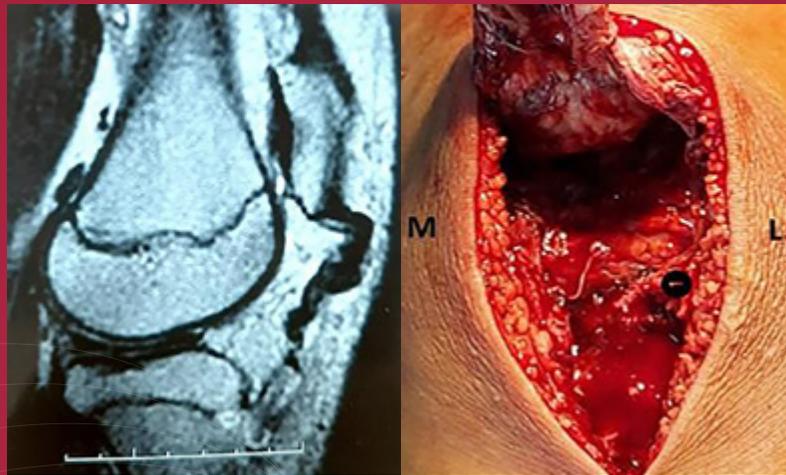


ARTROSCOPIA

Órgano Oficial de Publicación de la Asociación Argentina de Artroscopía
y de la Sociedad Latinoamericana de Artroscopía, Rodilla y Deporte



EDITORIAL: LA POSTPANDEMIA Y LA ACTUALIDAD

ALINEAMIENTO EN PRÓTESIS TOTAL DE RODILLA: CUESTIONANDO LOS PARADIGMAS

PREPARACIÓN DEL INJERTO CON VANCOMICINA Y SU INCIDENCIA EN LA DISMINUCIÓN DE INFECCIÓN LUEGO DE LA RECONSTRUCCIÓN DEL LCA

VISCOSUPLEMENTACIÓN CON ÁCIDO HIALURÓNICO DE ALTO PESO MOLECULAR DOBLEMENTE RETICULADO EN EL TRATAMIENTO DE LA ARTROSIS DE RODILLA. ESTUDIO DE SU EFICACIA Y SEGURIDAD

VALIDACIÓN DE LA VERSIÓN EN ESPAÑOL PARA COLOMBIA DE LA ESCALA ASES

LUXACIÓN TIBIOPERONEA PROXIMAL. TRATAMIENTO CON FIJACIÓN INTERNA DINÁMICA. REPORTE DE UN CASO Y REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

AVULSIÓN DE LA TUBEROSIDAD TIBIAL ANTERIOR COMBINADA CON DESINSERCIÓN DEL TENDÓN ROTULIANO EN PACIENTE CON FISIS ABIERTA. RESOLUCIÓN QUIRÚRGICA. REPORTE DE UN CASO

TÉCNICA MANUAL PARA EL AVANCE DE SUTURAS EN CERCLAJE CORACOCCLAVICULAR: UN MÉTODO FÁCIL, SEGURO Y ECONÓMICO

USO DE INJERTOS EN RECONSTRUCCIÓN DE LUXACIÓN ACROMIOCLAVICULAR: REVISIÓN DE CONCEPTOS ACTUALES



Las anclas sin nudos versátiles para el tratamiento de lesiones deportivas por más de una década.

Reparación del labrum

Reparación del manguito rotador con SpeedBridge™

Tenodesis del bíceps

Reparación del LCU más aumentación con InternalBrace™

Reparación de LCU del pulgar más aumentación con InternalBrace



Plano transversal del ancla SwiveLock BioComposite con orificios: ocho semanas tras la implantación en un modelo canino que muestra crecimiento óseo en los orificios y la canulación central¹

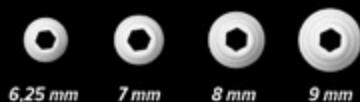
Bibliografía

1. Arthrex, Inc. LA0218A. Naples (FL, EE. UU.); 2010.



3,5 mm 4,75 mm 5,5 mm

"08-24-2020 12:24, in-country review 22, LSP: 3627026,
 Diámetros de las anclas SwiveLock"
 (tamaño real)



6,25 mm 7 mm 8 mm 9 mm

Ancla SwiveLock DX de PEEK, 3,5 mm

Ancla SP SwiveLock BioComposite,
 4,75 mm con sutura TigerTape™, 2 mm

Ancla SP SwiveLock BioComposite,
 4,75 mm con sutura TigerTape™, 2 mm

Ancla SwiveLock BioComposite, 4,75 mm con
 sutura FiberTape® precargada, 2 mm

Ancla SL SwiveLock DX con punta bifurcada,
 3,5 mm y SutureTape, 1,3 mm

Ancla SwiveLock BioComposite con
 punta bifurcada, 7 mm



**PARS SutureTape con sistema de
 reparación Midsubstance SpeedBridge™
 para tendón de Aquiles.**

*Reparación inestabilidad
 lateral del tobillo más
 aumentación ligamentaria
 con InternalBrace*

*Reparación de LCM
 más aumentación
 con InternalBrace*

**Reconstrucción del
 LPFM**

**Confíe en las anclas
 SwiveLock®**

Arthrex®
Ad.Arthrex.com/SL



LÍNEA
DOLOR

MATERIAL CON INFORMACIÓN DESTINADA A PROFESIONALES DE LA SALUD FACULTADOS PARA PRESCRIBIR.

Mayor información: www.bago.com.ar ☎ 0810 666 7766



ANALGÉSICOS & ANTIINFLAMATORIOS

DOL1002AV

 **Bagó**



IMPLANT

Sports Medicine





IMPLANT

Sports Medicine

FlipH

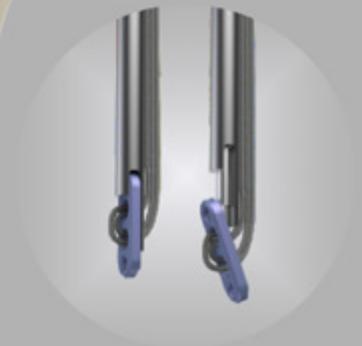
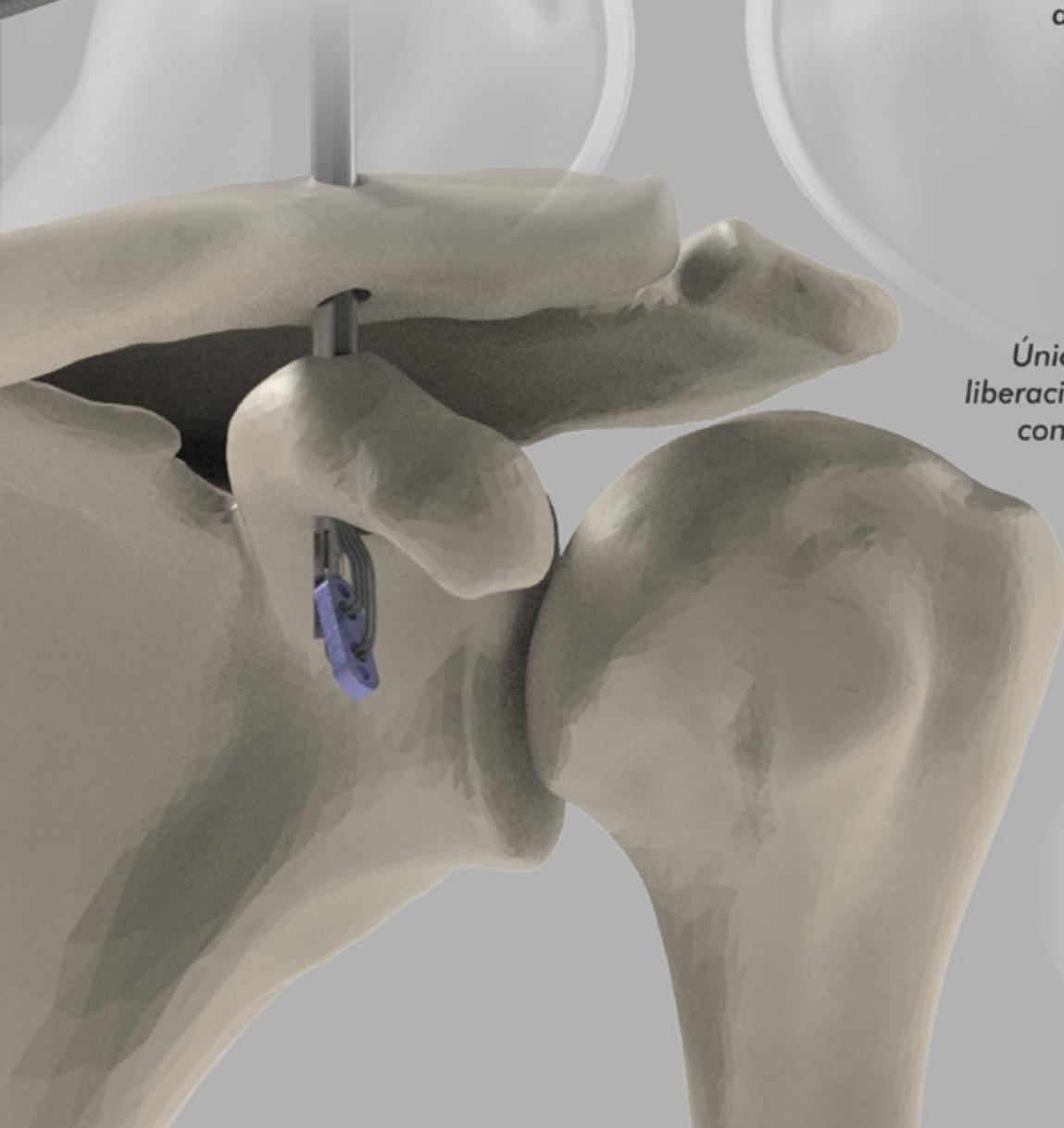
Sistema de reparación
ligamentaria



Mango de colocación con
mecanismo de expulsión
del implante



Único sistema de
liberación y bloqueo
con un solo click



Cuando
cambiás
una parte
CAMBIÁS
TODO



REGLAMENTO DE PUBLICACIONES

REVISTA ARTROSCOPIA

INFORMACIÓN PARA LOS AUTORES

La Revista ARTROSCOPIA es el órgano oficial de publicaciones de la **Asociación Argentina de Artroscopía (AAA)** y de la **Sociedad Latinoamericana de Artroscopía, Rodilla y Deporte (SLARD)**. La Revista ARTROSCOPIA busca proveer a los lectores y autores la información para publicar artículos en investigación básica y clínica, revisión de artículos, notas técnicas, reporte de casos y actualizaciones (updates) en el desarrollo de la cirugía artroscópica, la cirugía de rodilla y la traumatología deportiva.

Todos los artículos estarán sujetos a revisión por el grupo de editores de la revista para su publicación. Las cartas y comentarios a los editores serán siempre bienvenidos en pro de mejorar.

Los Autores que deseen publicar en la revista ARTROSCOPIA deberán seguir las siguientes instrucciones:

Todos los manuscritos serán presentados electrónicamente en el sitio ON-LINE de la revista ARTROSCOPIA a través del formulario de envío donde se deberá registrar como autor y será guiado paso a paso para cargar su artículo. Las comunicaciones acerca del manuscrito serán enviadas por e-mail al autor responsable.

Sitio web de la **Sociedad Argentina de Artroscopía** (www.artroscopia.com.ar).

RECOMENDACIONES SEGÚN TIPO DE ARTÍCULO

Tipo de Artículo	Número de palabras*	Referencias	Figuras	Tablas
Artículo original	4000	35	7	4
Evidencia nivel V	1600	4	0	0
Actualizaciones	4000	75	10	4
Revisión bibliográfica	4500	50	7	4
Meta - análisis	4000	50	7	4
Notas técnicas	1500	8	3	1
Reporte de casos	1000	5	2	0
Carta a editores	500	4	2	0

*Máximo número de palabras excluyendo la página del título con información de autores, referencias y leyendas de figuras y tablas.

Para consultar el reglamento completo:
www.revistaartroscopia.com.ar

Recuerde que los trabajos pueden ser enviados **únicamente** en forma on-line a través del formulario en nuestro sitio web.



#FICOALEMANA

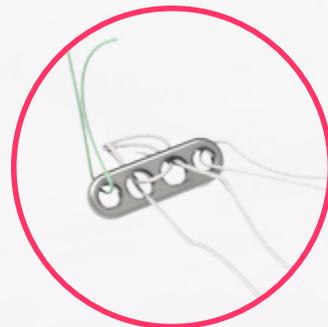
endlessloop
ACL RECONSTRUCTION SYSTEM

sistema para reconstrucción de LCA
con fijación en cortical externa



endlessloop
ACL RECONSTRUCTION *ajustable*

Sistema para reconstrucción de
LCA con fijación en cortical
externa ajustable



**SISTEMA DE SUTURA
MEÑISCAL EN TÉCNICA
ADENTRO AFUERA**



consultas@grupopalemana.com

TABLA NIVEL DE EVIDENCIA

Nivel de Evidencia	Estudios Terapéuticos: Investigan el efecto de una característica del paciente y evalúa el resultado de la patología.	Estudios Pronóstico: Investigan el efecto de una característica del paciente y evalúa el resultado de la patología.	Estudios Diagnóstico: Investigan un método diagnóstico.	Análisis Económico: Desarrollo de modelo económico o de la indicación.
Nivel I	Estudio randomizado con grupo control de alta calidad, con diferencia estadísticamente significativa o no, pero con mínimo intervalo de confianza. Revisión sistemática de estudios Nivel I con grupo control randomizado.	Estudio prospectivo ² de alta calidad (todos los pacientes se incluyen en el mismo punto de la patología y el 80% de los pacientes deben estar incluidos en el seguimiento). Revisión sistemática de estudios Nivel I. ¹	Estudios de criterios diagnósticos ya descriptos en una serie consecutiva de pacientes (con un universo de referencia "Gold Standard"). Revisión sistemática de estudios Nivel I. ¹	Estudios costo sensibles y alternativas; valores obtenidos de varios estudios; múltiples formas de análisis de sensibilidad. Revisión sistemática de estudios Nivel I. ¹
Nivel II	Estudio randomizado con grupo control de menor calidad (Ej.: < del 80% de seguimiento en los pacientes incluidos, no ciegos o una randomización inadecuada). Estudio prospectivo, ² comparativo. ³ Revisión sistemática ¹ de estudios Nivel II o estudios Nivel I con resultados inconsistentes.	Estudios retrospectivos. ⁴ Grupo no tratado de un grupo control randomizado. Estudios prospectivo de menor calidad (Ej.: < del 80% de seguimiento en los pacientes incluidos o pacientes incluidos en diferentes estadios de patología). Revisión sistemática de estudios Nivel I. ¹	Desarrollo de criterio diagnóstico en una base consecutiva de pacientes (con un universo de referencia "Gold Standard"). Revisión sistemática ¹ de estudios Nivel II.	Estudios costo sensibles y alternativas; valores obtenidos de estudios limitados; múltiples formas de análisis de sensibilidad. Revisión sistemática ¹ de estudios Nivel II.
Nivel III	Estudio de caso control. ⁵ Estudios retrospectivo, ⁴ comparativo. ³ Revisión sistemática ¹ de estudios Nivel III.	Estudio de caso control. ⁵	Estudio de pacientes no consecutivos (sin un universo de referencia "Gold Standard"). Revisión sistemática ¹ de estudios de Nivel III.	Análisis basado en costos y alternativas limitadas, pobre estimación. Revisión sistemática ¹ de estudios Nivel III.
Nivel IV	Serie de casos. ⁶	Serie de casos. ⁶	Estudio de caso control. ⁵ Pobre referencia Standard.	Análisis no sensitivo.
Nivel V	Opinión de expertos.	Opinión de expertos.	Opinión de expertos.	Opinión de expertos.

¹ Combinación de resultados de 2 o más estudios previos.² El estudio fue diseñado y comenzó antes de incluir el primer paciente al estudio.³ Grupo de pacientes tratados de una manera comparados con grupo de pacientes tratados de otra manera y en la misma institución.⁴ El estudio comenzó después de incluir el primer paciente.⁵ Los pacientes incluidos en el estudio según sus resultados (son los llamados "casos") son comparados con aquellos que no tiene el resultado estudiado (son los llamados "control").⁶ Grupo de pacientes tratados de una manera sin comparar grupos de pacientes tratados de otra manera.

TELVIDEO®

División Meditel

EBERLE

OPTOTEL



WWW.TELVIDEO.COM.AR - VALLEJOS 2366 - CABA

TEL: 4572-40767 / 4572-4984

XXVIII CURSO SUPERIOR CON LABORATORIO CADAVERÍCO - RODILLA de la Asociación Argentina de Artroscopia



Centro de entrenamiento de UNNE:
Juan Bautista Cabral 2001 Corrientes - Argentina
Información e inscripciones: www.artroscopia.com.ar



EDITORIAL

La postpandemia y la actualidad

Fernando Barclay

ACTUALIZACIÓN Y CONTROVERSIA

01 - **Alineamiento en prótesis total de rodilla: cuestionando los paradigmas**

Rafael Calvo, Javier González, Rodrigo Guiloff, David Figueroa

ARTÍCULO ORIGINAL

08 - **Preparación del injerto con vancomicina y su incidencia en la disminución de infección luego de la reconstrucción del LCA**

Ignacio García-Mansilla, Andrés Zuain, Juan Pablo Zícaro, Carlos Yacuzzi, Matías Costa-Paz

14 - **Viscosuplementación con ácido hialurónico de alto peso molecular doblemente reticulado en el tratamiento de la artrosis de rodilla. Estudio de su eficacia y seguridad**

Federico Spikermann, Lionel Virues, Leonardo Ugarte, Bruno Vilariño

22 - **Validación de la versión en español para Colombia de la escala ASES**

Paulo José Llinás, Sara Sofía Escobar, Renato López, Álvaro Caicedo, Gilberto Herrera, Juan Pablo Martínez-Cano

REPORTE DE CASOS

28 - **Luxación tibioperonea proximal. Tratamiento con fijación interna dinámica. Reporte de un caso y revisión bibliográfica**

Marcelo Rio, Guillermo Gotter, Luis Barutta, Patricio Salonia Ruzo, Duilio Gabas, Fernando Barrera Oro

33 - **Avulsión de la tuberosidad tibial anterior combinada con desinserción del tendón rotuliano en paciente con fisis abierta. Resolución quirúrgica. Reporte de un caso**

Matías Medus, Rodrigo Maestu

TÉCNICA QUIRÚRGICA

39 - **Técnica manual para el avance de suturas en cerclaje coracoclavicular: un método fácil, seguro y económico**

Daniela Gutiérrez Zúñiga, Felipe José Valbuena, Mauricio Largacha

ACTUALIZACIÓN

42 - **Uso de injertos en reconstrucción de luxación acromioclavicular: revisión de conceptos actuales**

Daniela Gutiérrez Zúñiga, Felipe José Valbuena, Mauricio Largacha



XVI Congreso Internacional de la Asociación Argentina de Artroscopia
21 al 23 de septiembre 2022 • Hotel Hilton • Buenos Aires

Argentina 2022



- ✓ **10% de descuento en inscripciones online hasta el 4 de septiembre, 2022**
- ✓ **Llamado a Temas Libres. Cierre lunes 2 de mayo, 2022**
- ✓ **Información e inscripciones : www.artroscopia.com.ar**

ARTROSCOPIA

Órgano Oficial de Publicación de la Asociación Argentina de Artroscopia
y de la Sociedad Latinoamericana de Artroscopia, Rodilla y Deporte

Revista de la Asociación Argentina de Artroscopia (AAA) y de la
Sociedad Latinoamericana de Artroscopia Rodilla y Deporte (SLARD)

Editor en Jefe:

Dr. Fernando Barclay
Buenos Aires, Argentina

Asistente de Editor en Jefe:

Dr. Francisco Arcuri
Buenos Aires, Argentina

Editores Asociados:

Dr. Eduardo Abalo

Argentina

Dr. Rafael Calvo

Chile

Dr. Melchor Iván Encalada Diaz

México

Dr. Sebastian Irrarrazabal

Chile

Dr. Paulo Llinas

Colombia

Dr. Pablo Narbona

Argentina

Dr. Diego Da Costa Astur

Brasil

Editor Junior:

Dr. Luciano Rossi

Argentina

Consejo Asesor :

Dr. Guillermo Arce

Argentina

Dr. Miguel Ayerza

Argentina

Dr. Moises Cohen

Brasil

Dr. Jorge Chahla

Argentina, USA

Dr. David Figueroa

Chile

Dr. Rodrigo Maestu

Argentina

Dr. Manuel Mosquera

Colombia

Dr. Juan Pablo Previgliano

Argentina

Dr. Horacio Rivarola

Argentina

El contenido de los artículos es responsabilidad directa de sus autores y no necesariamente refleja la opinión del Comité Científico de la AAA. Se prohíbe expresamente la reproducción total o parcial de los artículos que integran esta edición, cuyos derechos se reservan, incluidos los de traducción, en todos los países miembros de la Convención Internacional sobre Derechos de Autor.

Artroscopia Vol. 28 N° 2, Junio 2021, ISSN 1851-2828, ISSN Digital 1853-4759
Editor Responsable y Propietario: Asociación Argentina de Artroscopia, CUIT: 30-66346579-8. Director: Dr. Fernando Barclay. Domicilio legal: Montevideo 1546 1° Piso - Buenos Aires - Argentina (1018) | Tel: +54 11 4811-2089 - Fax: +54 11 4811-2389

info@revistaartroscopia.com.ar - www.revistaartroscopia.com.ar

N° de registro de la propiedad intelectual: 56050846

Impresa por Gráfica Pinter - www.graficapinter.com.ar - graficapinter@graficapinter.com.ar

Diseño y diagramación: Visión Producciones: Sergio Epelbaum, Nehuén Hidalgo y Soledad Palacio
www.visionproducciones.com.ar - info@visionproducciones.com.ar



ARTROSCOPIA - AJSM

Joint Online Course

¿Cómo hacer para que tu investigación sea publicada?
How to get your research published?
MAYO, 2022



www.artroscopia.com.ar

EDITORIAL

La postpandemia y la actualidad

Lo que sigue es una editorial que hoy parece historia, la escribimos en el mes de enero, solo pasaron dos meses. Parece mentira, pero los seres humanos a veces giramos más rápido que la mismísima tierra alrededor del sol y los acontecimientos se suceden y se superponen constantemente sin darnos tiempo para la reflexión.

Una tremenda guerra desatada lejos pero cerca, en nuestro mismo planeta, nos hace olvidar rápidamente la otra guerra que libramos sin tregua y con inmenso dolor contra la COVID-19. ¿La pandemia ya es historia? Puede ser que nuestra memoria sea tan frágil o la nueva realidad nos atormenta tanto que no nos deja ni un mínimo espacio de reflexión sobre los tiempos de angustia que vivimos.

Cambiamos angustia por angustia y así seguimos. La amenaza ya no es un virus, o será que de verdad la humanidad misma es la real amenaza y siempre fue así.

Cuando con mi amigo el Dr. José Luis Leone escribimos la editorial sobre el Hospital Argentino en París, (Vol. 27, número 2, del 27 de julio del 2020), investigamos y aprendimos sobre la inevitable catástrofe que significa una guerra, para el vencedor y, por supuesto, para el vencido. También reflexionamos sobre la inminente llegada de la COVID-19 a nuestro país a partir de los acontecimientos dramáticos que se estaban viviendo en el viejo continente.

Menos de dos años pasaron desde la publicación de aquella revista y ya estamos inmersos nuevamente en un conflicto mundial sin precedentes o, mejor dicho, con catastróficos precedentes. Aun así, me gustaría poder expresarles nuestra visión sobre los tiempos de la postpandemia, entendiendo que el olvido no es la mejor manera de cerrar un capítulo tan doloroso vivido por la humanidad.

El SARS-CoV-2, como tantos otros virus protagonistas de devastadoras pandemias a lo largo de la historia, parecería estar controlado y hoy el mundo se divide entre seres humanos vacunados y no vacunados.

Están los que aceptaron que esta catástrofe solo se detenía con la implementación de una vacuna capaz de apaciguar los efectos respiratorios catastróficos de un virus que desde su aparición atravesó fronteras a la velocidad de la luz. Están los otros, que piensan que la ciencia experimenta y lanza químicos para ser inyectados a la humanidad sin suficiente tiempo de observación, como si el tiempo fuera suficiente.

Es domingo temprano y el calor más mi insomnio, producto de discusiones eternas con algunos de mis hijos ya adultos y supuestamente independientes que rechazan por ahora las vacunas, me obligaron a levantarme y comenzar a escribir como una forma de terapia aliviadora. Buscando algún aliado sensato e informado que me ayude a atravesar este conflicto, se me ocurre llamar por teléfono a mi hermano mayor, pediatra e infectólogo radicado ya hace muchos años a mil seiscientos km de distancia de Buenos Aires, entre lagos y montañas, quizás él pueda, revisando e interpretando la historia, acercarme a la verdad.

En latín “virus” significa veneno y ciencia es conocimiento. En consecuencia la ciencia, es decir, el conocimiento, es la única que nos puede salvar de este virus, es decir el veneno.

Los estudios demuestran que la vacunación es la manera más eficaz de prevenir el contagio, de evitar hospitalizaciones y la muerte en caso de contraer el virus.

Gracias a un café cargado que despabiló mis deshidratadas neuronas y a la lucidez patagónica de mi hermano mayor, comenzamos un viaje hacia el pasado para intentar aclarar algunas de las incógnitas del presente y, si fuera posible, aprender para poder acompañar a nuestros hijos hacia un futuro más esperanzador.

Si analizamos la evolución de la expectativa de vida en los últimos ciento veinte años, en 1900 la esperanza de vida promedio en el mundo era de treinta y un años y menos de cincuenta en los países más desarrollados. Para el 2030 se proyectó una expectativa de vida de mujeres al nacer en países desarrollados de ochenta y cinco años.

Son cincuenta años más, un verdadero salto de la expectativa de vida logrado, entre otras cosas, por la mayor inversión en salud, y el desarrollo de vacunas para la prevención de enfermedades infecciosas con alta tasa de mortalidad tiene sin duda un rol protagónico.

La viruela era una enfermedad endémica que mataba a una quinta parte de los contagiados, Edward Jenner fue un médico rural inglés que en 1776 tuvo la idea de frotar el pus de los granos de la viruela en gente sana para que adquiriera una enfermedad inocua. No se conocía el agente de transmisión ni el mecanismo de la inmunidad, por lo que el desarrollo de la primera vacuna fue puramente empírico. El descubrimiento de Jenner, rodeado de cuestionamientos éticos si lo analizamos desde las normativas de las “Buenas prácticas médicas”, empleadas internacionalmente en la actualidad, llevó a que la virue-

la, responsable de trescientas millones de muertes solo durante el siglo XX, hoy sea una enfermedad erradicada.

Casi cien años después, en 1885, Louis Pasteur hace otro descubrimiento que cambiaría el rumbo de la humanidad: la médula espinal inoculada con el virus de la rabia y desecada durante quince días hace que el virus deje de ser infectante. El 6 de julio de 1885 inyecta la suspensión de la médula de conejo en un niño que había sido mordido por un perro con rabia dos días antes. Joseph Meisner, de tan solo nueve años, sobrevive a una enfermedad 100% mortal y así se abre el camino de las vacunas a virus inactivados.

Los progresos científicos durante el siglo XX conducen a una explosión de nuevas vacunas: tos convulsa, difteria, tétanos, poliomieltis, sarampión, rubeola, paperas, influenza, entre otras.

Una muestra cabal del triunfo de la ciencia y del empeño humano para derrotar a un monstruo fue la vacuna creada por Jonas Salk y Albert Sabin contra la poliomieltis. En 1953 Salk obtiene una vacuna de virus inactivado cuyas primeras pruebas en la humanidad incluyeron al mismo investigador y a su familia. Un año después se anunciaba, luego de ensayos clínicos que involucraron a 1.5 millones de niños, que la vacuna era un éxito. Ese mismo año se registraron cincuenta mil casos en Estados Unidos; dos años después de la vacuna, el número de casos había descendido a la décima parte. Sabin, en 1962, crea la vacuna moderna con virus atenuado y de uso oral. Hoy en día, dos de los tres virus responsables han sido eliminados globalmente y se estima que las campañas de erradicación han prevenido parálisis permanentes en dieciocho millones de personas en el mundo.

Desde el año 2000 al 2018 la vacuna contra el sarampión evitó veintitrés millones de muertes, y la vacuna contra la rubeola ha reducido dramáticamente los casos de rubeola congénita.

Vacunados contra no vacunados, todos tienen la verdad absoluta y lo que dice la otra parte son todas mentiras. Si bien las vacunas creadas contra el SARS-CoV-2 no impiden el contagio, los vacunados contagian doce veces menos que los no vacunados. A mayor carga viral, mayor es la posibilidad de contagiarse. Las personas vacunadas eliminan el virus de su cuerpo antes y sus parámetros máximos de carga vírica permanecen menos tiempo. Las personas no vacunadas tienen 18.8 veces más posibilidades de requerir terapia intensiva ante la enfermedad que las vacunadas. Los no vacunados tienen 1.7 veces más chances de contagiarse. El horizonte por ahora sigue siendo incierto, variantes mutadas, campañas sanitarias públicas con sabor a poco y mucho gusto a política, pase sanitario y en el ring: vacunados contra no vacunados.

A pesar de estos datos contundentes, los movimientos antivacunas crecen y se desarrollan en el mundo moderno, su existencia no es nueva. La primera liga antivacunas fue creada en oposición a la vacuna antivariólica. Cuando en el año 1853 se declara obligatoria en el Reino Unido se genera una violenta oposición bajo el alegato de peligrosidad asentada en cuestiones religiosas o en el atentado a libertades individuales. Pasaron casi ciento setenta años y la historia no es historia, es un presente difícil de entender en un mundo que ha evolucionado tanto.

La historia también nos cuenta que Louis Pasteur fue acusado de querer enriquecerse con una “Rabia de laboratorio”, queridos lectores, actualidad pura.

En 1988 la revista *The Lancet* publica un artículo firmado por Andrew Wakefield, quien describe una asociación entre la vacuna triple viral (sarampión-rubeola-paperas) y el autismo. Esta publicación estaba basada solo en la observación de doce niños con esta asociación. El gobierno británico ordenó una investigación sobre el tema al Medical Research Council, sus resultados y decena de estudios posteriores no encontraron absolutamente ninguna asociación. El periódico *Sunday Times* descubre una asociación entre Wakefield y un estudio de abogados que estaba presentando una demanda colectiva contra el laboratorio. La revisión de las historias clínicas mostraba que varios de los doce niños ya presentaban autismo mucho antes de recibir la vacuna. Los datos habían sido manipulados y *The Lancet* se retractó públicamente y retiró el artículo de la publicación. Wakefield alega un “movimiento conspirativo” en su contra y emigra a los Estados Unidos donde es hoy un líder del movimiento.

En otoño del 2019 la ciencia no conocía al SARS-CoV-2, en marzo del 2020 ya había más de setecientos cincuenta mil personas enfermas por este virus. Esto provocó que inmediatamente miles de investigadores se pusieran a trabajar, cada uno en su lugar. Hoy PubMed enumera más de setenta y cuatro mil artículos científicos relacionados con la COVID. Ese mismo año, el *New England Journal of Medicine*, había recibido treinta mil artículos nuevos, dieciséis mil más que en todo el año 2019. Ninguna enfermedad en la historia de la humanidad había sido estudiada tan intensamente por tanto intelecto combinado en un tiempo tan breve.

Es verdad que la ciencia tiene también dos caras: la que avanza, se equivoca y corrige buscando mayor conocimiento para preservar la humanidad, y aquella que engaña solo por la búsqueda de un miserable prestigio, dejando de lado la verdad y el rigor.

Héroes modernos anónimos, como la profesora Lauren Gardner de la Universidad Johns Hopkins, entendieron inmediatamente que las nuevas epidemias están acompañadas de la escasez de datos en tiempo real. Después de una noche frenéti-

ca de trabajo con uno de sus estudiantes lanzaron al mundo el “Tablero global” en línea para mapear y contar “todos los casos y muertes por COVID-19 reportados”. Nada menos que cada ciudadano del mundo conozca al instante el avance de la enfermedad.

En solo diez días desde que se notificara el primer caso, el genoma SARS-CoV-2 fue decodificado y compartido en la comunidad científica. Aprendimos sobre este virus más rápido que de ningún otro virus en la historia de la humanidad. Esto hizo que se desarrollaran y se probaran más de cincuenta vacunas diferentes con doce de ellas entrando en ensayos clínicos de Fase 3.

Cualquier país desarrollado debería buscar poner a la ciencia y tecnología al servicio de las personas. La inversión en investigación y desarrollo tecnológico para investigación en nuestra región significa solo el 0.7% del PBI y solo 3% de investigadores dedicados.

Albert Einstein decía que “todos somos muy ignorantes, lo que ocurre es que no todos ignoramos las mismas cosas”.

Una editorial escrita dos meses atrás hoy parece historia, la práctica de reflexionar constantemente sobre hechos tan dramáticos y trascendentes que marcaron para siempre a las personas de este mundo me sigue pareciendo esencial. Luego de haber recorrido este viaje parecería que los errores cometidos en el pasado no nos enseñaron demasiado, y la humanidad sigue empeñada en destruir, pensando que de esta manera construye un presente más esperanzador.

Dr. Fernando E. Barclay
Editor en Jefe de la Revista Artroscopía

Dr. Carlos M. Barclay
Médico Pediatra Infectólogo

Alineamiento en prótesis total de rodilla: cuestionando los paradigmas

Rafael Calvo,¹ Javier González,² Rodrigo Guilloff,¹ David Figueroa¹

¹Departamento de Traumatología, Unidad de Rodilla y Artroscopia, Clínica Alemana - Universidad del Desarrollo, Santiago, Chile

²Fellow cirugía de rodilla, Clínica Alemana - Universidad del Desarrollo, Santiago, Chile

RESUMEN

La artroplastia total de rodilla (ATR) es un procedimiento altamente exitoso, sin embargo, podemos encontrar pacientes insatisfechos. Aunque la insatisfacción posterior a una ATR es un problema multifactorial, existe un interés creciente en el alineamiento como causa modificable del problema. El alineamiento ideal en ATR aún sigue siendo motivo de controversia y se describen muchas técnicas. La técnica clásica y más utilizada es el alineamiento mecánico, pero existen otros como el anatómico, mecánico ajustado, cinemático, cinemático reverso y el recientemente descrito alineamiento funcional.

En esta revisión narrativa se detallan las técnicas de alineamiento más utilizadas, sus beneficios y problemas, y se comentan cuáles podrían ser los nuevos lineamientos que podrían guiar las técnicas de alineamiento en los próximos años.

Palabras clave: Alineamiento; Artroplastia de Rodilla; Revisión, Opinión de Experto

ABSTRACT

Total knee arthroplasty (TKA) is a highly successful procedure; however, we can find dissatisfied patients. Although post-TKA dissatisfaction is a multifactorial problem, there is growing interest in alignment as a modifiable cause of the problem. The ideal alignment in TKA is still controversial and many techniques are described. The classic and most used technique is mechanical alignment, but there are others such as anatomical, adjusted mechanical, kinematic, reverse kinematic alignment and the recently described functional alignment.

This narrative review details the most used alignment techniques, their benefits and problems, and comments on what could be the new guidelines that could guide alignment techniques in the coming years.

Key words: Alignment; Total Knee Arthroplasty; Review; Expert Opinion

INTRODUCCIÓN

La artroplastia total de rodilla (ATR) es un procedimiento altamente exitoso para pacientes con artrosis severa de rodilla, con una tasa reportada de supervivencia de quince años de más del 96% y más del 82% a veinticinco años.¹ Sin embargo, esta alta tasa de supervivencia está asociada a un porcentaje importante de pacientes descontentos, cerca de 20%, que continúan con dolor de rodilla y otras molestias inespecíficas.²

Aunque la insatisfacción luego de una ATR es un problema multifactorial,³ existe un creciente interés en el alineamiento como una causa modificable de esta problemática.⁴ Teóricamente, una técnica de alineamiento óptima podría ayudar a incrementar la satisfacción del paciente, mejorar los resultados funcionales, aumentar la supervivencia del implante y reducir las complicaciones luego de una ATR.⁵ Por otro lado, el mal alineamiento ha sido asociado con una cinemática alterada de la rodilla, aumento del desgaste de los componentes, malos resultados funcionales y falla prematura del implante.⁶

Definir cuál es el tipo de alineamiento más adecuado

en ATR continúa siendo tema de controversia.⁴ Por décadas, el objetivo ha sido obtener una rodilla estable, con un alineamiento mecánico neutro tal como fue propuesto por Insall,⁷ lo cual ha otorgado una excelente tasa de supervivencia del implante. Sin embargo, esto ha sido puesto en duda como el parámetro a seguir,⁸ ya que el alineamiento mecánico (AM) no restaura el alineamiento constitucional paciente-específico, más bien recrea una “rodilla protésica biomecánicamente amigable” con las cargas sobre el implante ecualizadas con el objetivo de prevenir un aflojamiento temprano.^{9,10} Es más, una rodilla nativamente neutra (ángulo cadera-rodilla-tobillo $0 \pm 3^\circ$) se da solo en un porcentaje limitado de la población, mientras que el varo constitucional ($>3^\circ$) se ha descrito en más del 30% de los hombres y 17% de las mujeres.⁸ Por lo tanto, para mejorar los resultados clínicos y la satisfacción reportada por los pacientes, nuevos alineamientos para ATR han sido propuestos en los últimos años.

En una revisión sistemática, Riviere y cols. reportaron cinco técnicas de alineamiento de los implantes:⁹ AM, anatómico (AA), mecánico ajustado, cinemático (AC) y cinemático restringido (RestC).

Los primeros dos pueden ser considerados como “abordajes sistemáticos” ya que ambos buscan un alineamiento neutro con una línea articular sistemática: AM con una línea articular a 90° del eje mecánico femoral y tibial, y

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

Rafael Calvo

rcalvo61@gmail.com

Recibido: Marzo de 2022. Aceptado: Marzo de 2022.

AA una línea articular oblicua (2–3° valgo) en relación con el eje mecánico de la extremidad inferior. Los últimos tres se pueden considerar bajo el concepto de “alineamiento personalizado” o alineamiento paciente-específico en ATR, introducido por Lustig y cols.,¹⁰ el cual incluye una sexta técnica de alineamiento definida como cinemático reverso (RevC).

Recientemente, Oussedick y cols. han también introducido una séptima técnica de alineamiento: alineamiento funcional (AF).¹¹ Esta última es considerada una técnica híbrida que mezcla conceptos de alineamiento mecánico y cinemático, preservando la tensión de las partes blandas y al mismo tiempo el entorno mecánico de la extremidad.

La distinción entre las diferentes técnicas de alineamiento es a veces confusa y está evolucionando rápidamente dentro de la era de la artroplastia robótica. Esta revisión narrativa tiene como objetivo describir las diferentes técnicas de alineamiento en ATR, sus respectivos beneficios y limitaciones y discutir el método que podría conducir a los mejores resultados.

TÉCNICAS DE ALINEAMIENTO

Alineamiento mecánico

Una rodilla mecánicamente alineada ha sido el objetivo por décadas en ATR y es aún la técnica de alineamiento más usada.⁵ Originalmente descrita por John Insall,¹² busca implantar tanto el componente tibial como el femoral perpendiculares a los ejes mecánicos de tibia y fémur, respectivamente, rotando externo el componente femoral para obtener un *gap* rectangular y balanceado en flexión y extensión, y de esta forma un alineamiento general neutral.^{11,13} El principio detrás de esta técnica de alineamiento es perseguir una mejor distribución de la carga del implante para promover un desgaste simétrico del componente, incrementar su durabilidad y prevenir la inestabilidad patelar.^{9,11} Los parámetros coronales se logran instalando los implantes perpendiculares a los ejes mecánicos femoral y tibial y los parámetros sagitales son dictados por la anatomía del paciente. Los parámetros femorales rotacionales son establecidos en referencia a la anatomía femoral o el *gap* de flexión.^{9,11}

Hay dos métodos clásicos para lograr el alineamiento de la rodilla: la **resección medida** (RM) y el **balance de espacios** (BE) del fémur y la tibia.¹⁴ En la resección medida los cortes óseos se hacen en función de referencias anatómicas, sin considerar la situación ligamentaria, tales como: el eje transepicondileo, eje femoral anteroposterior o línea de Whiteside y eje femoral condilar posterior. El cirujano sigue la guía de los instrumentos para obtener una resección ósea femoral distal y posterior similar. Los ligamentos son posteriormente ajustados mediante li-

beración de partes blandas. En el BE, se usan sistemas de distracción para definir la mejor posición de la prótesis siguiendo los conceptos del alineamiento mecánico y, subsecuentemente, los cortes óseos y liberación ligamentaria son adaptados a esto. En relación al fémur, la referencia es el eje transepicondileo (ETE), el cual se consideraba originalmente como el eje de flexo-extensión de la rodilla nativa, creando una línea articular femorotibial perpendicular a un eje mecánico neutro de la extremidad y con un mecanismo extensor frontalmente alineado.¹⁵

El AM ha provisto una buena a excelente sobrevida del implante a largo plazo.¹⁶ Sin embargo, ha sido cuestionado como estándar de oro en los últimos años¹¹ debido a una tasa elevada de insatisfacción y síntomas residuales.⁹ Es más, estudios recientes han mostrado que una rodilla mecánicamente alineada podría no ser necesaria para obtener una buena sobrevida a largo plazo del implante.¹⁴ Kim y cols.¹⁷ realizaron un ensayo clínico aleatorizado (ECA) con un seguimiento promedio de más de 10.8 años y descubrieron que una desviación mayor de 3° del eje mecánico neutro no incrementó la tasa de aflojamiento de los componentes o falla comparado con aquellos pacientes con un alineamiento de extremidad dentro de 3° del eje mecánico neutro luego de una ATR. El mismo hallazgo fue reforzado por Bonner y cols.¹⁸ y Parrate y cols.¹⁹ en sus respectivos estudios comparativos. Respecto a los resultados funcionales confrontados con las otras técnicas de alineamiento, dos ECA comparando AM con AC en ATR reportaron mejores resultados funcionales con una ATR con AC con una diferencia estadísticamente significativa;^{20, 21} mientras otros han mostrado resultados funcionales comparables.^{22,23} Una revisión sistemática contrastando AC con AM con dos años de seguimiento de Sappey-Marinier en 2020²⁴ mostró resultados clínicos y radiológicos similares, en tanto que otra revisión sistemática realizada por Xu y cols. en 2019²⁵ encontró mejores resultados funcionales con AC y tiempo operatorio menor; sin embargo, sin diferencias entre ambas técnicas en relación a resultados radiológicos y tasas de complicaciones.

Alineamiento anatómico (AA)

Inicialmente introducido en 1980 por Hungerford y Krackow²⁶ como una técnica alternativa al clásico AM para lograr un alineamiento neutro sin la necesidad de convertir la línea articular nativa desde un promedio de 87° (3° de varo) a 90° (neutro). Esta técnica sistemáticamente recrea la línea articular oblicua de la rodilla nativa alterando los objetivos quirúrgicos originales que se quieren lograr en el alineamiento mecánico en el plano coronal,¹¹ buscando una línea articular oblicua de 2-3° de varo.⁹ Sin esta extensión en el corte óseo coronal no hay necesidad de ro-

tar externo el componente femoral al balancear el *gap* de flexión con el de extensión.¹¹ No obstante, una resección excesiva de más de 3° de corte tibial en varo podría conducir a una mala posición tibial en varo del implante, la que se ha asociado con falla prematura del implante en ATR.^{27,28} Por lo tanto, se ha recomendado un límite de 3° de varo tibial en el AA. La precisión humana para lograr la oblicuidad de la línea articular y mantenerse dentro del límite tibial anatómico de varo ha sido cuestionada y fue largamente abandonada. Sin embargo, con la tecnología actual, con el apoyo de la navegación o cirugía robótica, se pueden realizar cortes precisos, con la posibilidad de hacer una técnica de alineamiento similar con resultados más predecibles.^{9,11} Otra razón por la cual el AA no fue adoptado en forma generalizada fue por el desgaste acelerado del polietileno. Estudios mostraron mayor desgaste en las rodillas anatómicamente alineadas en comparación con el mecánico. En los últimos años se hizo obvio que esto fue consecuencia de la mala calidad del polietileno utilizado, pero la opinión generalizada en el momento fue que la técnica de alineamiento jugó un rol importante.¹⁴

Alineación cinemática (AC)

Introducida por Howell y cols. en 2013,²⁹ esta técnica busca recrear la anatomía de la rodilla nativa¹¹ debido a que el alineamiento de la extremidad inferior en la población general es neutro solamente en un 5 a 5.5% de los pacientes.³⁰ Por lo tanto, los autores argumentan que en una ATR con AM la rodilla es forzada a una posición no natural con cambios resultantes en su biomecánica que alteran el eje de flexión femoral nativo, tensión ligamentaria, función del cuádriceps, *tracking* patelar y cinemática general de la rodilla.¹³ La AC puede ser considerada como la primera técnica de alineación personalizada en ATR, ya que es una técnica paciente-específica con el objetivo de restaurar la alineación de extremidad y la línea articular preartrosis altamente variables entre individuos.⁹ La preservación del alineamiento de extremidad individualizado busca reducir las complicaciones relacionadas con forzar la extremidad a un alineamiento mecánico neutro tales como aflojamiento aséptico, inestabilidad, mal *tracking* patelar, rigidez y lesión del nervio peroneo común.⁷ Dos ECA y otros estudios multicéntricos han demostrado que pacientes tratados con AC reportaron diferencias estadísticamente significativas en mejoría del dolor, función, flexión de la rodilla y sensación de normalidad en favor de AC respecto de AM, con tasas de supervivencia del implante comparables a dos, tres y seis años.^{20,21,29} Sin embargo, aún se pone en duda por la falta de estudios a largo plazo que demuestren tasas de supervivencia similares. Otro problema es la técnica quirúrgica, difícil de replicar e implante dependiente.

Alineamiento mecánico ajustado (AMa)

Vanlommel y cols.³¹ describieron esta técnica como una adaptación de la técnica convencional de AM, con el objetivo de subcorregir el varo o valgo constitucional a un máximo de 3°, basados en la literatura que muestra buenos resultados con la subcorrección de la deformidad.^{31,32} Un porcentaje significativo de la población tiene una rodilla nativa en varo o valgo. Una sobrecorrección a 0° de alineamiento mecánico podría afectar los resultados funcionales.⁷

La técnica quirúrgica es similar a la técnica de AM. Pero en pacientes con varo constitucional se realiza una subcorrección a un máximo de 3°.³¹ Deformidades constitucionales leves a moderadas son preservadas, mientras las deformidades severas son atenuadas. El ajuste de posicionamiento de los implantes se hace en el lado femoral ya que los promotores de esta técnica buscan mantener el implante tibial mecánicamente alineado.⁹

Vanlommel en su estudio encontró que los pacientes con deformidad constitucional tenían mejores resultados clínicos y funcionales si el alineamiento era subcorregido en comparación con una corrección a alineamiento neutro.³¹ Zhang y cols.,³³ en 2020, realizaron un estudio retrospectivo de ciento setenta y cinco pacientes con un seguimiento promedio de cinco años. No encontraron diferencias clínicas entre pacientes con alineamiento en varo leve a moderado y pacientes con alineamiento mecánico neutro, pero sí peores resultados en varo severo y rodillas valgus. Rajasekaran y cols. compararon resultados funcionales de una técnica de alineamiento neutra y subcorrección luego de una ATR en rodillas con varo severo.³⁴ Encontraron mejores resultados funcionales a los tres meses postoperatorios, pero resultados similares a un año postoperatorio.

El problema: parece ser una buena técnica para rodillas en varo, no recomendable para rodillas en valgo.³³ Buenos resultados a mediano plazo, pero falta de estudios a largo plazo.

Alineamiento cinemático restringido (ACr)

Descrita por primera vez por Almaawi y cols.,⁶ es presentada como una técnica modificada de alineación cinemática en ATR. Usa un algoritmo para situar a pacientes con anatomía más extrema que podría probarse como no recomendable para el éxito a largo plazo del implante. Implica una modificación de los cortes óseos dentro de un "rango de seguridad". Estos autores restringen la indicación de AC para pacientes con una deformidad coronal menor que 3° y una línea articular con menos de 5° de oblicuidad.⁶ El ACr sigue los principios técnicos básicos de la AC, pero limitado a rodillas sin una deformidad severa.⁹

La técnica: en el escenario quirúrgico pueden darse dos situaciones. El eje mecánico tibial y femoral <5° o >5°.

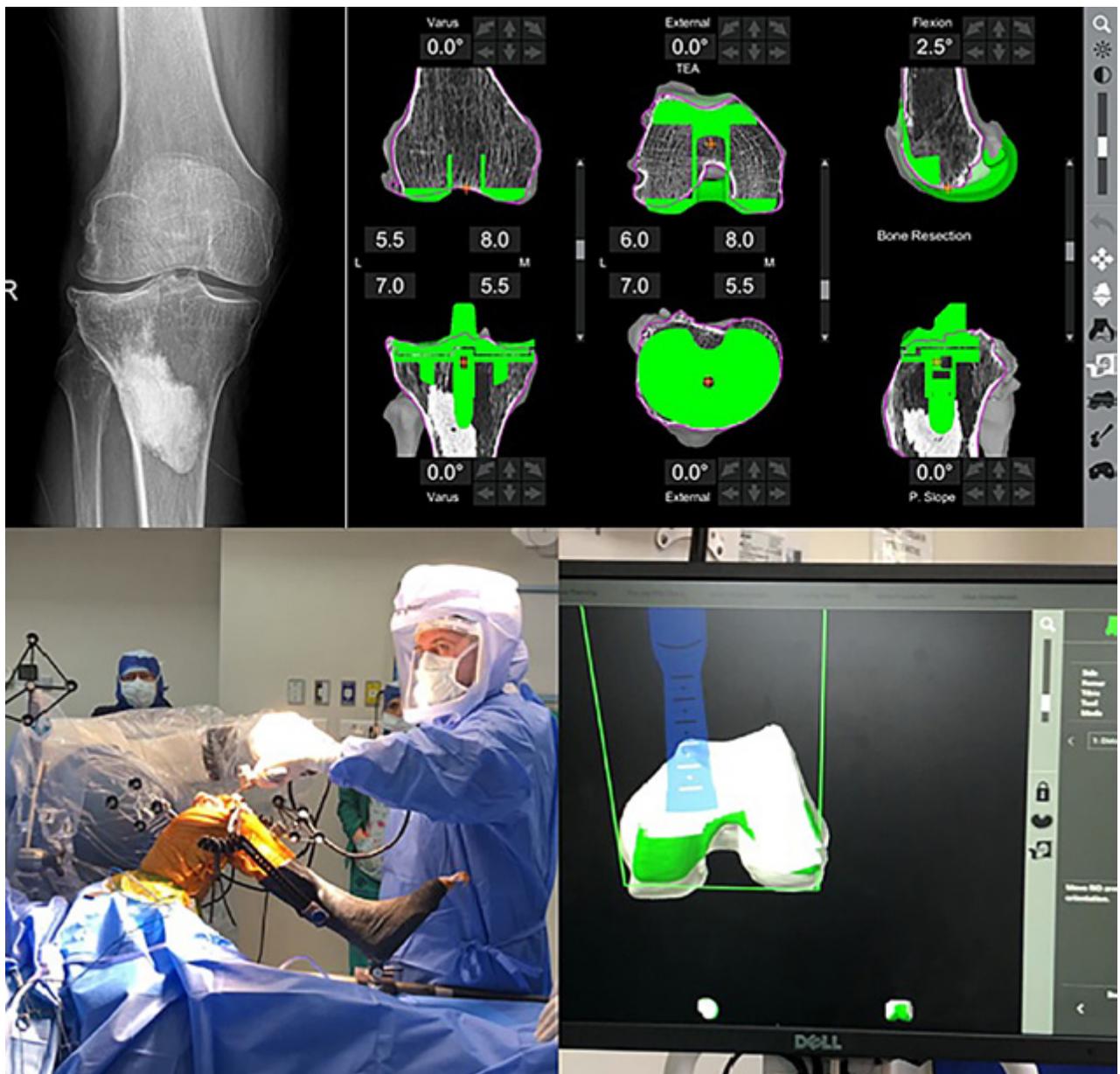


Figura 1: Arriba, izquierda: radiografía preoperatoria. Arriba, derecha: planificación preoperatoria realizada con CAR. Abajo, izquierda: cirujano realiza los cortes con el apoyo de cirugía robótica (abajo, derecha).

Con un eje inferior o igual a 5° , si el eje tibiofemoral (ángulo cadera rodilla o ACR) es igual o inferior que 3° , el cirujano puede realizar la ATR con técnica de AC. Si es superior a 3° de varo, el varo tibial es reducido hasta que el ángulo sea igual a 3° de varo. Si el ACR es superior a 3° de valgo, el varo tibial se debe corregir hasta que el ACR sea igual a 3° de valgo. Cuando el eje femorotibial es superior a 5° , se deben corregir los cortes femorales y tibiales.

Abhari y cols.³⁵ evaluaron la satisfacción de ciento veintidós pacientes luego de una ATR con ACr y la compararon con un grupo control con AM. Demostraron una diferencia estadísticamente significativa en favor del ACr. Un estudio retrospectivo de caso control nuevo³⁶ sugiere un riesgo aumentado de aflojamiento del implante tibial

comparado con AM usando una ATR estabilizada posterior. Recientemente, Vendittoly³⁷ publicó su experiencia con cuarenta y tres revisiones de ATR con técnica de ACr con resultados prometedores.

El problema: es una técnica de alineamiento nueva que adolece de trabajos a mediano y largo plazo.

Alineamiento cinemático reverso

Descrita por Winnock de Grave y cols.,³⁸ esta técnica sigue los principios básicos del AC, pero la resección ósea comienza en la tibia. El principio del alineamiento cinemático reverso es un “*resurfacing*” de la tibia con resección medial y lateral similar luego de corregir por el desgaste, manteniendo la oblicuidad previa de la línea articular.¹⁰

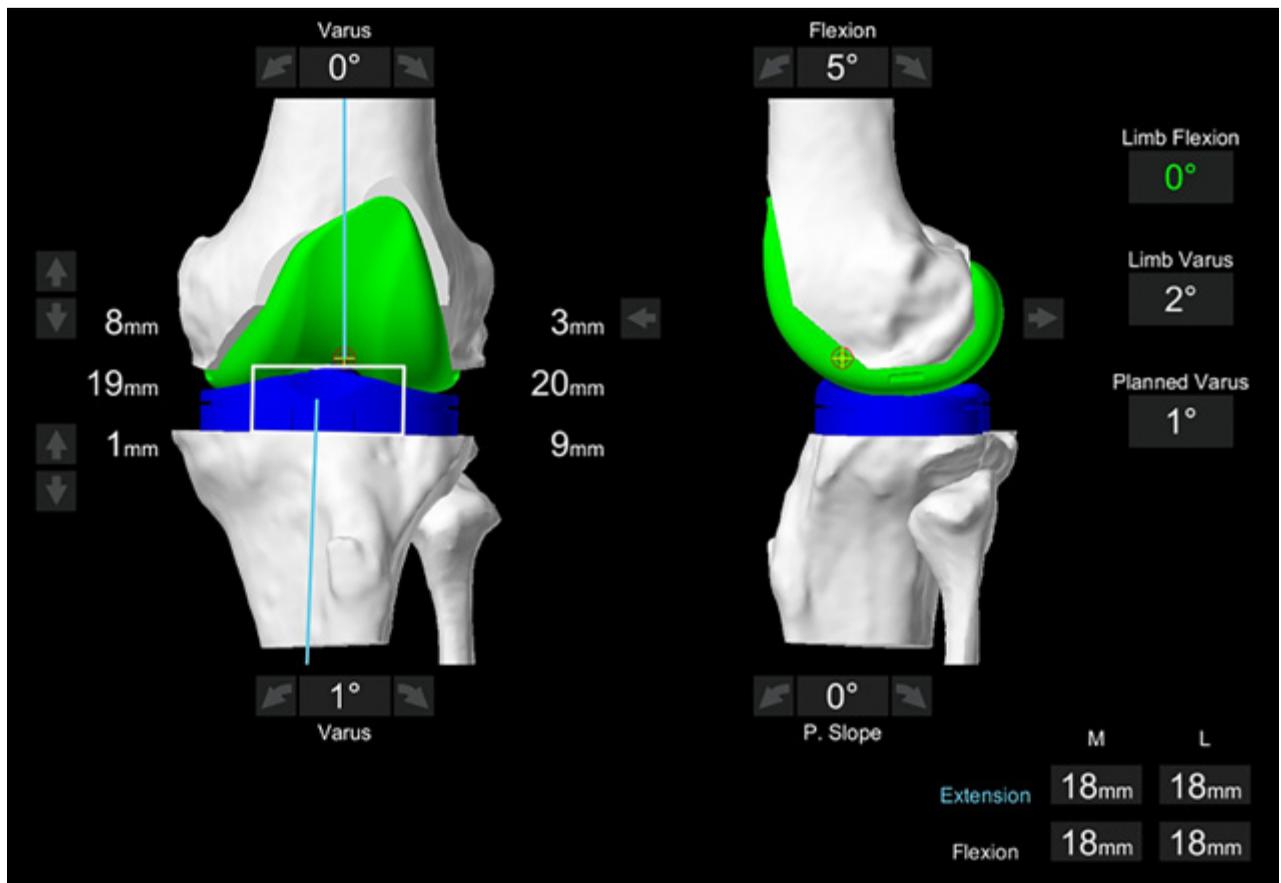


Figura 2: Planificación de cirugía con apoyo robótico con leve varo.

Esto fue inicialmente recomendado para rodillas valgus donde el cóndilo femoral lateral hipoplásico podría conducir a una sobreresección tibial si el corte iniciaba en el fémur.³⁸ Sappey-Marinié demostró que un incremento en la profundidad de la resección tibial es asociado con una laxitud en valgo significativamente mayor entre 30 y 90° de flexión, en particular con una resección tibial mayor o igual a 14 mm.

Esta técnica fue descrita usando sistemas de apoyo computacional.³⁸ El componente tibial es posicionado primero con el objetivo de restaurar el ángulo medial tibial proximal preartrosis (AMTP), dentro de una zona de seguridad de 84° (varo) a 92° (valgo). El *slope* tibial es determinado por el *slope* medial tibial preartrosis. Luego de esto, los espacios de flexión y extensión son balanceados ajustando los niveles de resección distal lateral y posterior lateral del fémur³⁸ con el objetivo de un ángulo ACR dentro de una zona de seguridad entre 174 a 183°.¹⁰

Los resultados: Winnock de Grave en su publicación presentó diferencias no significativas en resultados clínicos a doce meses entre alineamiento cinemático reverso y AMa.

El problema: faltan más estudios en relación con esta técnica de alineamiento. No existen aquellos que evalúen resultados a mediano o largo plazo.

Alineación funcional (AF)

Esta es una técnica de alineamiento reciente descrita por Kayani y cols. en 2020,¹³ busca restaurar la altura de la línea articular, preservar la oblicuidad nativa y lograr espacios en flexión y extensión balanceados con similar tensión de partes blandas medio lateral manipulando los cortes óseos y con un ajuste fino de la posición de los implantes. Esta técnica puede ser vista como un híbrido entre AM, AA y AC, toma todas las ventajas de cada uno para permitir una alineación mecánicamente armónica y amigable con las partes blandas que puede ser actualmente lograda con la “era de la cirugía robótica”, usando navegación intraoperatoria y la precisión de los cortes óseos asistidos robóticamente.

La ATR asistida robóticamente ofrece la posibilidad de lograr un alineamiento de extremidad no neutro de una manera más reproducible,³⁹ restaurando el alineamiento y la línea articular nativos dentro de ciertos rangos de seguridad.⁵ Esto ha sido definido como una reducción de los errores del alineamiento neutro.¹¹

Esta técnica tiene elementos tanto de resección medida como balance de espacios.¹¹ Tiene una planificación preoperatoria para lograr un eje mecánico neutro con posición de los componentes en forma perpendicular al eje mecánico de fémur y tibia.⁵ Luego, durante la cirugía, se

usan apoyos quirúrgicos (navegación o robótica) para evaluar el nivel de resección ósea, espacios de flexión y extensión y alineamiento de la extremidad.¹³ Se aplica estrés en varo o valgo para restaurar la tensión de partes blandas periarticular nativa. Se puede aplicar corrección en valgo a la resección femoral distal y corrección en varo a la resección tibial para restaurar la oblicuidad nativa de la línea articular.⁵ Los espacios pueden ser balanceados cambiando la posición de los implantes en los tres planos.¹¹ Todos los cambios son realizados bajo límites de seguridad aceptados y permiten que el alineamiento general de la extremidad se mantenga dentro de $0^\circ \pm 3^\circ$ de la zona de seguridad de alineamiento mecánico coronal.¹¹ No hay estudios aún evaluando los resultados a largo plazo de alineamiento funcional, pero se ha publicado recientemente un protocolo para un estudio prospectivo aleatorizado con cien pacientes comparando alineamiento mecánico efectuado de manera robótica versus alineación funcional con apoyo robótico.¹³ Los resultados de mayores estudios evaluando esta técnica aún se esperan,⁵ pero sin duda, a pesar de esto, es una técnica prometedora que podría impactar directamente en los resultados postoperatorios y disminuir la tasa de insatisfacción vista con el AM mientras corrige las desventajas de las otras técnicas de alineamiento.

NUESTRA PERSPECTIVA

La técnica de alineamiento juega un rol importante en la búsqueda de optimizar los resultados luego de una ATR. Si bien hay muchas técnicas descriptas, en los últimos años, la cirugía robótica ha traído nuevas opciones de alineamiento. Se han desarrollado nuevas herramientas que utilizan los antiguos conceptos de alineamiento, pero que obtienen mayor exactitud. La cirugía con apoyo robótico (CAR) se ha introducido como un adjunto a la ATR con el potencial de mejoría del posicionamiento y alineación de los implantes de la ATR.⁴⁰

Estos sistemas son clasificados dentro de tres categorías principales: pasivo, semiactivo y activo.⁴⁰ Los últimos dos

son denominados ATR robótica. Algunos autores han demostrado mayor exactitud con el alineamiento con CAR. Hamp y cols.⁴¹ realizaron un estudio comparando ATR con robótica versus ATR con métodos tradicionales, hallaron que usando cirugía robótica el grosor del hueso de la osteotomía intraoperatoria era más parecido al del plan preoperatorio, y el ángulo de alineamiento postoperatorio era más exacto. Suero y cols.⁴² compararon treinta casos de ATR robótica con sesenta y cuatro casos de ATR tradicional y encontraron que el grado de variación en el grupo de robótica fue significativamente inferior que en el del grupo tradicional, y la reproducibilidad fue significativamente mayor. Song y cols.⁴³ reportaron treinta pacientes a los que se les realizó ATR bilateral durante el mismo período, a unos, cirugía tradicional y a otros, cirugía robótica. Notaron que las radiografías mostraron un alineamiento en los planos coronal y sagital más preciso en las rodillas con cirugía robótica (figs. 1 y 2).

En la búsqueda de mejores resultados luego de una ATR, estas nuevas herramientas abren la puerta a nuevas técnicas de alineamiento que pueden ofrecerlos.

Nosotros pensamos que el alineamiento funcional, con la ayuda de la CAR, es el camino a seguir, esto ofrece los beneficios funcionales de la alineación cinemática pero dentro de los límites de seguridad que se proponen para mantener las tasas de sobrevida a largo plazo del alineamiento mecánico. Sin embargo, esta es una nueva técnica de alineamiento que aún necesita de más estudios para sustentar sus beneficios propuestos.

El desarrollo del alineamiento en ATR debe seguir los principios de la alineación funcional, entendiendo esto como un posible camino para mejorar los resultados luego de una ATR, y así obtener una rodilla más natural y que siga los patrones dados por la anatomía individualizada de cada paciente.

Sin duda, este es todavía un tópico bajo discusión y desarrollo para establecer la manera óptima de alinear una prótesis y de esta manera lograr los mejores resultados funcionales y de sobrevida de la artroplastia.

BIBLIOGRAFÍA

1. Ben-Shlomo Y; Blom A; Boulton C; et al. National Joint Registry for England, Wales, Northern Ireland and the Isle of Man, 16th Annual Report. *NJR*, 2019; 1–248.
2. Baker PN; van der Meulen JH; Lewsey J; Gregg PJ. The role of pain and function in determining patient satisfaction after total knee replacement. Data from the national joint registry for England and Wales. *J Bone Joint Surg Br*, 2007; 89(7): 893–900.
3. Nam D; Nunley RM; Barrack RL. Patient dissatisfaction following total knee replacement: A growing concern? *Bone Joint J*, 2014; 96-B(11 Suppl A): 96–100.
4. Clement ND; Deehan DJ. Minimum reporting criteria for robotic assisted total knee arthroplasty studies: Alignment and balancing techniques should both be defined. *Bone Joint Res*, 2020; 9: 279–81.
5. Begum FA; Kayani B; Magan AA; Chang JS; Haddad FS. Current concepts in total knee arthroplasty. *Bone Jt Open*, 2021; 2(6): 397–404.
6. Almaawi AM; Hutt JRB; Masse V; Lavigne M; Vendittoli PA. The impact of mechanical and restricted kinematic alignment on knee anatomy in total knee arthroplasty. *J Arthroplasty*, 2017; 32: 2133–40.
7. Hernández-Vaquero D. The alignment of the knee replacement. Old myths and new controversies. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol*, 2021; 65: 386–97.
8. Bellemans J; Colyn W; Vandenuecker H; Victor J. The Chitranjan Ranawat award: is neutral mechanical alignment normal for all patients? The concept of constitutional varus. *Clin Orthop Relat Res*, 2012; 470(1): 45–53.
9. Rivière C; et al. Alignment options for total knee arthroplasty: A systematic review. *Orthop Traumatol Surg Res*, 2017; 103: 1047–56.
10. Lustig S; et al. Personalized alignment in total knee arthroplasty:

- current concepts. *SICOTJ*, 2021; 7: 19.
11. Oussedik S; Abdel MP; Victor J; Pagnano MW; Haddad FS. Alignment in total knee arthroplasty. *Bone Joint J*, 2020; 102 B: 276–9.
 12. Insall JN; Binazzi R; Soudry M; Mestriner; LA. Total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res*, 1985; 192: 13–22.
 13. Kayani B; et al. A prospective double-blinded randomised control trial comparing robotic arm-assisted functionally aligned total knee arthroplasty versus robotic arm-assisted mechanically aligned total knee arthroplasty. *Trials*, 2020; 21(1): 124.
 14. Howell SM. Kinematically aligned total knee arthroplasty. En: Insall and Scott Surgery of the Knee. 6th edition, *New York: Elsevier*, 2018; pp. 1784–96.
 15. Whiteside A. Principles of ligament balancing and alignment in total knee arthroplasty. En Javad Parvizi MFRCS (eds). *The knee reconstruction; replacement, and revision, 1–2. 2013; Data Trace Publishing Company*, pp. 2349–444.
 16. Patil S; McCauley JC; Pulido P; Colwell CW. How do knee implants perform past the second decade? Nineteen- to 25-year followup of the press-fit condylar design TKA. *Clin Orthop Relat Res*, 2015; 473: 135–40.
 17. Kim Y-H; Park J-W; Kim J-S. Computer-navigated versus conventional total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*, 2012; 94(22): 2017–24.
 18. Bonner TJ; Eardley WGP; Patterson P; Gregg PJ. The effect of post-operative mechanical axis alignment on the survival of primary total knee replacements after a follow-up of 15 years. *J Bone Joint Surg Br*, 2011; 93B: 1217–22.
 19. Parratte S; Pagnano MW; Trousdale RT; Berry DJ. Effect of postoperative mechanical axis alignment on the fifteen-year survival of modern, cemented total knee replacements. *J Bone Joint Surg Am*, 2010; 92(12): 2143–9.
 20. Calliess T; et al. PSI kinematic versus non-PSI mechanical alignment in total knee arthroplasty: a prospective; randomized study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2017; 25: 1743–8.
 21. Dossett HG; Estrada NA; Swartz GJ; LeFevre GW; Kwasmann BGA. Randomised controlled trial of kinematically and mechanically aligned total knee replacements: two-year clinical results. *Bone Joint J*, 2017; 96-B: 907–13.
 22. Young SW; et al. The Chitranjan S Ranawat Award: no difference in 2-year functional outcomes using kinematic versus mechanical alignment in TKA: A randomized controlled clinical trial. *Clin Orthop Relat Res*, 2017; 475: 9–20.
 23. Waterson HB; Clement ND; Eyres KS; Mandalia VI; Toms AD. The early outcome of kinematic versus mechanical alignment in total knee arthroplasty: A prospective randomised control trial. *Bone Joint J*, 2016; 98-B: 1360–8.
 24. Sappey-Mariniere E; et al. Kinematic versus mechanical alignment for primary total knee arthroplasty with minimum 2 years follow-up: A systematic review. *SICOTJ*, 2020 6: 18.
 25. Xu J; Cao JY; Luong JK; Negus JJ. Kinematic versus mechanical alignment for primary total knee replacement: A systematic review and meta-analysis. *J Orthop*, 2019; 16: 151–7.
 26. Hungerford DS; Kenna RV; Krackow KA. The porous-coated anatomic total knee. *Orthop Clin North Am*, 1982; 13(1): 103–22.
 27. Cherian JJ; et al. Mechanical; anatomical; and kinematic axis in TKA: Concepts and practical applications. *Curr Rev Musculoskelet Med*, 2014; 7: 89–95.
 28. Ritter MA; et al. The effect of alignment and BMI on failure of total knee replacement *J Bone Joint Surg Am*, 2011; 93: 1588–96.
 29. Howell SM; Howell SJ; Kuznik KT; Cohen J; Hull ML. Does a kinematically aligned total knee arthroplasty restore function without failure regardless of alignment category? *Clin Orthop Relat Res*, 2013; 471: 1000–7.
 30. Hood B; et al. Variation in optimal sagittal alignment of the femoral component in total knee arthroplasty. *Orthopedics*, 2017; 40: 102–6.
 31. Vanlommel L; Vanlommel J; Claes S; Bellemans J. Slight undercorrection following total knee arthroplasty results in superior clinical outcomes in varus knees. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2013; 21: 2325–30.
 32. De Muyllder J; Victor J; Cornu O; Kaminski L; Thienpont E. Total knee arthroplasty in patients with substantial deformities using primary knee components. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2015; 23: 3653–9.
 33. Zhang Z; et al. Residual mild varus alignment and neutral mechanical alignment have similar outcome after total knee arthroplasty for varus osteoarthritis in five-year follow-up. *J Knee Surg*, 2020; 33: 200–5.
 34. Rajasekaran RB; Palanisami DR; Natesan R; Rajasekaran S. Minimal under-correction gives better outcomes following total knee arthroplasty in severe varus knees—myth or reality?—analysis of one hundred sixty two knees with varus greater than fifteen degrees. *Int Orthop*, 2020; 44: 715–23.
 35. Abhari S; et al. Patient satisfaction following total knee arthroplasty using restricted kinematic alignment. *Bone Joint J*, 2021; 103-B: 59–66.
 36. Sappey-Mariniere E; et al. Restricted kinematic alignment may be associated with increased risk of aseptic loosening for posterior-stabilized TKA: a case-control study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2021; DOI:10.1007/s00167-021-06714-5
 37. Kostretzis L; et al. Revision total knee arthroplasty with the use of restricted kinematic alignment protocol: surgical technique and initial results. *Front Surg*, 2021; 8: 721379.
 38. Winnock de Grave P; et al. Higher satisfaction after total knee arthroplasty using restricted inverse kinematic alignment compared to adjusted mechanical alignment. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2020; 30(2): 488–99. DOI:10.1007/s00167-020-06165-4
 39. Kayani B; et al. The learning curve associated with robotic-arm assisted unicompartmental knee arthroplasty *Bone Joint J*, 2018; 100B: 1033–42.
 40. Figueroa F; Parker D; Fritsch B; Oussedik S. New and evolving technologies for knee arthroplasty—computer navigation and robotics: state of the art. *J ISAKOS Jt Disord Orthop Sport Med*, 2018; 3: 46–54.
 41. Hampp EL; et al. Robotic-arm assisted total knee arthroplasty demonstrated greater accuracy and precision to plan compared with manual techniques. *J Knee Surg*, 2019; 32: 239–50.
 42. Suero EM; Plaskos C; Dixon PL; Pearle AD. Adjustable cutting blocks improve alignment and surgical time in computer-assisted total knee replacement. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2012; 20: 1736–41.
 43. Song EK; et al. Simultaneous bilateral total knee arthroplasty with robotic and conventional techniques: A prospective; randomized study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2011; 19: 1069–76.

Preparación del injerto con vancomicina y su incidencia en la disminución de infección luego de la reconstrucción del LCA

Ignacio García-Mansilla, Andrés Zuain, Juan Pablo Zícaro, Carlos Yacuzzi, Matías Costa-Paz
Hospital Italiano de Buenos Aires, C.A.B.A, Argentina

RESUMEN

Introducción: la artritis séptica (AS) posterior a la cirugía de reconstrucción del LCA (RLCA) es una complicación infrecuente pero potencialmente devastadora. Para disminuir el riesgo de esta complicación, en el 2019 comenzamos a utilizar el tratamiento local del injerto de LCA con vancomicina previo a su colocación. El objetivo de este estudio fue comparar la incidencia de AS postoperatoria en pacientes en los que se utilizó este protocolo con el período inmediatamente anterior, en el que no se usó.

Materiales y métodos: se efectuó un estudio de cohorte retrospectiva con inclusión de todos los pacientes a los que se les realizó una RLCA primaria. Se analizaron dos períodos consecutivos: enero de 2016 a febrero de 2019 (grupo sin tratamiento local con vancomicina) y marzo de 2019 a marzo de 2021 (grupo con protocolo con vancomicina). Se estimó la incidencia de AS postoperatoria en ambos grupos. Se registraron también los casos de infección superficial del sitio quirúrgico y los casos de rigidez postoperatoria.

Resultados: se incluyeron un total de ochocientos ocho pacientes. El grupo sin vancomicina quedó conformado por quinientos cincuenta y un (68%) pacientes y el grupo con vancomicina por doscientos cincuenta y siete (32%). En total, siete de los quinientos cincuenta y un pacientes en los cuales no se utilizó vancomicina desarrollaron AS, lo que arrojó una incidencia del 1.27% (IC 95%: 0.5% - 2.5%), mientras que no se registraron casos de AS en el grupo de pacientes en los cuales se utilizó el protocolo con vancomicina ($p = 0.07$). Con respecto a las infecciones superficiales, se registraron cuatro casos, todas también en el grupo sin vancomicina ($p = 0.17$). En cuanto a los casos de rigidez postoperatoria se registraron en total catorce, doce del primer grupo (2.1%) y dos del segundo grupo (0.78%) ($p = 0.156$).

Conclusión: el tratamiento local de los injertos con vancomicina previo a la RLCA evitó la AS postoperatoria durante el período de estudio, en comparación con el período inmediatamente anterior, en el que no se utilizó vancomicina.

Nivel de Evidencia: III

Palabras clave: LCA; Vancomicina; Artritis Séptica; Injertos

ABSTRACT

Introduction: postoperative septic arthritis (SA) after anterior cruciate ligament reconstruction (ACLR) is a rare but potentially devastating complication. To decrease this risk in 2019 we started presoaking ACL grafts with vancomycin prior to implantation. The purpose of this study was to compare the rate of postoperative SA with and without vancomycin presoaked grafts.

Materials and methods: a retrospective cohort study was conducted including all patients who underwent primary ACLR. Consecutive periods were studied, inclusive of January 2016 through February 2019 (group without vancomycin) and March 2019 through March 2021 (group with vancomycin protocol). The final outcome studied was occurrence of postoperative SA in both groups. Cases of superficial wound infection and cases of postoperative arthrofibrosis were also recorded.

Results: a total of 808 patients were included in the study: 551 (68%) in the group without vancomycin and 257 (32%) in the vancomycin protocol group. Seven cases of postoperative SA were noted in the first group (rate 1.27%, IC95%: 0.5% - 2.5%), while no cases of SA were noted in the vancomycin group during the study period ($p = 0.07$). Regarding superficial wound infection, four cases were noted, all of them in the first group ($p = 0.17$). A total of fourteen cases of arthrofibrosis were treated with a mobilization under anesthesia, twelve from the first group (2.1%) and two from the vancomycin group (0.78%) ($p = 0.156$).

Conclusion: presoaking of autografts in vancomycin for primary ACLR prevented the occurrence of postoperative SA during the study period as compared with no soaking of the grafts.

Level of evidence: III

Keywords: ACL; Septic Arthritis; Vancomycin; Grafts

INTRODUCCIÓN

La artritis séptica (AS) posterior a la cirugía de reconstrucción del ligamento cruzado anterior (RLCA) es una complicación infrecuente pero potencialmente devastadora.¹⁻⁵ Según diferentes publicaciones, la incidencia de infección puede ser del 0.14 al 1.8% y típicamente el origen es bacteriano.⁶⁻⁸ Un tratamiento integral de esta complicación ha demostrado tasas de curación de alrededor del 100%, sin embargo, los resultados clínicos luego de una

AS son peores que los de los pacientes sin infección, incluso en seguimientos a largo plazo.⁹⁻¹²

Clásicamente se describen la utilización de injerto de isquiotibiales, los procedimientos abiertos asociados, el uso de drenajes y las cirugías previas en la misma rodilla como los principales factores de riesgo generales para AS luego de la RLCA.^{1, 6, 13-15} Dentro de los factores propios del paciente, el antecedente de diabetes o tabaquismo y el sexo masculino han sido reportados también como posibles factores de riesgo de infección.^{16, 17}

Una probable fuente de infección es la contaminación del injerto con flora bacteriana de la piel. A pesar de la administración de antibiótico endovenoso de forma profiláctica previo, o durante la cirugía, la pobre vasculariza-

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

Ignacio García-Mansilla

ignacio.garciamansilla@hospitalitaliano.org.ar

Recibido: Marzo de 2022. Aceptado: Marzo de 2022.

ción de los tendones utilizados como injerto llevan a dosis insuficientes de antibiótico intratendón. A partir de esta teoría es que se implementó la técnica del tratamiento local de los injertos con vancomicina previo a la reconstrucción del LCA.¹⁸ En los últimos años, múltiples estudios han sido publicados utilizando esta técnica con resultados significativos en la disminución de la tasa de infección luego de la RLCA.¹⁹⁻²⁶ En una encuesta publicada en el 2020, casi el 40% de los miembros de un grupo de estudio internacional de LCA (*ACL study group*) ya habían incorporado esta práctica en los últimos cinco años.²⁷

A partir del 2019 y a raíz de esta reciente evidencia científica, decidimos comenzar a utilizar de forma sistemática esta técnica de embebido en vancomicina de los injertos empleados en la RLCA. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue comparar la incidencia de artritis séptica postoperatoria en pacientes en los que se utilizó este protocolo comparado con el período inmediatamente anterior, en el que no lo usamos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Luego de la aprobación por el comité de Ética del Hospital Italiano de Buenos Aires, se realizó un estudio de cohorte retrospectivo con inclusión de todos los pacientes a los que se les efectuó una RLCA primaria en nuestra institución. Se excluyeron aquellos pacientes con historia de infección previa, revisiones de LCA y los que no presentaran un seguimiento mínimo de tres meses. Los pacientes fueron divididos en dos períodos consecutivos: enero de 2016 a febrero de 2019 (grupo 1, **sin** tratamiento local con vancomicina) y marzo de 2019 a marzo de 2021 (grupo 2, protocolo **con** vancomicina).

Protocolo de profilaxis antibiótica

De forma rutinaria se efectuó en ambos grupos una profilaxis antibiótica, la cual consistió en la administración de 2 g de cefazolina endovenosa (EV) preoperatoria una hora antes del procedimiento. Se utilizó clindamicina como alternativa en pacientes con alergia conocida.

El tratamiento local del injerto con vancomicina (grupo 2) fue realizado de la siguiente manera en todos los casos, sin importar el tipo de injerto utilizado: posteriormente a la toma del injerto, se lo colocó en una solución con 500 mg de vancomicina diluida en 100 ml de solución fisiológica por cinco minutos, y luego se mantuvo en una gasa impregnada con la esta solución, hasta su implantación. Se evitó en todo momento el contacto del injerto con la flora contaminante de la piel.

VARIABLES ANALIZADAS

Se estimó la incidencia de artritis séptica postoperatoria

en ambos grupos. Se evaluó el tipo de injerto utilizado, los procedimientos asociados y si la cirugía fue hecha de forma ambulatoria o con internación. Dentro de las variables demográficas analizamos la edad al momento de la cirugía, el sexo, el antecedente de tabaquismo o diabetes. Se registraron también los casos de infección superficial del sitio quirúrgico, tratadas con antibióticos vía oral sin necesidad de cirugía, y los casos de rigidez postoperatoria que requirieron de una movilización bajo anestesia (MBA).

El diagnóstico probable de artritis séptica postoperatoria fue definido como la aparición de síntomas compatibles con infección profunda de la rodilla (derrame articular, pérdida de amplitud de movimiento, edema con supuración, o sin esta), asociado a aumento de reactantes de fase aguda. En todos los casos sospechosos se realizó una artrocentesis con análisis citológico y cultivo. El recuento de células >50.000/ml, más de 90% de neutrófilos y/o un cultivo positivo fueron los criterios diagnósticos de AS que indicaron un tratamiento quirúrgico y antibiótico endovenoso.²⁸ En estos casos se evaluaron los días que transcurrieron desde la cirugía primaria, el número de *toilettes* realizadas y los microorganismos aislados en los cultivos.

Muestreo y análisis estadístico

El análisis estadístico se efectuó con Stata® (versión 14.0; StataCorp). Se incluyó la totalidad de los pacientes que cumplieron con los criterios de selección de manera consecutiva. Las variables categóricas se expresan en número absoluto y porcentajes. Las variables numéricas se expresan en promedio y desvío estándar. Para comparar las variables entre los dos grupos se utilizó el test de Chi-cuadrado, Fisher, o T-test según la naturaleza de las variables y los supuestos. La significación estadística se fijó en $p < 0.05$.

RESULTADOS

Durante el período de estudio se realizó un total de ochocientas treinta RLCA. Se excluyeron veintidós (2.6%) pacientes por no cumplir con el seguimiento mínimo de tres meses. La figura 1 muestra el flujo de pacientes y la distribución por grupos. El grupo sin vancomicina quedó conformado por quinientos cincuenta y un (68%) pacientes y el grupo con vancomicina por doscientos cincuenta y siete (32%). El promedio de edad fue de 31 ± 9.51 años y el 83% fueron hombres. El injerto utilizado con mayor frecuencia fue isquiotibial (STRI) (88%), seguido por tendón rotuliano (H-T-H) (10%). La tabla 1 muestra los datos demográficos y quirúrgicos de la población.

No se observaron diferencias significativas en los gru-

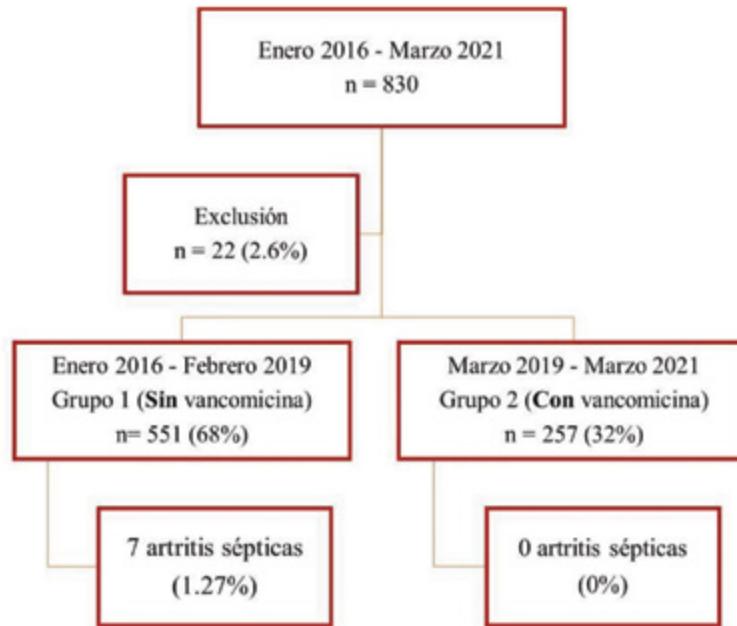


Figura 1: Diagrama de flujo de los pacientes incluidos en el estudio.

pos en cuanto a la edad, los antecedentes de tabaquismo o de diabetes y la cantidad de cirugías de LCA aisladas (sin procedimientos asociados). Sin embargo, sí se observaron diferencias significativas en el sexo, el tipo de injerto utilizado, la cantidad de casos con internación y el tipo de procedimiento asociado. El grupo sin vancomicina presentó un mayor porcentaje de hombres comparado con el grupo con vancomicina. En cuanto al tipo de injerto, se observó mayor representación de STRI en el grupo sin vancomicina y mayor representación de H-T-H en el grupo sin vancomicina. En el grupo 1 se realizó un mayor porcentaje de cirugías con internación comparado con el grupo 2. En relación con los procedimientos asociados a la RLCA, se observó un mayor porcentaje de menisectomías en el primer grupo y un mayor porcentaje de suturas meniscales en el segundo.

En total, siete de los quinientos cincuenta y un pacientes en los cuales no se utilizó vancomicina desarrollaron AS, y arrojaron una incidencia del 1.27% (IC 95%: 0.5% - 2.5%), mientras que no se registraron casos de AS en el grupo de pacientes en los cuales se utilizó el protocolo con vancomicina, con una incidencia del 0% ($p = 0.07$).

Con respecto a las infecciones superficiales, se registraron cuatro casos, todos también en el grupo sin vancomicina ($p = 0.17$). En cuanto a la rigidez postoperatoria tratada con MBA, se consignaron en total catorce casos, doce del primer grupo (2.1%) y dos del segundo con vancomicina (0.78%) ($p = 0.156$) (tabla 2).

Características de los pacientes que desarrollaron AS postoperatoria

De los siete casos de AS, seis fueron hombres con una edad promedio de 29.2 años (rango 18-45). Ninguno de estos pacientes tenía antecedentes de tabaquismo o diabetes. Todos se produjeron en los que se había utilizado injerto de isquiotibiales (STRI). Tres fueron reconstrucciones de LCA aislados; tres, asociados a menisectomía parcial y uno, a una sutura meniscal. El tiempo promedio desde la cirugía de LCA a la *toilette* fue de veintiséis días (rango 13-45). En dos casos se requirieron dos *toilettes* para controlar la infección, en los otros cinco, solo una. Los microorganismos aislados fueron *Staphylococcus aureus* en cuatro casos y *Staphylococcus epidermidis* en tres. Solo un paciente requirió un nuevo procedimiento debido a artrofibrosis, el resto evolucionó de forma favorable.

DISCUSIÓN

El hallazgo más importante de nuestro trabajo es que desde la incorporación del tratamiento local del injerto con vancomicina en cirugía de reconstrucción del LCA no registramos ningún caso de AS postoperatoria; nuestra incidencia de infección previa era de 1.27%. Si bien nuestros resultados no fueron estadísticamente significativos consideramos que son clínicamente relevantes. Probablemente esto se deba a una falta de poder de la muestra: la incidencia de este evento es tan baja que requeriría

TABLA 1. DATOS DEMOGRÁFICOS Y QUIRÚRGICOS DE TODA LA POBLACIÓN, DE ACUERDO A LOS GRUPOS DE ESTUDIO (N = 808)

	TODOS n = 808	Sin vancomicina n= 551	Con vancomicina n= 257	p
Sexo masculino	669 (82.8%)	464 (84.21%)	205 (79.77%)	0.003
Edad - años	30.97 ± 9.51	30.94 ± 9.53	31.03 ± 9.49	0.909
TBQ	155 (19.18%)	96 (17.42%)	59 (22.96%)	0.063
DBT	3 (0.37%)	2 (0.36%)	1 (0.39%)	0.955
Injerto Utilizado:				0.029
STRI	712 (88.12%)	474 (86.03%)	238 (92.61%)	
H-T-H	85 (10.52%)	70 (12.7%)	15 (5.84%)	
Cuadricipital	9 (1.11%)	6 (1.09%)	3 (1.17%)	
Banco	2 (0.25%)	1 (0.18%)	1 (0.39%)	
Internación	37 (4.57%)	31 (5.63%)	6 (2.33%)	0.037
LCA aislado	357 (44.18%)	231 (41.92%)	126 (49.03%)	0.058
Procedimientos asociados:				0.001
Meniscectomía	190 (42.04%)	153 (47.66%)	37 (28.24%)	
Sutura meniscal	187 (41.37%)	116 (36.14%)	71 (54.20%)	
Cartílago	28 (6.19%)	23 (7.17%)	5 (3.82%)	
Multiligamentaria	33 (7.30%)	20 (6.23%)	13 (9.92%)	
Osteotomía	10 (2.21%)	6 (1.87%)	4 (3.05%)	
Trasplante	3 (0.66%)	3 (0.93%)	0 (0%)	
Reduc. y Osteos.	1 (0.22%)	0 (0%)	1 (0.76%)	

Las variables categóricas son expresadas en números absolutos (porcentajes); las variables continuas en promedio y desvió estándar. TBQ: tabaquismo; DBT: diabetes; STRI: semitendinoso recto interno; H-T-H: hueso-tendón-hueso.

TABLA 2. INCIDENCIA DE ARTRITIS SÉPTICA, INFECCIÓN SUPERFICIAL Y RIGIDEZ EN LOS GRUPOS DE ESTUDIO, GLOBAL Y POR GRUPOS (N = 808)

	TODOS n = 808	Sin vancomicina n = 551	Con vancomicina n = 257	p
Artritis séptica	7 (0.87%)	7 (1.27%)	0 (0%)	0.07
Infección superficial	4 (0.5%)	4 (0.73%)	0 (0%)	0.171
Rigidez	14 (1.73%)	12 (2.18%)	2 (0.78%)	0.156

Las variables categóricas son expresadas en números absolutos (porcentajes).

de un estudio de un número muy elevado de pacientes para encontrar diferencias significativas.

Estos hallazgos confirman los resultados de un creciente volumen de literatura a favor del uso rutinario de este protocolo. Luego de la descripción de la técnica de embebido del injerto en vancomicina por Vertullo y cols. en 2012,¹⁸ estos mismos autores publicaron en 2015 la primera serie de 1135 pacientes donde ninguno presentó infección postoperatoria, comparado con una incidencia previa del 1.4% en doscientos ochenta y cinco pacientes.²⁴ De forma similar, en una serie de 1640 pacientes, Baron y cols. concluyeron que el uso de injertos impregnados en vancomicina se asoció a una reducción de diez veces en la infección tras la RLCA (0.1% frente a 1.2%; p = 0.032). Además, el IMC y el aumento del tiempo operatorio fueron señalados como factores de riesgo para una infección.²⁰ Al menos otras seis series más publicadas hasta

la fecha han reportado resultados promisorios con la utilización de vancomicina en reconstrucción primaria del LCA^{19, 21, 22, 25, 29} y en casos de revisión de LCA.²⁶ Recientemente, Figueroa y cols. publicaron en esta revista las estrategias para minimizar el riesgo de infección posterior a una RLCA y recomiendan la incorporación de este protocolo de acuerdo con la evidencia científica actual.³⁰

La justificación del uso de este fármaco radica en su baja alergenicidad, su estabilidad térmica, la seguridad para su uso local y un gran volumen de distribución. Además, tiene una acción bactericida contra los patógenos más comúnmente aislados en infección luego de una RLCA (*Staphylococcus aureus* y los estafilococos coagulasa-negativos).³⁰ Cuando el injerto es impregnado en vancomicina actúa como un reservorio de antibiótico que se diluirá durante horas sobre la CIM (concentración inhibitoria mínima) de los mencionados microorganismos.

También actúa sobre la potencial contaminación que se produce durante la recolección y preparación del injerto.²³

A pesar de la eficacia en la prevención de la AS luego de la RLCA, podrían plantearse dudas sobre el uso rutinario de la vancomicina debido a su efecto tóxico en los condroblastos y osteoblastos y por el posible impacto negativo sobre las propiedades biomecánicas del injerto. Atherton y cols. evaluaron los efectos moleculares y estructurales de la vancomicina en un injerto isquiotibial humano y concluyeron que la vancomicina parece segura y no tiene efectos perjudiciales en la estructura celular o molecular del tendón utilizado para la RLCA.³¹ Por su parte, Xiao y cols. estudiaron tenocitos derivados de tendones rotulianos humanos expuestos a concentraciones relativamente altas de vancomicina durante períodos cortos de tiempo y observaron que no demuestran una muerte celular significativa ni toxicidad.³² Finalmente, estudios comparativos que evalúan la utilización de vancomicina no han encontrado diferencias significativas en cuanto al desarrollo de artrofibrosis postoperatoria y rupturas del injerto.^{25, 29, 33}

Nuestro trabajo presenta las limitaciones inheren-

tes a los estudios de cohorte retrospectiva y la ausencia de randomización de los pacientes. Asimismo, debido a la incidencia tan baja de esta complicación se necesita un número de casos muy elevado para obtener resultados estadísticamente significativos. Sin embargo, consideramos que la cantidad de pacientes incluidos es alta contemplando que se trata de una sola institución y con una pérdida de seguimiento inferior al 3%. Además, es el primer estudio a nivel nacional con la incorporación de este protocolo. Finalmente, la cantidad y variedad de procedimientos asociados a la reconstrucción del LCA genera heterogeneidad entre los grupos evaluados.

CONCLUSIÓN

El tratamiento local de los injertos con vancomicina previo a la reconstrucción del LCA evitó la artritis séptica postoperatoria durante el período de estudio, en comparación con el período inmediatamente anterior, en el que no se utilizó vancomicina. Consideramos que es un práctica sencilla y económica, con evidencia científica suficiente a favor de su uso de forma rutinaria.

BIBLIOGRAFÍA

- Cadet ER; Makhni EC; Mehran N; Schulz BM. Management of septic arthritis following anterior cruciate ligament reconstruction: a review of current practices and recommendations. *J Am Acad Orthop Surg*, 2013; 21(11): 647-56. DOI:10.5435/JAAOS-21-11-647
- Palazzolo A; Rosso F; Bonasia D; Saccia F; Rossi R; Knee Committee SIGASCOT. Uncommon complications after anterior cruciate ligament reconstruction. *Joints*, 2018; 06(03): 188-203. DOI:10.1055/s-0038-1675799
- Wang C; Lee YHD; Siebold R. Recommendations for the management of septic arthritis after ACL reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2014; 22(9): 2136-44. DOI:10.1007/s00167-013-2648-z
- Costa-Paz M; Muscolo DL; Ayerza MA; et al. Mucormycosis osteomyelitis after anterior cruciate ligament reconstruction: treatment and outcomes of 21 reported cases. *Bone Jt Open*, 2021; 2(1): 3-8. DOI:10.1302/2633-1462.21.BJO-2020-0153.R1
- Caleta E. Complicaciones infecciosas en reconstrucción de LCA. Relevamiento Nacional. *Artroscopia*, 2004; 11(2): 77.
- Bansal A; Lamplot JD; VandenBerg J; Brophy RH. Meta-analysis of the risk of infections after anterior cruciate ligament reconstruction by graft type. *Am J Sports Med*, 2018; 46(6): 1500-8. DOI:10.1177/0363546517714450
- Barbara K; Alan I; Goran V; Saša J. Knee infection following anterior cruciate ligament reconstruction: a cohort study of one thousand; eight hundred and ninety one patients from the single-centre database. *Int Orthop*, 2020; 44(5): 869-75. DOI:10.1007/s00264-020-04500-5
- Westermann R; Anthony C; Duchman K; et al. Infection following anterior cruciate ligament reconstruction: an analysis of 6,389 cases. *J Knee Surg*, 2017; 30(06): 535-43. DOI:10.1055/s-0036-1593617
- Bohu Y; Klouche S; Herman S; de Pamphilis O; Gerometta A; Lefevre N. Professional athletes are not at a higher risk of infections after anterior cruciate ligament reconstruction: incidence of septic arthritis; additional costs; and clinical outcomes from the french prospective anterior cruciate ligament study (FAST) cohort. *Am J Sports Med*, 2019; 47(1): 104-11. DOI:10.1177/0363546518810527
- Boström Windhamre H; Mikkelsen C; Forssblad M; Willberg L. Postoperative septic arthritis after anterior cruciate ligament reconstruction: does it affect the outcome? A retrospective controlled study. *Arthroscopy*, 2014; 30(9): 1100-9. DOI:10.1016/j.arthro.2014.03.019
- Schub DL; Schmitz LM; Sakamoto FA; Winalski CS; Parker RD. Long-term outcomes of postoperative septic arthritis after anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med*, 2012; 40(12): 2764-70. DOI:10.1177/0363546512461903
- Torres-Claramunt R; Pelfort X; Erquicia J; et al. Knee joint infection after ACL reconstruction: prevalence; management and functional outcomes. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2013; 21(12): 2844-9. DOI:10.1007/s00167-012-2264-3
- Manilov R. Infección en plástica de ligamento cruzado anterior: Factores de riesgo. *Artroscopia*, 2004; 11(2): 82-5.
- Brophy RH; Wright RW; Huston LJ; Nwosu SK; the MOON Knee Group; Spindler KP. Factors associated with infection following anterior cruciate ligament reconstruction. *J Bone Joint Surg*, 2015; 97(6): 450-4. DOI:10.2106/JBJS.N.00694
- Barker JU; Drakos MC; Maak TG; Warren RF; Williams RJ; Allen AA. Effect of graft selection on the incidence of postoperative infection in anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med*, 2010; 38(2): 281-6. DOI:10.1177/0363546509346414
- Novikov DA; Swensen SJ; Buza JA; Gidumal RH; Strauss EJ. The effect of smoking on ACL reconstruction: a systematic review. *Phys Sportsmed*, 2016; 44(4): 335-41. DOI:10.1080/00913847.2016.1216239
- Kraus Schmitz J; Lindgren V; Edman G; Janarv P-M; Forssblad M; Stålmán A. Risk Factors for septic arthritis after anterior cruciate ligament reconstruction: a nationwide analysis of 26,014 ACL reconstructions. *Am J Sports Med*, 2021; 49(7): 1769-76. DOI:10.1177/0363546521993812
- Vertullo CJ; Quick M; Jones A; Grayson JE. A surgical technique using presoaked vancomycin hamstring grafts to decrease the risk of infection after anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy*, 2012; 28(3): 337-42. DOI:10.1016/j.arthro.2011.08.301
- Banios K; Komnos GA; Raoulis V; Bareka M; Chalatsis G; Hantes ME. Soaking of autografts with vancomycin is highly effective on preventing postoperative septic arthritis in patients undergoing ACL reconstruction with hamstrings autografts. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2021; 29(3): 876-80. DOI:10.1007/s00167-020-06040-2
- Baron JE; Shamrock AG; Cates WT; et al. Graft preparation with intraoperative vancomycin decreases infection after ACL

- reconstruction: A review of 1;640 cases. *J Bone Joint Surg*, 2019; 101(24): 2187-93. DOI:10.2106/JBJS.19.00270
21. Bohu Y; Klouche S; Sezer HB; et al. Vancomycin-soaked autografts during ACL reconstruction reduce the risk of post-operative infection without affecting return to sport or knee function. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2020; 28(8): 2578-85. DOI:10.1007/s00167-020-05879-9
 22. Figueroa D; Figueroa F; Calvo R; Lopez M; Goñi I. Presoaking of hamstring autografts in vancomycin decreases the occurrence of infection following primary anterior cruciate ligament reconstruction. *Orthop J Sports Med*, 2019; 7(9): 232596711987103. DOI:10.1177/2325967119871038
 23. Pérez-Prieto D; Portillo ME; Torres-Claramunt R; Pelfort X; Hinarejos P; Monllau JC. Contamination occurs during ACL graft harvesting and manipulation; but it can be easily eradicated. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2018; 26(2): 558-62. DOI:10.1007/s00167-017-4735-z
 24. Phegan M; Grayson JE; Vertullo CJ. No infections in 1300 anterior cruciate ligament reconstructions with vancomycin pre-soaking of hamstring grafts. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2016; 24(9): 2729-35. DOI:10.1007/s00167-015-3558-z
 25. Offerhaus C; Balke M; Hente J; Gehling M; Blendl S; Höher J. Vancomycin pre-soaking of the graft reduces postoperative infection rate without increasing risk of graft failure and arthrofibrosis in ACL reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2019; 27(9): 3014-21. DOI:10.1007/s00167-018-5323-6
 26. Schuster P; Schlumberger M; Mayer P; Eichinger M; Geflein M; Richter J. Soaking of autografts in vancomycin is highly effective in preventing postoperative septic arthritis after revision anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2020; 28(4): 1154-8. DOI:10.1007/s00167-019-05820-9
 27. Xiao M; Sherman SL; Safran MR; Abrams GD. Surgeon practice patterns for pre-soaking ACL tendon grafts in vancomycin: a survey of the ACL study group. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2021; 29(6): 1920-6. DOI:10.1007/s00167-020-06265-1
 28. Ross JJ. Septic arthritis of native joints. *Infect Dis Clin North Am*, 2017; 31(2): 203-18. DOI:10.1016/j.idc.2017.01.001
 29. Pérez-Prieto D; Perelli S; Corcoll F; Rojas G; Montiel V; Monllau JC. The vancomycin soaking technique: no differences in autograft re-rupture rate. A comparative study. *Int Orthop*, 2021; 45(6): 1407-11. DOI:10.1007/s00264-020-04805-5
 30. Figueroa D; Figueroa F; Núñez M; Montes V. Estrategias para minimizar el riesgo de infección posterior a una reconstrucción de ligamento cruzado anterior. *Artroscopia*, 2021; 28(1): 92-6.
 31. Atherton CM; Spencer SJ; McCall K; et al. Vancomycin wrap for anterior cruciate ligament surgery: molecular insights. *Am J Sports Med*, 2021; 49(2): 426-34. DOI:10.1177/0363546520981570
 32. Xiao M; Leonardi EA; Sharpe O; et al. Soaking of autologous tendon grafts in vancomycin before implantation does not lead to tenocyte cytotoxicity. *Am J Sports Med*, 2020; 48(12): 3081-6. DOI:10.1177/0363546520951815
 33. Hees T; Abdelatif Y; Karpinski K; et al. Soaking ACL grafts in vancomycin solution (1 mg/ml) reduces the infection rate without increasing the risk for re-rupture and arthrofibrosis. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2021; Jul 3. DOI: 10.1007/s00402-021-04004-w (online ahead of print).

Viscosuplementación con ácido hialurónico de alto peso molecular doblemente reticulado en el tratamiento de la artrosis de rodilla. Estudio de su eficacia y seguridad

Federico Spikermann, Lionel Virues, Leonardo Ugarte, Bruno Vilariño

RESUMEN

Objetivos: la osteoartritis (OA) es una artropatía incurable mono o poliarticular. En la rodilla es la enfermedad degenerativa más común, con gran incidencia de los factores mecánicos. El arsenal terapéutico para el manejo de la OA de rodilla (OAR) comprende medidas no farmacológicas, farmacológicas, medicación de técnicas intraarticulares y cirugía. Los objetivos de este trabajo fueron evaluar la eficacia en términos de dolor, función articular y calidad de vida de los pacientes infiltrados con ácido hialurónico (AH) de alto peso molecular (PM), doblemente reticulado (Cientific Synovial®, en adelante: CS) así como la seguridad de su uso. Adicionalmente se intentó objetivar el tiempo libre de prótesis en pacientes con esta indicación.

Materiales y métodos: se efectuó un diseño pre y post (un solo grupo) para pacientes con gonartrosis. Se analizó una muestra de cuarenta y seis pacientes (n = 46) a quienes se dividió en dos grupos según clasificación de Kellgren-Lawrence (KL). Un grupo KL 1-2 fue infiltrado con AH 40 mg (CS40), y otro grupo KL 3-4 fue infiltrado con AH 60 mg (CS60). A todos los pacientes se les suministró el cuestionario KOOS-12 (*Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score*) pre y postinfiltración y se efectuó estadística descriptiva e inferencial apropiada.

Conclusiones: el AH de alto PM y doblemente reticulado (Cientific Synovial®) mejoró estadística y clínicamente todos los parámetros de eficacia analizados por medio del cuestionario KOOS-12. El preparado se mostró seguro y sin aparición de efectos adversos de relevancia. Tanto en los pacientes con indicación previa de reemplazo total de rodilla (RTP) rechazada (n = 12) como en el resto de los pacientes de la muestra se verificó la supervivencia libre de prótesis hasta el final del estudio.

Palabras clave: Ácido Hialurónico; Artrosis de Rodilla; Viscosuplementación

ABSTRACT

Objectives: osteoarthritis (OA) is an incurable mono or polyarticular arthropathy and in the knee it is the most common degenerative disease with a high incidence of mechanical factors. The therapeutic arsenal for the management of knee OA (OAR) includes non-pharmacological and pharmacological measures, medication and intra-articular techniques, and surgery. The objectives of this study were to evaluate the efficacy in terms of pain, joint function and quality of life of patients infiltrated with double cross-linked high molecular weight (MW) hyaluronic acid (HA) (Cientific Synovial®, -CS-) as well as the safety of its use. Additionally, we tried to objectify the prosthesis-free time in patients with this indication.

Materials and methods: a pre - post design (single group) was carried out for patients with knee osteoarthritis. A sample of forty-six patients (n = 46) was analyzed who were divided into two groups according to the Kellgren-Lawrence (KL) classification. A group KL 1-2 was infiltrated with HA 40 mg (CS40) and another group KL 3-4 was infiltrated with HA 60 mg (CS60). All patients filled out the KOOS-12 questionnaire (Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score) pre and post infiltration and appropriate descriptive and inferential statistics were performed.

Conclusions: the double-crosslinked, high-MW HA (Cientific Synovial®) improved statistically and clinically all the efficacy parameters analyzed using the KOOS-12 questionnaire. The preparation was shown to be safe and without the appearance of significant adverse effects. Both in the patients with a previous indication for total knee replacement (TKR) rejected (n = 12), as in the rest of the patients in the sample, prosthesis-free survival was verified until the end of the study.

Keywords: Hyaluronic Acid; Osteoarthritis of the Knee; Viscosupplementation

INTRODUCCIÓN

La osteoartritis (OA) es una artropatía incurable mono o poliarticular caracterizada por un deterioro progresivo, tanto de la calidad como de la cantidad del cartílago articular, asociado a proliferación ósea subcondral y osteofitria. Es la enfermedad articular más frecuente y se estima que el 80% de los mayores de sesenta y cinco años, evaluado mediante estudios radiográficos, padece OA de distintos grados en alguna articulación.¹

Si bien la mayoría de los pacientes no presenta síntomas

(“disociación clínico-radiológica”), un 25% de dicha población requiere tratamiento médico farmacológico, kinésico o quirúrgico con un importante impacto económico y social en el sistema de salud.² En los países desarrollados, la OA constituye la segunda causa de invalidez, después de las enfermedades cardiovasculares, y se verifica un incremento de su prevalencia; además, previendo un aumento de la expectativa de vida, se espera que esta tendencia continúe a medida del mayor porcentaje de población envejecida.

Desde el punto de vista clínico, la OA cursa con dolor crónico, limitación funcional y consecuente deterioro de la calidad de vida. Es más frecuente en mujeres, especialmente después de la menopausia.³

La etiopatogenia de la OA permanece oscura y suele

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

Federico Spikermann

fedespikermann@hotmail.com

Recibido: Noviembre de 2021. Aceptado: Marzo de 2022.

clasificarse en OA primaria (idiopática), de causas desconocidas, y secundaria, donde se identifican diversos factores (traumáticos, metabólicos, endócrinos, etc.) que juegan un rol predisponente para la enfermedad. Actualmente se acepta que existe una sinergia negativa entre factores genéticos, mecánicos y moleculares que inician y perpetúan el proceso patológico artrósico.

Como mencionáramos, en la rodilla, la OA es la enfermedad degenerativa más común y existe una gran incidencia de los factores mecánicos. Basta decir que las fuerzas transmitidas a través de la articulación de la rodilla durante la marcha normal oscilan entre tres y siete veces el peso corporal lo que explica, por ejemplo, la importancia del sobrepeso en estos casos, y es el compartimento patelofemoral el que mayor carga soporta.⁴

El arsenal terapéutico para el manejo de la OA de rodilla (OAR) comprende medidas no farmacológicas (educación del paciente, pérdida de peso, kinesiología, etc.), farmacológicas (paracetamol, antiinflamatorios no esteroides –AINEs–, corticoides, fármacos de acción lenta o *SYSA-DOA –symptomatic slow action drug osteoarthritis–* como la glucosamina, etc.), medicación y técnicas intraarticulares (ácido hialurónico, corticoides, etc.) y cirugía (artroscopia, reemplazo parcial o total, osteotomía, etc.).⁵

En la OAR disminuye la concentración de AH en el líquido sinovial o endógeno, disminuyendo su poder de amortiguación, lubricación y el soporte de cargas. La infiltración con AH (viscosuplementación) se usa con el propósito de mejorar el detrimento que sufren esas propiedades. El ácido hialurónico (AH), también conocido como hialuronano, es un polisacárido compuesto por N-acetilglucosamina y ácido glucurónico, componente del fluido sinovial y de la matriz extracelular del cartílago, el cual fue aislado por primera vez en 1918 por Levene y López-Suárez del cuerpo vítreo ocular humano y del cordón umbilical. El AH es producido por los sinoviocitos tipo B de la membrana sinovial y posee un peso molecular (PM) en una articulación sana de 4 a 6 millones de Dalton. Desde el punto de vista del mecanismo de acción, actualmente se sabe que la viscosuplementación con AH parece tener también efectos bioquímicos y moleculares al promover la producción de AH endógena, modular la activación de nociceptores y disminuir la activación de las células inflamatorias y la síntesis de citocinas proinflamatorias.⁶

Se describen tres mecanismos de acción del AH en la osteoartritis:⁷

1. **Efecto mecánico:** por absorción de cargas y disminución de fricción entre dos superficies; además del efecto lubricante, comportándose como un fluido no newtoniano.
2. **Efecto biológico:** por estimulación en la producción de líquido sinovial en forma endógena por parte de

los sinoviocitos, así como la disminución de mediadores inflamatorios. Además, se le atribuyen propiedades neoangiogénicas e iniciadoras de la diferenciación celular.

3. **Efecto analgésico:** por bloqueo de nociceptores a nivel articular.

Todos estos elementos se encuentran afectados en una articulación artrósica por la disminución del AH, registrándose una menor producción endógena de este, con menor bloqueo de nociceptores y defecto de lubricación. Debido a que la OA es una enfermedad muy frecuente, crónica e incurable, los tratamientos disponibles se enfocan en disminuir el dolor y mejorar la función articular, ambas de gran impacto en la calidad de vida del paciente.

La viscosuplementación puede ser utilizada como herramienta terapéutica en cualquier grado de OA, teniendo en cuenta que los mejores resultados se logran en los estadios iniciales. Su uso puede ser complementario a todas las terapias farmacológicas, no farmacológicas y después de algunos procedimientos quirúrgicos como la cirugía artroscópica. Existe evidencia de su uso no solo en pacientes de la tercera edad, sino también en deportistas con lesiones condrales de diversa severidad.

Los efectos adversos, de bajísima incidencia, se relacionan con dolor en el sitio de la punción y/o un síndrome de sinovitis transitorio postinfiltración o una artritis séptica, esta última complicación asociada es considerada en forma estadística prácticamente nula.⁷

La impresionante evolución de los preparados de AH en términos de su producción, tipo y estructura es una cuestión que permanece bajo estudio y es un cuerpo de conocimiento en construcción en lo que respecta a poder contar con la opción más adecuada a la hora de decidir su utilización. Específicamente, las experiencias a nivel latinoamericano son limitadas en este sentido.

Nuestro estudio tuvo como objetivo evaluar la eficacia para el dolor, función articular y calidad de vida de los pacientes infiltrados con AH de alto peso molecular doblemente reticulado (CS), así como la seguridad de uso. Adicionalmente se intentó objetivar el tiempo libre de prótesis en pacientes con esta indicación.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio multicéntrico (en cuatro centros privados) prospectivo, del tipo “pre – post” (un solo grupo) en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (C.A.B.A.), en el período comprendido entre enero de 2019 y julio de 2021, para la valoración de la eficacia y seguridad de las infiltraciones de AH de alto peso molecular doblemente reticulado en la OAR.

Se incluyó una población de cincuenta pacientes (mues-

treo por conveniencia) con diagnóstico de OAR sintomática dividida en dos grupos según la clasificación de Kellgren-Lawrence (KL), confirmada con radiografías de rodilla estandarizadas. Se constituyó un grupo KL 1-2, el cual fue infiltrado con AH 40 mg (Cientific Synovial® 40 – CS40) y otro grupo KL 3-4 que fue infiltrado con AH 60 mg (Cientific Synovial® 60 – CS60). La división en grupos KL 1-2 y KL 3-4 solo fue considerada para definir qué pacientes recibían CS40 y cuáles CS60, pero a los efectos del análisis comparativo pre - post, tanto global como discriminado (dolor, funcionalidad y calidad de vida), se consideró un solo grupo de cincuenta pacientes para mantener un tamaño muestral más apropiado.

Los criterios de inclusión correspondieron a pacientes de ambos sexos, entre diecinueve y ochenta y tres años, con OAR sintomática, cambios radiográficos osteoarticulares, que no hubieran obtenido una evolución favorable con terapia kinésica previa (al menos veinte sesiones), medicación antiartrósica (al menos dos meses), medidas higiénico-dietéticas (descenso de peso 10%) y con negativa a la colocación de un reemplazo protésico articular (reemplazo total de rodilla –RTR–). De los cincuenta pacientes incluidos en el estudio, un subgrupo de doce ($n = 12$) tenía como mejor indicación la realización de un RTR, pero lo rechazaron (criterio de inclusión).

Los criterios de exclusión comprendieron pacientes con edema óseo agudo traumático (a estos se les realizó protocolo de tratamiento de al menos dos meses de kinesiología y AINEs), mujeres embarazadas, o en edad fértil que no utilizaran anticonceptivos eficaces, o en período de lactancia, pacientes con infecciones, enfermedades autoinmunes y/o bajo tratamiento inmunológico, trastornos de la coagulación y/o hipersensibilidad conocida al AH.

A todos los pacientes, previo consentimiento, se les suministró el cuestionario KOOS-12 pre y postinfiltración. El cuestionario de KOOS original (*Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score*) (<http://koos.nu>) fue desarrollado como herramienta para recabar información subjetiva del paciente sobre su patología de rodilla evaluando seis parámetros: dolor, rigidez articular, actividades cotidianas, función, actividades deportivas/recreacionales y calidad de vida. A mayor KOOS, menor afectación (mejor estado de rodilla).

El cuestionario KOOS-12 es una versión resumida del KOOS original que evalúa cuatro ítems (cuatro preguntas por parámetro) en tres parámetros (dolor, función y calidad de vida), y tiene como ventaja la mejor tasa de respuesta por parte de los pacientes por ser más fácil y rápido de responder.

Viscosuplementación

El material utilizado correspondió a jeringas prellenadas

con 2 ml de AH de alto peso molecular doblemente reticulado (Cientific Synovial®), en sus presentaciones de 40 mg/2 ml y 60 mg/2 ml. Dicho material fue provisto por su desarrollador, Laboratorios Allanmar International Company S.R.L., (Futerman International Products), que es distribuido actualmente por Laboratorio SIDUS.

En la técnica de infiltración con AH CS se realizó antisepsia de la piel con alcohol etílico de uso medicinal, con la rodilla en flexión de 90° se identificó el polo inferior de la rótula, la tuberosidad anterior de la tibia, el cóndilo femoral externo, el tendón rotuliano y el platillo tibial externo que conforman un triángulo (portal artroscópico anterolateral), en cuyo centro se dirigió la aguja en dirección al intercóndilo a 45° grados de inclinación.

Se infiltró con 1 ml de lidocaína sin epinefrina, se retiró la jeringa dejando la aguja colocada y luego se infiltró el AH CS con la jeringa prellenada, presionando el émbolo lentamente durante 15 segundos. Finalmente, se cubrió con una gasa y parche estéril, y se realizaron diez movimientos de flexo-extensión de la rodilla para distribuir el AH CS colocado.

Recolección de datos y seguimiento

Se confeccionó una base de datos que contempló el sexo, edad, fecha de infiltración y número de teléfono de contacto para recoger la información de los pacientes seleccionados mediante una planilla electrónica realizada con Microsoft Excel (Microsoft® Excel® para Microsoft 365 MSO - 16.0.14326.20062).

El trabajo de campo se basó en el contacto telefónico con los pacientes mediante una aplicación de mensajería de texto. Los datos fueron recopilados por una plataforma de encuestas online y el cuestionario fue completado solamente por el paciente, sin intervención del médico.

Análisis estadístico

Los datos fueron tabulados inicialmente en una base de datos utilizando Microsoft® Excel®. Para el análisis estadístico se utilizó SPSS 25 (IBM SPSS Statistics Versión 25 edición 64 bits).

El tamaño de muestral final fue de $n = 46$ pacientes (cincuenta y cinco rodillas), lo que incluyó un 8% de abandonos.

Se partió de una hipótesis de mejora en el cuestionario KOOS-12 postinfiltración de ambos grupos (KL 1-2 + KL 3-4) en relación al inicial, tanto global como en sus tres parámetros (dolor, función y calidad de vida), y se estableció la significancia estadística en 0.05 ($p < 0.05$). Se realizó estadística descriptiva poblacional, calculando medidas de tendencia central y de dispersión apropiadas para cada variable.

Para el contraste de hipótesis, usando los valores pre

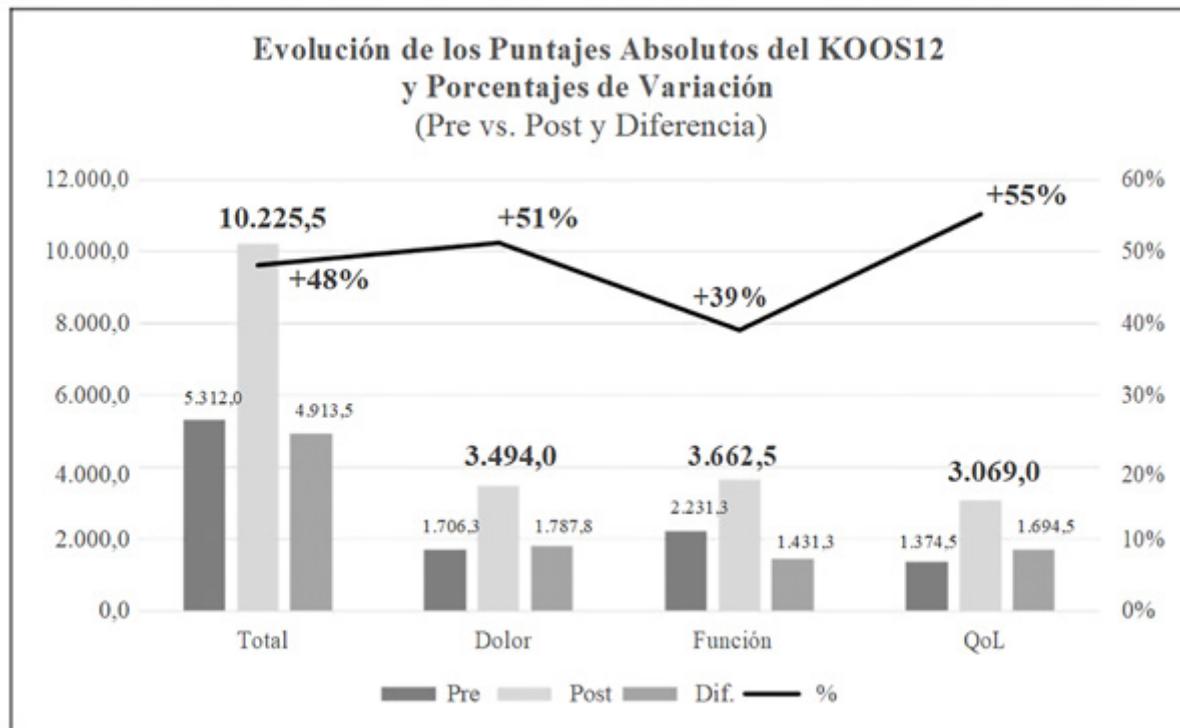


Gráfico 1: (QoL: calidad de vida) (n=46)

TABLA 1. CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS Y BASALES

Edad (media \pm DE)	51.98 (\pm 14.24)
Sexo	
* Varones	21 (45.65%)
* Mujeres	25 (54.35%)
KOOS-12 (Pje. Pre)	
* Global n (mediana)	n = 46 (131.25)
* KL 1-2 n (mediana)	n = 11 (112.5)
* KL 3-4 n (mediana)	n = 35 (112.5)

(n = 46)

- post (variables ordinales), se utilizó la prueba no paramétrica de rangos con signo de Wilcoxon (*Wilcoxon signed-rank test*) para análisis de mediciones repetidas (datos pareados). Se utilizaron los valores globales de cada cuestionario y se discriminó para los valores de dolor, función y calidad de vida de toda la muestra (n = 46). En todos los casos la significancia estadística se estableció en $\alpha = 0.05$ ($p < 0.05$).

RESULTADOS

Se incluyó un total de cincuenta pacientes de los cuales cuatro (n = 4; 8%) no completaron el estudio por no haber llenado del cuestionario KOOS-12 posterior a la infiltración, por lo tanto, la muestra final analizada fue de cuarenta y seis pacientes (n = 46) cuyos datos demográficos

y basales se resumen en la Tabla 1. No se realizó análisis por intención de tratar (*intention-to-treat analysis*; ITT) sino por protocolo (*per-protocol-analysis*; PP) (n = 46).

La Tabla 2 muestra los resultados del contraste de las variables de eficacia y la significancia estadística ($p < 0.05$) del estudio que tuvo un tiempo promedio entre infiltración y llenado del formulario KOOS-12 post de \approx 7 meses y medio (225.09 días) con un desvío estándar de \approx 3 meses (DE \pm 90.16 días), un mínimo de 63 días y un máximo de 385 días.

Los resultados del KOOS-12 global (resultados post) mejoraron de manera significativa ($p < 0.05$) con respecto a los valores basales (resultados pre) después de la infiltración con AH CS administrada, tanto en sus valores totales (global) como en sus parámetros individuales (dolor, función y calidad de vida) por lo que se rechazó la hipótesis de nulidad (Tabla 2).

Los resultados absolutos en los puntajes de los formularios KOOS-12 preinfiltración, comparados con los postinfiltración mostraron incrementos sustanciales en todas sus categorías.

Cuando se consideró la sumatoria de los valores globales totales de la comparación pre versus post se verificó un crecimiento de más de diez mil puntos, lo que constituyó un aumento del 48%, lo que refleja la correspondiente mejora del estado de la rodilla del paciente (a mayor puntaje de KOOS-12, menor afectación y mejor

TABLA 2. RESULTADOS

Resultados de pruebas de hipótesis (<i>Wilcoxon signed-rank test</i>) de mejora global y discriminada de KOOS-12 (Pre versus Post) (n = 46)							
	W (+)	W (-)	Z (cal)		Z 1- /2	p-valor	Decisión
Global	29	1052	-5.59	0.05	1.96	0	Rechaza H0
Dolor	46	989	-5.33	0.05	1.96	0	Rechaza H0
Función	36	999	-5.441	0.05	1.96	0	Rechaza H0
QoL	38	997	-5.416	0.05	1.96	0	Rechaza H0

(QoL: calidad de vida)

estado de la rodilla) (gráf. 1).

Por su parte, los resultados discriminados mostraron también una mejora de los tres parámetros considerados en el formulario, se destaca una mejora de +51% (incremento de 1787 puntos) en el puntaje de dolor y del +55% (incremento de 1694 puntos) en el de calidad de vida (QoL) (ver gráf. 1).

Desde el punto de vista de los efectos adversos, las complicaciones reportadas correspondieron todas a sinovitis y dolor (n = 12 pacientes; 27%) descritas como un síndrome sinovítico transitorio postinfiltración que se resolvió favorablemente con medidas paliativas en todos los casos. No se registraron procesos infecciosos (artritis séptica).

Al momento de la finalización del estudio (julio 2021), del subgrupo de doce pacientes (n = 12; 26%) que tenía como mejor indicación la realización de un RTR pero lo rechazaron (criterio de inclusión), nueve pacientes (n = 9; 75%) seguían en consulta por la misma rodilla y tres (n = 3; 25%) se habían vuelto a infiltrar. La supervivencia libre de prótesis, en pacientes con indicación de RTR previa a la viscosuplementación, fue del 100% (n = 12). Del total de pacientes del estudio (n = 46), el total de las rodillas infiltradas (n = 55) continuaba libre de prótesis (100%).

DISCUSIÓN

La OAR es una enfermedad crónica cuyo enfoque actual requiere un arsenal terapéutico amplio que incluye recursos tanto médicos como quirúrgicos. En este escenario, la infiltración con AH ha probado ser una terapia efectiva y segura para aliviar la sintomatología y mejorar la función articular y la calidad de vida de los pacientes.⁶

No obstante lo anterior, aún no está claro qué forma (formulación) de AH produce mejores resultados. Esto se debe a la abundancia de formulaciones disponibles de HA, lo cual a su vez está relacionado con la existencia de fuentes heterogéneas para su producción (animal o biofermentación), diferentes pesos moleculares (PM) de los productos y diferentes características tecnológicas de los preparados que se hallan en el mercado. Esta diversidad en los productos disponibles para el médico complica la elección más apropiada en la práctica real.⁶

La evidencia del tratamiento de OAR con viscosuplementación tiene ya más de sesenta años, en sus inicios se disponía únicamente de AH de bajo peso molecular (AHBPM). Uno de los estudios publicados con mayor evidencia científica sobre la eficacia clínica del AHBPM es el metaanálisis de Rutjes et. al,⁸ que incluyó dieciocho ensayos clínicos controlados con un total de 12667 rodillas OAR en los cuales se evaluaron los parámetros de dolor, función articular y efectos adversos posteriores a la infiltración con AHBPM.

La mejoría sintomática fue favorable para el grupo tratado con AHBPM igual que la funcionalidad articular, pero destacaron la brevedad en los períodos de tiempo sin síntomas, dejando implícito que el efecto del AHBPM provee una mejoría sintomática y en la función articular por lapsos cortos, lo que explicitaba la necesidad de infiltrar al paciente en forma repetida, aumentando así la probabilidad de complicaciones. Cabe señalar, además, que la mayoría de las complicaciones fueron observadas en los grupos tratados con placebo o grupos control.

En otra revisión sistemática metaanalítica publicada por Hummer et al.⁹ se seleccionaron 628 artículos en los que se utilizó el score de WOMAC (*Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis index*); agrupando los pacientes por edad, sexo, nivel de actividad y grado de OAR. En este, se detallaron con precisión los distintos tipos AH existentes en el mercado de acuerdo a sus PM en kilodaltons (kDa), los categorizaron en los de alto PM (AHAPM; 3000 a 6000 kDa), moderado PM (AHMPM; 1500 a 3000 kDa) y finalmente los bajo PM (AHBPM; <1500 kDa). En dicho trabajo se logró evidenciar que la eficacia clínico-terapéutica es proporcional al PM del AH y la superioridad en términos estadísticos y clínicos en la escala de dolor investigada del AHAPM.

En el 2013 se publicó un estudio prospectivo, doble ciego y randomizado sobre ochenta pacientes con OA de rodilla tratados con AHAPM y AHBPM, evaluados bajo los scores de WOMAC y EVA (escala visual analógica del dolor). En ambos grupos se consiguió una mejora en ambos scores. Sin embargo, en este estudio que duró un año, para poder obtener las mismas puntuaciones en los scores se aclaró que el grupo de pacientes de AHBPM de-

bió recibir un número total de cinco infiltraciones, mientras que el grupo de AHAPM solamente recibió un total de tres infiltraciones. En ese mismo año, la AAOS (*American Academy of Orthopaedic Surgeons*) publicó un reporte actualizado de alta calidad y evidencia basado en catorce estudios randomizados,¹⁰ en el cual se demostró la breve y dudosa efectividad de los AHBPM, pero no así en los AHAPM, en los cuales sí se logró una mejora en todos los *scores* empleados. Así, la evidencia actual parece mostrar la eficacia superior de los AHAPM que permiten, además, un efecto más duradero en comparación con los AHBPM.

Otro factor importante es la elastoviscosidad del AH (propiedad mecánica) y su correspondiente caracterización reológica (comportamiento del líquido sinovial al ser sometido a carga mecánica). Gomis *et al.* compararon tres AH de elastoviscosidades y PM diferentes con una solución *buffer* sobre aferentes nociceptivos, estableciendo de qué manera una única aplicación afectaba la sensibilidad de dichos nociceptores en la articulación de rata normal y con una inflamación aguda producto de someter dichas articulaciones a movimientos y presiones dolorosas.¹¹

Solo el AHAPM (y no los de más bajo PM y menor viscosidad) redujo la frecuencia de la descarga evocada en un 50% en las articulaciones, normales e inflamadas, demostrando que la elastoviscosidad es la principal causa de las diferencias en el efecto sobre las descargas nerviosas, disminuye el dolor tanto en las articulaciones de ratas normales como inflamadas y evidencia su alta afinidad por estos receptores, concluyen, por ende, que las propiedades elastoviscosas de las soluciones de AH son factores determinantes en la reducción de la actividad nerviosa que provoca dolor, en ambas articulaciones estudiadas. Esto parece indicar una propiedad analgésica y con duración más prolongada del AHAPM en comparación con el AHBPM.

Además, cuando se compara, por ejemplo, el AH con los corticosteroides, y teniendo en cuenta los efectos mecánicos y biológicos, la creciente evidencia sugiere que el AH proporciona mejores resultados para aliviar el dolor y mejorar la función a medio y largo plazo en comparación con estos fármacos en pacientes afectados por OA de rodilla.¹²

También se ha visto que la infiltración AHAPM prolonga el tiempo libre de RTR. Figueroa *et al.*¹³ evaluaron la viscosuplementación con AHAPM en pacientes mayores de sesenta años con OAR sintomática y signos radiológicos de OA moderada y severa e indicación de RTR. Dicho estudio fue realizado en setenta y tres pacientes (ochenta y ocho rodillas), con un seguimiento mínimo de 3.6 años desde la primera infiltración, en el cual se logró objetivar un 82% de pacientes con sobrevida libre de RTR a partir de la infiltración con AHAPM.

Por tanto, la evidencia actual parece mostrar que los AHAPM y evolucionados en términos de sus fuentes de

producción, propiedades elastoviscosas y reológicas son eficaces y seguros en el tratamiento de la OAR y los resultados contradictorios del pasado en términos de su utilidad se relacionan principalmente con los diferentes tipos usados en cada estudio.⁹ Se cree, entonces, que los AH para infiltración no deben tratarse como un grupo homogéneo en la artrosis de rodilla dado que los productos individuales tienen diferencias importantes que influyen tanto en su eficacia como en su seguridad.¹⁴

Efectivamente, la evolución de los AH ha hecho que, por medio del entrecruzamiento de sus moléculas, en la actualidad se consiguen hialuronatos de PM similar al líquido sinovial normal (4 a 6 millones de Daltons) y las fuentes de producción y tecnología de su elaboración determinen ventajas en relación a sus propiedades elastoviscosas y reológicas.⁷ El AH es actualmente utilizado en la creación de matrices biológicas artificiales para la ingeniería de tejidos porque es biocompatible, biodegradable, bioactivo, no inmunogénico ni trombogénico. Los conceptos de reticulación, generación de hidrogeles y la comprensión del comportamiento del líquido sinovial como fluido no newtoniano han resultado fundamentales en esta evolución.

Actualmente se logra la fabricación de hidrogeles a base de AH con propiedades mecánicas viscoelásticas y tasas de degradación adaptadas, que al mismo tiempo mantienen sus funciones biológicas nativas a través de la modificación química controlada y la reticulación covalente que implica unir los filamentos o moléculas aisladas de AH (muy lábiles) en una inmensa red de estas, confiriéndole esa cualidad de mayor PM y menor biodegradabilidad.

Una vez inyectada esa gran red (gel) es lentamente biodegradada a su más sencilla unidad, la molécula de AH, que es la que proporciona a las células un microambiente biológicamente adecuado, permitiendo y estimulando la proliferación celular, la migración y la producción de matriz extracelular (MEC) conduciendo al crecimiento de tejidos funcionales sanos, así como a la homeostasis articular. Esto permite a los AHAPM la propiedad de funcionar como un "gel a granel" o depósito de AH.¹⁵

Por otra parte, la propiedad de la reología es la viscosidad, que se define como la medida de la resistencia de un fluido a la deformación gradual por cizallamiento o tensión. En otras palabras, la viscosidad describe la resistencia de un fluido a fluir. Así, a mayor PM del AH más cercano es su comportamiento físico al de un fluido no newtoniano (FNN),¹⁶ que son aquellos fluidos cuya viscosidad no es constante, sino que varía con la temperatura y la velocidad cortante o de cizallamiento al que es sometido; es decir que aumenta su resistencia y la absorción cuanto mayor es el impacto mientras que si la fuerza impartida es menor o suave el FNN se desplaza confiriéndole entonces propie-

dades más lubricantes que absorbentes.

Por último, por sus abundantes cargas negativas, el AH puede absorber grandes cantidades de agua y expandirse hasta mil veces en volumen, formando una red hidratada suelta. Por lo tanto, el AH actúa como relleno de espacio, lubricante y tampón osmótico a la MEC nativa sana e hidratada, funciona como un tamiz, controlando el transporte de agua y restringiendo el movimiento de patógenos, proteínas plasmáticas y proteasas.

El avance en los conceptos de las características físicas mencionadas ha ido en paralelo con la mejor comprensión de las acciones y efectos del líquido sinovial en general y el AH en particular. Así, por ejemplo, se ha establecido que el AH tiene capacidad antioxidante y que interviene en la regulación de la agregación de macrófagos en los tejidos lesionados con reducción de la producción de IL-1 y TNF-alfa y estimulación de otras señales inflamatorias para la cicatrización de heridas.¹⁵ Por ende, parece a esta altura quedar claro que los modernos preparados de AH ejercen sus efectos benéficos en las viscosuplementación no solamente merced sus propiedades químicas sino también biológicas.

Puede entonces decirse que parece haberse superado una larga etapa de desarrollo y los modernos AH proveen los beneficios y alivios esperados para el tratamiento de una enfermedad crónica de enorme importancia sanitaria y económica como lo es la OAR.

De manera que el punto focal actual en la investigación del AH se centra en lograr la elección más adecuada de los distintos preparados disponibles en función de sus características y propiedades. La información disponible a futuro en este aspecto provendrá necesariamente de la realización de estudios clínicos *ad hoc* en relación a los diferentes preparados, a nivel mundial o regional, en términos de su eficacia y seguridad farmacológica.

Es por esto que nuestra experiencia de uso intentó objetivar los resultados recogidos en la práctica y en nuestro medio, en términos de eficacia y seguridad, con un prepa-

rado concreto de AH de alto PM y doblemente reticulado (CS) que cumple con los modernos postulados actuales de desarrollo de AH. Y si bien los resultados positivos y significativos, tanto estadística como clínicamente, aportan información local valiosa sobre el preparado analizado, nuestro estudio no carece de limitaciones: el tamaño muestral, el diseño (pre-post de un solo grupo), la variabilidad temporal en el llenado de los formularios, las características heterogéneas y subjetividad de los pacientes reclutados y la falta de comparación con otras poblaciones son algunas de las limitantes que deben ser tenidas en cuenta al analizar los resultados obtenidos por este trabajo y considerar su validez externa.

Los futuros estudios deberían enfocarse en superar estas limitantes con diseños y objetivos más ambiciosos tales como comparar el beneficio alcanzado por este tipo de tratamiento en diferentes poblaciones y/o comparaciones entre pacientes tratados con la combinación de otras terapias disponibles para el tratamiento de esta patología (infiltración con corticoides, fisiokinesioterapia, analgésicos orales, etc.).

CONCLUSIONES

El AH de alto PM y doblemente reticulado (Cientific Synovial® –CS–), administrado como viscosuplementación para la OAR, provee un tratamiento práctico, eficaz y seguro, mejoró estadística y clínicamente todos los parámetros de eficacia analizados, tanto la mejora global de los puntajes del cuestionario KOOS-12 postinfiltración como los correspondientes al alivio del dolor, la función articular y la calidad de vida del paciente. El uso del preparado se mostró seguro y sin aparición de efectos adversos de relevancia. Ya sea en los pacientes con indicación previa de RTR rechazada (n = 12) como en el resto de la muestra se verificó la supervivencia libre de prótesis hasta el final del estudio.

BIBLIOGRAFÍA

- Langworthy MJ; Saad A; Langworthy NM. Conservative treatment modalities and outcomes for osteoarthritis: the concomitant pyramid of treatment. *Phys Sportsmed*, 2010; 38(2): 133-45.
- Cui A; Li H; Wang D; Zhong J; Chen Y; Lu H. Global, regional prevalence, incidence and risk factors of knee osteoarthritis in population-based studies. *E Clinical Medicine*, 2020; 29-30: 100587.
- Oteo Álvaro A. Mecanismos etiopatogénicos de la artrosis. *Rev Soc Esp Dolor*, 2021. DOI: 10.20986/resed.2021.3851/2020; Disponible en: http://gestoreditorial.resed.es/fichaArticulo.aspx?ia_rf=224681767-749235414274
- D'Lima DD; Fregly BJ; Patil S; Steklov N; Colwell CW. Knee joint forces: prediction; measurement; and significance. *Proc Inst Mech Eng [H]*, 2012; 226(2): 95-102.
- Fernández SM. SYSADOA: revisión crítica de la evidencia. *Rev Esp Reumatol*, 2005; 32(1): 28-31.
- Migliore A; Paoletta M; Moretti A; Liguori S; Iolascon G. The perspectives of intra-articular therapy in the management of osteoarthritis. *Expert Opin Drug Deliv*, 2020; 17(9): 1213-26.
- Pilonieta CA. La viscosuplementación y sus efectos en la enfermedad articular. *Ortho-tips*, 2012; 8(2): 7.
- Rutjes AWS. Viscosupplementation for osteoarthritis of the knee: a systematic review and meta-analysis. *Ann Intern Med*, 2012; 157(3): 180-91.
- Hummer CD; Angst F; Ngai W; Whittington C; Yoon SS; Duarte L; et al. High molecular weight intraarticular hyaluronic acid for the treatment of knee osteoarthritis: a network meta-analysis. *BMC Musculoskelet Disord*, 2020; 21(1): 702.
- Jevsevar DS. Treatment of osteoarthritis of the knee: evidence-based guideline; 2nd Edition. *J Am Acad Orthop Surg*, 2013; 21(9): 6.
- Gomis A; Pawlak M; Balazs EA; Schmidt RF; Belmonte C. Effects of different molecular weight elastoviscous hyaluronan solutions on articular nociceptive afferents. *Arthritis Rheum*, 2004; 50(1): 314-26.

12. Vaishya R; Pandit R; Agarwal AK; Vijay V. Intra-articular hyaluronic acid is superior to steroids in knee osteoarthritis: A comparative; randomized study. *J Clin Orthop Trauma*, 2017; 8(1): 85-8.
13. Figueroa D; Guiloff R; Garín A; Figueroa F; Guiloff B; Guarda T; et al. Viscosuplementación con ácido hialurónico en gonartrosis moderada a severa: seguimiento clínico a 3 años. *Artroscopia*, 2017; 24(4): 146-50.
14. Altman RD; Bedi A; Karlsson J; Sancheti P; Schemitsch E. Product differences in intra-articular hyaluronic acids for osteoarthritis of the knee. *Am J Sports Med*, 2016; 44(8): 2158-65.
15. Xu X; Jha AK; Harrington DA; Farach-Carson MC; Jia X. Hyaluronic acid-based hydrogels: from a natural polysaccharide to complex networks. *Soft Matter*, 2012; 8(12): 3280.
16. Balderas WMA; Méndez MÁA; Ortiz MER; Quintana-Zavala D. El papel de la reología en la caracterización de fluidos: Análisis reológico de dispersiones de almidón de distintas fuentes. *Lat Am J Phys Educ*, 2020; 14(4): 6.

Validación de la versión en español para Colombia de la escala ASES

Paulo José Llinás,^{1,2} Sara Sofía Escobar,³ Renato López,² Álvaro Caicedo,¹
Gilberto Herrera,^{1,2} Juan Pablo Martínez-Cano^{1,2}

¹Ortopedia y Traumatología, Fundación Valle del Lili, Cali, Colombia

²Universidad Icesi, Cali, Colombia

³Centro de Investigaciones Clínicas, Fundación Valle del Lili, Cali, Colombia

³Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia

RESUMEN

Introducción: la escala de ASES (American Shoulder and Elbow Surgeons) es una herramienta de medición funcional para evaluar problemas alrededor del hombro. Desarrollada en inglés, se utiliza desde 1993 en su idioma original. Está conformada por datos demográficos, una sección de evaluación médica y otra sección autodiligenciada por el paciente. El objetivo de este estudio es la traducción al español de Colombia de la escala ASES y su validación.

Materiales y métodos: estudio de traducción al español y validación de la escala de ASES. Se incluyeron pacientes con patología en el hombro entre diciembre de 2015 y marzo de 2016. Los pacientes respondieron la escala en dos ocasiones, con diferencia de 7-14 días entre una y otra. Se calculó el alfa de Cronbach (AC) y el coeficiente de correlación intraclass (CCI) para determinar la consistencia interna y la confiabilidad test-retest. Se utilizó el gráfico de Bland-Altman para determinar el error de medición.

Resultados: sesenta y cinco pacientes con patología de hombro fueron incluidos en el estudio, la lesión del manguito rotador (27%) fue la patología más frecuente. El alfa de Cronbach fue de 0.76 y el coeficiente de correlación intraclass fue de 0.74. El gráfico de Bland-Altman determinó la ausencia de error sistemático.

Conclusiones: la versión en español para Colombia de la escala de ASES es una herramienta válida y confiable para evaluar calidad de vida en pacientes con patología en el hombro y puede ser aplicada en pacientes de habla hispana en Colombia.

Palabras claves: Estudio de Validación; Dolor de Hombro; Escala de ASES; Traducciones

ABSTRACT

Introduction: the ASES (American Shoulder and Elbow Surgeons) score, is a measurement tool developed in English for evaluating function around the shoulder. It has been used since 1993 in its original language. It is made up of demographic data, a medical evaluation section and another section self-completed by the patient. The aim of the study was to translate the ASES score to Colombian Spanish and validate it.

Materials and methods: this is a translation and validation study of Spanish of the ASES score. Patients with shoulder problems were included between December 2015 and March 2016. Patients answered the score twice, during the first consultation and again 7-14 days after. Statistical analysis was performed with Stata 13.0. Cronbach's alpha (AC) and intraclass correlation coefficient (ICC) were calculated to determine internal consistency and test-retest reliability. The Bland-Altman plot was used to determine the measurement error.

Results: sixty-five patients were included in the study. The first cause of consultation was rotator cuff tear (27%). Cronbach's alpha was 0.76 and the intraclass correlation coefficient was 0.74. The Bland-Altman showed absence of systematic error.

Conclusion: the Colombian Spanish version of the ASES score is a valid and reliable tool to assess the quality of life in patients with shoulder pathology and can be used in Colombia on Spanish speaking patients.

Keywords: Validation Study; Shoulder Pain; ASES Scale; Translations

INTRODUCCIÓN

El dolor de hombro es una afección musculoesquelética común, y es clasificada como la tercera más prevalente e incapacitante.^{1,2} Tiene una incidencia anual en atención primaria de 14.7 por mil pacientes por año, con una prevalencia de por vida de hasta el 70%.¹ La patología del manguito rotador es una de las causas principales de dolor de hombro, al menos el 30% de las personas mayores de sesenta años la padecerán, ocasionándoles dolor crónico, debilidad y disfunción de la extremidad superior, obteniendo como resultado pérdida de la funcionalidad del

hombro.³ La evaluación objetiva enfermedad-específicos permite cuantificar el progreso y evolución de los pacientes con patología de hombro.

Anteriormente, la efectividad del tratamiento médico o quirúrgico se determinaba mediante análisis radiográficos o pruebas clínicas, sin embargo, estas mediciones no permitían evaluar todas las áreas funcionales del hombro. Por esto, en los últimos veinte años, se han desarrollado medidas validadas a través de cuestionarios orientadas al paciente, las cuales han agregado otra dimensión a la evaluación de resultados clínicos, de modo que la eficacia del tratamiento se analiza más a menudo utilizando resultados que son específicos y relevantes para los pacientes.⁴

Entre los instrumentos que miden los síntomas y la función del hombro se pueden encontrar más de treinta herramientas diferentes, dentro de estas, mencionamos la

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

Juan Pablo Martínez-Cano

jpmartinezc@gmail.com

Recibido: Octubre de 2021. Aceptado: Febrero de 2022.

escala de ASES (American Shoulder and Elbow Surgeons). Esta es una herramienta de medición desarrollada en inglés que se caracteriza por la facilidad de uso. Evalúa las actividades de la vida diaria, incluye una sección de autoevaluación del paciente y contempla la calidad de vida del paciente con hombro doloroso.⁵ Otra de las escalas específicas de hombro es la escala WORC de manguito rotador (Western Ontario rotator cuff) que ya ha sido traducida y validada.⁶

La escala de ASES se utiliza desde 1993 en su idioma original. En el año 2002 fue validada con un adecuado alfa de Cronbach (0.86) y coeficiente de correlación intraclase (0.84).⁷ Ha sido validada al alemán,⁸ italiano⁴ y finlandés,⁹ entre otros, con alfa de Cronbach respectivos de 0.96, 0.85 y 0.88. Está conformada por datos demográficos, una sección de evaluación médica y otra sección autodiligenciada por el paciente. La primera incluye movilidad, signos clínicos y fuerza muscular. La segunda tiene la escala visual análoga para dolor y diez preguntas sobre actividades diarias, para un valor total de 100 puntos, donde 0 es el peor estado y 100 el ideal. La traducción se hace de la totalidad de la escala, pero la validación es de la sección autodiligenciada, que es la que da el valor numérico de la escala. Esta es la fórmula para el puntaje de la escala de ASES: $[(10 - \text{puntaje en escala visual análoga de dolor}) \times 5] + (5/3) \times (\text{puntaje en actividades de la vida diaria}) = \text{puntaje ASES (0-100)}$.

Existen otras validaciones al español de la escala de ASES. Hay una versión al español de España, otra al de Argentina y la más reciente al de inmigrantes de habla hispana en Florida, Estados Unidos.¹⁰⁻¹² Estas versiones han arrojado buenos resultados en su validación. Debido a los modismos propios de los diferentes lugares donde se habla español, se considera necesaria esta versión que se adapte culturalmente a Colombia para su uso en este país.

El objetivo de este estudio es traducir, adaptar culturalmente y validar la escala de ASES al español de Colombia para su uso en investigación y práctica clínica en pacientes de habla hispana.

MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio de validación de la escala de ASES que contó con dos etapas: 1) la traducción y adaptación cultural de la escala a original al español y 2) la evaluación de las propiedades de medición de la escala traducida. La escala se aplicó a una cohorte transversal de pacientes, con patología de hombro, de al menos dieciocho años de edad, del servicio de ortopedia de la Fundación Valle del Lili, en Cali, Colombia, que consultaron por dolor en el hombro por cualquier patología. Los pacientes fueron invi-

tados a participar por su médico tratante. Se excluyeron pacientes cuya primera lengua no fuera el español o que fueran analfabetos. El estudio fue aprobado por el Comité de Ética en Investigación Biomédica de la institución.

Traducción y adaptación cultural

Tras obtener autorización por parte de los autores originales para traducir la escala, esta se realizó siguiendo las recomendaciones de la literatura.¹³ Se tradujo al español por tres médicos cuya primera lengua era el español, de manera independiente. Se hizo entonces una versión conciliada entre los tres. Esta se tradujo de vuelta al inglés por tres personas de lengua materna inglesa, evaluando si había cambios en el significado original de la escala. Se concilió esta para tener una versión preliminar que se administró en una prueba piloto a cinco pacientes, con quienes se verificó si las preguntas eran fáciles de entender. Tras los últimos ajustes, se obtuvo una versión final que fue utilizada en el estudio con los pacientes. La versión final en español de la escala de ASES se encuentra incluida en esta publicación como Anexo 1 y el documento en Excel que permite registrar los datos y calcular el resultado como Anexo 2.

Evaluación de las propiedades de medición

Las propiedades de medición incluyen la confiabilidad de la escala y su consistencia interna. El tamaño de muestra fue calculado en cincuenta pacientes, con 90% de poder para detectar un coeficiente de correlación intraclase tan bajo como 0.4 en dos pruebas diferentes. El *software* utilizado fue Stata® 13.0.

Consistencia interna

Utilizando la primera prueba recolectada de la escala de ASES, se calculó el Alfa Cronbach. Se consideraron valores entre 0.7 y 0.95 como adecuados.¹⁴ Valores inferiores a 0.7 sugieren pobre correlación entre los ítems de la escala y limitarían la interpretación del resultado global. Un resultado muy elevado sugiere redundancia entre las preguntas.

Confiabilidad test-retest

El coeficiente de correlación intraclase (CCI) fue utilizado para evaluar la confiabilidad. Para este cálculo, los participantes debían contestar la escala en dos ocasiones, una medición basal y otra vez entre 7-14 días después. La confiabilidad entre la medición inicial y de seguimiento fue evaluada con el CCI. Durante este período no debía haber intervención que pudiera variar el estado y las respuestas del participante. Valores ≥ 0.7 se consideraron adecuados.¹⁴ El gráfico de Bland-Altman se utilizó para confirmar la homocedasticidad.¹⁵

Bland-Altman: Escala de Ases

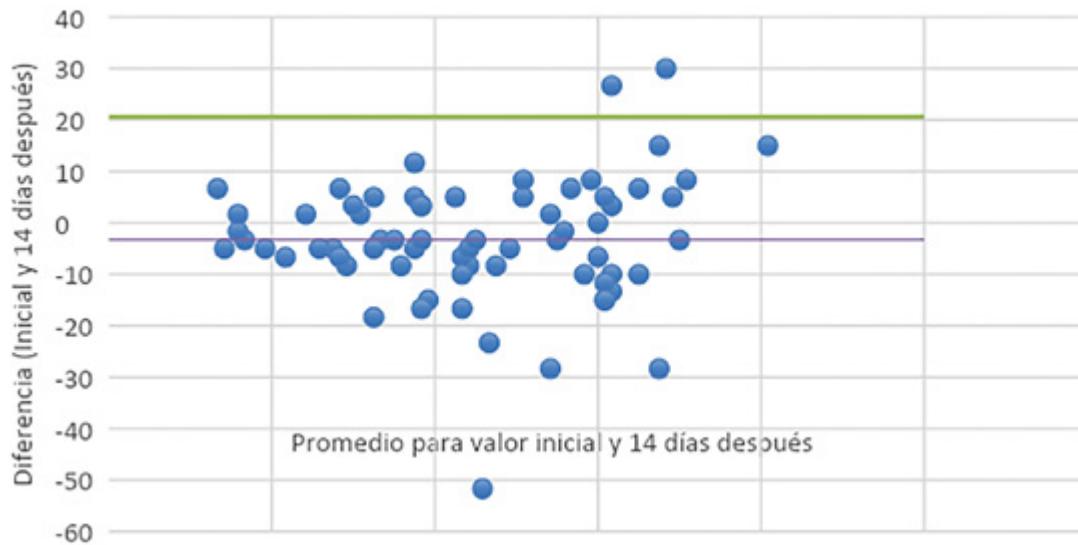


Figura 1: Gráfico de Bland–Altman para el acuerdo entre la medición inicial y posterior (test-retest).

Interpretación

Se definió el efecto techo y cielo como un porcentaje del 15% o mayor con un puntaje mínimo o máximo posible para la escala de ASES.

RESULTADOS

Participantes del estudio

En el estudio se incluyeron sesenta y cinco pacientes que consultaron al servicio de ortopedia de la Fundación Valle del Lili entre diciembre de 2015 y marzo de 2016 con patología de hombro. El 100% contestó la escala de ASES en dos oportunidades, en la evaluación basal y entre 7-14 días después. El diagnóstico principal fue lesión del manguito rotador (27%), seguido por tendinopatía del manguito rotador (25%) y tendinopatía bicipital (12%) (Tabla 1). La edad promedio de los pacientes fue de 49.6 ± 15.4 años y los hombres representaron el 53.8%. El puntaje promedio en la escala de ASES para la evaluación basal fue de 47.1 ± 17.2 puntos y en el seguimiento de 46.9 ± 21 puntos.

Consistencia interna

La consistencia interna fue aceptable con un alfa de Cronbach en 0.76.

Confiabilidad test-retest

La escala ASES en español demostró una confiabilidad test-retest sustancial, con un CCI de 0.74. Adicionalmente, el gráfico de Bland-Altman no encontró diferencias sistemáticas entre la primera y la segunda medición de los participantes (fig. 1).

TABLA 1. DISTRIBUCIÓN DE ENFERMEDADES DEL HOMBRO EN LOS PACIENTES QUE RESPONDIERON LA VERSIÓN EN ESPAÑOL DE LA ESCALA DE ASES

Diagnóstico	N (%)
Lesión del manguito rotador	18 (27)
Tendinopatía del manguito rotador	16 (25)
Tendinopatía bicipital	8 (12)
Luxación de hombro	7 (11)
Artrosis acromioclavicular	5 (8)
Luxación acromioclavicular	4 (6)
Artrosis glenohumeral	3 (5)
Lesión tipo SLAP	2 (3)
Bursitis subacromial	1 (1.5)
Fractura húmero proximal	1 (1.5)

Interpretación

No hubo efecto techo o cielo en los puntajes obtenidos para la versión en español de la escala de ASES.

DISCUSIÓN

Este estudio presenta una versión en español de Colombia de la escala de ASES que permitirá evaluar de forma más objetiva a pacientes con patología de hombro en su seguimiento clínico y en el desarrollo de estudios clínicos con ellos. Esto puede ayudar a cerrar la brecha que existe en investigación en América Latina ya que es fundamen-

tal tener escalas traducidas que estén validadas. La traducción realizada del cuestionario demostró buenas propiedades de medición dadas por su consistencia interna, confiabilidad test-retest e interpretabilidad. Esto es acorde con la versión original de ASES.⁷ Con resultados ligeramente inferiores al de la escala en inglés.

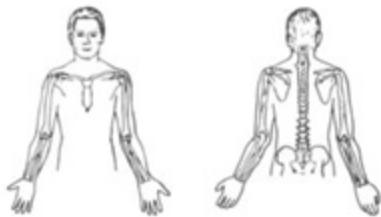
Al confrontar los resultados de este estudio con otras traducciones validadas, encontramos que nuestros resultados son comparables. Con relación a la escala validada al turco,¹⁶ nuestro resultado contó con un CCI más bajo (0.94 versus 0.74), que puede deberse a que se permitía responder la escala por segunda vez hasta catorce días después, mientras que para la escala turca se respondió por segunda vez entre el tercer y séptimo día. Este tiempo pudo habilitar que los síntomas cambiaran para algunos de nuestros pacientes, explicando los resultados diferentes y el CCI más bajo. Sin embargo, tanto el alfa de Cronbach como el CCI se encuentran dentro de los rangos recomendados para las validaciones de escalas.¹⁴ La escala en su versión en árabe contó con alfa de Cronbach de 0.76 y 0.54 al dividir los ítems en dos componentes, y el CCI fue de 0.96.¹⁷ Para la escala en alemán, el alfa de Cronbach (0.96) y el CCI (0.94) fueron muy altos, así como para las escalas en italiano y en finlandés, con alfa de Cronbach en 0.85 y 0.88, CCI 0.91 y 0.83, respectivamente.^{4,8,9}

En el 2021 fue publicada una versión en español, validada en pacientes de habla hispana en Estados Unidos.¹² Dicha versión también contó con altos valores de alfa de Cronbach y CCI. Aunque las versiones son similares, existen algunos términos o expresiones que son diferentes entre ambas. La mayoría de los pacientes (52%) eran originarios de Cuba y Estados Unidos. Vrotsou *et al.* realizaron en 2016 una traducción y validación de la Escala de ASES en español para España, encontrando un alfa de Cronbach alto (0.91), pero no hubo evaluación de la confiabilidad test-retest.¹⁰ Poliocastro *et al.* publicaron en 2019 una versión para el español de Argentina;¹¹ en esta encontraron adecuados valores en alfa de Cronbach (0.85) y en el CCI (0.83), así como correlación con las escalas de GROC, DASH y SF-36. Las escalas previamente publicadas en español tienen resultados en el rango recomendado que confieren validez a la escala traducida, de forma similar a nuestra escala. Sus diferencias radican en los modismos que se pueden encontrar en cada región. Se recomienda, entonces, utilizar la escala en el idioma que se adapte mejor al español del grupo que se va a extrapolar o aplicar. Siempre que se encuentren diferencias significativas en el lenguaje, que puedan dificultar el entendimiento de una versión en español por parte de los pacientes, puede surgir la necesidad de buscar una adaptación cultural para dicha zona poblacional.

Dentro de las limitaciones del estudio se encuentra que

ANEXO 1

FORMATO DE EVALUACIÓN DEL HOMBRO AMERICAN SHOULDER AND ELBOW SURGEONS (ASES)			
Nombre:		Fecha:	
Edad:	Dominancia: D I Ambidiestra	Género: M F	
Diagnóstico:		Valoración inicial: Si No	
Procedimiento / Fecha:		Seguimiento: Meses Años	

AUTOEVALUACIÓN DEL PACIENTE		
¿Tiene dolor en su hombro? (circule la respuesta correcta)	Si	No
Marque el sitio de su dolor:		
		
¿Su hombro duele en la noche?	Si	No
¿Toma medicamentos para el dolor (aspirina, ibuprofeno, acetaminofén, etc.)?	Si	No
¿Toma medicamentos opioides para el dolor (codeína o más fuertes)?	Si	No
¿Cuántas pastillas toma cada día (en promedio)?	_____ pastillas	
¿Qué tan fuerte está su dolor hoy? (marque la línea):		
No hay dolor 0 10 Es el máximo dolor posible		

¿Su hombro se siente inestable (como si se fuera a luxar)?	Si	No
¿Qué tan inestable es su hombro hoy? (marque la línea):		
Muy estable 0 10 Muy inestable		

Circule el número en la caja que indique su capacidad para hacer las siguientes actividades; 0 = no es capaz de hacerlo; 1 = muy difícil de hacer; 2 = alguna dificultad; 3 = no es difícil		
ACTIVIDAD	Brazo Derecho	Brazo Izquierdo
1. Ponerse un abrigo	0 1 2 3	0 1 2 3
2. Dormir sobre su lado doloroso o afectado	0 1 2 3	0 1 2 3
3. Lavarse la espalda / ponerse el sostén	0 1 2 3	0 1 2 3
4. Usar el papel higiénico	0 1 2 3	0 1 2 3
5. Peinarse el cabello	0 1 2 3	0 1 2 3
6. Alcanzar un estante alto	0 1 2 3	0 1 2 3
7. Levantar 5 kg por encima del hombro	0 1 2 3	0 1 2 3
8. Lanzar una pelota por encima del hombro	0 1 2 3	0 1 2 3
9. Hacer el trabajo usual – anote:	0 1 2 3	0 1 2 3
10. Hacer el deporte usual – anote:	0 1 2 3	0 1 2 3

EVALUACIÓN MÉDICA				
RANGO DE MOVILIDAD Movilidad total del hombro Usar goniómetro preferiblemente	DERECHO		IZQUIERDO	
	Activa	Pasiva	Activa	Pasiva
Elevación anterior (Máximo ángulo brazo-tronco)				
Rotación externa (Brazo confortablemente a un lado)				
Rotación interna (Brazo a 90° de abducción)				
Rotación interna (Punto anatómico posterior más alto alcanzado con el pulgar)				
Aducción cruzada (Fosa antecubital hacia acromion contralateral)				

SIGNOS		
0 = ninguno; 1 = leve; 2 = moderado; 3 = severo		
SIGNO	DERECHO	IZQUIERDO
Dolor sobre supraespinoso / tuberosidad mayor	0 1 2 3	0 1 2 3
Dolor sobre articulación acromioclavicular	0 1 2 3	0 1 2 3
Dolor sobre tendón del bíceps (o ruptura)	0 1 2 3	0 1 2 3
Otro dolor – anote:	0 1 2 3	0 1 2 3
Pinzamiento I (Elevación anterior pasiva en ligera rotación interna)	Si No	Si No
Pinzamiento II (Rotación interna pasiva en 90° de flexión)	Si No	Si No
Pinzamiento III (90° de abducción activa – arco clásico de dolor)	Si No	Si No
Crépito subacromial	Si No	Si No
Cicatrices – sitio:	Si No	Si No
Atrofia – sitio:	Si No	Si No
Deformidad – describa:	Si No	Si No

FUERZA (registre grado según escala MRC)		
0 = no hay contracción; 1 = fasciculación / contracción incipiente; 2 = hay movimiento que no vence gravedad; 3 = vence gravedad; 4 = vence alguna resistencia; 5 = fuerza normal		
	DERECHO	IZQUIERDO
¿La evaluación está alterada por dolor?	Si No	Si No
Elevación anterior	0 1 2 3 4 5	0 1 2 3 4 5
Abducción	0 1 2 3 4 5	0 1 2 3 4 5
Rotación externa (Brazo confortablemente a un lado)	0 1 2 3 4 5	0 1 2 3 4 5
Rotación interna (Brazo confortablemente a un lado)	0 1 2 3 4 5	0 1 2 3 4 5

el tiempo de latencia entre la primera y la segunda aplicación del cuestionario pudo ser larga, llegando hasta los catorce días en algunos de los pacientes. Esto pudo disminuir la confiabilidad test-retest porque pudo haber cambios en el paciente entre ambos momentos. Sin embargo, pese a este posible impacto, el valor de CCI se mantuvo en niveles adecuados para este tipo de validación de instrumentos de medición. El grupo de pacientes del estudio incluía personas con dolor en el hombro de cualquier etiología, lo que significó que hubiera diagnósticos heterogéneos, lo que pudo afectar la consistencia interna de las preguntas. Sin embargo, esto es semejante al tipo de pacientes incluidos en el estudio original en inglés, cuyos resultados son similares a los nuestros. Los ítems podrían haber obtenido un resultado más consistente de tener menos variabilidad en los diagnósticos. Por otro lado, es una ventaja que esta versión en español logre tener un alfa de Cronbach en un valor deseable, incluyendo un amplio espectro de patología de hombro, ya que permite que los resultados puedan ser extrapolables a este mismo espectro de pacientes.

CONCLUSIÓN

La versión en español para Colombia de la escala de ASES es una herramienta válida y confiable para evaluar la calidad de vida en pacientes con patología en el hombro y puede ser aplicada en pacientes de habla hispana en ese país.

INESTABILIDAD		
0 = ninguna; 1 = leve (0 - 1 cm de traslación); 2 = moderado (1 - 2 cm de traslación o hasta el reborde glenoideo); 3 = severa (>2 cm o superior al reborde glenoideo)		
	DERECHO	IZQUIERDO
Traslación anterior	0 1 2 3	0 1 2 3
Traslación posterior	0 1 2 3	0 1 2 3
Traslación inferior (signo de sulcus)	0 1 2 3	0 1 2 3
Aprehensión anterior	0 1 2 3	0 1 2 3
¿Reproduce los síntomas?	Si No	Si No
¿Inestabilidad voluntaria?	Si No	Si No
¿Test de recolocación positivo?	Si No	Si No
¿Laxitud ligamentosa generalizada?	Si No	
Otros hallazgos al examen físico:		
Nombre del examinador:	Fecha:	

ANEXO 2



Nombre: _____ Fecha (DD/MM/AA): _____

1. ¿Dolor? No Sí

2. ¿Brazos? No Sí

3. ¿Tiene dolor en la noche? No Sí

4. ¿Tiene molestias como entumecimiento, hormigueo? No Sí

5. ¿Tiene molestias como caídas, torceduras o resacas? No Sí

6. ¿Cuántos días tiene dolor? _____

7. Intensidad del dolor: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

El peor de todos: _____

8. ¿Puede ser el dolor? No Sí

9. ¿Dolor sobre el hombro abducido? No Sí

10. ¿Dolor sobre el hombro aducido? No Sí

11. ¿Dolor al pasar el brazo? No Sí

12. ¿Dolor al cargar? No Sí

13. ¿Dolor al levantar el brazo? No Sí

14. ¿Dolor al bajar el brazo? No Sí

15. ¿Dolor al dormir? No Sí

16. ¿Dolor al estar sentado? No Sí

17. ¿Dolor al estar de pie? No Sí

18. ¿Dolor al estar acostado? No Sí

19. ¿Dolor al estar de pie con el brazo abducido? No Sí

20. ¿Dolor al estar de pie con el brazo aducido? No Sí

Puntaje Total: **70,00**

BIBLIOGRAFÍA

1. Singh S; Gill S; Mohammad F; Kumar S; Kumar D; Kumar S. Prevalence of shoulder disorders in tertiary care centre. *Int J Res Med Sci*, 2015; 3(4): 917-20.
2. Roy JS; MacDermid JC; Woodhouse LJ. Measuring shoulder function: a systematic review of four questionnaires. *Arthritis Rheum*, 2009; 61(5): 623-32.
3. Downie BK; Miller BS. Treatment of rotator cuff tears in older individuals: a systematic review. *J Shoulder Elbow Surg*, 2012; 21(9): 1255-61.
4. Padua R; Padua L; Ceccarelli E; Bondi R; Alvitì F; Castagna A. Italian version of ASES questionnaire for shoulder assessment: cross-cultural adaptation and validation. *Musculoskeletal Surg*, 2010; 94(1): 85-90.
5. Angst F; Schwyzer H-K; Aeschlimann A; Simmen BR; Goldhahn J. Measures of adult shoulder function: Disabilities of the arm, shoulder, and hand questionnaire (DASH) and its short version (QuickDASH), shoulder pain and disability index (SPADI), American shoulder and elbow surgeons (ASES) society standardized shoulder assessment form, constant (Murley) score (CS), simple shoulder test (SST), oxford shoulder score (OSS), shoulder disability questionnaire (SDQ), and Western Ontario shoulder instability index (WOSI). *Arthritis Care Res (Hoboken)*, 2011; 63: S174-88.
6. Martínez-Cano JP; Arango AS; Cabrera-Salom C; Castro AM; Andrés SS; Martínez-Rondanelli A. Confiabilidad y consistencia interna de la versión en español para Colombia del Índice de Western Ontario para Manguito Rotador (WORC). *Univ. Med.*, 2018; 59(3).
7. Michener LA; McClure PW; Sennett BJ. American Shoulder and Elbow Surgeons standardized shoulder assessment form, patient self-report section: reliability, validity, and responsiveness. *J Shoulder Elbow Surg*, 2002; 11(6): 587-94.
8. John M; Angst F; Awiszus F; King GJ; MacDermid JC; Simmen BR. The American Shoulder and Elbow Surgeons Elbow questionnaire: cross-cultural adaptation into german and evaluation of its psychometric properties. *J Hand Ther*, 2010; 23(3): 301-14.
9. Piitulainen K; Paloneva J; Ylinen J; Kautiainen H; Häkkinen A. Reliability and validity of the finnish version of the American Shoulder and Elbow Surgeons Standardized Shoulder Assessment Form, patient self-report section. *BMC Musculoskeletal Disord*, 2014; 15(1): 1-8.
10. Vrotsou K; Cuéllar R; Silió F; Rodríguez MÁ; Garay D; Busto G; et al. Patient self-report section of the ASES questionnaire: a spanish validation study using classical test theory and the Rasch model. *Health Qual Life Outcomes*, 2016; 14(1): 1-13.
11. Policastro PO; Pierobon A; Pérez J; Novoa GA; Delfino MC; Sajfar ME; et al. Cross-cultural adaptation and validation of the Argentine "American Shoulder and elbow surgeons, patient self-report section" questionnaire. *Musculoskeletal Sci Pract*, 2019; 43: 37-44.
12. Yagnik GP; Santos ED; Rothfeld AA; Uribe JW; Cohn TM. Spanish translation and cross-language validation of the American Shoulder and Elbow Surgeons Standardized Shoulder Assessment Form. *J Shoulder Elbow Surg*, 2021; 30(1): 151-7.
13. Beaton DE; Bombardier C; Guillemin F; Ferraz MB. Guidelines for the process of cross-cultural adaptation of self-report measures. *Spine*, 2000; 25(24): 3186-91.
14. Terwee CB; Bot SD; de Boer MR; van der Windt DA; Knol DL; Dekker J; et al. Quality criteria were proposed for measurement properties of health status questionnaires. *J Clin Epidemiol*, 2007; 60(1): 34-42.
15. Bland JM; Altman D. Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. *Lancet*, 1986; 327(8476): 307-10.
16. Celik D; Atalar AC; Demirhan M; Dirican A. Translation, cultural adaptation, validity and reliability of the turkish ASES questionnaire. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2013; 21(9): 2184-9.
17. Yahia A; Guermazi M; Khmekhem M; Ghroubi S; Ayedi K; Elleuch M. Translation into arabic and validation of the ASES index in assessment of shoulder disabilities. *Ann Phys Rehabil Med*, 2011; 54(2): 59-72.

Luxación tibioperonea proximal. Tratamiento con fijación interna dinámica. Reporte de un caso y revisión bibliográfica

Marcelo Rio, Guillermo Gotter, Luis Barutta, Patricio Salonia Ruzo, Duilio Gabas, Fernando Barrera Oro
Clínica Zabala, CABA, Argentina

RESUMEN

Presentamos el caso clínico de un paciente de cuarenta y un años que ingresa por guardia con dolor agudo de rodilla luego de un traumatismo deportivo (practicando fútbol). Se diagnosticó luxación de la articulación tibioperonea proximal. El tratamiento elegido fue quirúrgico mediante fijación dinámica de la articulación tibioperonea proximal con buena evolución y retorno a la actividad deportiva. Realizamos una búsqueda bibliográfica sobre las últimas publicaciones de dicha patología y sus tratamientos. La luxación de esta articulación proximal es una patología infrecuente y requiere de su sospecha para realizar el diagnóstico inicial. La fijación interna dinámica es una opción de tratamiento válida.

Nivel de evidencia: IV

Palabras clave: Articulación Tibioperonea Proximal; Fijación Interna Dinámica

ABSTRACT

We present the clinical case of a forty-one-year-old patient who was admitted with acute knee pain after a sports injury (playing football). A diagnosis of dislocation of the proximal tibiofibular joint was made. Surgical treatment was performed by means of dynamic fixation of the superior tibiofibular joint with good evolution and return to sports activity. We carry out a search on the latest publications presented on this pathology and its treatments.

The dislocation of the proximal tibiofibular joint is an infrequent pathology and requires its suspicion to make the initial diagnosis. Dynamic internal fixation is a valid treatment option.

Level of evidence: IV

Key words: Proximal Tibiofibular Joint; Dynamic Internal Fixation.

INTRODUCCIÓN

La luxación aguda de la articulación tibioperonea proximal (ATPP) es una lesión infrecuente y representa alrededor del 1% de todas las lesiones traumáticas agudas de la rodilla.¹ Generalmente se da en la población masculina joven entre diecisiete a treinta años.² La luxación se puede presentar como hecho aislado o combinado con fracturas que comprometen el miembro inferior, usualmente la tibia, y relacionado a mecanismos de trauma de alta energía. En cuanto al aspecto deportivo de la lesión, se lo ha vinculado al rugby, paracaidismo, ballet y automovilismo.³ Esta lesión fue descrita por primera vez en 1874 por Nelaton. Lyle propuso una clasificación en 1925, posteriormente modificada por Ogden, la cual es aceptada y utilizada en la actualidad.^{4,5} Ogden propone cuatro tipos de lesión de la articulación tibioperonea proximal:

- Tipo I: subluxación (atraumática, con movilidad excesiva de la ATPP sin luxación).
- Tipo II: anterolateral.

- Tipo III: posteromedial (10% de todos los casos)⁶ generalmente ligada a traumatismos directos sobre la ATPP.
- Tipo IV: luxación proximal, superior o con dirección cefálica, asociada a fracturas de la cabeza del peroné, tibia y mecanismos de alta energía.

Las luxaciones más comunes son las anterolaterales (Ogden II) y representan el 85% de los casos. El mecanismo que las genera involucra una caída con la rodilla en flexión, inversión de tobillo y flexión plantar. Este mecanismo indirecto hace que la energía del trauma sea transmitida por el peroné y cause su subluxación anterior y lateral.⁷

Anatómicamente existen dos complejos ligamentarios, el anterior y posterior. El complejo ligamentario anterior consta de dos o tres bandas que están reforzadas por el bíceps femoral, mientras que el complejo ligamentario posterior es una sola banda fina; este último es biomecánicamente más débil, lo que explica la mayor frecuencia de dirección de la luxación.⁸

El objetivo de esta publicación es reportar un método de tratamiento quirúrgico de la luxación de la ATPP mediante fijación interna dinámica con dispositivos corticales con botón ajustable.

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

Fernando Barrera Oro

fernando.barrera.oro@gmail.com

Recibido: Noviembre de 2021. **Aceptado:** Abril de 2022.



Figura 1: Radiografías frente y perfil.

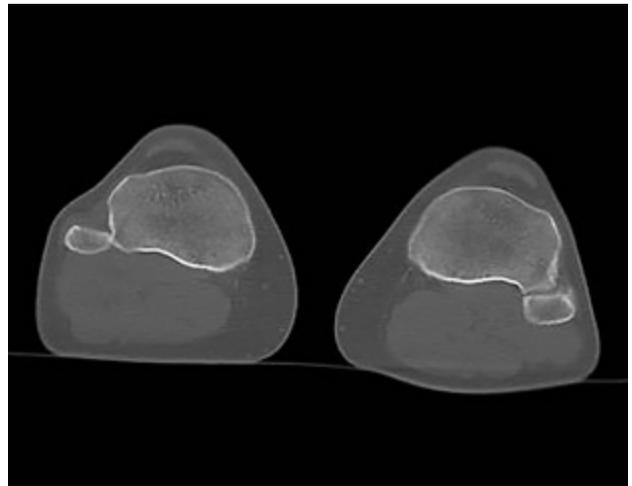


Figura 2: Corte axial comparativo de TC.

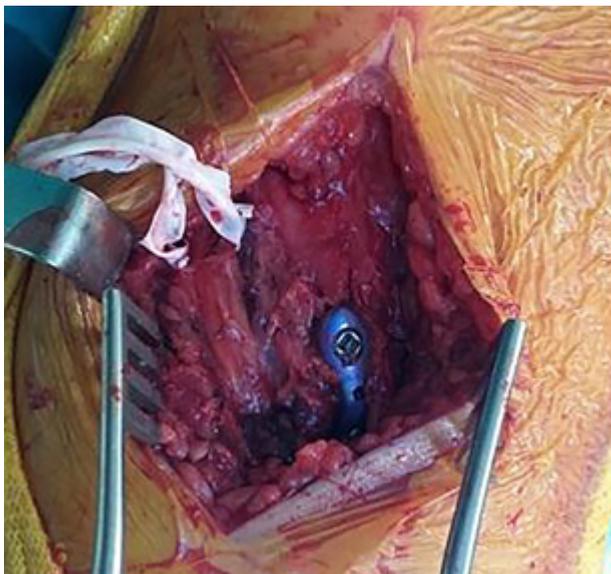
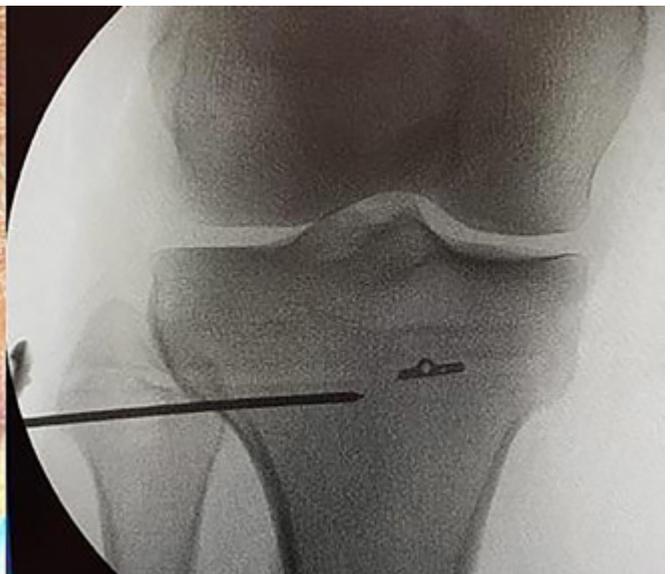


Figura 3: Fijación con placa con dos dispositivos dinámicos.



CASO CLÍNICO

Paciente de cuarenta y un años, jugador de futsal (fútbol de salón) se presenta por guardia en ambulancia. Refiere haber sufrido un trauma agudo de rodilla derecha en flexión forzada y en rotación interna de la pierna. En el momento de la lesión sintió un chasquido.

Anamnesis y examen físico

El paciente no refiere antecedentes traumáticos previos y describió el mecanismo de lesión en flexión de rodilla. Al examen físico, se evidencia una prominencia en la cara lateral de la rodilla derecha. No se observan, a simple vista, hematomas, inflamación ni compromiso neurovascular evidente. Las radiografías comparativas de ambas rodillas evidenciaron mayor lateralización de la cabeza del peroné con respecto a la rodilla contralateral,

sin evidencia de fracturas (fig. 1). Ante la sospecha clínica de luxación de la ATPP, se solicitó una tomografía computada de ambas extremidades en la que se observó luxación anterolateral del peroné proximal de la rodilla derecha (fig. 2). Por último, se solicitó una RM para descartar patología meniscal o ligamentaria del pivote central de la rodilla asociada. Ninguna de ellas presente.

Ante el diagnóstico de luxación de la ATPP (Ogden II) se evaluaron los tratamientos posibles. Las alternativas terapéuticas van desde reducción cerrada, abierta y fijación (permanente o temporal), artroplastia de resección, reparación o reconstrucción. Se decide operar al paciente para evitar síntomas persistentes de inestabilidad articular. Al día siguiente realizamos una reducción abierta y fijación interna dinámica con una placa de 3.5 dual y dos dispositivos *endo-button* de fijación cortical (fig. 3).

Técnica quirúrgica

Se coloca al paciente en decúbito supino con los campos por encima de la rodilla a nivel del muslo. Se administra una única dosis de cefazolina intravenoso de acuerdo con el protocolo de prevención de infecciones. Se coloca manguito hemostático proximal en la raíz del muslo inflado a 250 mmHg. Se comprueba, mediante manipulación manual, la correcta reducción de la ATPP. Se realiza una incisión curva sobre la cabeza del peroné y luego se disecciona el plano por detrás de la ATPP, en este momento se identifica el nervio peroneo superficial y se lo repara para su protección durante todo el procedimiento. Se explora el complejo ligamentario posterior, sin éxito en su reparación directa. La recomendación es repararlo siempre que sea posible. Luego de comprobar la correcta reducción de la ATPP, en este caso hacia posterior y medial, se efectúa la fijación interna dinámica con dos dispositivos tipo botón ajustable apoyado sobre una placa de 3.5 sobre la cara lateral del peroné (Floop – placa Bloop, South American Surgery). Se presenta la placa en la cara lateral de la cabeza del peroné, evitando las inserciones del ligamento colateral externo de la rodilla y la inserción del bíceps femoral, y se la fija provisoriamente con dos clavijas. Se orienta la guía de fresado del botón en dirección a la cara anteromedial de la tibia evitando lesionar la inserción de la pata de ganso. Luego se realiza el fresado de las cuatro corticales en ambos orificios de la placa y posteriormente se pasan los hilos para llevar los botones a la cara anteromedial de la tibia. Se pasan los implantes a través de la placa, peroné y tibia, y se asegura la fijación cortical con el “*fipeo*” de los mismos. La fijación se obtuvo traccionando en el sentido contrario desde el peroné.

Por último, se ajustaron los implantes que se ubican en los orificios de la placa en forma alternada y pareja hasta lograr estabilidad de la construcción botón – placa. El correcto posicionamiento se comprobó mediante radioscopia. Luego de liberar el manguito hemostático se realizó hemostasia y cierre por planos según técnica habitual.

Postoperatorio

Las medidas del manejo postoperatorio fueron homologas a las que se realizan habitualmente en las lesiones distales de la articulación tibioperonea. Se indicó la utilización de muletas sin carga durante las primeras cuatro semanas y progresión a la carga parcial hasta la octava semana. En cuanto al rango de movilidad se permitió la movilidad precoz de la rodilla de 0 a 70° desde el postoperatorio inmediato y progresión de la flexión completa luego de la sexta semana. Luego del tercer mes se indican actividades de impacto leve o moderado y luego del sexto mes alta para realizar las de mayor impacto. El paciente



Figura 4: Control radiográfico postoperatorio frente y perfil.

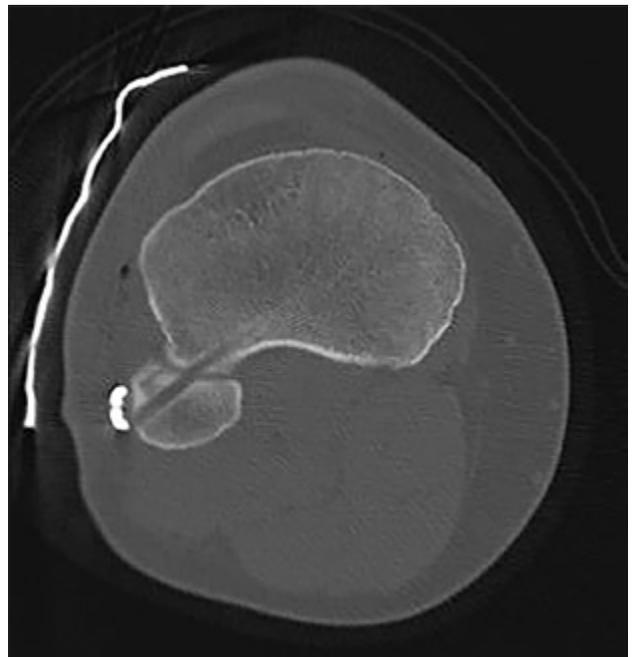


Figura 5: Control TC de reducción.

retomó su actividad deportiva habitual (fútbol) luego del año de la cirugía. No hubo complicaciones relacionadas con la lesión y la cirugía (figs. 4 y 5).

DISCUSIÓN

La lesión de la ATPP puede pasar inadvertida en la consulta de urgencia y ser diagnosticada tardíamente generando síntomas de inestabilidad crónica. Se han descrito varios tratamientos tanto en el escenario agudo como crónico; en la etapa aguda, la reducción cerrada aislada⁹ y/o con osteosíntesis utilizando un tornillo percutáneo.¹⁰ Cuando el diagnóstico se realiza en forma tardía, las opciones de tratamiento son diversas, como la artroplastia

de resección,¹¹ artrodesis, reconstrucción no anatómica¹² y reconstrucción anatómica.² Creemos que al identificar la lesión en agudo, la estabilización quirúrgica disminuye la posibilidad de presentación de síntomas tardíos de inestabilidad, irritación del nervio ciático poplíteo externo y disminución de la función, observado hasta en un 30% en un estudio de revisión sistemática publicado.¹³

Anteriormente, se han descrito complicaciones como dolor proximal o distal de la articulación tibioperonea con inestabilidad, o sin esta, de la articulación con la artrodesis y la resección de la cabeza del peroné, es por eso que estos métodos de tratamiento han quedado en desuso.¹⁴ Con el perfeccionamiento de la cirugía de reconstrucción ligamentaria se han desarrollado diversas técnicas con autoinjertos en los casos de diagnóstico tardío y necesidad de tratamiento quirúrgico. Se ha utilizado el tendón del bíceps femoral,¹⁵ la banda ilirotibial¹⁶ y los tendones isquiotibiales para reconstruir complejo ligamentario anterior y posterior.^{17, 18}

Otros autores, con los mismos injertos, han demostrado que no es necesaria la reconstrucción del complejo ligamentario anterior,¹⁹ y recomiendan la utilización de injerto de semitendinoso para reconstruir el complejo ligamentario posterior, obtienen muy buenos resultados clínicos y se ajustan a la reconstrucción anatómica de las estructuras.

El concepto de la estabilización sin reconstrucción no es nuevo y fue descrito con la utilización de tornillo solo en forma temporaria por van den Bekerom y cols.¹⁰ La contrariedad de dicho procedimiento radica en la necesidad de retirarlo, ya que, de lo contrario, y en el caso de no producirse una falla mecánica, funcionaría como una artrodesis. Pessoa y cols. reportaron, en un estudio biomecánico en cadáveres publicado en 2019, que es factible la restitución de la movilidad de la ATPP realizando una reparación con dispositivos ajustables de fijación bicortical.²⁰ Si bien la utilización de dichos dispositivos no controla correctamente los movimientos de estabilidad en rotación externa e interna, son suficientes en la estabilidad lateromedial. Existen experiencias previas de

tratamiento dinámico con un único dispositivo:²¹ se propone en el diagnóstico agudo de la lesión, creyendo que es suficiente la reparación directa, siempre que se pueda, y estabilización dinámica con dispositivos ajustables tipo *endo-button*.

Las diferencias técnicas en la resolución del caso que presentamos con las publicaciones previas son dos: la primera tiene que ver con la imposibilidad de reparación directa del complejo ligamentario posterior por no tener suficiente tejido remanente. Creemos que la reducción anatómica en agudo y la fijación dinámica es suficiente para que este complejo ligamentario lesionado logre una cicatrización adecuada. La segunda diferencia es que se utilizaron dos dispositivos ajustables solidarizados con una placa para dar suficiente fijación dinámica sin generar estrés directo sobre la cabeza del peroné, asegurando una distribución uniforme de las cargas. Este tipo de dispositivos ya ha sido empleado en la estabilización aguda de la articulación acromioclavicular y en la sindesmosis tibioperonea distal. Debido a que son lesiones más frecuentes, existen múltiples publicaciones que demuestran la efectividad del método con escasas complicaciones.²² Este tratamiento es claramente menos invasivo que realizar una reconstrucción anatómica, es más sencillo, evita la necesidad de la toma de injerto y permite una rehabilitación más temprana. Sin embargo, creemos que la cirugía de reconstrucción tiene una clara indicación en los casos de diagnóstico tardío y como cirugía de rescate en los de reparación primaria fallida. No evidenciamos complicaciones relacionadas al procedimiento, aunque se han descrito casos de irritación del ciático poplíteo externo y calcificación heterotópica.¹³

CONCLUSIÓN

La luxación de la articulación tibioperonea proximal es una entidad infrecuente, su diagnóstico en agudo es crucial ya que la fijación dinámica es una técnica novedosa, simple y segura con buenos resultados a mediano plazo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Weme RA; Somford MP; Schepers T. Proximal tibiofibular dislocation: A case report and review of literature. *Strategies Trauma Limb Reconstr*, 2014; 9: 185-9.
2. Horst PK; LaPrade RF. Anatomic reconstruction of chronic symptomatic anterolateral proximal tibiofibular joint instability. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2010; 18: 1452-5.
3. Iosifidis M; Giannoulis I; Tsarouhas A; Traios S. Isolated acute dislocation of the proximal tibiofibular joint. *Orthopedics*, 2008; 31(6): 605-8.
4. Ogden J. Subluxation of the proximal tibiofibular joint. *Clin Orthop Relat Res*, 1974; 192-7.
5. Ogden J. The anatomy and function of the proximal tibiofibular joint. *Clin Orthop Relat Res*, 1974; 186-91.
6. Horan J; Quin G. Proximal tibiofibular dislocation. *Emerg Med J*, 2006; 23: e33.
7. Goldstein Y; Gold A; Chechik O; Drexler M. Dislocation of the proximal tibiofibular joint: a rare sports-related injury. *Israel Medical Association Journal*, 2011; 13(1): 62-3.
8. Espregueira-Mendes J; Vieira da Silva M. Anatomy of the proximal tibiofibular joint. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2006; 14: 241-9.
9. Magno G; Yacuzzi C; Zicaro JP; Costa Paz M. Diagnóstico y tratamiento de luxación tibioperonea proximal de rodilla; reporte de caso en un deportista. *Artroscopia*, 2017; 24(4): 154-6.
10. van der Bekerom M; Weir A; van der Flier R. Surgical stabilization of the proximal tibiofibular joint using temporary fixation: A

- technical note. *Acta Orthop Belg*, 2004; 70: 604–8.
11. Halbrecht J; Jackson D. Recurrent dislocation of the proximal tibiofibular joint. *Orthop Rev*, 1991; 20: 957–60.
 12. Mena H; Brautigam B; Johnson DL. Split biceps femoris tendon reconstruction for proximal tibiofibular joint instability. *Arthroscopy*, 2001; 17: 668–71.
 13. Kruckeberg B; Cinque M; Moatshe G; Marchetti D; DePhillipo N; Chahla J; LaPrade R. Proximal tibiofibular joint instability and treatment approaches: A systematic review of the literature. *Arthroscopy*, 2017; 33(9): 1743–51.
 14. Turco V; Spinella A. Anterolateral dislocation of the head of the fibula in sports. *Am J Sports Med*, 1985; 13: 209–15.
 15. Giachino A. Recurrent dislocations of the proximal tibiofibular joint. Report of two cases. *J Bone Joint Surg Am*, 1986; 68: 1104–6.
 16. Shapiro G; Fanton G; Dillingham M. Reconstruction for recurrent dislocation of the proximal tibiofibular joint. A new technique. *Orthop Rev*, 1993; 22: 1229–32.
 17. Kobbe P; Flohe S; Wellmann M; Russe K. Stabilization of chronic proximal tibiofibular joint instability with a semitendinosus graft. *Acta Orthop Belg*, 2010; 76: 830–3.
 18. Morrison T; Shaer J; Little J. Bilateral; atraumatic; proximal tibiofibular joint instability. *Orthopedics*, 2011; 34: 133.
 19. Warner B; Moulton S; Cram T; LaPrade R. Anatomic reconstruction of the proximal tibiofibular joint. *Arthrosc Tech*, 2016; 5: e207–e210.
 20. Pessoa P; Alves-da-Silva T; Guerra-Pinto F. Repair with bicortical suspension device restores proximal tibiofibular joint motion. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2019; 27(2): 412–8.
 21. Oksum M; Randsborg PH. Treatment of instability of the proximal tibiofibular joint by dynamic internal fixation with a suture button. *Arthrosc Tech*, 2018; 7(10): e1057–e1061.
 22. Shimoazono Y; Hurley E; Myerson C; Murawski C; Kennedy J. Suture button versus syndesmotic screw for syndesmosis injuries: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Am J Sports Med*, 2019; 47(11): 2764–71.

Avulsión de la tuberosidad tibial anterior combinada con desinserción del tendón rotuliano en paciente con fisis abierta. Resolución quirúrgica. Reporte de un caso

Matías Medus,^{1,2} Rodrigo Maestu²

¹Hospital General de Agudos Bernardino Rivadavia, CABA, Argentina

²CETEA, Centro de Estudio y Tratamiento de Enfermedades Articulares de Cadera, Rodilla y Hombro, CABA, Argentina

RESUMEN

Introducción: la avulsión de la tuberosidad anterior de la tibia representa <1% de las lesiones fisarias en la población pediátrica, mientras que las rupturas del tendón patelar son aun más infrecuentes. A su vez, la combinación de ambas es una lesión rara con escasos reportes en la bibliografía.

Caso: se reporta el caso de un paciente de quince años con fisis abiertas, con una lesión combinada del aparato extensor. Se detalla su resolución quirúrgica y manejo postoperatorio sobre la base de la bibliografía actual.

Discusión: existe escasa información precisa sobre la incidencia, diagnóstico y pronóstico de esta lesión. En trabajos recientes se describe un aumento en su incidencia y se propone una nueva clasificación que permita un mejor manejo de esta grave lesión en forma temprana.

Conclusión: las lesiones combinadas del aparato extensor están en aumento en la población esqueléticamente inmadura por la mayor participación en deportes competitivos a edades cada vez más tempranas. Actualmente no existe consenso en su diagnóstico. Se propone la resonancia nuclear magnética como método de elección por detectar lesiones asociadas y permitir planificar la estrategia quirúrgica.

Palabras claves: Aparato Extensor; Fisis Abierta; Tuberosidad Anterior de la Tibia; Tendón Patelar Distal; Reparación.

ABSTRACT

Introduction: avulsion of the anterior tuberosity of the tibia represents <1% of physeal injuries in the pediatric population, while patellar tendon ruptures are even more infrequent. In turn, the combination of both is a rare lesion with few reports in the bibliography.

Case: the case of a 15-year-old patient with open physis, with a combined lesion of the extensor mechanism is reported. Its surgical resolution and postoperative management are detailed based on the current bibliography.

Discussion: there is little precise information on the incidence, diagnosis and prognosis of this lesion. Recent works describe an increase in its incidence and propose a new classification that allows better management of this serious injury early.

Conclusion: combined extensor mechanism injuries are increasing in the skeletally immature population due to greater participation in competitive sports at increasingly younger ages. Currently there is no consensus on its diagnosis. Magnetic resonance imaging is proposed as the method of choice because it detects associated lesions and allows planning the surgical strategy.

Keywords: Extensor Mechanism; Open Physis; Anterior Tibial Tuberosity; Distal Patellar Tendon; Repair.

INTRODUCCIÓN

En la población pediátrica, las fracturas por avulsión de la tuberosidad anterior de la tibia (TAT) representan menos del 1% de las lesiones fisarias, mientras que las rupturas del tendón patelar (TP) son aun más infrecuentes, sin una clara incidencia reportada.¹ La combinación de ambas es extremadamente rara y existen escasos estudios de esta asociación en la literatura.²⁻¹² Pretell-Mazzini *et al.*,¹³ en una revisión sistemática que reunió trescientos veinticinco pacientes con avulsiones de la TAT, reportan apenas un 2% de lesiones tendinosas asociadas del aparato extensor. El rango etario de trece a diecisiete años es el más afectado, y la avulsión ósea es el tipo

de lesión más común. A esta edad se está produciendo la osificación secundaria de la tibia proximal, que conduce a la fusión de la apófisis con la epífisis,¹⁴ y es este sector el punto anatómico más vulnerable de todo el aparato extensor.¹³ Esto hace que sean más habituales las avulsiones óseas aisladas en comparación a las lesiones tendinosas o combinadas.¹³⁻¹⁵ El mecanismo lesional más común corresponde a una contracción excéntrica y violenta del cuádriceps¹⁵ y se reconocen como factores de riesgo la enfermedad de Osgood-Schlatter, el sexo masculino, la talla elevada y los deportes de salto.¹³⁻¹⁵ Los varones son más susceptibles por la fusión más tardía de la apófisis y mayor peso y masa muscular.¹⁵ El básquet es el deporte de mayor riesgo,^{12, 15} y la pierna izquierda es la más afectada por resistir mayor carga al iniciar el salto en la gran mayoría de los individuos.¹³⁻¹⁵

El primer caso fue reportado por I. I. Mayba en 1982.⁷ En su descripción, destaca la presencia de un fragmento

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

Rodrigo Maestu

rmaestu@intramed.net

Recibido: Abril de 2021. Aceptado: Febrero de 2022.



Figura 1: Resonancia magnética preoperatoria de rodilla izquierda, corte sagital en T1: se observa lesión combinada del aparato extensor, avulsión con rotación proximal de la TAT y desinserción del TP.

avulsionado con una rotación a proximal mayor de 120° como signo radiológico de sospecha. En 1990, por Frankl *et al.*³ a partir de las clasificaciones de Watson Jones¹⁶ y Ogden,¹⁷ e incorporan un subtipo C para describir esta lesión combinada. Sugieren para el diagnóstico un perfil radiográfico comparativo en extensión y flexión, observando un aumento de la distancia entre el polo inferior de la rótula y el fragmento avulsionado al tensionar el aparato extensor.³ Kramer *et al.*,⁶ en 2008, presentan dos casos en los que el diagnóstico fue un hallazgo intraoperatorio posterior a realizar la fijación percutánea del fragmento avulsionado y notar la persistencia de una rótula alta en el control radioscópico. Describen como signo radiográfico la presencia de fragmentos óseos unidos al TP en un paciente con una rótula alta en el contexto de esta lesión avulsiva.⁶ Dada la dificultad diagnóstica preoperatoria y su baja incidencia, decidimos presentar el siguiente caso y su resolución quirúrgica, basándonos en la bibliografía disponible actualmente.

CASO

Ingresa a la consulta en silla de ruedas con férula inguinomaleolar un paciente masculino de quince años, de talla elevada (1.80 m) y peso de 68 kg, futbolista con antecedente de haber sufrido un trauma de alta energía en la rodilla izquierda hace setenta y dos horas duran-

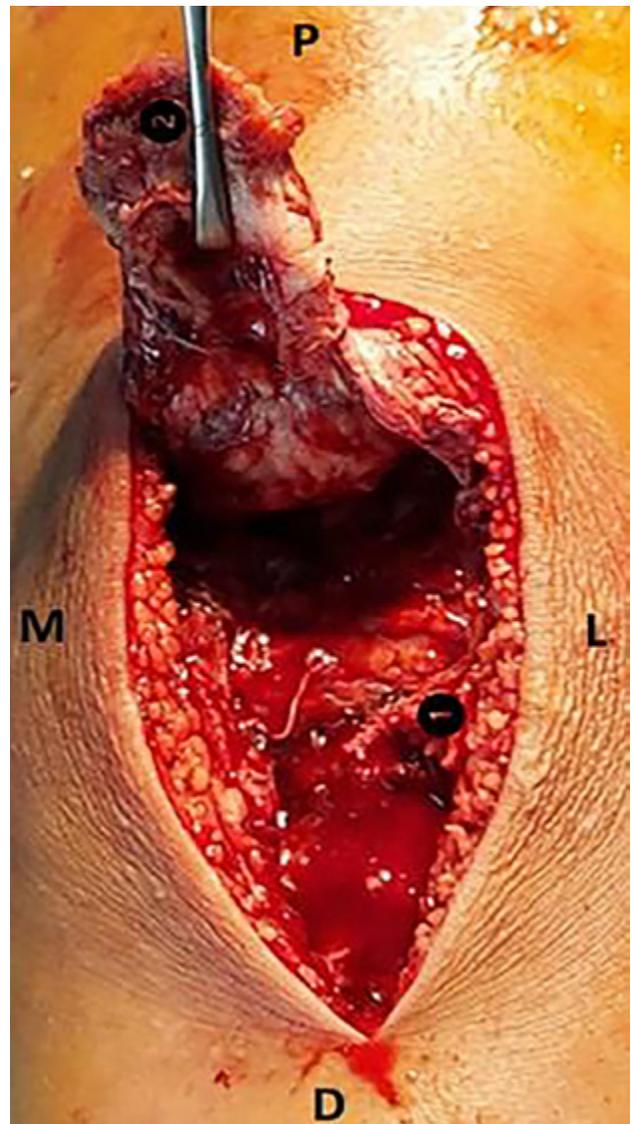


Figura 2: Se observa el fragmento avulsionado y rotado de la TAT y a su vez la separación del TP de esta última. P: proximal; D: distal; M: medial; L: lateral. 1: Tuberosidad anterior de la tibia (TAT). 2: Tendón patelar (TP).

te la práctica deportiva. El mecanismo, poco convencional, consistió en un choque directo sobre la cara anterior del muslo izquierdo durante la fase de aterrizaje del salto, acompañado de una flexión brusca de la rodilla comprometida al impactar contra el suelo en carga monopodálica, descargando todo el peso corporal únicamente sobre el miembro afectado. Esto le produjo la pérdida completa y abrupta de la extensión, derrame y dolor agudo que imposibilitó la carga. Recibió la atención inicial en un servicio de urgencias, donde le realizaron una punción articular y le extrajeron líquido hemático, indicaron AINES e inmovilización con férula sin apoyo.

Al recibirlo en nuestra consulta constatamos al examen físico de la rodilla izquierda nuevamente derrame articular a tensión, con pérdida completa de la extensión activa y fuerte dolor. Por lo tanto, realizamos una nueva artro-

centesis, en la que se extrajeron 60 ml de líquido hemático. Administramos un corticoide de depósito combinado a un AINE intramuscular. Al reducir el dolor, nos permitió repetir el examen semiológico en forma comparativa con la rodilla contralateral, detectando una elevación del polo inferior de la rótula con déficit completo de la extensión.

En cuanto a los exámenes complementarios, en el perfil radiográfico comparativo en flexión de 30° se evidenció una rótula izquierda alta con un fragmento tuberositario avulsionado y completamente rotado hacia proximal. Solicitamos también una resonancia magnética, donde se observó la retracción hacia proximal del tendón rotuliano, sin otras lesiones asociadas.

Dada la gravedad del cuadro y la edad del paciente, se decidió la resolución quirúrgica temprana (fig. 1).

Técnica

Bajo anestesia raquídea, colocamos al paciente en decúbito dorsal en camilla radiolúcida con asistencia radioscópica y sin manguito hemostático ni realce posterior en el hueco poplíteo, con la rodilla en extensión completa, para evitar la retracción del aparato extensor.

Abordaje

A través de una incisión longitudinal anterior infrarotuliana de 6 cm, en primer lugar, evacuamos el hematoma fracturario, e identificamos el fragmento avulsionado rotado hacia proximal unido a la epífisis proximal de la tibia con un pedículo de periostio, combinado a una desinserción completa del tendón rotuliano en su extremo distal (fig. 2).

Osteosíntesis

Reposicionamos la TAT en su lugar, conservando su unión perióstica, realizamos su fijación transitoria con dos clavijas de 1.5 mm bajo visión radioscópica y colocamos un tornillo de posición canulado de 4 mm de rosca completa con arandela (fig. 3).

Fijación transósea

Efectuamos puntos de Krackow con suturas de alta resistencia a ambos lados del tendón rotuliano, obteniendo cuatro cabos mediante los cuales traccionamos a distal para descender la rótula (fig. 4). Tunelizamos la tibia en el margen distal de la TAT con broca de 4.5 mm; pasamos dos de las suturas tendinosas y anudamos los cuatro extremos en uno de los márgenes laterales del túnel, reinsertando el TP (fig. 5). Colocamos dos arpones de titanio doble sutura a ambos lados de ambas estructuras reinsertadas (TAT y TP) anudándolos en forma cruzada entre sí por encima del montaje.



Figura 3: Fijación transitoria de la TAT, con clavija antirotatoria y definitiva con tornillo de posición canulado con arandela.



Figura 4: Reparación tendinosa con sutura de alta resistencia mediante puntos de Krackow. P: proximal; D: distal; M: medial; L: lateral.

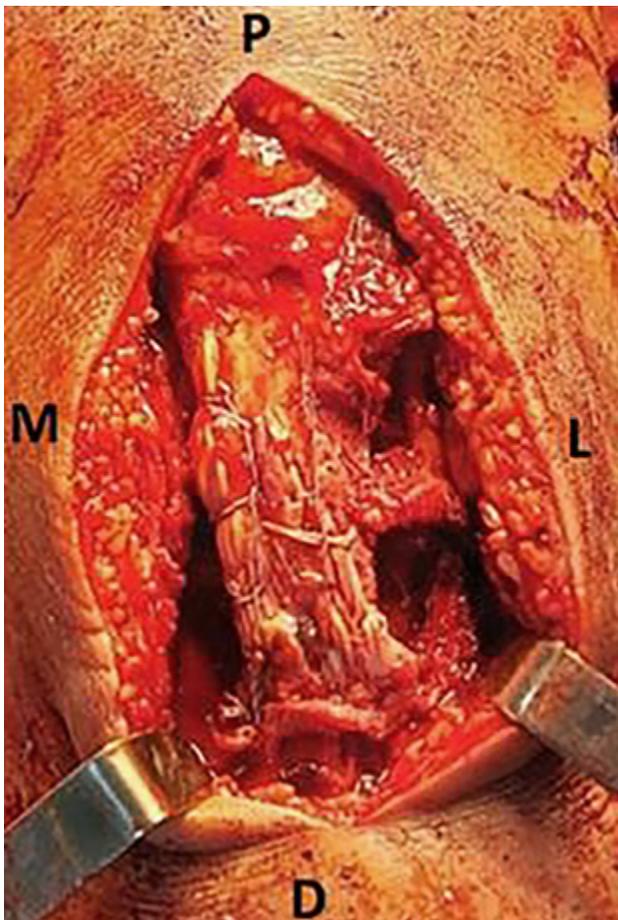


Figura 5: Reinserción tendinosa mediante la confección de un túnel tibial y el anudado de las cuatro suturas en uno de sus márgenes. P: proximal; D: distal; M: medial; L: lateral.

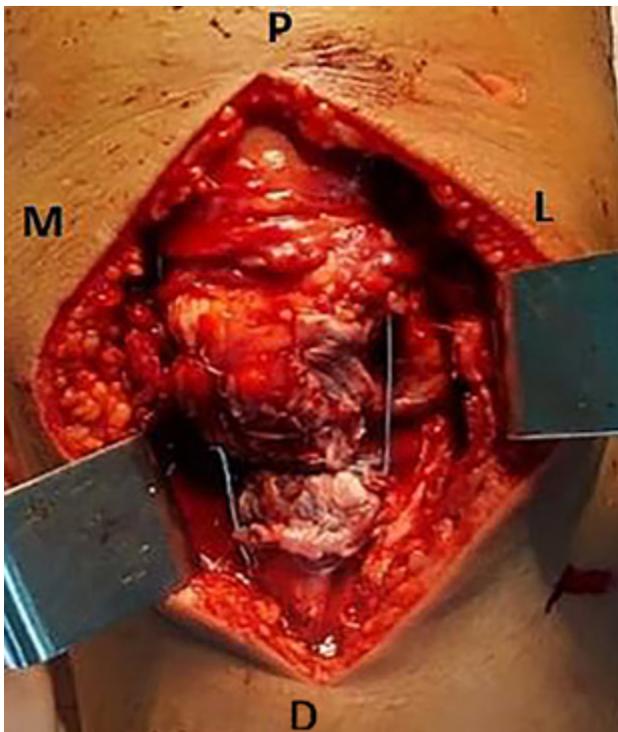


Figura 6: Montaje final con doble refuerzo de protección, con arpones anudados por encima del sitio de reinserción y cerclaje de alambre. P: proximal; D: distal; M: medial; L: lateral.

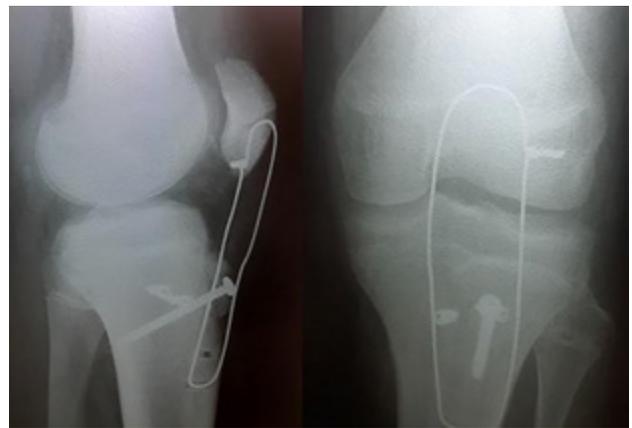


Figura 7: Radiografías postoperatorias de frente y perfil de rodilla izquierda.

Cerclaje de protección y cierre

A través de dos túneles, uno superior en el tercio medio de la rótula y otro inferior en tibia a 5 mm del extremo distal del previo, colocamos un cerclaje de alambre controlando su tensión y la altura patelar mediante radioscopia, evitamos así una rótula baja, asegurando los 90° de flexión pasiva en el quirófano (fig. 6). Realizamos el cierre por planos de los tegumentos e inmovilizamos con valva de yeso posterior (fig. 7).

Manejo postoperatorio

Primera semana: con valva de yeso inguinomaleolar en extensión, con muletas sin descarga. A las cuarenta y ocho horas de la cirugía, el paciente comenzó con ejercicios isométricos de cuádriceps, flexión de cadera y movilidad de tobillo.

Tercera semana: al finalizar este período retiramos los puntos, reemplazamos la valva de yeso por una férula de uso continuo hasta la sexta semana y se inició con fisioterapia (electroestimulación, magnetoterapia, masoterapia y movilidad pasiva).

Cuarta semana: empezó con descarga parcial progresiva asistida con muletas hasta la sexta semana, movilidad pasiva progresiva y ejercicios isométricos de fortalecimiento contra resistencia.

Sexta a octava semana: se alcanzaron los 90° de flexión pasiva asistida, indicamos el uso intermitente de la férula, retiramos las muletas y prescribimos ejercicios de cadena cerrada.

Doce semanas: al final de este período quitamos el cerclaje de protección por dolor en una nueva intervención, esto permitió alcanzar el rango de flexión completa e incorporar ejercicios de cadena abierta. A partir de este momento se inició la fase de recuperación progresiva de la fuerza al aumentar las cargas, propiocepción, pliométricos y reeducación de los gestos deportivos.

Sexto mes: efectuamos una evaluación funcional con diferentes pruebas para corregir la asimetría de las cade-

TABLA 1. CLASIFICACIÓN DE LESIONES DEL APARATO EXTENSOR

The new classification system of the knee extensor mechanism injuries.

Tendon affected	Site of the traumatic disruption	Nature of injury	Number of injuries	Treatment
Type I: lesion of the patellar tendon	IA: lesion at the proximal insertion	IA1. Bone injury only (patellar sleeve fracture)	2	Transpatellar suturing
		IA2. Tendon injury only	1	Transpatellar suturing
		IA3. Bone and tendon injury	0	
	IB: lesion at the distal insertion	IB1. Tibial tubercle avulsion fracture with intact tendon attached to the bone fragment (bone injury only)	59	Cannulated screws ± tension band wiring if small and/or multi-fragmented
		IB2. Tendon avulsion with intact tibial tubercle (tendon injury only)	4	Suture anchors or transosseous suturing ± screw or staple
		IB3. Tibial tubercle avulsion fracture with ruptured tendon (bone and tendon injury)	6	Cannulated screws + suture anchors or transosseous suturing
IC: lesion at both the proximal and distal insertion	IC1. Bone injury only	IC1. Bone injury only	0	
		IC2. Tendon injury only	1	Transpatellar suturing (proximally) + suture anchors or transosseous suturing (distally)
	IC3. Bone and tendon injury	0		
Type II: lesion of the quadriceps tendon	IIA: with osteochondral fragment		1	Transpatellar suturing
	IIB: without osteochondral fragment		0	

Imagen extraída de Mohamed A. Yousef. Traumatic injury of the knee extensor mechanism in skeletally immature patients: Outcome and classification. *Knee*, 2019; 26(6): 1250-61.

nas musculares en ambos miembros inferiores mediante ejercicios específicos. El retorno completo al deporte se logró recién al noveno mes postoperatorio.

DISCUSIÓN

Existen escasos reportes sobre esta lesión, con limitada información sobre su frecuencia, diagnóstico y pronóstico.¹³ A su vez, las categorizaciones más clásicas, Watson-Jones,¹⁶ Ogden *et al.*¹⁷ o Ryu-Debenham¹⁸ no incluyen las lesiones tendinosas del aparato extensor y no detallan el pronóstico ni tratamiento indicado en cada caso. Si bien es una lesión poco frecuente, debido a su gravedad, una vez diagnosticada, es necesaria su reparación quirúrgica temprana.¹³

En un trabajo reciente (2019), M. A. Yousef¹⁵ presenta la mayor serie reportada hasta la actualidad con un total de setenta y cuatro lesiones del aparato extensor en pacientes esqueléticamente inmaduros y refiere una incidencia aumentada del 8.1% de este tipo de lesión combinada. También, diseña una clasificación descriptiva que incluye las lesiones tendinosas del aparato extensor, su mecanismo, pronóstico y tratamiento en cada caso. Demuestra que las lesiones óseas aisladas tienen un mejor pronóstico, con retorno más temprano al deporte y *scores* funcionales postoperatorios más elevados, en comparación con las que involucran estructuras tendinosas. Propone como método fundamental de diagnóstico la

resonancia magnética, ya que permite la detección de lesiones asociadas (meniscales, cartilaginosas y ligamentarias) presentes hasta en el 2.7%. En línea con esto, Pandya *et al.*¹⁹ reportan hasta un 50% de lesiones asociadas de partes blandas que son pasadas por alto al utilizar exclusivamente radiografía y tomografía computada para el diagnóstico (Tabla 1).

Al igual que otros autores,^{6,13} en nuestro caso, si bien el diagnóstico fue sospechado en la RM, se confirmó definitivamente en el intraoperatorio.

En cuanto a la técnica quirúrgica, todos los especialistas coinciden en repositionar el fragmento, fijar transitoriamente con clavijas y definitivamente con tornillos canulados, con arandela o sin esta, y paralelos a la placa de crecimiento,^{5,13-15} evitando la rotación del fragmento al apretar el tornillo mediante otra clavija antirotatoria. También en reinsertar distalmente el tendón rotuliano mediante una fijación ósea a través de túneles, arpones o grapas;^{3,7,8} colocar un cerclaje de protección con alambre o con una sutura resistente para proteger todo el montaje y permitir la movilidad temprana.¹

En nuestro caso, utilizamos la configuración propuesta por Behery *et al.*,¹ reemplazamos la sutura de alta resistencia no reabsorbible por alambre, para confeccionar el cerclaje y así reducir los costos.

En cuanto a la inmovilización postoperatoria, se sugiere un período más prolongado en estas lesiones combinadas, en comparación con una avulsión ósea aislada (7.6 ±

3.5 versus 5.2 semanas), debido a que la cicatrización de la interfase tendón-hueso es más lenta y de baja calidad biomecánica.^{14, 15, 20} Nosotros inmovilizamos por ocho semanas, con el protocolo antes detallado.

Por último, las complicaciones más comunes reportadas son rigidez articular, dolor anterior, retardo de consolidación, refractura, síndrome compartimental, discrepancia y el *recurvatum*.¹³⁻¹⁵ Pretell-Manzini *et al.*¹³ informan 28% de complicaciones, y la bursitis por implante es la más frecuente (56%). Pandya *et al.*¹⁹ y M. A. Yousef¹⁴ coinciden en que en el 20% de los casos es necesaria una nueva cirugía para retiro de material por dolor. A su vez, este último autor demuestra una recuperación de los *scores* funcionales en el seguimiento a largo plazo, con resultados excelentes en el 84.6% de los pacientes que sufrieron complicaciones (18%).¹⁴

En nuestro paciente retiramos el cerclaje al final del tercer mes por protrusión y dolor. No registramos otra complicación al transcurrir los dos años de seguimiento.

CONCLUSIÓN

La incidencia de lesiones combinadas del aparato extensor está en aumento en la población pediátrica debido a la participación en actividades deportivas competitivas a edades más tempranas. Al no existir consenso en su algoritmo diagnóstico preoperatorio, deben ser sospechadas en todo paciente que sufrió un trauma de alta energía sobre la rodilla, seguido de la pérdida abrupta y completa de la extensión, con importante derrame articular y dolor agudo que impida la carga sobre la extremidad comprometida, en conjunto con un perfil radiográfico comparativo, con una rótula alta, rotación hacia proximal del fragmento avulsionado y restos óseos unidos al sector distal del tendón patelar. Siempre se debe solicitar resonancia magnética para detectar lesiones asociadas y así planificar el tratamiento quirúrgico adecuado en forma temprana.

BIBLIOGRAFÍA

- Behery OA; Feder OI; Beutel BG; Godfried DH. Combined tibial tubercle fracture and patellar tendon avulsion: surgical technique and case report. *J Orthop Case Rep*, 2018; 8(3): 18-22. DOI:10.13107/jocr.2250-0685.1090
- Clarke DO; Franklin SA; Wright DE. Avulsion fracture of the tibial tubercle associated with patellar tendon avulsion. *Orthopedics*, 2016; 39(3): e561-4. DOI: 10.3928/01477447-20160414-02.
- Frankl U; Wasilewski SA; Healy WL. Avulsion fracture of the tibial tubercle with avulsion of the patellar ligament. Report of two cases. *J Bone Joint Surg Am*, 1990; 72(9): 1411-3.
- Goodier D; Maffulli N; Good CJ. Tibial tuberosity avulsion associated with patellar tendon avulsion. *Acta Orthop Belg*, 1994; 60(3): 336-8.
- Kaneko K; Miyazaki H; Yamaguchi T. Avulsion fracture of the tibial tubercle with avulsion of the patellar ligament in an adolescent female athlete. *Clin J Sport Med*, 2000; 10(2): 144-5. DOI: 10.1097/00042752-200004000-00011
- Kramer DE; Chang TL; Miller NH; Sponseller PD. Tibial tubercle fragmentation: a clue to simultaneous patellar ligament avulsion in pediatric tibial tubercle fractures. *Orthopedics*, 2008; 31(5): 501. DOI: 10.3928/01477447-20080501-14
- Mayba II. Avulsion fracture of the tibial tubercle apophysis with avulsion of patellar ligament. *J Pediatr Orthop*, 1982; 2(3): 303-5. DOI: 10.1097/01241398-198208000-00012
- Sié EJB; Kacou AD; Sery BL; Lambin Y. Avulsion fracture of the tibial tubercle associated with patellar ligament avulsion treated by staples. *Afr J Paediatr Surg*, 2011; 8(1): 105-8.
- Sullivan I; Lee CB; Simonian PT. Simultaneous avulsion fracture of the tibial tubercle with avulsion of the patellar ligament. *Am J Knee Surg*, 2000; 13(3): 156-8.
- Swan Jr K; Rizio L. Combined avulsion fracture of the tibial tubercle and avulsion of the patellar ligament. *Orthopedics*, 2007; 30(7): 571-2. DOI: 10.3928/01477447-20070701-05
- Uppal R; Lyne ED. Tibial tubercle fracture with avulsion of the patellar ligament: a case report. *Am J Orthop (Belle Mead NJ)*, 2007; 36(5): 273-4.
- Bárcena Tricio VM; Hidalgo Bilbao R. Combined avulsion fracture of the tibial tubercle and patellar tendon rupture in adolescents: a case report. *Eur J Orthop Surg Traumatol*, 2019; 29: 1359-63. DOI: org/10.1007/s00590-019-02441-3
- Pretell-Mazzini J; Kelly DM; Sawyer JR; Esteban EMA; Spence DD; Warner Jr WC; Beatty JH. Outcomes and complications of tibial tubercle fractures in pediatric patients: a systematic review of the literature. *J Pediatr Orthop*, 2016; 36(5): 440-6 DOI: 10.1097/BPO.0000000000000488
- Yousef MA. Traumatic injury of the knee extensor mechanism in skeletally immature patients: Outcome and classification. *Knee*, 2019; 26(6): 1250-61. DOI:10.1016/j.knee.2019.10.012
- Yousef MA. Combined avulsion fracture of the tibial tubercle and patellar tendon rupture in pediatric population: case series and review of literature. *Eur J Orthop Surg Traumatol*, 2018; 28(2): 317-23. DOI: 10.1007/s00590-017-2048-z
- Watson-Jones R. The classic: "Fractures and Joint Injuries" by Sir Reginald Watson-Jones; taken from "Fractures and Joint Injuries," by R. Watson-Jones; Vol. II; 4th ed.; Baltimore; Williams and Wilkins Company; 1955. *Clin Orthop Relat Res*, 1974; (105): 4-10.
- Ogden JA; Tross RB; Murphy MJ. Fractures of the tibial tuberosity in adolescents. *J Bone Joint Surg Am*, 1980; 62(2): 205-15.
- Ryu RK; Debenham JO. An unusual avulsion fracture of the proximal tibial epiphysis. Case report and proposed addition to the Watson-Jones classification. *Clin Orthop Relat Res*, 1985; (194): 181-4.
- Pandya NK; Edmonds EW; Roocroft JH; Mubarak SJ. Tibial tubercle fractures: complications; classification; and the need for intra-articular assessment. *J Pediatr Orthop*, 2012; 32(8): 749-59. DOI: 10.1097/BPO.0b013e318271bb05
- Bunker DLJ; Ilie V; Ilie V; Nicklin S. Tendon to bone healing and its implications for surgery. *Muscles Ligaments Tendons J*, 2014; 4(3): 343-50.

Técnica manual para el avance de suturas en cerclaje coracoclavicular: un método fácil, seguro y económico

Daniela Gutiérrez Zúñiga,¹ Felipe José Valbuena,² Mauricio Largacha¹

¹Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia

²Hospital Universitario San Ignacio, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia

³Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia

RESUMEN

La fijación de luxaciones acromioclaviculares de alto grado con métodos de cerclaje coracoclavicular exige una manipulación cuidadosa del instrumental y de los dispositivos de fijación como suturas o injertos a nivel subcoracoideo. La estrecha relación de la apófisis coracoides con el plexo braquial y la arteria axilar hace que esta sea una zona riesgosa y técnicamente demandante durante la cirugía. Para esta instancia, se han desarrollado dispositivos específicos, pero pueden ser costosos y poco disponibles. Se presenta una técnica manual, reproducible, segura y sencilla, que evita el uso de dispositivos adicionales para realizar cerclaje coracoclavicular en fijación o reconstrucción acromioclavicular.

Palabras clave: Cerclaje Coracoclavicular; Luxación Acromioclavicular; Técnica Quirúrgica

ABSTRACT

Stabilization of high-grade acromioclavicular dislocations with coracoclavicular cerclage methods requires careful manipulation of instruments and fixation devices when approaching the coracoid process. This is risky and technically challenging surgical area due to the close relationship with the brachial plexus and the axillary artery. Specific devices have been developed for this instance, but they can be expensive and rarely available. A reproducible, safe and simple manual technique is presented, which avoids the use of additional devices to perform coracoclavicular cerclage in acromioclavicular fixation or reconstruction.

Keywords: Coracoclavicular Cerclage; Acromioclavicular Dislocation; Surgical Technique

INTRODUCCIÓN

La luxación de la articulación acromioclavicular es una causa frecuente de dolor y limitación funcional del hombro en adultos jóvenes y deportistas. En lesiones de alto grado, la reducción y fijación quirúrgica puede mejorar los síntomas. Múltiples técnicas han sido descritas para lograr este objetivo, desde fijaciones con dispositivos rígidos como tornillos o placa gancho, hasta dispositivos suspensorios flexibles con cintas y suturas, realizando cerclajes coracoclaviculares. Los flexibles tienen la ventaja de preservar el movimiento fisiológico de la articulación y prevenir molestias generadas por el material rígido, su falla, fracturas o requerimiento de intervenciones adicionales para retiro del implante.¹ Por otra parte, la estabilización complementaria en el plano horizontal, fijando adicionalmente la articulación acromioclavicular, permite lograr una mejor estabilidad mecánica en el plano anteroposterior.²

Un punto crítico en la fijación coracoclavicular es el cerclaje subcoracoideo para permitir el paso de suturas, cintas o injertos. En este punto, es importante una manipu-

lación cuidadosa de los instrumentos debido a la estrecha relación de la apófisis coracoides con estructuras neurovasculares. La limitada exposición de la coracoides, la interposición del tendón conjunto, las inserciones tendinosas y ligamentarias alrededor de la coracoides y el grosor de la fascia dificultan técnicamente este proceso. Para esto se han desarrollado múltiples dispositivos para el paso de material a nivel subcoracoideo. Sin embargo, muchos requieren una mayor disección de los tejidos blandos para permitir su manipulación, implican mayores costos y pueden no estar disponibles en muchos escenarios de recursos limitados.

Se presenta una técnica digital para el cerclaje coracoideo que evita el uso de dispositivos específicos adicionales, utilizando suturas y una pinza cístico.

TÉCNICA QUIRÚRGICA

Es de nuestra preferencia realizar el procedimiento en mesa convencional, en posición de silla de playa.

Se realiza una incisión longitudinal, siguiendo las líneas de Langerhans lateral a la punta de la coracoides, en el punto medio entre esta y la articulación acromioclavicular de 4 cm. Se efectúa una disección de los colgajos y posteriormente una desinserción parcial de la fascia delto-trapezoidea y el deltoides en sentido transversal del ex-

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

Daniela Gutiérrez Zúñiga

danielagz92@gmail.com

Recibido: Febrero de 2020. Aceptado: Enero de 2022.

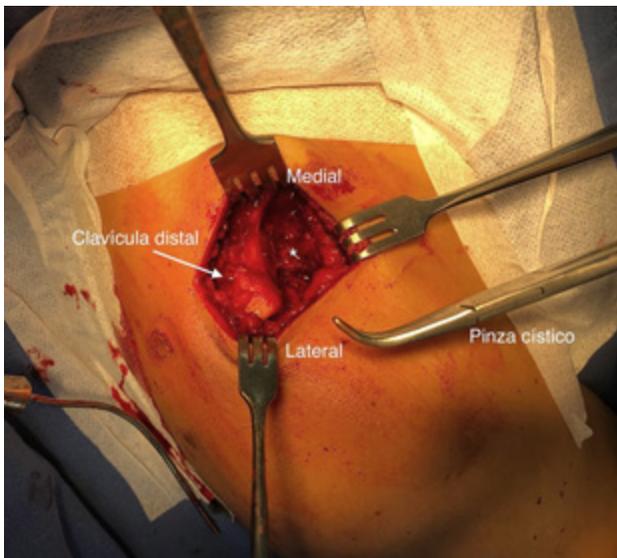


Figura 1: Diseción a nivel del espacio coracoclavicular. Pinza cístico será avanzada a nivel subcoracoideo para recuperación de la sutura. (*) Apófisis coracoides.



Figura 2: Imagen en modelo. Se expone el paso con técnica manual en la que se realiza un asa en el pulpejo del dedo índice por el borde medial de la coracoides, se protegen así estructuras neurovasculares con el dorso del dedo hasta encontrar la punta de la pinza cístico a nivel subcoracoideo y se la utiliza para recuperar la sutura. (*) Apófisis coracoides. AC: Acromioclavicular.

tremo distal de la clavícula para exponer la coracoides y el tendón conjunto. Se realizan dos túneles con una broca de 2.5 mm en el extremo distal de la clavícula a nivel de los ligamentos coracoclaviculares lesionados, de superior a inferior, para permitir el cerclaje coracoclavicular. Luego de obtener una exposición de la porción superior de la coracoides se pasa una pinza hemostática de lateral a medial inferior a la coracoides (fig. 1). Se utiliza un instrumento romo, como un disector ancho, para proteger los tejidos blandos mediales a la coracoides con el fin de evitar lesiones. Con la mano contralateral, el cirujano avanza una sutura con un asa en el pulpejo del dedo índice por el

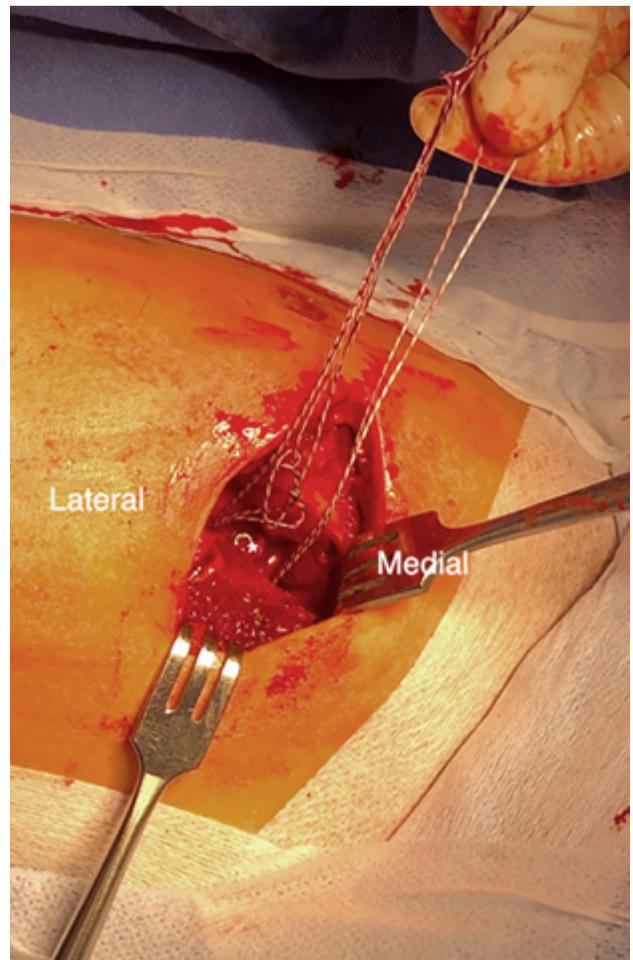


Figura 3: Finalización del cerclaje coracoclavicular, completa el paso de una sutura no absorbible a través del espacio subcoracoideo. (*) Apófisis coracoides.

borde medial de la coracoides hasta encontrar la punta de la pinza cístico a nivel subcoracoideo y utilizarla para recuperar la sutura en la cara lateral de la coracoides (fig. 2).

Una vez que se obtienen los cabos de las suturas completado el cerclaje subcoracoideo (fig. 3), estos se pasan por los túneles claviculares de manera cruzada, insertando el cabo lateral por el túnel clavicular posteromedial y el más medial por el túnel anterolateral de la clavícula. Adicionalmente, se complementa la fijación con un túnel suplementario hacia el acromion para realizar una fijación acromioclavicular extra con el objetivo de restaurar la estabilidad en el plano horizontal. Finalmente, con una maniobra de reducción de la luxación a nivel acromioclavicular, se anudan los cabos de las cintas y suturas sobre la clavícula distal a nivel coracoclavicular y posteriormente acromioclavicular, y se confirma clínicamente el restablecimiento de las relaciones anatómicas.

Se realiza un cierre por planos del abordaje, efectuando un cierre de la fascia deltotrapezoidea con sutura absorbible. El paciente egresa con una inmovilización en cabestrillo por dos semanas y posteriormente inicia un período de rehabilitación progresiva.

DISCUSIÓN

Se han descripto múltiples técnicas para la reparación de las luxaciones acromioclaviculares de alto grado. Los dispositivos rígidos como el tornillo de Bosworth y la placa-gancho, aunque en muchos escenarios continúan siendo una opción de tratamiento, tienen la desventaja de generar osteólisis, falla del material y de requerir intervenciones adicionales para su retiro.^{3,4} Además, metaanálisis recientes demuestran que los métodos de fijación coracoclavicular con dispositivos flexibles son superiores en términos de recuperación funcional y reducción del dolor.⁵ Al evaluar el retorno al deporte, retorno a nivel competitivo, y otros puntajes específicos en relación con el desempeño deportivo para el hombro, se ha encontrado que los dispositivos flexibles de estabilización coracoclavicular ofrecen desenlaces superiores al ser comparados con la fijación con placa-gancho.⁶

La reconstrucción con técnicas de cerclaje coracoclavicular con suturas no absorbibles ha demostrado, en análisis biomecánicos, ofrecer una estabilización más fisiológica al acercarse más a la rigidez acromioclavicular nativa en los planos superoinferior y anteroposterior.⁷ Sin embargo, un punto crítico en los procedimientos de cercla-

je coracoclavicular, que puede ser realizado con diferentes materiales como suturas, cintas y complementado con injertos en luxaciones crónicas, es el paso de estos a nivel subcoracoideo debido a la relación de la coracoides con el plexo braquial y la arteria axilar.

Presentamos una técnica para realizar un paso crítico en el cerclaje coracoclavicular. La apófisis coracoides, descrita por Matsen como “el faro del hombro”, es un referente anatómico de seguridad al limitar con estructuras neurovasculares importantes para la extremidad.⁸ Al intervenir la luxación acromioclavicular, el paso de materiales como suturas, cintas o injertos por debajo de la coracoides implica una manipulación cuidadosa de los tejidos circundantes a la coracoides. Para este fin, diferentes fabricantes han desarrollado instrumentos que, aunque le facilitan al cirujano este punto crítico en la técnica quirúrgica, elevan los costos, y en muchos escenarios de países en desarrollo pueden no estar disponibles. Por eso, esta técnica puede ser utilizada de manera sencilla, rápida y segura al ser ejecutada de manera controlada por el cirujano, evitando la inserción de dispositivos metálicos a nivel subcoracoideo que tienen el potencial de lesionar estructuras vitales para la extremidad.

BIBLIOGRAFÍA

1. Arirachakaran A; Boonard M; Piyapittayanun P; Kanchanatawan W; Chaijenkij K; Prommahachai A; et al. Post-operative outcomes and complications of suspensory loop fixation device versus hook plate in acute unstable acromioclavicular joint dislocation: a systematic review and meta-analysis. *J Orthop Traumatol*, 2017; 18(4): 293-304.
2. Barth J; Duparc F; Andrieu K; Duport M; Toussaint B; Bertiaux S; et al. Is coracoclavicular stabilisation alone sufficient for the endoscopic treatment of severe acromioclavicular joint dislocation (Rockwood types III, IV, and V)? *Orthop Traumatol Surg Res*, 2015; 101(8 Suppl): S297-303.
3. Chen CH; Dong QR; Zhou RK; Zhen HQ; Jiao YJ. Effects of hook plate on shoulder function after treatment of acromioclavicular joint dislocation. *Int J Clin Exp Med*, 2014; 7(9): 2564-70.
4. Metzloff S; Rosslenbroich S; Forkel PH; Schliemann B; Arshad H; Raschke M; et al. Surgical treatment of acute acromioclavicular joint dislocations: hook plate versus minimally invasive reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2016; 24(6): 1972-8.
5. Qi W; Xu Y; Yan Z; Zhan J; Lin J; Pan X; et al. The tight-rope technique versus clavicular hook plate for treatment of acute acromioclavicular joint dislocation: a systematic review and meta-analysis. *J Invest Surg*, 2021; 34(1): 20-9.
6. Müller D; Reinig Y; Hoffmann R; Blank M; Welsch F; Schweigkofler U; et al. Return to sport after acute acromioclavicular stabilization: a randomized control of double-suture-button system versus clavicular hook plate compared to uninjured shoulder sport athletes. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2018; 26(12): 3832-47.
7. Lädermann A; Gueorguiev B; Stimec B; Fasel J; Rothstock S; Hoffmeyer P. Acromioclavicular joint reconstruction: a comparative biomechanical study of three techniques. *J Shoulder Elbow Surg*, 2013; 22(2): 171-8.
8. Mohammed H; Skalski MR; Patel DB; Tomasian A; Schein AJ; White EA; et al. Coracoid process: the lighthouse of the shoulder. *Radiographics*, 2016; 36(7): 2084-101.

Uso de injertos en reconstrucción de luxación acromioclavicular: revisión de conceptos actuales

Daniela Gutiérrez Zúñiga,¹ Felipe José Valbuena,¹ Mauricio Largacha²

¹Hospital Universitario San Ignacio. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia

²Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia

RESUMEN

Las luxaciones acromioclaviculares son lesiones frecuentes del hombro en jóvenes y deportistas. Luego de tres semanas del trauma inicial, las estructuras ligamentarias tienen un pobre potencial biológico de cicatrización. Por este motivo, en los casos en los que no se diagnostica oportunamente y/o el tratamiento conservador no es exitoso, debe enfrentarse esta dificultad con una técnica de reconstrucción ligamentaria. Para ello, el uso de injertos, además de optimizar la estabilidad mecánica de la reducción de la luxación, mejora la capacidad biológica de cicatrización. Sin embargo, hasta el momento no existe una técnica estandarizada ni un patrón de oro para el tratamiento quirúrgico reconstructivo de las luxaciones crónicas acromioclaviculares.

Se presenta una síntesis de la literatura más reciente y disponible sobre el uso de diferentes tipos de injertos en reconstrucción de luxación acromioclavicular.

Nivel de evidencia V: Revisión narrativa

Palabras clave: Articulación Acromioclavicular; Luxación Crónica; Reconstrucción Coracoclavicular; Reconstrucción Acromioclavicular; Injertos

ABSTRACT

Acromioclavicular dislocations are common shoulder injuries in young people and athletes. After three weeks of the initial trauma, the ligament structures have a poor biological healing potential. For this reason, in cases of late diagnosis or unsuccessful conservative management, this difficulty must be addressed with a ligament reconstruction technique. The use of grafts, in addition to optimizing the mechanical stability of the reduction, improves the biological healing capacity. However, to date there is no gold standard among the many techniques described for reconstructive surgical treatment of chronic acromioclavicular dislocations.

A synthesis of the most recent literature available on the use of different types of grafts in reconstruction of acromioclavicular dislocation is presented.

Keywords: Acromioclavicular; Chronic Dislocation; Reconstruction; Graft

INTRODUCCIÓN

La articulación acromioclavicular (AC) es esencial para el comportamiento biomecánico de la articulación del hombro, y ejerce un rol como un punto de soporte y fulcro en la articulación. De acuerdo con lo establecido por Codman¹ y Rockwood,² el movimiento de la clavícula y de la escápula se acopla de manera sincrónica, y resulta en un 5 a 8% de movimiento a nivel de la articulación acromioclavicular. La cápsula articular y los ligamentos extraarticulares proveen la estabilidad articular en los planos vertical y horizontal para permitir un deslizamiento suave y un movimiento controlado del hombro.³

Las luxaciones acromioclaviculares son lesiones frecuentes, representan hasta un 9% de las lesiones de hombro, en particular en pacientes jóvenes y deportistas.⁴ Ocurren como resultado de impactos directos con el hombro en aducción. Usualmente son manejadas de forma aguda y su tratamiento se indica según la severidad de la lesión de acuerdo a la clasificación descripta por Rockwood.⁵ Sin

embargo, en luxaciones de presentación tardía o con falla en el tratamiento conservador, después de tres semanas de evolución, los tejidos blandos periarticulares y los ligamentos con ruptura manifiestan retracción y fibrosis.⁶ Este tejido fibrótico tiene un menor potencial biológico de reparación. En este contexto, el uso de injertos para reconstruir la articulación cobra importancia ya que logra aproximarse a la rigidez de los ligamentos nativos.⁷ Para el caso de luxaciones agudas, las estructuras ligamentarias mantienen su habilidad de cicatrizar cerca de su posición anatómica. Esto se debe a que además existe una menor cantidad de tejido fibrótico de cicatrización, lo que conlleva a una reducción anatómica y estabilización adecuada con el uso de diferentes dispositivos, sin recurrir a injertos para la reconstrucción.

Según Lee, evaluando los desenlaces de cuarenta y siete pacientes llevados a reconstrucción AC con luxaciones agudas, el uso de injertos en luxación aguda no representa diferencias funcionales por puntajes en escala de ASES y SANE, e incluso presenta mayor pérdida de la reducción en el seguimiento radiográfico que las reconstrucciones sin uso de injerto biológico (23% versus 42%).⁸ Al reconstruir luxaciones crónicas acromioclaviculares, como indica la revisión sistemática de Saccomanno, el uso de in-

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

Daniela Gutiérrez Zúñiga

danielagz92@gmail.com

Recibido: Enero de 2021. Aceptado: Febrero de 2022.

TABLA 1. INJERTOS MÁS FRECUENTEMENTE UTILIZADOS EN RECONSTRUCCIÓN ACROMIOCLAVICULAR Y CORACOCLAVICULAR

Tipo de injerto	Opciones
Sintético	Sistema LARS™ ¹
	LockDown™ ²
	Injertos vasculares
Biológico	Aloinjerto
	Tibial anterior
	Flexor carpi radialis
	Extensor carpi radialis
	Isquiotibiales
	Autoinjerto
Isquiotibiales	
	Palmaris longus
	Peroneus longus

Otros tipos de injerto sintético o biológico pueden utilizarse para reconstrucción. 1) Ligament augmentation and reconstruction system – (surgical implants and devices, arc-sur-tille, france). 2) Mandaco ltd. (Worcestershire, england).

injertos biológicos o sintéticos ofrece desenlaces superiores a la osteosíntesis con sistema placa-gancho por puntajes en escala de Disabilities of the arm, shoulder and hand (DASH, por sus siglas en inglés) y Constant para injertos biológicos y en escala de la University of California at Los Angeles (UCLA, por sus siglas en inglés) en injertos sintéticos.⁹

El tratamiento de las luxaciones acromioclaviculares crónicas, teniendo en cuenta la pobre capacidad de cicatrización de los ligamentos nativos es aún un reto al existir más de ciento cincuenta técnicas descritas de reducción y reconstrucción, y sin contar hasta la fecha con un patrón de oro al momento de decidir un tratamiento quirúrgico.¹⁰

Las opciones de reconstrucción de las luxaciones AC crónicas pueden dividirse entre técnicas no anatómicas y técnicas anatómicas.

TÉCNICAS NO ANATÓMICAS

Entre estas, en 1972 fue descrito el procedimiento de Weaver-Dunn,¹¹ en el cual se realiza una resección del tercio distal de la clavícula y se transfiere a este nivel el ligamento coracoacromial. Diferentes modificaciones se han hecho a la técnica original, complementando la fijación con suturas, botones y diferentes dispositivos suspensorios.¹²⁻¹⁵ Sin embargo, esta técnica tiene una serie de desventajas biomecánicas al considerar que el ligamento coracoacromial posee solamente el 25% de la resistencia mecánica de los ligamentos coracoclaviculares nativos,⁸ y por ello, sacrificar el ligamento coracoacromial podría comprometer la estabilidad superior a nivel glenohumeral,

desencadenando una migración anterosuperior de la cabeza humeral en el contexto de una ruptura masiva del manguito rotador.¹⁶ Adicionalmente, las técnicas no anatómicas utilizan transferencias ligamentarias con un vector de fuerza diferente al de los ligamentos coracoclaviculares (CC) nativos, lo que genera alteraciones en la estabilidad mecánica de la articulación AC.⁸

Otro tipo de reconstrucción no anatómica es la transferencia de tendón conjunto.¹⁷ En esta se evita el compromiso de la estabilidad glenohumeral y la migración de la cabeza humeral al preservar el ligamento coracoacromial. La técnica original fue descrita por Dewear y Barrington¹⁸ y modificada por Sloan con pobres resultados, y más adelante por Jiang, quien realizó la transferencia de la porción más lateral del tendón conjunto de base proximal.¹⁹ Al ser transferido a la clavícula, el tendón conjunto confiere una mayor resistencia a las cargas que el ligamento coracoacromial, aunque es menor a la de los ligamentos nativos coracoclaviculares.¹⁹ Sloan describió que la fuerza tensil de los ligamentos CC es de 621 ± 209 N, la del ligamento coracoacromial es de 246 ± 69 N y la de la porción lateral del tendón conjunto es de 265 ± 79 N.¹⁹ Sin embargo, en esta técnica, la estabilización también se da por un vector diferente al de los ligamentos nativos. Este procedimiento tiene una tasa de recurrencia de la luxación de hasta 21%. Recientemente, Sleim propuso una nueva modificación que incluye un abordaje abierto y la realización de túneles anatómicos claviculares a nivel de la inserción de los ligamentos CC nativos, y no a nivel del extremo distal de la clavícula, utilizando el tendón conjunto a manera de doble haz, con una porción de tendón de la cabeza corta del bíceps y la porción del coracobraquial.²⁰ Hasta la fecha no existen seguimientos clínicos que evalúen ampliamente los resultados de esta técnica.

TÉCNICAS ANATÓMICAS

Las opciones de reconstrucción AC anatómica se basan en el uso de injertos; estos pueden dividirse en sintéticos o biológicos, y estos últimos pueden ser autoinjertos o aloinjertos (Tabla 1). Existen hasta ciento cincuenta técnicas diferentes reportadas en la literatura con variaciones, no solo en los tipos de injerto sino también en los métodos de estabilización y abordaje.²¹

Injertos sintéticos

Su objetivo es generar estabilización de la articulación y permitir la colonización del material poroso por fibroblastos. Se han utilizado múltiples materiales para la reconstrucción a base de fibra de carbono, politetrafluoroetileno y polietiliterafalato, entre otros. En Europa se han usado estos materiales, en particular el sistema LARS® (Liga-

ment augmentation an reconstruction system – Surgical Implants and Devices, Arc-sur-Tille, France). Este sistema, también empleado para reconstrucciones de tendón de Aquiles y ligamento cruzado posterior, se compone de fibras de poliéster diseñadas con propiedades mecánicas resistentes a la fatiga y al estiramiento, simulando las características mecánicas de la articulación AC.²² Tiefboeck en 2018 describió alcances a 7.4 años en cuarenta y siete pacientes llevados a reconstrucción con este sistema, reportó en todos resultados funcionales buenos a excelentes por escala de ASES y Constant, con un 11% de complicaciones y un 8.5% de revisiones.²³ Lu informó desenlaces satisfactorios con el uso de sistema LARS en veinticuatro pacientes, presentaron mejoría del dolor y recuperación funcional, preservando una reducción anatómica en veinte pacientes a treinta y seis meses.²⁴ Muccioli describió desenlaces en atletas profesionales y aficionados, en quienes se evidenció una recuperación funcional con un 2% de fallas.²⁵ Geraci también reportó desenlaces funcionales satisfactorios por escala Constant y mejoría completa del dolor en cuarenta y siete pacientes con reconstrucción con sistema LARS®, con solo dos casos de pérdida de reducción en los primeros días posteriores al procedimiento, asociados a inicio de curva quirúrgica de los cirujanos, sin otras complicaciones.²⁶ Otro tipo de injertos sintéticos como el Dacron (malla de poliéster utilizada principalmente en prótesis endovasculares) solo han reportado un 53% de éxito y altas tasas de complicaciones, hasta del 45%, con rupturas de los injertos.²⁷ Otros injertos como el Ligastic® (Orthomed, Saint Jannet – Francia) se han asociado a complicaciones. Mares reportó un 22% de osteólisis de clavícula, por lo cual actualmente este tipo de injerto sintético no es recomendado para reconstrucción AC.²⁸

Al comparar el uso de injertos sintéticos o biológicos, Fauci, en 2013, desarrolló un estudio clínico aleatorizado prospectivo con cuarenta pacientes, evaluando injertos biológicos de semitendinoso con el injerto sintético LARS®, encontró que los pacientes con injertos biológicos presentaron mejores desenlaces funcionales por escala de Constant y que aquellos con injertos sintéticos mostraron mayor osteólisis y cambios artrósicos.²⁹

Injertos biológicos

Entre estos existen múltiples opciones de autoinjerto o alonjertos disponibles para la reconstrucción. Al evaluar la evidencia de cada uno en su mayoría corresponden a series de casos de pocos pacientes, sin grupo comparador o aleatorización de tratamientos quirúrgicos. Los autores de las técnicas reportan desenlaces satisfactorios en términos de funcionalidad y desenlaces informados por paciente (PROMS, por sus siglas en inglés). Entre las opciones

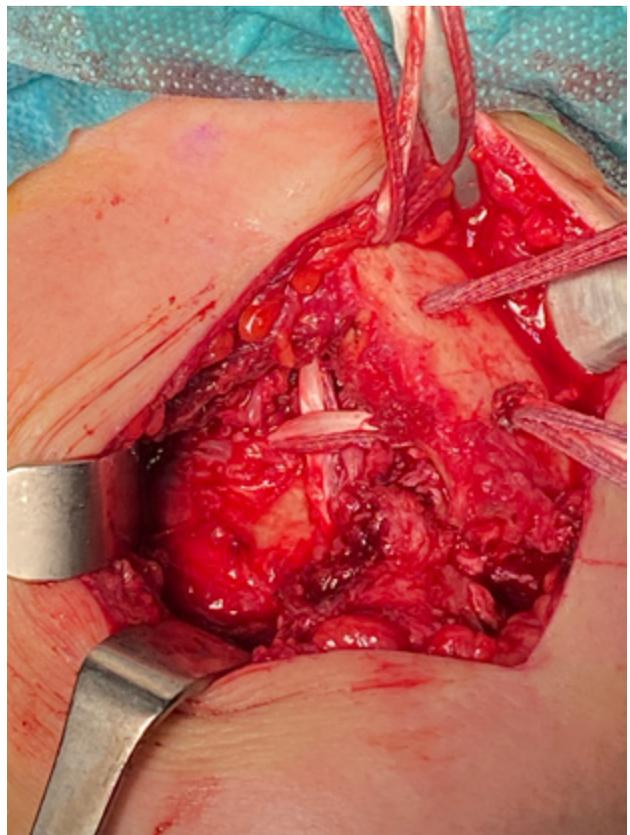


Figura 1: Reconstrucción coracoclavicular con aloinjerto de extensor *carpi radialis* con aumentación con Fibertape® (Arthrex Inc., Naples, FL, EE. UU.) y botón Dog Bone™ (Arthrex Inc., Naples, FL, EE. UU.).

de autoinjertos el más ampliamente utilizado es el de semitendinoso.³⁰⁻³² Sin embargo, existen otras opciones, entre las que se encuentran el *palmaris longus* (PL)³³ y *gracilis*³⁴ y el *peroneus longus*.³⁵ Entre los aloinjertos también se encuentran el tibial anterior,³⁶ el semitendinoso y el flexor *carpi radialis* (FCR).³⁷ El uso de autoinjertos tiene la desventaja de la lesión potencial del sitio donante, así como el impacto cosmético a este nivel.

Existen pocos estudios comparativos que permitan definir con exactitud la mejor opción de autoinjerto a utilizar, teniendo en cuenta que los estudios comparativos incluyen reconstrucciones no anatómicas. Mazzocca evaluó las diferencias biomecánicas de los diferentes tipos de injertos biológicos con semitendinoso contra la reconstrucción de Weaver-Dunn, encontró que la reconstrucción anatómica con injerto biológico logra una mayor estabilidad, mayor resistencia mecánica a la falla y menor traslación en tres planos.³⁸ Petersen comparó la estabilidad de la reconstrucción con FCR, con PL y con Weaver-Dunn, concluyó que la reconstrucción con FCR es superior, logrando una resistencia mecánica similar a la de los ligamentos coracoclaviculares nativos.³⁷

Borbas³⁹ realizó una revisión sistemática comparando las diferentes técnicas de reconstrucción. Encontró que la tasa de complicaciones es de alrededor de un 15%, y si-

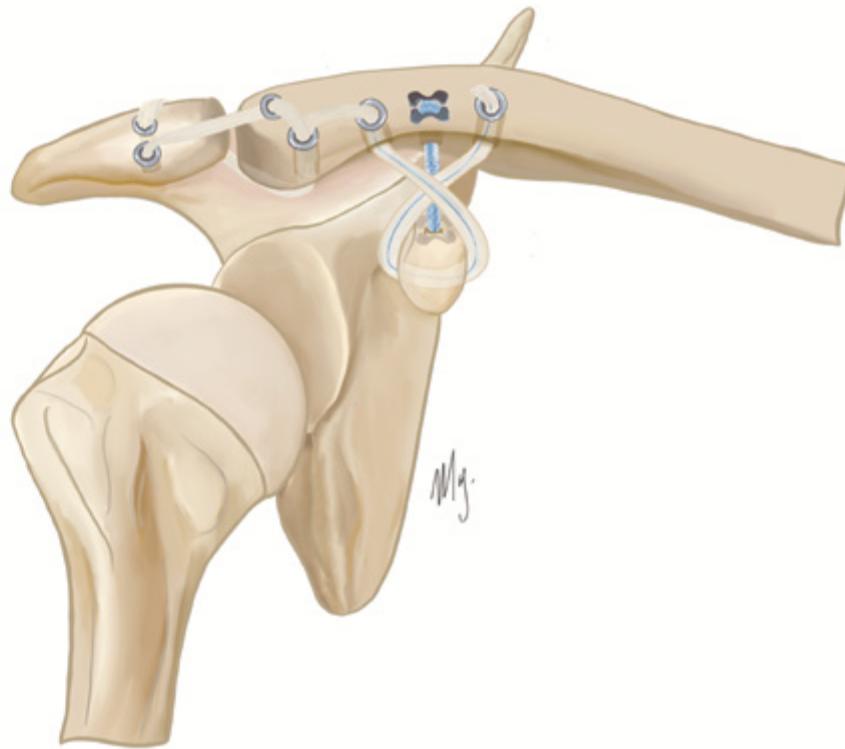


Figura 2: Técnica de reconstrucción en planos vertical y horizontal (tendón extensor isquiotibiales o tibial anterior) con aumentación utilizando Fibertape® (Arthrex Inc., Naples, FL. EE. UU.) y botón Dog Bone™ (Arthrex Inc., Naples, FL. EE. UU.) para la fijación coracoclavicular. La fijación acromioclavicular emplea cuatro túneles y fijación "en 8" del injerto. Ilustración por María José Vergara, MD. – Medicalart.

milar entre las técnicas anatómicas, tanto biológicas como sintéticas, y las técnicas no anatómicas. Las tasas de recurrencia también son similares entre las tres opciones de reconstrucción, entre un 5% y un 8%. Sin embargo, al valorar los desenlaces funcionales, las reconstrucciones con injertos biológicos presentaron mejores resultados por escala de Constant. Entre estas, la más frecuentemente realizada entre los estudios analizados es la reconstrucción con autoinjerto de semitendinoso (66.2% de los injertos biológicos) seguida de autoinjerto de *palmaris longus* (12.7% de los injertos biológicos) (fig. 1). Mendes, en 2019, comparó los resultados de las técnicas anatómicas con las técnicas no anatómicas, halló que las técnicas anatómicas resultan en una mayor recuperación funcional por escala de Constant, aunque no hay diferencias significativas en las tasas de falla o de retorno a la actividad laboral y dolor.⁴⁰

La técnica de reconstrucción debe tener en cuenta la recuperación de la estabilidad en el plano vertical, no solo recuperando la función de los ligamentos coracoclaviculares sino también la estabilidad en el plano horizontal (fig. 2). De acuerdo a lo evaluado por Barth, existe una correla-

ción entre el resultado anatómico con el resultado funcional. Se encontró que el uso de injertos biológicos mejora la estabilidad horizontal y vertical en mediciones radiográficas y logra preservar una reducción anatómica de la luxación.² Recomienda abordar la articulación AC de rutina como primer paso del procedimiento de reconstrucción (fig. 3). Kibler reportó, con un seguimiento a tres años, buenos resultados funcionales por escala DASH, con solo uno de quince pacientes con pérdida de reducción por radiografías.⁴¹

Además de utilizar diferentes tipos de injerto para la reconstrucción coracoclavicular y acromioclavicular, el constructo se suele estabilizar con diferentes tipos de dispositivos suspensorios. Aunque a la fecha no existen estudios comparativos, diferentes autores han señalado éxito con varios tipos de estabilización complementaria con estos dispositivos. Cain evaluó el uso de autoinjerto de *gracilis* contralateral a través de túnel oblicuo acromial complementado con el uso de PDS trenzado, evitó así el uso de tornillos permitiendo una flexibilidad relativa de la fijación.⁴² Utilizando aloinjerto de semitendinoso, LaPra-

de evaluó la reducción con sistema TightRope® (Arthrex, Naples, FL, EE. UU.) y Milano con suturas con Fibertape® (Arthrex, Naples, FL, EE. UU.), ambos grupos reportaron mejoría funcional y 11% de recurrencia, aunque sin síntomas.⁴³ Provencher⁴⁴ también informó buenos desenlaces con el uso de autoinjerto o aloinjerto de tibial anterior o semitendinoso aumentados con TightRope® (Arthrex, Naples FL, EE. UU.).

Inicialmente, la asistencia artroscópica fue descrita en reconstrucciones no anatómicas como el Weaver-Dunn por Boileau¹⁴ y LaFosse.⁴⁵ Según Scheibel, el uso de la artroscopía, aunque requiere un entrenamiento específico e instrumental especial, tiene la ventaja de detectar lesiones glenohumorales asociadas que se presentan hasta en un 30% de los casos, siendo las más frecuentes las lesiones parciales articulares del manguito rotador, las lesiones en el tendón de la cabeza larga del bíceps y las de SLAP.⁴⁶ El autor describió el uso de esta técnica con estabilización con autoinjerto de *gracilis* aumentado con TightRope® (Arthrex, Naples FL, EE. UU.). Ranne evaluó la reconstrucción artroscópica con autoinjerto de semitendinoso con buenos desenlaces funcionales a dos años, reportó dos fracturas de coracoides en un grupo de cincuenta y ocho pacientes, las cuales pueden interpretarse como secundarias al brocado coracoides y no al uso de injertos o la técnica artroscópica.⁴⁷

COMPLICACIONES

Aunque el uso de injertos representa ventajas, como la integración biológica, y no requiere extracción del material, no son infrecuentes las complicaciones con su uso en reconstrucción de la luxación acromioclavicular. Estas, habitualmente, son difíciles de evaluar ya que existen múltiples opciones de técnicas, materiales e injertos y los desenlaces están reportados en series de casos de pocos pacientes, por lo general con períodos de seguimiento corto, en especial con las técnicas más avanzadas. Sin embargo, las complicaciones de las reconstrucciones de luxaciones AC crónicas pueden elevarse hasta un 27-50%.⁵¹ Entre estas, las más frecuentemente reportadas son la pérdida de la reducción, que en muchos casos no se identifica si es radiográfica o sintomática. Ocurre por falla de material de fijación, como suturas o tornillos, elongación o ruptura de los injertos, o por efecto parabrisas del mismo en los túneles óseos. También pueden presentarse fracturas en los túneles a nivel de la clavícula o de la coracoides.

Millet publicó, en un seguimiento a dos años de treinta y siete pacientes manejados con reconstrucción anatómica con injertos libres, un 20% de complicaciones que requirieron procedimientos quirúrgicos adicionales, en

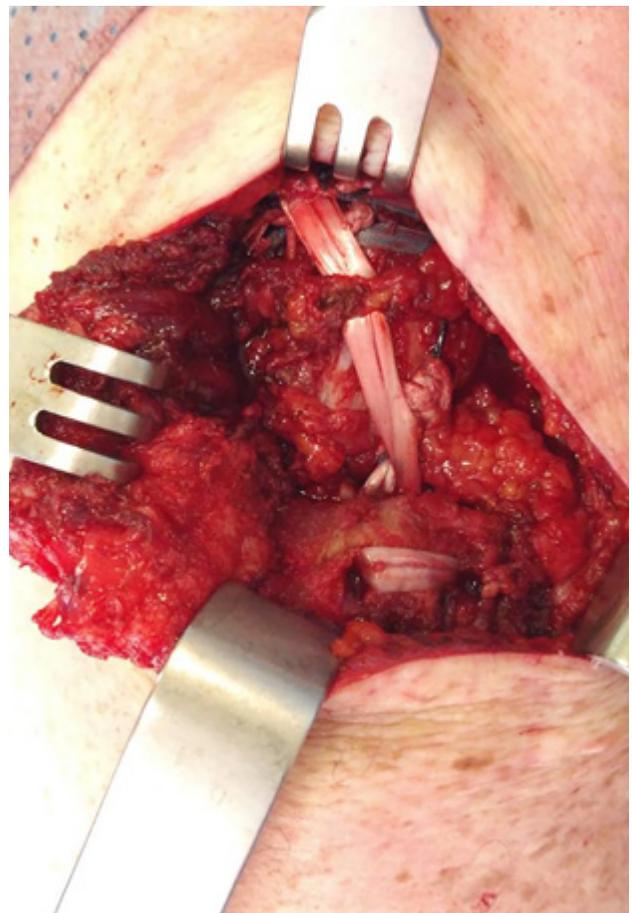


Figura 3: Reconstrucción acromioclavicular con aloinjerto de tibial anterior.

su mayoría por ruptura del injerto o fracturas. No obstante, los pacientes que no necesitaron cirugías de revisión tuvieron excelentes resultados clínicos y reportados en escalas de ASES y SANE.⁴⁸ Martetschlager, en cincuenta y cinco hombros con seguimiento a dos años, informó complicaciones en un 28.2% de los pacientes llevados a reconstrucción con injerto biológico, entre las más frecuentes se encontraron rupturas del injerto, fallas de material, fracturas y hombro rígido postoperatorio,⁴⁹ reportó desenlaces buenos a excelentes en términos de funcionalidad y calidad de vida solo en pacientes que no presentaron complicaciones. Hasta en un 4 a 6% de los casos de acuerdo a Mazzocca y Milewsky puede haber infección.^{50, 51}

PREFERENCIA DE LOS AUTORES

Consideramos realizar fijación con aumentación de injertos luego de tres semanas del trauma para favorecer los procesos biológicos relacionados con cicatrización. En estas cirugías, efectuamos una fijación coracoclavicular mediante cuatro cintas de supersuturas, y un aloinjerto de tendón flexor o extensor. Las cuatro cintas y el injerto se insertan por la superficie inferior de la coracoides reali-

zando un cerclaje y se identifican dos de estas supersuturas y ambos cabos del injerto, los cuales pasan a través de túneles en la clavícula en sitios aproximados de inserción de los ligamentos coracoclaviculares para prevenir traslación anteroposterior de la clavícula. Los otras dos cintas restantes se avanzan por el borde posterior de la clavícula generando un cerclaje completo coracoclavicular para prevenir traslación en el plano vertical. Si el paciente tiene un componente de inestabilidad horizontal en la articulación AC, identificado por hallazgos de examen físico y radiológicos prequirúrgicos, o hallazgos intraoperatorios, se adiciona una fijación AC con cintas tunelizadas entre el acromion y el extremo distal de la clavícula con configuración cruzada y nudos de niza. Uno de los extremos finales del injerto que ya ha pasado a través de la fijación coracoclavicular se adiciona a esta última reparar-

ción. Los pacientes se inmovilizan con cabestrillo por un período de cuatro a seis semanas durante las cuales se inicia el proceso de rehabilitación.

CONCLUSIONES

Aunque existen múltiples dispositivos y técnicas quirúrgicas para la reconstrucción en luxaciones acromioclaviculares crónicas, el uso de injertos resulta esencial para optimizar el proceso de cicatrización y recuperar la estabilidad biomecánica. La reconstrucción anatómica en dos planos, tanto a nivel AC como CC con injertos biológicos, sean autoinjertos o aloinjertos, tiende a tener desenlaces clínicos superiores. Complicaciones como pérdida de la reducción, ruptura del injerto o fracturas no son infrecuentes.

BIBLIOGRAFÍA

- Codman E. *The shoulder: Rupture of the supraspinatus tendon and other lesions in or about the subacromial bursa*. T. Todd Company, Editor. Boston, Mass; 1934.
- Barth J; Duparc F; Andrieu K; Duport M; Toussaint B; Bertiaux S; et al. Is coracoclavicular stabilisation alone sufficient for the endoscopic treatment of severe acromioclavicular joint dislocation (Rockwood types III, IV, and V)? *Orthop Traumatol Surg Res*, 2015; 101(8 Suppl): S297-303.
- Keener JD. Acromioclavicular joint anatomy and biomechanics. *Oper Tech Sports Med*, 2014; 22(3): 210-3.
- Mazzocca AD; Arciero RA; Bicos J. Evaluation and treatment of acromioclavicular joint injuries. *Am J Sports Med*, 2007; 35(2): 316-29.
- Gorbaty JD; Hsu JE; Gee AO. Classifications in brief: Rockwood classification of acromioclavicular joint separations. *Clin Orthop Relat Res*, 2017; 475(1): 283-7.
- Weinstein DM; McCann PD; McIlveen SJ; Flatow EL; Bigliani LU. Surgical treatment of complete acromioclavicular dislocations. *Am J Sports Med*, 1995; 23(3): 324-31.
- Costic RS; Labriola JE; Rodosky MW; Debski RE. Biomechanical rationale for development of anatomical reconstructions of coracoclavicular ligaments after complete acromioclavicular joint dislocations. *Am J Sports Med*, 2004; 32(8): 1929-36.
- Lee SJ; Nicholas SJ; Akizuki KH; McHugh MP; Kremenich IJ; Ben-Avi S. Reconstruction of the coracoclavicular ligaments with tendon grafts a comparative biomechanical study. *Am J Sports Med*, 2003; 31(5): 648-55.
- Saccomanno MF; Sircana G; Cardona V; Vismara V; Scaini A; Salvi AG; et al. Biologic and synthetic ligament reconstructions achieve better functional scores compared to osteosynthesis in the treatment of acute acromioclavicular joint dislocation. *Knee Surg Sport Traumatol Arthrosc*, 2020; 29(7): 2175-93.
- Cano-Martínez JA; Nicolás-Serrano G; Bento-Gerard J; Marín FP; Grau JA; Antón ML. Chronic acromioclavicular dislocations: multidirectional stabilization without grafting. *JSES Int*, 2020; 4(3): 519-31.
- Weaver JK; Dunn HK. Treatment of acromioclavicular injuries, especially complete acromioclavicular separation. *J Bone Joint Surg Am*, 1972; 54(6): 1187-94.
- Boström Windhamer HA; von Heideken JP; Une-Larsson VE; Ekelund AL. Surgical treatment of chronic acromioclavicular dislocations: A comparative study of Weaver-Dunn augmented with PDS-braid or hook plate. *J Shoulder Elbow Surg*, 2010; 19(7): 1040-8.
- Al-Ahaideb A. Surgical treatment of chronic acromioclavicular joint dislocation using the Weaver-Dunn procedure augmented by the TightRope® system. *Eur J Orthop Surg Traumatol*, 2014; 24(5): 741-5.
- Boileau P; Öld J; Gastaud O; Brassart N; Roussanne Y. All-arthroscopic Weaver-Dunn-Chuinard procedure with double-button fixation for chronic acromioclavicular joint dislocation. *Arthroscopy*, 2010; 26(2): 149-60.
- Galasso O; Tarducci L; De Benedetto M; Orlando N; Mercurio M; Gasparini G; et al. Modified Weaver-Dunn procedure for type 3 acromioclavicular joint dislocation: functional and radiological outcomes. *Orthop J Sports Med*, 2020; 8(3): 2325967120905022.
- Jari R; Costic RS; Rodosky MW; Debski RE. Biomechanical function of surgical procedures for acromioclavicular joint dislocations. *Arthroscopy*, 2004; 20(3): 237-45.
- Jiang C; Wang M; Rong G. Proximally based conjoint tendon transfer for coracoclavicular reconstruction in the treatment of acromioclavicular dislocation. *J Bone Joint Surg Am*, 2007; 89(11): 2408-12.
- Dewar FP; Barrington TW. The treatment of chronic acromioclavicular dislocation. *J Bone Joint Surg Br*, 1965; Feb; 47: 32-5.
- Sloan SM; Budoff JE; Hipp JA; Nguyen L. Coracoclavicular ligament reconstruction using the lateral half of the conjoint tendon. *J Shoulder Elbow Surg*, 2004; 13(2): 186-90.
- Selim NM. Open anatomic coracoclavicular ligament reconstruction by modified conjoint tendon transfer for treatment of acute high-grade acromioclavicular dislocation. *Arthrosc Tech*, 2018; 7(11): e1157-e1165.
- Beitzel K; Obopilwe E; Apostolakis J; Cote MP; Russell RP; Charette R; et al. Rotational and translational stability of different methods for direct acromioclavicular ligament repair in anatomic acromioclavicular joint reconstruction. *Am J Sports Med*, 2014; 42(9): 2141-8.
- Giannotti S; Dell'Osso G; Bugelli G; Cazzella N; Guido G. Surgical treatment of acromioclavicular dislocation with LARS artificial ligament. *Eur J Orthop Surg Traumatol*, 2013; 23(8): 873-6.
- Tiefenboeck TM; Boesmueller S; Popp D; Payr S; Joestl J; Binder H; et al. The use of the LARS system in the treatment of AC joint instability - Long-term results after a mean of 7.4 years. *Orthop Traumatol Surg Res*, 2018; 104(6): 749-54.
- Lu N; Zhu L; Ye T; Chen A; Jiang X; Zhang Z; et al. Evaluation of the coracoclavicular reconstruction using LARS artificial ligament in acute acromioclavicular joint dislocation. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2014; 22(9): 2223-7.
- Marcheggiani Muccioli GM; Manning C; Wright P; Grassi A; Zaffagnini S; Funk L. Acromioclavicular joint reconstruction with the LARS ligament in professional versus non-professional athletes. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2016; 24(6): 1961-7.
- Geraci A; Ricciardi A; Pilla D; Montagner IM; Camarda L; D'Arienzo A; et al. Acromion clavicular joint reconstruction with LARS ligament in acute dislocation. *Arch Bone Jt Surg*, 2019; 7(2): 143-50.
- Fraschini G; Ciampi P; Scotti C; Ballis R; Peretti GM. Surgical treatment of chronic acromioclavicular dislocation: Comparison between two surgical procedures for anatomic reconstruction. *Injury*,

- 2010; 41(11): 1103-6.
28. Mares O; Luneau S; Staquet V; Beltrand E; Bousquet PJ; Maynou C. Acute grade III and IV acromioclavicular dislocations: Outcomes and pitfalls of reconstruction procedures using a synthetic ligament. *Orthop Traumatol Surg Res*, 2010; 96(7): 721-6.
 29. Fauci F; Merolla H; Paladini P; Campi F; Porcellini G. Surgical treatment of chronic acromioclavicular dislocation with biologic graft vs synthetic ligament: A prospective randomized comparative study. *J Orthop Traumatol*, 2013; 14(4): 283-90.
 30. Tauber M; Gordon K; Koller H; Fox M; Resch H. Semitendinosus tendon graft versus a modified Weaver-Dunn procedure for acromioclavicular joint reconstruction in chronic cases: A prospective comparative study. *Am J Sports Med*, 2009; 37(1): 181-90.
 31. Hegazy G; Safwat H; Seddik M; Al-shal EA; El-Sebaey I; Negm M. Modified Weaver-Dunn procedure versus the use of semitendinosus autogenous tendon graft for acromioclavicular joint reconstruction. *Open Orthop J*, 2016; 10: 166-78.
 32. Baran S; Belisle JG; Granger EK; Tashjian RZ. Functional and radiographic outcomes after allograft anatomic coracoclavicular ligament reconstruction. *J Orthop Trauma*, 2018; 32(4): 204-10.
 33. Kocaoglu B; Ulku TK; Gereli A; Karahan M; Türkmen M. Palmaris longus tendon graft versus modified Weaver-Dunn procedure via dynamic button system for acromioclavicular joint reconstruction in chronic cases. *J Shoulder Elbow Surg*, 2017; 26(9): 1546-52.
 34. Law KY; Yung SH; Ho PY; Chang HT; Chan KM. Coracoclavicular ligament reconstruction using a gracilis tendon graft for acute type-III acromioclavicular dislocation. *J Orthop Surg (Hong Kong)*, 2007; 15(3): 315-8.
 35. Zhu Y; Hsueh P; Zeng B; Chai Y; Zhang C; Chen Y; et al. A prospective study of coracoclavicular ligament reconstruction with autogenous peroneus longus tendon for acromioclavicular joint dislocations. *J Shoulder Elbow Surg*, 2018; 27(6): e178-e188.
 36. Deveci A; Firat A; Yilmaz S; Yildirim A; Acar H; Unal K; et al. Acromioclavicular reconstruction using hook plate and anterior tibial tendon allograft with triple tunnel: The early results of revision surgery using a novel surgical technique. *Int J Shoulder Surg*, 2013; 7(4): 132-8.
 37. Grutter PW; Petersen SA. Anatomical acromioclavicular ligament reconstruction: A biomechanical comparison of reconstructive techniques of the acromioclavicular joint. *Am J Sports Med*, 2005; 33(11): 1723-8.
 38. Beitzel K; Obopilwe E; Chowaniec DM; Niver GE; Nowak MD; Hanypsiak BT; et al. Biomechanical comparison of arthroscopic repairs for acromioclavicular joint instability: Suture button systems without biological augmentation. *Am J Sports Med*, 2011; 39(10): 2218-25.
 39. Borbas P; Churchill J; Ek ET. Surgical management of chronic high-grade acromioclavicular joint dislocations: a systematic review. *J Shoulder Elbow Surg*, 2019; 28(10): 2031-8.
 40. Xará-Leite F; Andrade R; Moreira PS; Coutinho L; Ayeni OR; Sevivas N; et al. Anatomic and non-anatomic reconstruction improves post-operative outcomes in chronic acromio-clavicular instability: a systematic review. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2019; 27(12): 3779-96.
 41. Kibler W Ben; Sciascia AD; Morris BJ; Dome DC. Treatment of symptomatic acromioclavicular joint instability by a docking technique: Clinical indications; surgical technique, and outcomes. *Arthroscopy*, 2017; 33(4): 696-708.e2.
 42. Scillia AJ; Cain EL. Acromioclavicular joint reconstruction. *Arthrosc Tech*, 2015; 4(6): e877-83.
 43. LaPrade RF; Hilger B. Coracoclavicular ligament reconstruction using a semitendinosus graft for failed acromioclavicular separation surgery. *Arthroscopy*, 2005; 21(10): 1277.
 44. Kennedy MI; Peebles LA; Provencher MT; LaPrade RF. Acromioclavicular and coracoclavicular ligament reconstruction for acromioclavicular joint instability. *JBJS Essent Surg Tech*, 2019; 9(4): e32.1-2.
 45. Lafosse L; Baier GP; Leuzinger J. Arthroscopic treatment of acute and chronic acromioclavicular joint dislocation. *Arthroscopy*, 2005; 21(8): 1017.
 46. Pauly S; Kraus N; Greiner S; Scheibel M. Prevalence and pattern of glenohumeral injuries among acute high-grade acromioclavicular joint instabilities. *J Shoulder Elbow Surg*, 2013; 22(6): 760-6.
 47. Ranne JO; Kainonen TU; Lehtinen JT; Kanto KJ; Vastamäki HA; Kukkonen MK; et al. Arthroscopic coracoclavicular ligament reconstruction of chronic acromioclavicular dislocations using autogenous semitendinosus graft: A two-year follow-up study of 58 patients. *Arthrosc Sports Med Rehabil*, 2020; 2(1): e7-e15.
 48. Millett PJ; Horan MP; Warth RJ. Two-year outcomes after primary anatomic coracoclavicular ligament reconstruction. *Arthroscopy*, 2015; 31(10): 1962-73.
 49. Martetschläger F; Horan MP; Warth RJ; Millett PJ. Complications after anatomic fixation and reconstruction of the coracoclavicular ligaments. *Am J Sports Med*, 2013; 41(12): 2896-903.
 50. Carofino BC; Mazzocca AD. The anatomic coracoclavicular ligament reconstruction: Surgical technique and indications. *J Shoulder Elbow Surg*, 2010; 19(2 Suppl): 37-46.
 51. Milewski MD; Tompkins M; Giugale JM; Carson EW; Miller MD; Diduch DR. Complications related to anatomic reconstruction of the coracoclavicular ligaments. *Am J Sports Med*, 2012; 40(7): 1628-34.