

El implante de condrocitos autólogos en la red sanitaria pública de Andalucía. Resultados tras 6 años de circuito asistencial.

The autologous chondrocyte implantation in the public health system of Andalusia. Results after 6 years of care circuits

Montañez-Heredia, Elvira

Unidad de gestión clínica "Aparato Locomotor".

Instituto de biomedicina de Málaga (IBIMA), Hospital Universitario Virgen de la Victoria. Universidad de Málaga.

García-Vera, Juan José

Unidad de gestión clínica "Aparato Locomotor".

Instituto de biomedicina de Málaga (IBIMA), Hospital Universitario Virgen de la Victoria. Universidad de Málaga.

Irizar-Jiménez, Silvia Sofía

Unidad de gestión clínica "Aparato Locomotor".

Instituto de biomedicina de Málaga (IBIMA), Hospital Universitario Virgen de la Victoria. Universidad de Málaga.

Huertas-Segador, Pedro José

Unidad de gestión clínica "Aparato Locomotor". Instituto de biomedicina de Málaga (IBIMA), Hospital Universitario Virgen de la Victoria/Universidad de Málaga.

Antúñez-Corrales, Cristina

Área de Terapia Celular.

Centro Regional de Transfusión Sanguínea y Banco Sectorial de Tejidos de Málaga. Málaga.

Hernández-Lamas, M^a Carmen

Área de Terapia Celular.

Centro Regional de Transfusión Sanguínea y Banco Sectorial de Tejidos de Málaga. Málaga.

elvira0511@gmail.com

Resumen

Objetivo: Evaluar los resultados del Implante de Condrocitos Autólogos (ICA) con parche de periostio y difundir los circuitos asistenciales existentes al respecto en Andalucía.

Material y método: Desde su autorización oficial en 2005, el Banco de Tejidos y el Hospital Virgen de

Abstract

Objective: To assess the results of Autologous Chondrocyte Implantation (ACI) with periosteal patch and to propagate the care circuits existing about in Andalusia.

Material and Methods: From its official licence in 2005, the tissue bank and the Virgen de la Victoria

la Victoria de Málaga, llevan a cabo los ICA del sistema sanitario público andaluz. Se han operado 16 pacientes entre 2006-2013 con seguimiento medio 47,6 meses (6 meses-6 años), de hospitales públicos de toda Andalucía, gestionados por los servicios de admisión de los hospitales origen y destino. Se seleccionaron pacientes fisiológicamente jóvenes (< 50 años) con lesiones condrales sintomáticas, únicas, >2cm², en rodillas estables y sin desalineación. El ICA fue utilizado como procedimiento de rescate de fracaso de microfracturas, salvo en osteocondritis disecante. Para valorar los resultados se utilizaron la escala de Cincinnati y la Short Form 36 (SF-36). Se realizó un análisis descriptivo y test no paramétricos para buscar correlaciones y comparar resultados.

Resultados: En los 15 pacientes con más de un año de seguimiento: 14 hombres (87,5%) y 2 mujeres (14,5%), de edad media 28,2 años (min 17 max 43), la lesión asintomática se localizó en los cóndilos femorales, más en el interno (81,2%) y tamaño 2,7cm²(2-4,2). Encontramos mejoría significativa ($p < 0,001$), tanto en actividades de la vida diaria (89,3% limitación preoperatoria -preop- y 9% postoperatoria -postop-), como en las deportivas (90,2% preop - 38% postop) y en la exploración de la rodilla (67,7% hallazgos patológicos preop y 13,3% postop). La escala de calidad de vida SF-36 mejoró en todas las dimensiones sobre todo la salud mental ($p > 0,01$). El grado de satisfacción de los pacientes fue alto o muy alto en 12 de los 15 casos (80%) y bajo en los 3 restantes.

Conclusiones: El ICA mejora la calidad de vida y la funcionalidad de la rodilla con lesiones condrales en cóndilo femoral. La selección de casos y la colaboración con el Banco de Tejidos, permite crear circuitos asistenciales para tratar pacientes de otras provincias del Sistema Sanitario Público de Andalucía. Es necesario ampliar la experiencia en este tipo de terapia, consolidando grupos de trabajo multicéntricos que aporten solidez a las conclusiones

Palabras clave: Condrocitos, Implante, Cartilago, ICA, Banco de tejidos.

Hospital from Málaga, performed the ACI in the Andalusian public health system. 16 patients has been operated between 2006-2013, with medium follow-up 47,6 months (6 months-6 years), from public hospitals throughout Andalusia, managed by hospital admission source and destination. Physiologically younger patients were selected (<50 años), with singles, > 2cm² symptomatics chondral lesions, in stables and well aligned knees. ACI was used as rescue procedure after microfracture's failure except osteochondritis dissecans. To assess the results the Cincinnati score and the Short Form 36 (SF-36) score were used. A descriptive analysis was performed and non-parametric tests were used to establish correlations and compare results.

Results: In 15 patients with more than one year of follow-up: 14 men(87.5%) and 2women (14.5%), medium age 28.2 years old (min 17 max 43), the lesion was located into de femoral condyle, mostly in the internal one (81,2%) with medium size 2,7cm²(2-4,2). We founded significant improvement ($p < 0,001$), both daily activities (89,3% preop. limitación - 9% postop), as in the sports (90,2% preop limitación - 38% postop) and the exploration of the knee (67,7% hpatological findings preop- 13,3%postop). The SF-36 score improved in all categories, over all in mental health ($p > 0,01$). The patient satisfaction was high or very high in 12 of the 15 patients (80%), and low in 3 patients.

Conclusions: ACI improve quality of life and knee function in femoral condyle chondral lesions. The case's selection and the collaboration with Tissue Bank, allows us to create care circuits for treatment of patients from other provinces in the Public Sanitary Health System in Andalusia. It is necessary to increase the experience with this type of therapy, consolidating multicenter workgroups that provide strength to the conclusions

Key Words: Chondrocyte, Implant. Cartilage, ACI, Tissue Bank

Introducción

Una reciente revisión sistemática, recoge una prevalencia de las lesiones condrales en la población general sometida a artroscopia de alrededor del 16%. En atletas, esta incidencia aumenta hasta el 36%, elevándose incluso al 59% entre corredores y jugadores de baloncesto asintomáticos. Su localiza-

ción más frecuente es en el cóndilo femoral interno y en la rótula ⁽¹⁾.

La pérdida de la capacidad de recuperación espontánea del tejido condral provoca, sobre todo en deportistas sometidos a alto nivel de impacto, la evolución desfavorable y progresiva con dolor persistente y síntomas mecánicos, favoreciendo la degeneración precoz y la pérdida de la habilidad deportiva⁽²⁾.

Entre las distintas técnicas disponibles para tratar las lesiones de espesor total de cartílago, así como las secuelas de osteocondritis disecante, se encuentra el Implante de Condrocitos Autólogos (ICA).

El Hospital Universitario Virgen de la Victoria de Málaga y el Banco sectorial de Tejidos del Centro Regional de transfusión sanguínea de Málaga, comenzaron el proceso de autorización para llevar a cabo dicha técnica en 2004, inicialmente como uso tutelado por el Ministerio de Sanidad y la Consejería de salud de la Junta de Andalucía. Posteriormente y con arreglo al cambio en la legislación dependiente de la Directiva Europea 2003/63/EC en el reglamento 1394/2007 del Consejo y el Parlamento Europeo y en la directiva 2009/120/CE, el procedimiento pasó a depender de la Agencia Española del Medicamento a partir de 2010. La adecuación de las instalaciones en ese sentido, nos permitió disponer desde entonces de la única Sala Blanca de la sanidad pública en Andalucía, autorizada para el ICA.

El presente trabajo, se llevó a cabo para difundir los circuitos asistenciales existentes y evaluar los resultados obtenidos por los pacientes sometidos a ICA y su evolución en el tiempo. Fue presentado como ponencia en el pasado congreso internacional conjunto SATO-SOTIMI (Nápoles 2013) y constituye una guía válida a nuestro juicio, para los cirujanos de la comunidad autónoma Andaluza que se enfrenten a un posible candidato a esta terapia.

Material y Método

Entre 2006 y 2013 han sido intervenidos 16 pacientes 14 hombres (87,5%) y 2 mujeres (14,5%). La edad media fue de 28,2 años (min. 17, max. 43). De ellos, 5 (38,3%) eran obreros con requerimiento físico y deportistas ocasionales, 9 (56,1%) estudiantes deportistas de competición y 2 (12,5%) sedentarios.

La lesión se localizó en 13 casos en el cóndilo femoral interno (81,2%) y en 3 (18,75%) en el cóndilo femoral externo, uno de ellos con lesión osteocondral secundaria a luxación traumática de la rótula que precisó realineación rotuliana posterior al ICA. Dos casos fueron secuelas de osteocondritis disecante. En 7 de los 16 casos se reconocía un antecedente traumático (*tabla 1*). El tamaño medio de la lesión fue de 2,7cm² (2-4,2).

Los criterios de inclusión y exclusión siguieron los enunciados por el grupo español que inicialmente comenzó a usar la técnica como uso tutelado por el Ministerio de Sanidad y Consumo⁽³⁾.

Criterios de inclusión:

Paciente fisiológicamente joven (<50 a.).
Lesión única sin imagen en espejo, localizada en zona de carga femoral, mayor de 2cm² y sintomática, de espesor total de cartílago o secuela de osteocondritis disecante.
Rodilla estable y bien alineada.
Rescate de procedimiento previo (microfractura o mosaicoplastia) salvo en osteocondritis disecante, en la que se considera la posibilidad de ICA como primera opción de tratamiento^(4,5).

Los “casos simples” son aquellos en los que existe una lesión única en zona de carga, generalmente femoral sin lesión del ligamento cruzado anterior LCA ni desalineación. Ensombrecen el pronóstico las lesiones del LCA, las alteraciones de ejes, la obesidad y la deficiencia ósea como la existencia de necrosis, osteocondritis o quiste óseo subcondral, siendo considerados los pacientes con alguno de estos problemas como “casos complejos”, subsidiarios de corrección previa o coincidente con el ICA^(6,7).

Criterios de exclusión

Candidatos con estudio serológico positivo a HIV, hepatitis o lúes.
No aceptación del protocolo postoperatorio rehabilitador obligado y a menudo amplio, de descarga de la extremidad.
Existencia de artrosis con imágenes en espejo, o grados de pinzamiento articular radiológico mayores del 50% (>Ählback II).
Hipersensibilidad a alguno de los componentes del suero de cultivo, como a los antibióticos utilizados.

En nuestra serie, tres casos precisaron plastia del LCA y dos casos, osteotomía valguizante tibial por desalineación previa al procedimiento, constituyendo así el grupo de casos definidos como “complejos” (*Tabla 1*).

Se evaluaron pacientes de las ocho provincias andaluzas, remitidos por sus FEA de traumatología. El circuito asistencial que se creó, es el que sigue utilizándose actualmente e implica a los servicios de admisión de enfermos del centro hospitalario de procedencia y del receptor Hospital Virgen de la Victoria de Málaga. El paciente se remite con todas sus pruebas complementarias a una primera consulta, en

donde se evalúa si cumple los criterios de inclusión. Si es así, se inicia el procedimiento incluyéndolo en el registro de demanda quirúrgica y concertando una cita con el Banco de tejidos para extracción y procesamiento del suero que servirá de medio de cultivo celular. Habitualmente esta visita al Banco de tejidos se hace coincidir con el estudio preanestésico para evitar desplazamientos a pacientes de otras provincias.

Técnica quirúrgica.

En un primer tiempo se practica una artroscopia con anestesia local y en régimen de Cirugía Mayor Ambulatoria, con alta hospitalaria a las pocas horas para los pacientes de Málaga y al día siguiente para los de otras provincias. En este primer tiempo, se evalúan las dimensiones y localización de las lesiones, realizando la petición formal de células al Banco de tejidos a razón de 6 millones de células por cm^2 a cubrir⁽⁸⁾. Así mismo se extrae tejido condral de zonas de no carga, preferentemente la escotadura femoral, o bien de la vertiente externa o interna de la tróclea. Se aconseja extraer dos o tres fragmentos de 10 mm de longitud y 5 mm de profundidad con cureta o similar⁽⁹⁾.

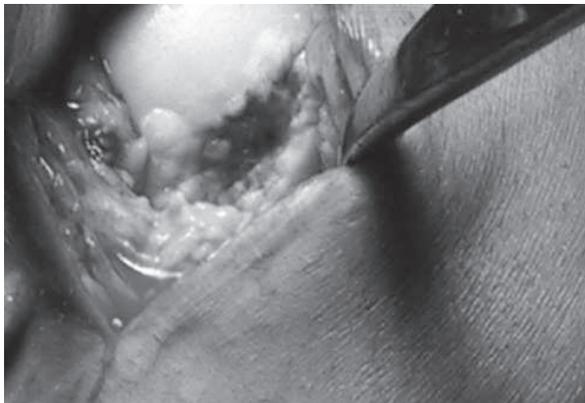


Fig. 1: Lesión antes de limpiarla



Fig. 2: Lecho limpio. Borde condral vertical

El tejido extraído es introducido en tubos con medio de transporte celular proporcionado por el banco de tejidos, en medio refrigerado que es devuelto inmediatamente a él para comenzar su procesamiento y proliferación en la Sala Blanca destinada a tal efecto.

Al cabo de unas tres semanas de media (18-30 días), obtenida la población celular necesaria para cubrir el defecto, se realiza el segundo tiempo mediante miniartrotomía, habitualmente con anestesia locoregional e isquemia en el miembro. En ella se elimina todo el tejido fibrocicatricial de la lesión, llegando hasta hueso subcondral sin invadirlo y creando un muro vertical entre tejido sano y lesión a tratar que permita suturar a él el periostio (Fig.1 y Fig. 2). El defecto a cubrir se mide moldeando en él parte de la funda de una sutura como material maleable que recortaremos como molde, para así recrear la misma forma en la membrana de periostio (Fig. 3).

A continuación, a través de una incisión en la porción anterointerna de la tibia inmediatamente distal a la pata de ganso y a unos 2 cm de la tuberosidad tibial anterior, se dibuja la forma del molde y se extrae la funda perióstica, sirviéndonos de un bisturí cortante y un periostotomo fino (Fig. 4).

La membrana perióstica se lleva al defecto cuidando de respetar la posición de su porción visceral (cambium) mirando a la lesión, ya que esta capa contiene células condroprogenitoras que favorecerán la integración del implante. Se sutura con puntos lentamente reabsorbibles espaciados unos 4 mm entre sí. Para minimizar la pérdida de células que introduciremos, se sellan los espacios entre los puntos con fibrina (Surgicell®). Antes de introducir las células se realiza el test de estanqueidad con suero fisiológico, comprobando que el bolsillo creado es continente y no hay fugas. Tras eliminar el suero del

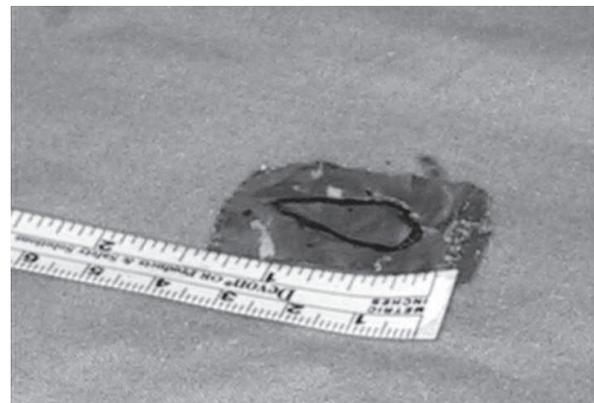


Fig. 3: Molde para parche perióstico.

test, se introduce el volumen de células proporcionado en jeringa estéril por el Banco de tejidos, sellando finalmente el punto de entrada con fibrina (Fig. 5).

En los tres casos en los que tratamos lesiones osteocondrales, se practicó el procedimiento denominado en "sandwich"⁽¹⁰⁾, aportando al fondo injerto óseo de relleno y puesta a plano con sutura de una primera lámina de periostio, para proceder en una segunda capa tal y como se ha descrito en el párrafo anterior.

Tras cerrar la artrotomía sin drenaje, el paciente puede ser dado de alta a las 24 - 48 horas del procedimiento si el dolor está controlado y no hay complicaciones. Se aconseja reposo relativo, con profilaxis antitrombótica con heparina, permitiendo movilización suave de la rodilla y prohibiendo la carga hasta transcurridas unas 6 semanas cuando se comenzará con carga parcial progresiva hasta alcanzar la marcha normal sin ayuda aproximadamente a los tres meses. La carrera se permitirá a partir del octavo mes y el deporte de impacto a partir del año de la cirugía.

Escalas de evaluación

Los casos fueron intervenidos de forma consecutiva desde 2006, recogiendo de forma prospectiva los datos en escalas de evaluación clínica, como la de Cincinnati⁽¹¹⁾ para la rodilla y de calidad de vida SF-36⁽¹²⁾, así como el grado de satisfacción del paciente tras el procedimiento.

El cuestionario de Cincinnati incluye varias escalas medidas:

- Escala de la función de las actividades de la vida diaria: andar, subir y bajar escaleras y agacharse y arrodillarse, anotando en cada revisión el grado de limitación que sufre: ninguna, media, moderada o severa.
- Escala de la función deportiva: valora tres actividades deportivas: correr en línea recta, saltar apoyando la pierna afectada y realizar torsiones bruscas, cortes o movimientos pivotantes, igualmente se anota el grado de limitación.
- Finalmente, la escala valora la exploración física: la presencia de derrame articular, el grado de pérdida de la flexión y la extensión y la presencia de crepitación tibio y patelofemoral. Se valora igualmente como ninguna, media, moderada o severa.

La escala SF-36 de medida de calidad de vida mide dolor, función y papel físicos, salud general, vitalidad, salud mental, función social y papel emocional, anotándose como se modifica cada dimensión tras el procedimiento.

Las escalas se aplicaron en el preoperatorio y postoperatoriamente a los 6 meses, al año, a los 3 años y a los 5 años.

Los datos fueron recogidos en el programa SPSS 12.0, realizando el análisis descriptivo de las variables y aplicando test no paramétricos tanto para encontrar correlaciones (Spearman) como para comparar resultados entre subgrupos (U de Mann-Whitney). Las tres dimensiones de la escala de Cincinnati se expresaron en proporción de respuestas a cada ítem.



Fig. 4: Extracción de parche perióstico

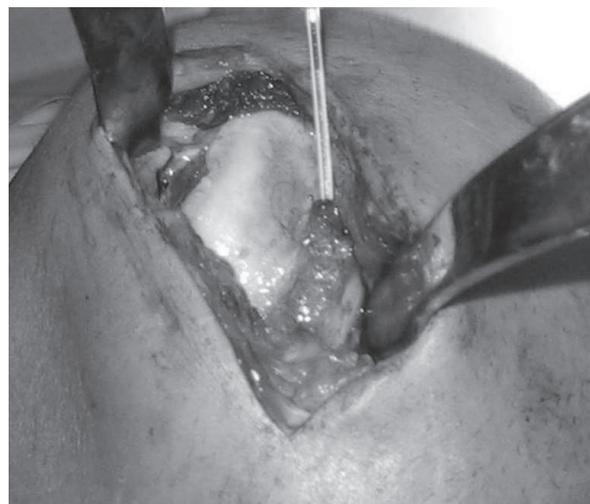


Fig. 5: Inyección de condrocitos con parche suturado y sellado

Finalmente, el grado de satisfacción del paciente con el procedimiento se recogió en una escala de 1 a 5: nulo, muy bajo, bajo, alto o muy alto.

En el momento de realizar esta revisión, disponemos de un seguimiento medio de los pacientes de 47,6 meses (6 meses-6 años). Cuatro pacientes con seguimiento de más de cinco años, seis con más de tres, tres con más de dos años, dos pacientes con más de un año y un paciente con menos de un año de seguimiento, que por ello no fue incluido en este estudio. (Tabla 2).

Resultados

Se analizaron los datos obtenidos de los 15 pacientes con más de un año de seguimiento. En las tres dimensiones medidas por la escala de Cincinnati referidas a actividades de la vida diaria, actividad deportiva y examen físico, se objetivó una mejoría expresada de forma simplificada en la tabla 3 en proporción de respuestas "con limitación moderada" o "severa".

Todos los sujetos mejoraron en actividades de la vida diaria y esta mejoría se mantiene en los 4 pacientes con mas de 5 años de seguimiento, según se recoge en dicha tabla 3. En la representación en curvas (Fig. 6) se objetiva la evolución positiva de las tres dimensiones ($p < 0,001$).

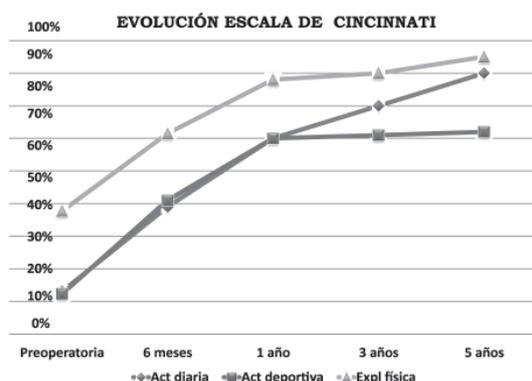


Fig. 6: Gráfico de la evolución de la escala de Cincinnati : En ordenadas se representa la proporción de respuestas "sin limitación" o "con limitación leve" para cada dimensión : Actividad diaria, Actividad deportiva y Exploración física

En la actividad deportiva, aunque persisten limitaciones severas o moderadas para correr o saltar en el 39,2% a los 3 años y en el 38% a los 5 años, es apreciable y estadísticamente significativa la mejo-

ría respecto del preoperatorio (90,2%) tras aplicar el test de U de Mann-Whitney.

La actividad de la vida diaria fue lo que más mejoró pasando de un 89,3% de respuestas "con limitación grave" o "moderada" tan solo un 9% a los 5 años.

Respecto a la exploración de la rodilla, los hallazgos exploratorios severos o moderados en el 67,7% encontrados en el preoperatorio, disminuyeron al 13,3% (un solo caso) consistente en disminución de flexión a 100°. No encontramos sinovitis ni derrame en ningún caso a partir del año, ni pérdida de la movilidad salvo el citado.

La calidad de vida de los pacientes y recogida en la escala SF-36, experimentó una mejoría, aunque con valor de $p > 0,001$ en todos los aspectos: dolor (32 preop - 85 postop), función (35 preop - 82 postop) y papel físico (32preop - 84 postop), salud general (52preop - 92postop), vitalidad (50 preop - 95 postop), salud mental (42 preop - 95 postop), función social (55 preop - 92 postop) y papel emocional (45 preop - 93 postop) (Fig. 7). Destaca el hallazgo de que la mejoría en la salud mental, fue lo más valorado por nuestros pacientes.

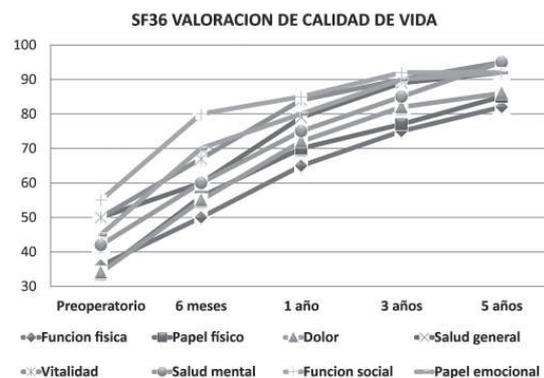


Fig. 7: Gráfico de la evolución de la escala de calidad de vida SF-36.

Finalmente el grado de satisfacción de los pacientes fue alto o muy alto en 12 de los 15 casos (80%) y bajo en los 3 restantes sin que se diera ningún caso de muy baja o nula satisfacción.

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en los resultados de los 6 pacientes considerados "casos complejos" y el resto. Tampoco en las secuelas de osteocondritis o lesiones osteocondrales (3 casos) y el resto de pacientes con lesiones de espesor total de cartílago. Tampoco se hallaron diferencias entre los resultados en función

de la edad ni del origen de la lesión.

Respecto a la incidencia de complicaciones descritas por otros como infección, rigidez de rodilla, o hipertrofia, delaminación o desprendimiento del periostio ^(13,14,15,16), no se dio ningún caso en nuestra serie.

Discusión

El ICA, introducido en la práctica clínica desde 1987⁽⁹⁾, es considerado como el procedimiento celular de primera generación para el tratamiento de lesiones condrales y osteocondrales. En la actualidad, muchos de los centros especializados utilizan el ICA de tercera generación con células condrales sembradas en estructuras tridimensionales (Scaffolds), habiendo pasado previamente por el ICA de segunda generación embebido en membranas (MICA), técnicas éstas que no disponen aún del aval del número de pacientes y tiempo de seguimiento que aporta el ICA de primera generación.

Consideramos importante conocer la técnica ICA original, usando una membrana sintética o biológica (como el periostio) para cubrir el defecto y rellenarlo de células. En primer lugar porque fue el utilizado en nuestra serie, como el único para el que nuestras autoridades sanitarias contemplaban la autorización⁽¹⁷⁾ y, en segundo lugar, porque lesiones grandes, aún pueden ser indicación de un procedimiento de primera generación con membrana suturada al gran defecto ^(18,19).

Las citadas autoridades sanitarias en la actualidad, comienzan a valorar el uso de segunda y tercera generación de ICA en el seno de ensayos clínicos bien diseñados, en los que esperamos participar en breve⁽²⁰⁾.

Puesto que numerosos estudios han demostrado el beneficio de las microfracturas en lesiones condrales ^(21,22) y de la mosaicoplastia ^(23,24) en lesiones osteocondrales, el ICA ha de ser considerado siempre un procedimiento de rescate de dichas técnicas, que presentan un riesgo/beneficio y costo/efectividad, como para utilizarlos en primera instancia. Solo en la osteocondritis disecante se considera el ICA como tratamiento de primera elección ^(4,5,20).

El alta precoz del primer tiempo es posible por practicar la artroscopia bajo anestesia local con epinefrina intrarticular y sin manguito de isquemia, lo que permite una rápida recuperación funcional.

En general todos los pacientes mejoraron, si bien la actividad deportiva es la dimensión con me-

nor proporción de respuestas “sin limitación o con limitación leve, destacando la meseta que sufre su progresión a partir del primer año y la diferencia significativa respecto a la gran limitación preoperatoria de 89.3% de respuestas “con limitación grave” o “severa” para el deporte. Este hallazgo es recogido por otros trabajos con series similares a la de nuestro estudio ^(20,25).

El escaso número de casos intervenidos puede ser una debilidad de nuestro estudio, de forma que se podría pensar que la inexistencia de complicaciones va ligada a él. Se justifica en parte por la escasa difusión del circuito asistencial público existente, el rigor en la aplicación de los criterios de selección y el período de más de un año en el que la adecuación de las instalaciones a Salas Blancas atendiendo a la normativa Europea y de la Agencia Española del Medicamento, nos impidió realizarlo. Aún estimando posible que el aumento del número de pacientes tratados podría hacer aparecer complicaciones descritas por otros ^(13,14,15,16), consideramos que la exhaustiva selección de pacientes, el protocolo rehabilitador postoperatorio estricto y la técnica depurada tanto en la elaboración del producto celular como en la cirugía, favorecieron la ausencia de complicaciones. En este sentido, y a pesar de encontrar publicadas algunas series de este tipo de terapia incluso en artrosis precoz, consideramos que el respetar las indicaciones de lesión condral única en zona de carga y sintomática, pudo también contribuir con resultados obtenidos. En cualquier caso, hemos de destacar que no hubo pérdida de casos por lo que las conclusiones pueden ser consideradas fiables. Otros estudios recogen una pérdida del 40% de los pacientes a los tres años y hasta el 75% a los 5 años⁽³⁾.

Respecto a la histología del tejido implantado, en los tres primeros casos se realizó biopsia condral por encima del año que informó de la existencia de “áreas de tejido condral hialino, mezclado con áreas de fibrocartílago”, lo que coincide con otros autores⁽²⁶⁾. Desistimos de su realización porque en pacientes a menudo multioperados, una artroscopia más no era bien aceptada y parecía excesiva y poco trascendente para el resultado final. En nuestros días son muchos los expertos que aconsejan no incluir estudios de viabilidad celular y guiarse por los resultados clínicos para evaluar globalmente el procedimiento⁽²⁷⁾. Ello, junto al hecho de que se empezaba a hablar de que los estudios de imagen podrían ser suficiente para valorar el tejido postoperatorio ^(28,29,30), justificó no hacer más biopsias postoperatorias.

Consideramos como otra debilidad de nuestro trabajo, el carecer de datos radiológicos. La evaluación radiológica fue poco sistemática, inexistente en los casos iniciales, y realizadas con distintos software de RNM en los siguientes por lo que los hallazgos no permitieron un análisis homogéneo. Obviamos en este trabajo referirnos a ello, por la dispersión de datos que suponen y nos comprometemos a trabajar conjuntamente con los radiólogos especializados para aplicar escalas consensuadas sobre las imágenes, realizadas en un mismo centro o en centros dotados de la misma tecnología. A nuestro favor podemos aducir de que la mayoría de series contemporáneas a la nuestra, tampoco incluyen datos radiológicos y que hoy por hoy no parece existir una clara correlación clínico-radiológica⁽³¹⁾, confiando en que los estudios que incluyen información de metabolismo celular ayuden en este sentido⁽³²⁾.

Conclusiones

El procedimiento de Implante de Condrocitos Autólogos con parche de periostio (ICA de primera generación) mejora la calidad de vida de los pacientes y la condición física de la rodilla, tanto a la exploración como para desarrollar actividades de la vida diaria y, aunque en menor grado, para la actividad deportiva.

La adecuada selección de casos y la íntima colaboración con el Banco de tejidos permite establecer circuitos y calendarios de tratamiento para cada paciente, aún procediendo de otra provincia.

Consideramos necesario ampliar la casuística en esta técnica o en las de segunda y tercera generación, consolidando grupos de trabajo multicéntricos con subgrupos de pacientes como muestras homogéneas que permitan extraer conclusiones sólidas.

Nivel de Evidencia: IV. Serie de casos.

Bibliografía

- 1.- Flanigan DC, Harris JD, Trinh TQ et al. Prevalence of Chondral defects in athlete's knee: A systematic review. *Med Sci Sports Exerc.* 2010; 42(10):1795-1801.
- 2.- Mithoefer K, McAdams T, Scopp J et al. Emerging options for treatment of articular cartilage injury in the athlete. *Clin Sports Med.* 2009; 28:25-40.
- 3.- Pérez-Cachafeiro S, Ruano Raviña A, Couceiro Follente J et al . Spanish Experience in Autologous Chondrocyte Implantation. *The Open Orthopaedics Journal* 2010; 4: 14-21
- 4.- Peterson L, Minas T, Brittberg M. et al. Treatment of Osteochondritis dissecans of the knee with autologous chondrocyte transplantation. *J Bone Joint Surg Am* 2003; 85-A: S17-24.
- 5.- Krishnan SP, Skinner JA, Carrington RW et al. Collagen covered autologous chondrocyte implantation for osteochondritis dissecans of the knee:two to seven years results. *J Bone Joint Surg Br.* 2006; 88(2): 203-205.
- 6.- Couceiro J, Carpintero P, Silva MT. Cultivo de condrocitos. *Rev Ortop Traumatol* 2002; 5:436-443.
- 7.- Jones DG, Peterson L. Autologous Chondrocyte Implantation. *Instr Course Lect.* 2007; 56:429-45
- 8.- Concaro S, Nicklasson E, Ellowsson L. et al . Effect of cell seeding concentration on the quality of tissue engineered constructs loaded with adult human articular chondrocytes. *J Tissue Eng Regen Med.* 2008 Jan; 2(1):14-21.
- 9.- Brittberg M, Lindahl A, Nilsson A et al Treatment of deep cartilage defects in the knee with autologous chondrocyte transplantation. *N Engl J Med.* 1994; 331: 889-95.
- 10.- Aurich M, Anders J, Trommer T et al. Autologous chondrocyte transplantation by the sandwich technique. A salvage procedure for osteochondritis dissecans of the knee. *Unfallchirurg.* 2007 Feb;110(2):176-9
- 11.- Barber-Westin SD, Noyes FR. Assessment of sports participation levels following knee injuries. *Sports Med.* 1999; 28:1-10.
- 12.- Ware JE, Dewey JE, Perfetto RJ, en <http://www.qualitymetric.com>.
- 13.- Niemeyer P, Pestka JM, Kreuz PC et al. Characteristic complications after autologous chondrocyte implantation for cartilage defects of the knee joint. *Am J Sports Med* 2008; 36(11):2091-2099

- 14.- Wood JJ, Malek MA, Frassica FJ et al. Autologous cultured chondrocytes: adverse events reported to the United States Food and Drug Administration. *J Bone Joint Surg Am* 2006; 88(3):503–507
- 15.- Kreuz PC, Steinwachs M, Erggelet C et al. Classification of graft hypertrophy after autologous chondrocyte implantation of full-thickness chondral defects in the knee. *Osteoarthr Cartil* 2007; 15(12):1339–1347
- 16.- Henderson I, Tuy B, Oakes B. Reoperation after autologous chondrocyte implantation. Indications and findings. *J Bone Joint Surg Br* 2004; 86(2):205–211
- 17.- “Procedimiento de Implante de Condrocitos Autólogos” en Guía para trasplante de tejidos osteotendinosos. Sevilla 2008. Servicio Andaluz de Salud. Consejería de Salud. Junta de Andalucía. ISBN 978-84-691-6762-5. Depósito legal SE-5436-2008.
- 18.- Bentley G, Bhamra JS, Panagiotis D et al. Repair of osteochondral defects in joints – How to achieve success. *Injury, Int. J. Care Injured* 2013; 44: 3–10.
- 19.- Minas T, Von Keudell A, Bryant T et al. The John Insall Award: A Minimum 10-year Outcome Study of Autologous Chondrocyte Implantation. *Clin Orthop Relat Res.* 2013; Aug 24. PMID:23979923 En Edición
- 20.- Pérez Cachafeiro S, Ruano Raviña A, Grupo de trabajo del trasplante autólogo de condrocitos. Implante autólogo de condrocitos: revisión sistemática y ampliación del seguimiento del uso tutelado. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo. Avalia-t N° 2006/05
- 21.- Knutsen G, Drogset JO, Engebretsen L et al. A randomized trial comparing autologous chondrocyte implantation with microfracture. Findings at five years. *J Bone Joint Surg Am.* 2007 Oct;89(10):2105-12.
- 22.- Goyal D, Keyhani S, Lee EH et al. Evidence-Based Status of Microfracture Technique: A Systematic Review of Level I and II Studies. *Arthroscopy.* 2013 Sep;29(9):1579-88.
- 23.- Kish G, Hangody L. A prospective, randomised comparison of autologous chondrocyte implantation versus mosaicplasty for osteochondral defects in the knee. *J Bone Joint Surg Br.* 2004 May;86(4):619
- 24.- Bader S, Miniaci A. Mosaicplasty. *Orthopedics.* 2011 Sep 9;34(9):e491-3.
- 25.- Viste A, Piperno N, Desmarchelier R et al. Autologous chondrocyte implantation for traumatic full-thickness cartilage defects of the knee in 14 patients: 6-year functional outcomes. *Orthop & Traum: Surg & Res.* 2012; (98) 7: 737–743
- 26.- Aigner T, Brittberg M, Bullough P et al. Histological Assessment of Chondrocyte Transplants. *Pathology, Research and Practice;* 2004: 200, 4.
- 27.- Longo UG, Forriol F, Maffulli N et al. Evaluation of histological scoring systems for tissue-engineered, repaired and osteoarthritic cartilage. *Osteoarthritis Cartilage* 2010; 18(7):1001
- 28.- Brown WE, Potter HG, Marx RG et al. Magnetic resonance imaging appearance of cartilage repair in the knee. *Clin Orthop Relat Res* 2004; 422:214-23
- 29.- Tins BJ, McCall IW, Takahashi T et al. Autologous chondrocyte implantation in knee joint: MR imaging and histologic features at 1-year follow-up. *Radiology* 2005; 234(2):501–508
- 30.- Marlovits S, Singer P, Zeller P et al. Magnetic resonance observation of cartilage repair tissue (MOCART) for the evaluation of autologous chondrocyte transplantation: determination of interobserver variability and correlation to clinical outcome after 2 years. *Eur J Radiol* 2006; 57(1):16–23
- 31.- Windt TS, Welsch GH, Brittberg M. et al. Is magnetic resonance imaging reliable in predicting clinical outcome after articular cartilage repair of the knee? A systematic review and meta-analysis. *Am J Sports Med.* 2013; 41(7):1695-702
- 32.- Souza RB, Feeley BT, Zarins ZA et al. T1rho MRI relaxation in knee OA subjects with varying sizes of cartilage lesions. *The Knee* 2013; 20:113–119