina a 12 rodillas. A todos los pacientes se les realizó liposucción. La evaluación clínica se realizó con EVA, índice de WOMAC y *Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score* (KOOS). Los cambios en los defectos del cartílago fueron evaluados mediante radiografías simples y RMN. La inyección única de AD-MSCs condujo a una mejoría significativa de la puntuación WOMAC a los seis meses, mientras que en el grupo de control no hubo cambios significativos. No se observaron eventos adversos graves en ninguno de los grupos. En la RMN no hubo un cambio significativo del defecto del cartílago a los seis meses en el grupo de las AD-MSCs, mientras que el defecto en el grupo de control aumentó. Se concluyó que una inyección intraarticular de AD-MSCs proporcionó una mejo-



ría funcional satisfactoria y alivio del dolor en pacientes con OA de rodilla en el ámbito ambulatorio sin causar eventos adversos a los seis meses de seguimiento.<sup>21</sup>

Los productos amnióticos han estado ganando interés en la última década para el tratamiento de diversas afecciones ortopédicas como tendinopatías e inclusive la OA. Existen ocho productos de membrana amniótica disponibles en el mercado que se han estudiado para el tratamiento de afecciones musculoesqueléticas.<sup>22</sup> En relación a este tema, en 2019 el Dr. Farr y su equipo compararon la eficacia del aloinjerto de suspensión amniótica (ASA) versus ácido hialurónico (HA) y solución salina en pacientes con OA de rodilla mediante un ensayo clínico, aleatorizado, ciego simple, controlado con placebo. Se incluyeron 200 pacientes asignados al azar, los participantes fueron cegados, pero no el equipo que realizó la intervención por la viscosidad del aloinjerto. Fueron 68 sujetos para aloinjerto de suspensión amniótica, 64 para ácido hialurónico y 68 para solución salina, a quienes se les aplicó una única inyección intraarticular. La evaluación clínica con escala EQ-5D-5L (calidad y cantidad de vida) KOOS, EVA, TEGNER y *Single Assessment Numeric Evaluation* (SANE) a una y seis semanas, tres y seis meses. Los pacientes que informaron dolor inaceptable en tres meses se consideraron fracasos del tratamiento y se retiraron del estudio ASA (13.2%), HA (68.8%) y solución salina (75%). Los pacientes de aloinjerto de suspensión amniótica mostraron mejoría significativa para el dolor y las actividades de la vida diaria desde el inicio del seguimiento en comparación con ambos grupos a los tres y seis meses. Este estudio sugiere que la inyección de aloinjerto de suspensión amniótica es eficaz para el tratamiento no quirúrgico de la OA sintomática de rodilla.<sup>23</sup>

## Conclusiones

1. Los resultados apoyan la utilidad de los ortobiológicos en el tratamiento sintomático de la OA de rodilla hasta un periodo de un año.
2. La mayoría de los estudios tienen un tamaño de muestra pequeño y periodos cortos de seguimiento.
3. Hasta la fecha, sigue habiendo una escasez de evidencia clínica prospectiva de alta calidad para demostrar que este tipo de terapias pueden alterar de manera significativa el proceso de la OA.
4. El tejido adiposo parece ser una buena fuente celular para la ingeniería regenerativa del cartílago.
5. Se requiere de un mayor número de ensayos aleatorizados, multicéntricos y de alta calidad para optimizar las indicaciones, dosis, composiciones, preparaciones, procesamientos y evaluar su eficacia a largo plazo.

## Nuevas tendencias en el tratamiento del hueso subcondral

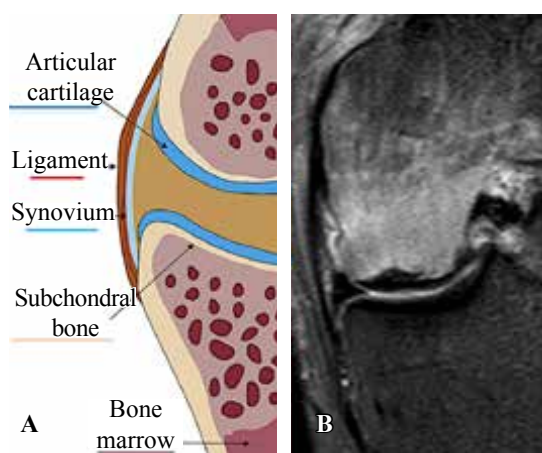
### Introducción

El hueso subcondral es una estructura presente debajo del cartílago articular que consta de dos partes principales: la placa ósea y la esponjosa. Es responsable de la nutrición del cartílago y desempeña un papel esencial en la curación de las lesiones condrales.<sup>24</sup> Los cambios focales en el hueso subcondral, denominados lesiones de la médula ósea (LMO), son características detectadas por resonancia magnética (RM). En pacientes con osteoartritis de rodilla (OA), las LMO (BML en inglés) pueden correlacionarse con una degeneración articular más rápida,<sup>25,26</sup> y un aumento del dolor (*Figura 1*). Investigaciones recientes se han centrado en el uso de terapias biológicas para ayudar a mantener y mejorar la salud del cartílago.<sup>27-31</sup> Se ha propuesto una clasificación de las LMO basada en la etiología (isquémica, me-

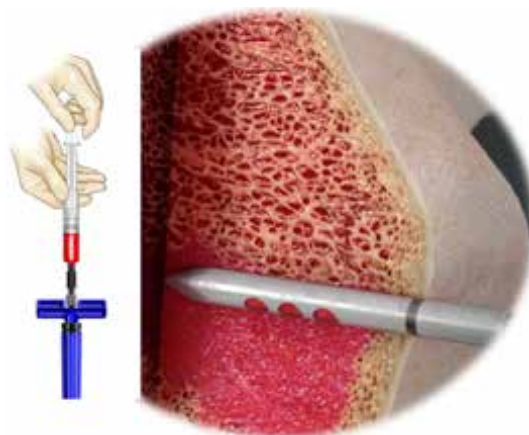
cánica y reactiva). Sin embargo, como la etiología suele ser poco conocida, las LMO subcondrales alrededor de la rodilla pueden clasificarse alternativamente como traumáticas/no traumáticas y reversibles/irreversibles.<sup>25</sup>

### Opciones de tratamiento

El tratamiento de las lesiones subcondrales de la médula ósea requiere la consideración de las contribuciones tanto biológicas como estructurales al cuadro clínico. Los aspectos biológicos del tratamiento incluyen técnicas de estimulación de la médula ósea como las microfracturas o la descompresión del núcleo.<sup>32</sup> Esta estrategia de tratamiento también puede incluir terapias aditivas como inyecciones autólogas intraóseas e intraarticulares de plasma rico en plaquetas (PRP),<sup>31,33</sup> tejido adiposo microfragmentado autólogo (TAMA)<sup>34</sup> o la combinación de ambos (PRP + TAMA),<sup>32</sup> aspirado/concentrado de médula ósea (BMA/C)<sup>35</sup> (Figura 2). Los aspectos estructurales del tratamiento incluyen la consideración de la subcondroplastia y/o la bioplastia intraósea así como la realineación de los deseos articulares.<sup>36</sup>



**Figura 1:** A) Imagen que muestra la estructura normal del órgano articular donde se ven todos sus componentes, entre ellos el hueso subcondral. B) Lesión de la médula ósea (LMO) en el hueso subcondral del cóndilo femoral.



**Figura 2:** Imagen que muestra la infiltración intraósea de médula ósea aspirada o concentrada (BMA/C) en un cóndilo femoral.

La médula ósea aspirada o concentrada es una fuente fácilmente disponible de células estromales/de señalización mesenquimales (MSC) y factores de crecimiento, incluido el factor de crecimiento derivado de plaquetas (PDGF), el factor de crecimiento transformante beta (TGF- $\beta$ ) y las proteínas morfogenéticas óseas (BMP-2, BMP-7), que tienen efectos anabólicos y antiinflamatorios e inmunomoduladores.<sup>37</sup>

La osteocoreplastia es un procedimiento novedoso y mínimamente invasivo para el tratamiento de las LMO sintomáticas. Durante el procedimiento, la médula ósea y pequeñas clavijas de hueso autólogo se inyectan en el área afectada para llenar el espacio intertrabecular, induciendo así una mejor remodelación ósea.<sup>38</sup>

### Conclusiones

Se necesita continuar con la investigación de la patología del hueso subcondral para abordar mejor las diferentes patologías y determinar las estrategias de tratamiento adecuadas. El aumento óseo subcondral mediante terapias biológicas autólogas como el PRP y el BMA/C es una opción viable en el tratamiento de las LMO subcondrales al reducir el dolor en el área afectada, per-

mitir el retorno a las actividades habituales y mejorar las imágenes de resonancia magnética que muestran mayor hipointensidad sobre la lesión ósea subcondral. Faltan aún estudios de alta calidad y revisiones sistemáticas para mejorar la estrategia de tratamiento de la patología del hueso subcondral.

## **Manejo artroscópico de la osteoartritis**

### *Descripción del tema*

En cuanto al rol del manejo artroscópico en la osteoartritis cabe plantear la pregunta si existe evidencia científica para realizar este procedimiento quirúrgico en esta patología que ofrezca buenos resultados. Las diferentes guías a nivel mundial acerca del manejo de la osteoartritis de rodilla coinciden estar en contra de realizar una artroscopia con lavado y desbridamiento cuando existen datos radiográficos de osteoartritis, mientras que en pacientes con síntomas mecánicos algunas guías están a favor de realizar este procedimiento quirúrgico. Otro aspecto importante para tener un buen soporte en la realización de una artroscopia es que exista lesión meniscal con mayor soporte en los pacientes sin evidencia de osteoartritis.<sup>39</sup>

En la osteoartritis existe una progresión no lineal de la enfermedad en relación a los rayos X con el cuadro clínico, pero con la resonancia podemos observar cómo están «morfológicamente» las estructuras intraarticulares y «fisiológicamente» para detectar y medir el contenido de proteoglicanos en el cartílago, por lo que es una buena herramienta para la selección de pacientes para la realización de una artroscopia.<sup>40</sup>

### *Puntos importantes*

La artroscopia de rodilla en osteoartritis puede ayudar en los siguientes ca-

sos: patología meniscal aguda, rodilla bloqueada, cuerpos libres y como cirugía coadyuvante, por ejemplo, en osteotomías.<sup>41</sup> La Asociación Artroscópica de Norteamérica (AANA) menciona que se puede realizar una artroscopia en osteoartritis en pacientes jóvenes o de mediana edad y en atletas con artritis avanzada para aliviar el dolor agudo y síntomas mecánicos. El cirujano y el paciente deben entender que los resultados de la operación no van a aliviar completamente el dolor, pero permite alivio parcial y puede prevenir la necesidad de una artroplastia total en varios años.<sup>42</sup>

### *Ejemplos*

Factores de mal pronóstico que vemos en la práctica diaria en el manejo artroscópico en osteoartritis de rodilla son obesidad y lesiones condrales grado III y IV en la clasificación de Outerbridge en dos o más compartimentos, por lo que es importante una buena valoración preoperatoria para realizar o no este procedimiento en esta patología.

### *Conclusiones*

En la era de la medicina basada en la evidencia debemos definir en qué situaciones la cirugía artroscópica es de beneficio para nuestros pacientes. En los casos en los que conocemos los factores que influyen en un mal resultado de la artroscopia en osteoartritis, podemos evitarla y optar por otros tratamientos con mayor grado de recomendación como fisioterapia, osteotomías o artroplastias.

## **Tratamiento de lesiones osteocondrales del talo**

### *Introducción*

El tobillo y el pie constituyen un órgano de locomoción en el cual se involucran las estructuras que vemos

(huesos, tendones, ligamentos, músculos), que definen lo que conocemos como balance tendino-ligamentario osteoarticular y funciones que no vemos (transferencia de cargas, control neuromuscular y movimientos posturales anticipatorios).<sup>43</sup> El tobillo no es una articulación de carga (rodilla y cadera), sino de transferencia de carga con una movilidad de dos ejes en tres planos ortogonales con movimientos acoplados entre las articulaciones tibiofibular distal, tibio talar, fibulotalar y subtalar, lo que se conoce como el complejo articular tobillo-subtalar. La función biomecánica de este acoplamiento «poliarticular» es proveer brazos de palanca constantes a todos los tendones que atraviesan el tobillo y la articulación subtalar (puesto que ninguno se inserta en el astrágalo) en cualquier posición articular. Es un sistema dinámico y para su funcionamiento requiere control neuromuscular mediado principalmente por la propiocepción inconsciente a través del reflejo propioceptivo monosináptico ipsilateral. Cuando existe integridad del sistema se realiza una transferencia de carga constante hacia proximal y distal. Cuando el sistema se altera la carga no es transferida, sino absorbida por el tobillo, lo que produce microlesiones subcondrales especialmente en el talo, que en ausencia de gran vascularidad genera resorción ósea subcondral dando lugar a la aparición de la lesión osteocondral. Por lo tanto, cuando aparece una lesión osteocondral en el tobillo siempre hay que pensar en una lesión asociada ligamentaria o en un déficit propioceptivo, y en un trauma repetitivo. Aunque es posible que la lesión osteocondral del talo aparezca como consecuencia de un único trauma, lo usual es que aparezca por trauma repetitivo asociado a la presencia de alteraciones de la estabilidad o el control neuromuscular preexistentes al trauma que lleva a la decisión de tomar la imagen diagnóstica.<sup>44-54</sup>

Al ser la cirugía de pie y tobillo una especialidad relativamente joven y en constante evolución, encontramos que en innumerables patologías no existe suficiente evidencia con respecto a su manejo. En el caso específico de las lesiones osteocondrales del tobillo no existe evidencia, pero a lo largo de la literatura médica sí se han ido estableciendo ciertos consensos acerca de su tratamiento.<sup>44,45</sup>

Al realizar una búsqueda sistemática de literatura desde el MeSH en PubMed y Emtree ((("Talus"[Mesh]) AND "Osteochondritis"[Mesh]) AND "Therapeutics"[Mesh]) encontramos que no hay evidencia construida para tratamientos de lesiones osteocondrales:

- Evidencia tipo I y II: un artículo que incluye ocho estudios con 375 pacientes y cuya conclusión es que no hay evidencia y que se deben realizar nuevos estudios.
- Evidencia tipo III y IV (histórico): 98 artículos.
- Evidencia tipo III y IV entre 2018 y 2022: 10 artículos.

En términos generales existe cierto consenso con niveles de evidencia III y IV para el tratamiento de lesiones osteocondrales del talo de acuerdo a su tamaño y lesiones asociadas:

1. Lesiones menores de 5 mm: perforaciones;
2. Lesiones mayores de 5 mm: injertos, estimulación condrogénica, sólo rehabilitar;
3. Cuerpo libre intraarticular asociado: retirar el cuerpo libre y tratar la lesión de acuerdo a dimensión;
4. Siempre identificar y tratar la lesión asociada que compromete la estabilidad;
5. Recuperar el control neuromuscular con objetivo definido (Romberg modificado > 20 s).<sup>46-50</sup>

### Diagnóstico de la lesión osteocondral y lesiones asociadas

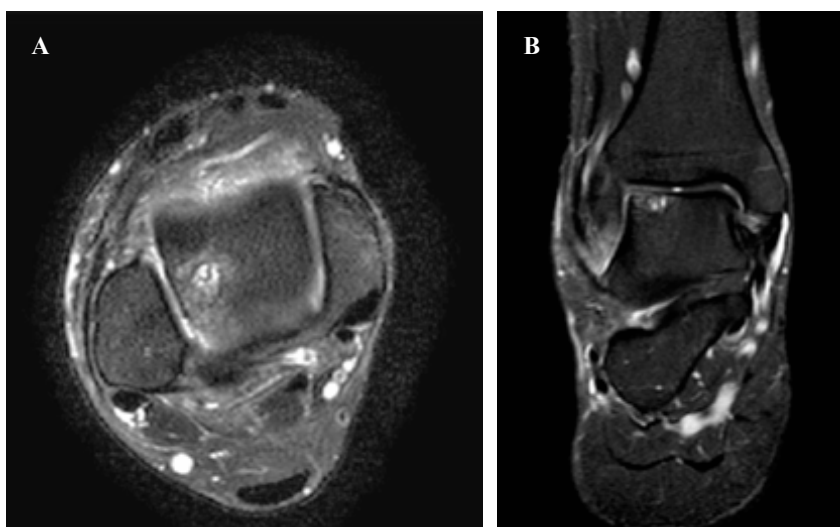
Se debe realizar una historia detallada que incluya las características del dolor pensando siempre en identificar la lesión asociada a la lesión osteocondral. Recientemente se ha venido generando evidencia acerca de la asociación de la lesión osteocondral con inestabilidad y/o pérdida de control neuromuscular de la articulación. La inestabilidad que usualmente bus-



**Figura 3:** Test de Vega para el diagnóstico clínico de microinestabilidad del tobillo: apoyando el tobillo a 45° de plantiflexión se realiza una traslación posterior de la tibia con el fin de demostrar una insuficiencia completa de la porción dorsal o más superior al ligamento peroneoastragalino anterior. La microinestabilidad es la principal causa de las lesiones osteocondrales.<sup>46</sup>

camos con la prueba de cajón en el tobillo es la producida por la ruptura completa del ligamento peroneo-astragalino anterior y su confirmación se hace mediante una resonancia magnética de tobillo. Sin embargo, también podemos diagnosticar clínicamente microinestabilidades con el Test de Vega; las microinestabilidades se confirman imagenológicamente con una artroresonancia (por escape del medio de contraste intraarticular) y no con una resonancia magnética simple (*Figuras 3 a 6*). Siempre se debe evaluar el control neuromuscular (dependiente principalmente de la propiocepción inconsciente: reflejo propioceptivo monosináptico ipsilateral) mediante la prueba de Romberg modificada o prueba propioceptiva de Herrera (valor normal: 20-40 s, disminuido: 11-19 s, ausente: menor de 11 s) (*Figura 7*).

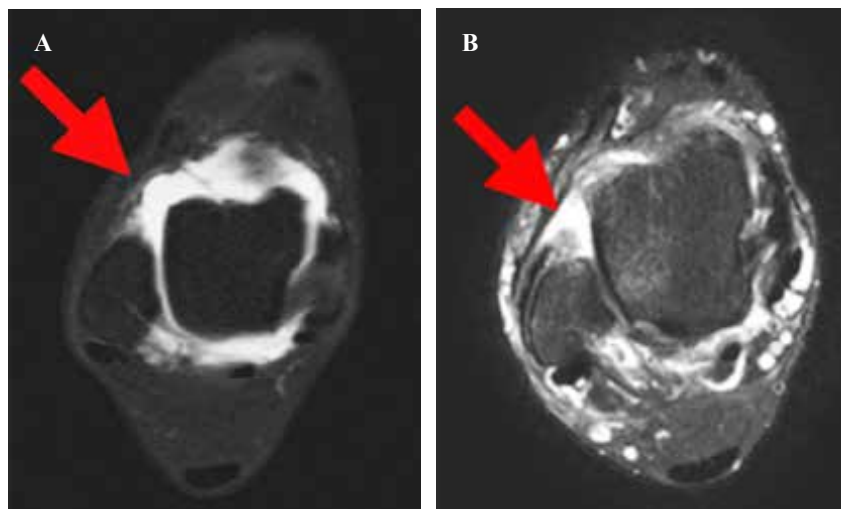
Aunque no existe evidencia tipo I y II respecto al tratamiento de la lesión osteocondral, sí existe evidencia sobre su asociación con la macroinestabilidad y microinestabilidad y con la pérdida del control neuromuscular (Romberg modificado < 11 s) y por lo tanto, la inestabilidad y el control neuromuscular deben ser restaurados como parte integral del tratamiento de la lesión os-



**Figura 4:**

Resonancia magnética simple de tobillo: **A)** lesión osteocondral del talo posterolateral en el corte axial; **B)** lesión osteocondral del talo en un corte coronal.





**Figura 5:** Artroresonancia: **A)** se evidencia en el corte axial un abombamiento del aspecto más superior del ligamento fibulotalar (peroneoastragalino) anterior; **B)** se evidencia una ruptura del aspecto más superior del ligamento fibulotalar anterior. Una de las ventajas de la artroresonancia es la eliminación del efecto de ángulo mágico que genera falsos positivos en la resonancia simple en lesiones del ligamento peroneoastragalino anterior.

teocondral de acuerdo a la evidencia existente para ellas.<sup>51-58</sup>

En términos de imágenes diagnósticas todo es útil. Las radiografías deben ser comparativas y con apoyo y se deben realizar las medidas convencionales teniendo en cuenta que siempre estamos buscando una lesión de inestabilidad asociada.<sup>15</sup> El TAC simple tiene una utilidad reconocida (sensibilidad y especificidad mayores de 95%) (*Figura 8*); el TAC con SPECT (*Single Positron Emission Computed Tomography*) también es útil, sobre todo para determinar si la lesión está activa metabólicamente o no; la resonancia magnética simple tiene la mayor utilidad para determinar lesiones ligamentarias asociadas, pero hay que recordar que su interpretación se debe hacer junto a la luz de los hallazgos clínicos porque su sensibilidad y especificidad son menores de 25%. Lo importante es recordar que cada imagen nos da una definición diferente de la lesión osteocondral y de las lesiones asociadas.

Además del tamaño de la lesión (mayor o menor de 5 mm) se considera la estabilidad propia de la lesión osteocondral. En presencia de una lesión



**Figura 6:**

Artroresonancia: se aprecia una lesión osteocondral medial en el corte coronal con extravasación del medio de contraste por una ruptura del ligamento deltoideo presente de manera simultánea.

estable: se puede iniciar rehabilitación (prequirúrgica) con el objetivo claro de obtener en la prueba de Romberg modificado un valor mayor de 11 s. Si disminuye la sintomatología cuando el paciente supera los 11 segundos, significa que el control neuromuscular era la principal causa; cuando se superan los 11 s y no disminuye la sintomatología dolorosa, significa que la





**Figura 7:** Prueba de Romberg modificada (prueba propioceptiva de Herrera): se realiza en apoyo monopodal con los miembros superiores en flexión anterior de hombro de 90° y supinación de las palmas de las manos eliminando la retroalimentación visual y evitando la retroalimentación por contacto del miembro inferior contralateral; valor normal 20 a 40 s, deficiencia 11-20 segundos; riesgo de ausencia 1-10 segundos (riesgo de caída y microlesiones repetitivas traumáticas).

inestabilidad ligamentaria es la causa primaria de la lesión osteocondral y se debe corregir quirúrgicamente la inestabilidad ligamentaria.<sup>59-65</sup>

### **Tratamiento de las lesiones osteocondrales del talo**

Cuando la lesión osteocondral es estable y existe microinestabilidad con una alteración de la prueba de Romberg modificada (< 11 s), el paciente puede ser rehabilitado. Si el Romberg modificado luego de la rehabilitación es mayor de 20 segundos y el paciente se vuelve asintomático, se puede observar y seguir con controles anuales el desarrollo de la lesión osteocondral. Se debe explicar al paciente claramente que puede volverse otra vez sintomático, en cuyo caso se pueden considerar de

nuevas opciones quirúrgicas de reparación tanto de la lesión osteocondral como de la inestabilidad asociada.<sup>66-68</sup>

Cuando la lesión osteocondral es estable, se ha corregido completamente el control neuromuscular (Romberg



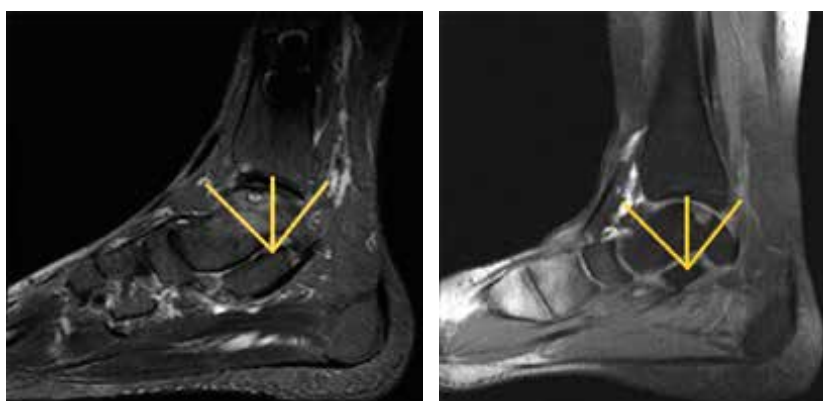
**Figura 8:** Tomografía axial computarizada (computarizada-TAC): imagen de lesión osteocondral posterolateral del talo obtenida después de un evento agudo traumático. Nótese un discreto aumento de la inclinación astragalina y la presencia de osteofitos incipientes en el aspecto más interior de la faceta fibular del talo y en la esquina antero-medial del domo talar, demostrando una lesión asociada a microinestabilidad de larga data.



**Figura 9:** Imagen artroscópica de lesión osteocondral en espejo en el talo menor de 5 mm y en la tibia mayor de 5 mm.

**Figura 10:**

Artroplastia de tobillo posterior a manejo de lesión osteocondral mayor de 15 mm con inclinación astragalina menor a 10°.



**Figura 11:**

Definición de la vía de abordaje de acuerdo a la localización de la lesión osteocondral según Van Dyck en zona anterior y posterior.

modificado > 20 s) y si el paciente continúa con sintomatología dolorosa, se debe asumir que el principal causante de la lesión osteocondral y la sintomatología dolorosa es la inestabilidad. En estos casos se debe corregir la inestabilidad y la lesión osteocondral de acuerdo a su tamaño.

En las lesiones inestables necesariamente debemos hacer cirugía porque hay que retirar el fragmento; se debe corregir quirúrgicamente de acuerdo a su tamaño y durante el mismo tiempo quirúrgico se debe corregir siempre la inestabilidad. Posteriormente se debe rehabilitar al paciente con los objetivos claros de reeducación propioceptiva restaurando el Romberg modificado a valores entre 20 y 40 s. Si la lesión osteocondral es menor de 5 mm se deben realizar perforaciones. Si la lesión osteocondral es mayor de 5 mm se deben realizar injertos osteocondrales,

plasma rico en plaquetas, y en general cualquier técnica que genere aumento biológica (Figura 9). Cuando la lesión osteocondral es mayor de 15 mm, usualmente el paciente va a evolucionar a una artrosis de tobillo, en estos casos en particular si se requiere realizar una reparación quirúrgica por inestabilidad de la lesión osteocondral, es primordial corregir la inestabilidad ligamentaria de la mejor manera posible y controlar al paciente para evitar deformidad angular intraarticular (tilt talar) mayor de 10° con el fin de poder realizar posteriormente una artroplastia de tobillo (Figura 10). En todos los casos es fundamental mantener debidamente informado al paciente sobre el pronóstico de su lesión.<sup>69-73</sup>

En los casos en los que se requiere reparación quirúrgica de la lesión osteocondral, el otro aspecto a considerar es la vía de abordaje y la posición del

paciente. Aunque existen múltiples métodos descritos, lo más simple es utilizar el concepto de van Dijk de abordajes anterior y posterior sin uso de distractores (*Figura 11*).<sup>74-90</sup> Cuando se tiene el adecuado entrenamiento e instrumental, todas las lesiones pueden ser tratadas mediante estos dos abordajes con la adición de alguna vía retrógrada asistida mediante fluoroscopia. Las osteotomías de los maléolos sólo están indicadas en casos muy particulares y debidamente seleccionados, teniendo en cuenta que con la osteotomía irremediablemente se realiza una lesión condral en espejo sobre el maléolo osteotomizado. En nuestro grupo de trabajo sólo hemos realizado una osteotomía del maléolo medial en 18 años de ejercicio médico para tratar una lesión osteocondral quirúrgicamente.<sup>44-47</sup> Recordar siempre que de 1-2% de los pacientes pueden tener enfermedades sistémicas asociadas causantes de la lesión osteocondral, las cuales deben ser debidamente diagnosticadas y tratadas. Entre éstas podemos citar hipotiroidismo, diabetes mellitus, vasculitis, artritis reumatoidea, lupus eritematoso sistémico, carcinomas de suprarrenal, psoriasis, hiperuricemia, etcétera.

## Bibliografía

- Guyatt G, Rennie D. Users' guides to the medical literature: a manual for evidence-based clinical practice. Chicago, IL: American Medical Association; 2002.
- Sackett DL, Rosenberg WM, Gray JA, et al. Evidence based medicine: what it is and what it isn't. *BMJ*. 1996; 312 (7023): 71-72.
- Evidence-Based Medicine Working Group. Evidence-based medicine. A new approach to teaching the practice of medicine. *JAMA*. 1992; 268 (17): 2420-2405.
- Straus S, McAlister F. Evidence-based medicine: a commentary on common criticisms. *CMAJ*. 2000; 163 (7): 837-841. Available in: <http://www.cmaj.ca/cgi/pmidlookup?view=long&pmid=11033714>.
- Maggio LA, Kung JY. How are medical students trained to locate biomedical information to practice evidence-based medicine? A review of the 2007-2012 literature. *J Med Libr Assoc*. 2014; 102 (3): 184-191. doi: 10.3163/1536-5050.102.3.008.
- Dawes M, Summerskill W, Glasziou P, et al. Sicily statement on evidence-based practice. *BMC Med Educ*. 2005; 5 (1): 1. doi: 10.1186/1472-6920-5-1.
- Al Omari M, Khader Y, Jadallah K, et al. Awareness, attitude and practice of evidence-based medicine among primary health care doctors in Jordan. *J Eval Clin Pract*. 2009; 15 (6): 1131-1136. doi: 10.1111/j.1365-2753.2009.01223.x.
- Lewis S, Orland B. The importance and impact of evidence-based medicine. *J Manag Care Pharm*. 2004; 10 (5 Suppl A): S3-S5. doi: 10.18553/jmcp.2004.10.S5-A.S3.
- Guyatt G, Rennie D, Meade M, et al. Users' Guides to the Medical Literature: a manual for evidence-based clinical practice. 3<sup>rd</sup> ed. Chicago, IL: AMA Press; 2014.
- Málaga G, Neira-Sánchez ER. La medicina basada en la evidencia, su evolución a 25 años desde su diseminación, promoviendo una práctica clínica científica, cuidadosa, afectuosa y humana. *Acta Med Peru*. 2018; 35 (2): 121-126.
- Steven S, Hunter V, Mary AA, et al. Orthobiologics: where are we now? *NovTech Arthritis Bone Res*. 2017; 2 (1): 55576.
- Duarte JF, Bevilacqua R, Lima B, et al. Orthobiologic treatment of knee osteoarthritis: a cost effectiveness choice. *Biomed J Sci & Tech Res*. 2018; 12 (3): 1-7.
- Malanga G, Abdelshahed D, Jayaram P. Orthobiologic interventions using ultrasound guidance. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 2016; 27 (3): 717-731.
- Sánchez-Ayala R, Izquierdo-Moncayo JF, Gutiérrez-Mendoza I, et al. Plasma rico en factores de crecimiento (PRGF) en la ortopedia, un camino hacia la ortobiología en México. *Orthotips*. 2021; 17 (4): 222-236.
- Young R. The future of regenerative medicine 2018-2028. *Bio Ortho J*. 2019; 1 (1): e2-e16.
- Jones IA, Togashi R, Wilson MI, et al. Intra-articular treatment options for knee osteoarthritis. *Nat Rev Rheumatol*. 2019; 15: 77-90.
- Wright J. Levels of evidence and grades of recommendations: an evaluation of literature. 2005. Available in: <http://www2.aaos.org/bulletin/apr05/fline9.asp>
- Lin KY, Yang Ch, Hsu Ch, et al. Intra-articular injection of platelet-rich plasma is superior to hyaluronic acid or saline solution in the treatment of mild to moderate knee osteoarthritis: a randomized, double-blind, triple-parallel, placebo-controlled clinical trial. *Arthroscopy*. 2019; 35: 106-117.
- Anz AW, Hubbard R, Rendos NK, et al. Bone marrow aspirate concentrate is equivalent to platelet-rich plasma for the treatment of knee osteoarthritis at 1 year a prospective, randomized trial. *Orthop J Sports Med*. 2020; 8 (2): 2325967119900958.
- Hong Z, Chen J, Zhao CH, et al. Intra-articular injection of autologous adipose-

- derived stromal vascular fractions for knee osteoarthritis: a double-blind randomized self-controlled trial. *Int Orthop*. 2019; 43 (5): 1123-1134.
21. Lee WS, Kim HJ, Kim KI, et al. Intra-articular injection of autologous adipose tissue-derived mesenchymal stem cells for the treatment of knee osteoarthritis: a phase IIb, randomized, placebo-controlled clinical trial. *Stem Cell Transl*. 2019; 8 (6): 504-511.
  22. Huddleston HP, Cohn MR, Haunschild ED, et al. Amniotic product treatments: clinical and basic science evidence. *Curr Rev Musculoskelet Med*. 2020; 13: 148-154.
  23. Farr J, Gomoll AH, Yanke AB, et al. A randomized controlled single-blind study demonstrating superiority of amniotic suspension allograft injection over hyaluronic acid and saline control for modification of knee osteoarthritis symptoms. *Knee Surg*. 2019; 32: 1143-1154.
  24. Madry H, Van Dijk CN, Mueller-Gerbl M. The basic science of the subchondral bone. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2010; 18 (4): 419-433.
  25. Roemer FW, Frobell R, Hunter DJ, et al. MRI-detected subchondral bone marrow signal alterations of the knee joint: terminology, imaging appearance, relevance and radiological differential diagnosis. *Osteoarthritis and cartilage*. 2009; 17 (9): 1115-1131.
  26. Yates PJ, Calder JD, Stranks GJ, et al. Early MRI diagnosis and non-surgical management of spontaneous osteonecrosis of the knee. *The Knee*. 2007; 14 (2): 112-116.
  27. Gobbi A, Karnatzikos G, Mahajan V, et al. Platelet-rich plasma treatment in symptomatic patients with knee osteoarthritis: preliminary results in a group of active patients. *Sports Health*. 2012; 4 (2): 162-172.
  28. Gobbi A, Dallo I, Kumar V. Editorial commentary: biological cartilage repair technique-an "effective, accessible, and safe" surgical solution for an old difficult biological problem. *Arthroscopy*. 2020; 36 (3): 859-861.
  29. Gobbi A, Whyte GP. Long-term clinical outcomes of one-stage cartilage repair in the knee with hyaluronic acid-based scaffold embedded with mesenchymal stem cells sourced from bone marrow aspirate concentrate. *Am J Sports Med*. 2019; 47 (7): 1621-1628.
  30. Dallo I, Szwedowski D, Mobasheri A, et al. A prospective study comparing leukocyte-poor platelet-rich plasma combined with hyaluronic acid and autologous microfragmented adipose tissue in patients with early knee osteoarthritis. *Stem Cells Dev*. 2021; 30 (13): 651-659.
  31. Dallo I, Morales M, Gobbi A. Platelets and adipose stroma combined for the treatment of the arthritic knee. *Arthrosc Tech*. 2021; 10 (11): e2407-e2414.
  32. Gobbi A, Karnatzikos G, Kumar A. Long-term results after microfracture treatment for full-thickness knee chondral lesions in athletes. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2014; 22 (9): 1986-1996.
  33. Sánchez M, Delgado D, Pompei O, et al. Treating severe knee osteoarthritis with combination of intra-osseous and intra-articular infiltrations of platelet-rich plasma: an observational study. *Cartilage*. 2019; 10 (2): 245-253.
  34. Gobbi A, Dallo I, Rogers C, et al. Two-year clinical outcomes of autologous microfragmented adipose tissue in elderly patients with knee osteoarthritis: a multicentric, international study. *International orthopaedics*. *Int Orthop*. 2021; 45 (8): 2165-2166.
  35. Hernigou P, Bouthors C, Bastard C, et al. Subchondral bone or intra-articular injection of bone marrow concentrate mesenchymal stem cells in bilateral knee osteoarthritis: what better postpone knee arthroplasty at fifteen years? a randomized study. *Int Orthop*. 2021; 45 (2): 391-399.
  36. Cohen SB, Sharkey PF. Subchondroplasty for treating bone marrow lesions. *J Knee Surg*. 2016; 29 (7): 555-563.
  37. Chen WCW, Péault B, Huard J. Regenerative translation of human blood-vessel-derived MSC precursors. *Stem Cells Int*. 2015; 2015: 375187.
  38. Szwedowski D, Dallo I, Irlandini E, et al. Osteocore plasty: a minimally invasive approach for subchondral bone marrow lesions of the knee. *Arthrosc Tech*. 2020; 9 (11): e1773-e1777.
  39. Siemieniuk RAC, Harris IA, Agoritsas T, et al. Arthroscopic surgery for degenerative knee arthritis and meniscal tears: a clinical practice guideline. *BMJ*. 2017; 357: j1982.
  40. Tawil SE, Arendt E, Parker D. Position statement: the epidemiology, pathogenesis and risk factors of osteoarthritis of the knee. *JISAKOS*. 2016; 1: 219-228.
  41. Khan M, Khanna V, Adili A. Knee osteoarthritis: when arthroscopy can help. *Pol Arch Intern Med*. 2018; 122 (2): 121-125.
  42. Bert TM, Bert JM. Arthroscopic approach to knee osteoarthritis. In: Sgaglione NA, Lubowitz JH, Provencher MT, eds. *The Knee: AANA advance arthroscopic surgical techniques*. Thorofare: Slack Incorporated; 2016.
  43. Herrera Arbeláez JM. Artroplastia de tobillo: estado del arte. Parte 1. *Rev Col Or Tra*. 2008; 22 (4): 247-260.
  44. Seo SC, Kim JS, Seo DK, et al. Osteochondral lesions of the talus. *Acta Orthop*. 2018; 89 (4): 462-467. doi:10.1080/17453674.2018.1460777.
  45. Chew KT, Tay E, Wong YS. Osteochondral lesions of the talus. *Ann Acad Med Singap*. 2008; 37 (1): 63-68. PMID: 18265900.
  46. O'Loughlin PF, Heyworth BE, Kennedy JG. Current concepts in the diagnosis and

- treatment of osteochondral lesions of the ankle. *Am J Sports Med.* 2010; 38 (2): 392-404. doi:10.1177/0363546509336336.
47. Merian M, Easley M. Diagnostik und Therapie osteochondraler Lasionen des Talus. *Orthopade.* 2008; 37 (3): 204, 206-11. doi:10.1007/s00132-008-1219-3.
  48. Guerra-Pinto F, Corte-Real N, Vega J, et al. Inestabilidad de tobillo: etiología, semiología y nuevos conceptos. *Rev Esp Artrosc Cir Articul.* 2020; 27 (1): 52-60.
  49. Thompson MJ, Roukis TS. Osteochondral lesions of the talar dome. *Clin Podiatr Med Surg.* 2020; 37 (3): 533-551. doi: 10.1016/j.cpm.2020.02.002.
  50. Butler JJ, Mercer NP, Hurley ET, et al. Osteochondral lesions of the tibial plafond: a systematic review. *Orthop J Sports Med.* 2021; 9 (11): 23259671211029210.
  51. Vega J, Dalmau-Pastor M. Editorial commentary: arthroscopic treatment of ankle instability is the emerging gold standard. *Arthroscopy.* 2021; 37 (1): 280-281. doi:10.1016/j.arthro.2020.10.043.
  52. Dalmau-Pastor M, Malagelada F, Kerkhoffs GM, et al. Redefining anterior ankle arthroscopic anatomy: medial and lateral ankle collateral ligaments are visible through dorsiflexion and non-distraction anterior ankle arthroscopy. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2020; 28 (1): 18-23. doi:10.1007/s00167-019-05603-2.
  53. Vega J, Malagelada F, Dalmau-Pastor M. Ankle microinstability: arthroscopic findings reveal four types of lesion to the anterior talofibular ligament's superior fascicle. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2021; 29 (4): 1294-1303. doi:10.1007/s00167-020-06089-z.
  54. Vega J, Karlsson J, Kerkhoffs G, et al. Ankle arthroscopy: the wave that's coming. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2020; 28 (1): 5-7.
  55. Vega J, Montesinos E, Malagelada F, et al. Microinstability of the Ankle. In: *Lateral ankle instability: an international approach by ankle instability group.* Springer; 2021.
  56. Dalmau-Pastor M, Vega J. Ankle arthroscopy: no-distraction and dorsiflexion allows advanced techniques. *Arthroscopy.* 2019; 35 (12): 3171-3172. doi:10.1016/j.arthro.2019.10.013.
  57. Dalmau-Pastor M, Malagelada F, Calder J, et al. The lateral ankle ligaments are interconnected: the medial connecting fibres between the anterior talofibular, calcaneofibular and posterior talofibular ligaments. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2020; 28 (1): 34-39. doi: 10.1007/s00167-019-05794-8.
  58. Tan H, Li A, Qiu X, et al. Operative treatments for osteochondral lesions of the talus in adults: a systematic review and meta-analysis. *Medicine (Baltimore).* 2021; 100 (25): e26330. doi:10.1097/MD.00000000000026330.
  59. Guo QW, Hu YL, Jiao C, et al. Arthroscopic treatment for osteochondral lesions of the talus: analysis of outcome predictors. *Chin Med J (Engl).* 2010; 123 (3): 296-300.
  60. Corr D, Raikin J, O'Neil J, et al. Long-term outcomes of microfracture for treatment of osteochondral lesions of the talus. *Foot Ankle Int.* 2021; 42 (7): 833-840. doi: 10.1177/1071100721995427.
  61. Choi WJ, Jo J, Lee JW. Osteochondral lesion of the talus: prognostic factors affecting the clinical outcome after arthroscopic marrow stimulation technique. *Foot Ankle Clin.* 2013; 18 (1): 67-78. doi:10.1016/j.fcl.2012.12.004.
  62. Steele JR, Dekker TJ, Federer AE, et al. Osteochondral lesions of the talus: current concepts in diagnosis and treatment. *Foot & Ankle Orthopaedics.* 2018; 3 (3): 2473011418779559.
  63. Gotze C, Nieder C, Felder H, et al. AMIC for focal osteochondral defect of the talar shoulder. *Life (Basel).* 2020; 10 (12): 328. doi: 10.3390/life10120328.
  64. Dekker TJ, Dekker PK, Tainter DM, et al. Treatment of osteochondral lesions of the talus: a critical analysis review. *JBJS Rev.* 2017; 5 (3): e4. doi:10.2106/JBJS.RVW.16.00065.
  65. Verhagen RA, Struijs PA, Bossuyt PM, et al. Systematic review of treatment strategies for osteochondral defects of the talar dome. *Foot Ankle Clin.* 2003; 8 (2): 233-242. doi: 10.1016/s1083-7515(02)00064-5.
  66. Conti MS, Ellington JK, Behrens SB. Osteochondral defects of the talus: how to treat without an osteotomy. *Clin Sports Med.* 2020; 39 (4): 893-909. doi: 10.1016/j.csm.2020.07.002.
  67. Rikken QGH, Dahmen J, Stufkens SAS, et al. Satisfactory long-term clinical outcomes after bone marrow stimulation of osteochondral lesions of the talus. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2021; 29 (11): 3525-3533. doi:10.1007/s00167-021-06630-8.
  68. Dahmen J, Hurley ET, Shimozone Y, et al. Evidence-based treatment of failed primary osteochondral lesions of the talus: a systematic review on clinical outcomes of bone marrow stimulation. *Cartilage.* 2021; 13 (1 suppl):1411S-1421S. doi: 10.1177/1947603521996023.
  69. Park JH, Park KH, Cho JY, et al. Bone marrow stimulation for osteochondral lesions of the talus: are clinical outcomes maintained 10 years later? *Am J Sports Med.* 2021; 49 (5): 1220-1226. doi:10.1177/0363546521992471.
  70. Toale J, Shimozone Y, Mulvin C, et al. Midterm outcomes of bone marrow stimulation for primary osteochondral lesions of the talus: a systematic review. *Orthop J Sports Med.* 2019; 7 (10): 2325967119879127. doi: 10.1177/2325967119879127.
  71. Zengerink M, Struijs PA, Tol JL, et al. Treatment of osteochondral lesions of the



- talus: a systematic review. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2010; 18 (2): 238-246. doi: 10.1007/s00167-009-0942-6.
72. Ng A, Bernhard K. Osteochondral autograft and allograft transplantation in the talus. *Clin Podiatr Med Surg.* 2017; 34 (4): 461-469. doi: 10.1016/j.cpm.2017.05.004.
73. Shang XL, Tao HY, Chen SY, et al. Clinical and MRI outcomes of HA injection following arthroscopic microfracture for osteochondral lesions of the talus. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2016; 24 (4): 1243-1249. doi: 10.1007/s00167-015-3575-y.
74. Qulaghassi M, Cho YS, Khwaja M, et al. Treatment strategies for osteochondral lesions of the talus: a review of the recent evidence. *Foot (Edinb).* 2021; 47: 101805. doi: 10.1016/j.foot.2021.101805.
75. Rikken QGH, Dahmen J, Reilingh ML, et al. Outcomes of bone marrow stimulation for secondary osteochondral lesions of the talus equal outcomes for primary lesions. *Cartilage.* 2021; 13 (1 suppl):1429S-1437S. doi: 10.1177/19476035211025816.
76. Ramponi L, Yasui Y, Murawski CD, et al. Lesion size is a predictor of clinical outcomes after bone marrow stimulation for osteochondral lesions of the talus: a systematic review. *Am J Sports Med.* 2017; 45 (7): 1698-1705. doi: 10.1177/0363546516668292.
77. Deol PP, Cuttica DJ, Smith WB, et al. Osteochondral lesions of the talus: size, age, and predictors of outcomes. *Foot Ankle Clin.* 2013; 18 (1): 13-34. doi: 10.1016/j.fcl.2012.12.010.
78. Savage-Elliott I, Ross KA, Smyth NA, et al. Osteochondral lesions of the talus: a current concepts review and evidence-based treatment paradigm. *Foot Ankle Spec.* 2014; 7 (5): 414-422. doi: 10.1177/1938640014543362.
79. Murawski CD, Kennedy JG. Operative treatment of osteochondral lesions of the talus. *J Bone Joint Surg Am.* 2013; 95 (11): 1045-1054. doi: 10.2106/JBJS.L.00773.
80. Wang CC, Yang KC, Chen IH. Current treatment concepts for osteochondral lesions of the talus. *Tzu Chi Med J.* 2020; 33 (3): 243-249. doi: 10.4103/tcmj.tcmj\_106\_20.
81. Powers RT, Dowd TC, Giza E. Surgical treatment for osteochondral lesions of the talus. *Arthroscopy.* 2021; 37 (12): 3393-3396. doi: 10.1016/j.arthro.2021.10.002.
82. Lan T, McCarthy HS, Hulme CH, et al. The management of talar osteochondral lesions-current concepts. *J Arthrosc Jt Surg.* 2021; 8 (3): 231-237. doi: 10.1016/j.jajs.2021.04.002.
83. Rikken QGH, Kerkhoffs GMMJ. Osteochondral lesions of the talus: an individualized treatment paradigm from the amsterdam perspective. *Foot Ankle Clin.* 2021; 26 (1): 121-136. doi: 10.1016/j.fcl.2020.10.002.
84. Guelfi M, DiGiovanni CW, Calder J, et al. Large variation in management of talar osteochondral lesions among foot and ankle surgeons: results from an international survey. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2021; 29 (5): 1593-1603. doi: 10.1007/s00167-020-06370-1.
85. Sandlin MI, Charlton TP, Taghavi CE, et al. Management of osteochondral lesions of the talus. *Instr Course Lect.* 2017; 66: 293-299. PMID: 28594507.
86. Grossman JP, Lyons MC. A review of osteochondral lesions of the talus. *Clin Podiatr Med Surg.* 2009; 26 (2): 205-226. doi: 10.1016/j.cpm.2009.01.003.
87. Ahn J, Choi JG, Jeong BO. Clinical outcomes after arthroscopic microfracture for osteochondral lesions of the talus are better in patients with decreased postoperative subchondral bone marrow edema. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2021; 29 (5): 1570-1576. doi: 10.1007/s00167-020-06303-y.
88. Yasui Y, Ross AW, Kennedy JG. Platelet-rich plasma and concentrated bone marrow aspirate in surgical treatment for osteochondral lesions of the talus. *Foot Ankle Clin.* 2016; 21 (4): 869-884. doi: 10.1016/j.fcl.2016.07.010.
89. Hernández N, Álvarez G, Bravo F, et al. Validación de la prueba de Romberg modificada para la determinación del tiempo de propiocepción inconsciente en adultos sanos. *Rev Col Or Tra.* 2018; 32 (2): 68-79.
90. Akpancar S, Gul D. Comparison of platelet rich plasma and prolotherapy in the management of osteochondral lesions of the talus: a retrospective cohort study. *Med Sci Monit.* 2019; 25: 5640-5647. doi: 10.12659/MSM.914111.