

Revista de la Sociedad Andaluza de Traumatología y Ortopedia

Volumen 33

Número 2 | Julio - Diciembre 2015

EDITORIAL

- 7 Editorial:

ARTÍCULOS DE REVISIÓN

- 11 El uso del manguito de isquemia en COT
19 Inestabilidad Crónica de Tobillo. Actualización
31 Diferenciación de la célula madre derivada de tejido adiposo a estirpe ósea
41 Revisión del tratamiento del pie plano adquirido del adulto en el estadio II

ARTÍCULOS ORIGINALES

- 53 Uso adecuado de la prótesis invertida de hombro mediante aplicación del método RAND/UCLA
67 Tratamiento de la Triada Terrible de codo con prótesis de cúpula radial
79 Fracturas de sacro por insuficiencia como causa poco conocida de dolor lumbar bajo. Exposición de cinco casos

CASOS CLÍNICOS

- 89 Manejo de heridas complejas en fractura de cadera con terapia de presión negativa
95 Luxación abierta de codo con rotura de la arteria humeral: una emergencia infrecuente
99 Efecto del Etoricoxib en el dolor causado por el Osteoma Osteoide: descripción de un caso

OTRAS NOTICIAS

- 103 I Curso básico SATO de vendajes enyesados y funcionales
105 Rotación realizada en The Royal Infirmary of Edinburgh
107 Rotación realizada en Hospital de Pediatría SAMIC Prof. Dr. J. Garrahan, Buenos Aires. Australia
111 Memoria Rotación. Hospital Infantil Universitario Niño Jesús (Madrid)



S.A.T.O.



**DISTRIBUÍDO EXCLUSIVAMENTE EN
ANDALUCÍA POR**

Grupo



Vortrom
ANDALUCÍA



Revista de la Sociedad Andaluza de Traumatología y Ortopedia

Volumen 33

Número 2 | Julio - Diciembre 2015

ISSN-0212-0771

SOCIEDAD ANDALUZA DE TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA (SATO)

Junta Directiva

Presidente

Manuel Mesa Ramos

Vicepresidente

Pedro Carpintero Benítez

Secretario

Manuel Zabala Gamarra

Presidente anterior

Gabriel Domecq Fernández de Bobadilla

Tesorero

Ricardo Mena-Bernal Escobar

Delegado del Senado

Fernando López Vizcaya

Vocal de relaciones con las instituciones

José Luis Martínez Montes

Vocales de Grupos de Estudio y de Relación con Sociedades afines

Andrés Prieto Álvarez
Miguel Cuadros Romero

Vocal de Comunicación

Luis Fernández Rodríguez

Vocal de Formación, Docencia e Investigación

Alberto D. Delgado Martínez

Coordinadora de Actividades

Juana Díaz del Río

Redactor Jefe

Mario Mella Sousa

Vocales Provinciales

Almería José Ángel Ruíz Molina
Luis Gallego Burguillo

Cádiz Juan José Ballester Alfaro
Tomás Vela Panés

Ceuta Nabil Nawas Terki
Córdoba Pilar Uceda Carrascosa
Pedro López Castro

Granada Rosa Rodríguez Espejo
Juan Garrido Gómez

Huelva Fernando Alonso Vizcaíno
Pedro Bernáldez Domínguez

Jaén Juan Valenzuela Pulido
Jerónimo de la Hoz Marín

Málaga Francisco Villanueva Pareja
Enrique Guerado Parra

Melilla Fernando Sánchez Castillo
Sevilla Juan Ribera Zabalbeascoa
Gloria Fernández Moreno

Senado

Presidente

Ricardo Mena Bernal Romero

Enrique Queipo de Llano Jiménez
Francisco de Santiago Fernández

José Ignacio Abad Rico
Fernando Sáenz López de Rueda

Federico L. Acosta González
Manuel Ruiz del Portal Bermudo

Alfredo Queipo de Llano Jiménez
Fernando López Vizcaya

José María Lazo-Zbikowski Taracena
Miguel Cuadros Romero
Gabriel Domecq Fdez. de Bobadilla

Patronato

Presidente

Gabriel Domecq Fernández de Bobadilla

Vicepresidente

Manuel Mesa Ramos

Secretario

Manuel Zabala Gamarra

Tesorero

Ricardo Mena-Bernal Escobar

Director: Alberto Delgado Martínez

Redactor Jefe: Mario Mella Sousa

Comité Científico:

Juan José Ballester Alfaro. *Hospital Universitario Puerto Real (Puerto Real. Cádiz)*

Pedro Carpintero Benítez. *Hospital Universitario Reina Sofía (Córdoba)*

Gabriel Domecq Fernández de Bobadilla. *Hospital Virgen del Rocío (Sevilla)*

Enrique Guerado Parra. *Hospital Costa del Sol (Marbella. Málaga)*

Manuel Mesa Ramos. *Hospital Valle de los Pedroches (Pozoblanco. Córdoba)*

Plácido Zamora Navas. *Hospital Virgen de la Victoria (Málaga)*

REVISTA DE LA SOCIEDAD ANDALUZA DE TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA

Dirigida a traumatólogos, cirujanos ortopédicos y especialistas afines.

Edita: Sociedad Andaluza de Traumatología y Ortopedia

Impresión y maquetación: Imprenta Castro (www.imprentacastro.net)

ISSN: 0212-0771 - Depósito Legal: M. 14.279-1981

Secretaría: Avda. Kansas City, 9 Edif. Realía Pta. 1ª- 1bis 41007 Sevilla

Periodicidad: Semestral - Revista electrónica: <http://www.portalsato.es/publicaciones-sato/revista-sato.html>

De acuerdo con lo contemplado en la Ley 15/1999, de 13 de diciembre, le informamos que sus datos personales formen parte del fichero automatizado de SATO. Usted tiene la posibilidad de ejercer los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición en los términos establecidos en la legislación vigente, dirigiendo su solicitud por escrito a: SATO. Avda. Kansas City, 9 Edif. Realía Pta. 1ª - 1bis 41007 Sevilla.



Revista de la Sociedad Andaluza de Traumatología y Ortopedia

Volumen 33

Número 2 | Julio - Diciembre 2015

ISSN-0212-0771

Sumario

EDITORIAL

Editorial: El compromiso por la formación de la SATO.....	7
---	---

ARTÍCULOS DE REVISIÓN

El uso del manguito de isquemia en COT <i>Ruiz-Bonilla, María C.; Delgado-Martínez, Alberto D.</i>	11
Inestabilidad Crónica de Tobillo. Actualización <i>Sánchez Monzó, Carlos; Fuertes Lanzuela, Manuel; Ballester Alfaro, Juan José</i>	19
Diferenciación de la célula madre derivada de tejido adiposo a estirpe ósea <i>Leiva Gea, Antonio; Oliva Olivera, Wilfredo; Navas Zamora, Plácido</i>	31
Revisión del tratamiento del pie plano adquirido del adulto en el estadio II <i>Argüelles Rodríguez, Carlos; Albareda Albareda, Jorge; Mesa Ramos, Manuel</i>	41

ARTÍCULOS ORIGINALES

Uso adecuado de la prótesis invertida de hombro mediante aplicación del método RAND/UCLA <i>Giráldez-Sánchez, M. A.; Molina-Lindeb, J. M.; Baños-Álvarez, E.; Beltrán-Calvo, C.; Romero-Tabares, A.; Lacalle-Remigioc, J. R.</i>	53
Tratamiento de la Triada Terrible de codo con prótesis de cúpula radial <i>Jiménez Martín, A.; Contreras Joya, A.; Santos Yubero, F. J.; Najarro Cid, F. J., Sánchez Sotelo, J.; Pérez Hidago, S.</i>	67

Fracturas de sacro por insuficiencia como causa poco conocida de dolor lumbar bajo.

Exposición de cinco casos

García Carmona, Manuel; Sánchez García, María Teresa; Carpintero Lluch, Rocío 79

CASOS CLÍNICOS

Manejo de heridas complejas en fractura de cadera con terapia de presión negativa

Borrero-Esteban, M. P.; Cáceres-Sánchez, L.; García-Benítez, B.; Barrionuevo-Sánchez, F. J.; Begines-Begines, R. 89

Luxación abierta de codo con rotura de la arteria humeral: una emergencia infrecuente

Cobo Cervantes, Clara Eugenia; González Pérez, Ángel David; Velasco Medina, José Antonio 95

Efecto del Etoricoxib en el dolor causado por el Osteoma Osteoide: descripción de un caso

Alfonso Bravo, Carlos; Rocío Carpintero Lluch, Rocío 99

OTRAS NOTICIAS

I Curso básico SATO de vendajes enyesados y funcionales

Domingo Obrero Gaitán 103

Rotación realizada en The Royal Infirmary of Edinburgh

José Carlos Díaz Miñarro MIR 4º año Hospital Reina Sofía. Córdoba 105

Rotación realizada en Hospital de Pediatría SAMIC Prof. Dr. J. Garrahan, Buenos Aires. Argentina

Pablo José Grande Gutiérrez. Cirugía Ortopédica y Traumatología del Hospital Infanta Elena, Huelva 107

Memoria Rotación. Hospital Infantil Universitario Niño Jesús (Madrid)

Rocío Hiniesta Martín. Memoria Rotación 111

Normas Editoriales 113



Revista de la Sociedad Andaluza de Traumatología y Ortopedia

Volume 33

Número 2 | July - December 2015

ISSN-0212-0771

Contents

EDITORIAL

Editorial: El compromiso por la formación de la SATO.....	7
---	---

ARTÍCULOS DE REVISIÓN

The use of tourniquet in orthopaedic surgery <i>Ruiz-Bonilla, María C.; Delgado-Martínez, Alberto D.</i>	11
Chronic Ankle Instability. Update <i>Sánchez Monzó, Carlos; Fuertes Lanzuela, Manuel; Ballester Alfaro, Juan José</i>	19
Osteogenic differentiation of adipose derived stem cell <i>Leiva Gea, Antonio; Oliva Olivera, Wilfredo; Navas Zamora, Plácido</i>	31
Treatment of adult acquired flatfoot stage II: a literature review <i>Argüelles Rodríguez, Carlos; Albareda Albareda, Jorge; Mesa Ramos, Manuel</i>	41

ARTÍCULOS ORIGINALES

Appropriateness of the indication for reverse shoulder replacement using the RAND/UCLA method <i>Giráldez-Sánchez, M. A.; Molina-Lindeb, J. M.; Baños-Álvarez, E.; Beltrán-Calvo, C.; Romero-Tabares, A.; Lacalle-Remigioc, J. R.</i>	53
Treatment of terrible triad of the elbow with radial head prosthesis <i>Jiménez Martín, A.; Contreras Joya, A.; Santos Yubero, F. J.; Najarro Cid, F. J., Sánchez Sotelo, J.; Pérez Hidago, S.</i>	67

Sacral insufficiency fractures as a little known cause of low back pain. Five cases reports <i>García Carmona, Manuel; Sánchez García, María Teresa; Carpintero Lluch, Rocío</i>	79
CASOS CLÍNICOS	
Complex wound management after hip fracture with vacuum assisted therapy <i>Borrero-Esteban, M. P.; Cáceres-Sánchez, L.; García-Benítez, B.; Barrionuevo-Sánchez, F. J.; Begines-Begines, R.</i>	89
Open elbow dislocation associated to brachial artery disruption: an infrequent emergency <i>Cobo Cervantes, Clara Eugenia; González Pérez, Ángel David; Velasco Medina, José Antonio</i>	95
Etoricoxib effect on pain caused by osteoid osteoma: description of a case <i>Alfonso Bravo, Carlos; Rocío Carpintero Lluch, Rocío</i>	99
OTRAS NOTICIAS	
I Curso básico SATO de vendajes enyesados y funcionales <i>Domingo Obrero Gaitán</i>	103
Rotación realizada en The Royal Infirmary of Edinburgh <i>José Carlos Díaz Miñarro MIR 4º año Hospital Reina Sofía. Córdoba</i>	105
Rotación realizada en Hospital de Pediatría SAMIC Prof. Dr. J. Garrahan, Buenos Aires. Argentina <i>Pablo José Grande Gutiérrez. Cirugía Ortopédica y Traumatología del Hospital Infanta Elena, Huelva</i>	107
Memoria Rotación. Hospital Infantil Universitario Niño Jesús (Madrid) <i>Rocío Hiniesta Martín. Memoria Rotación</i>	111
Normas Editoriales	113



Revista de la Sociedad Andaluza de Traumatología y Ortopedia

Volumen 33

Número 2 | Julio - Diciembre 2015

ISSN-0212-0771

Editorial

El compromiso por la formación de la SATO

Mesa Ramos, Manuel
Presidente de la SATO
(2013-2016)

mmesar@hotmail.com

Rev. S. And. Traum. y Ort., 2015; 33 (2/2): 7-9

La SATO se fundó para compartir conocimientos, y su historia lo manifiesta

Data del 13 de octubre de 1956 el acta constitucional de la Sociedad Sevillana de Traumatología y Ortopedia (SSTO), en ella se recoge explícitamente que las reuniones de la misma tuvieran carácter de mesa redonda, que esta fuera participativa y donde se realizara un intercambio real de conocimientos, dado la escasa casuística que tenían.

Se crea, pues, la SSTO como una necesidad de aprendizaje y de compartir los problemas clínicos y las soluciones que habían encontrado. No era una época especialmente boyante pero sí interesante desde el punto de vista administrativo y político; Los cambios en la sanidad se sucedían con celeridad, la aplicación de la ley de 20 de julio de 1955 sobre la creación de especialidades médicas, la cualificación de los formadores, el papel de las universidades y de los colegios médicos, la situación de los jefes y ayudantes del Seguro Obligatorio de Enfermedad (SOE) o la asunción por el SOE de los accidentes de trabajo absorbieron gran parte de las reuniones de los primeros años.

La sociedad iba creciendo y la necesidad de crecer científicamente se hacía más patente. Las reuniones se sucedieron mensualmente durante años, en cada una de ellas se presentaban hasta 7 casos clínicos. Posteriormente las reuniones mensuales se hicieron cuatrimestrales y en 1989 se transformaron en Seminarios SATO.

En 1960 se institucionalizaron los llamados Coloquios de la SSTO, eventos precursores de los actuales Congresos SATO y se celebró el primer evento en el que *“participarían traumatólogos de las provincias de Badajoz, Cádiz, Jerez, Córdoba, Huelva y Málaga”*. Fue a partir de 1971 cuando se hace efectiva la dispersión geográfica de sus reuniones mensuales y congresos por todas las provincias andaluzas.

Inicialmente (1958) la publicación de los trabajos científicos tenían que pagárselos los propios autores, pero pronto la SSTO se planteó crear una revista propia o en su defecto de llegar a un acuerdo con la revista *Hispalis Médica* para tener una sección dedicada a la SSTO o un número extraordinario solo para la Sociedad. Si bien *Hispalis Médica* publicó 27 artículos de traumatología de 1960 a 1965, las propuestas de acuerdo no cuajaron. Pero, era preciso visualizar la gran actividad científica de la Sociedad por lo que en 1970 se propuso recoger anualmente las comunicaciones y ponencias presentadas a la Sociedad con el título *Anales de la Sociedad Andaluza de Traumatología y Ortopedia*, no tenemos constancia de que se realizaran, y tras la firma del gemellagio con la SOTIMI, en 1976 se adoptó la decisión de suscribir la revista de la SOTIMI y más tarde realizar la revista SATO SOTIMI, tampoco consolidaron estos proyectos. Finalmente en 1981 vio

la luz la Revista de la Sociedad Andaluza de Traumatología y Ortopedia.

Las dificultades para realizar publicaciones propias también impidieron la edición de diferentes libros durante años hasta 2007 en el que se inició la publicación de Monografías SATO.

Con la llegada de la comunicación digital la SATO apostó por la creación de una página web en 1999 que ha tenido que irse adaptando al avance tecnológico.

Para fomentar la asistencia a los seminarios, la publicación de comunicaciones y trabajos escritos y procurar un reconocimiento formativo se instituyó el llamado Título Superior de Formación SATO, pero lamentablemente no se consiguió un reconocimiento oficial del mismo, tal y como sucedió en 1958 cuando se pretendieron crear unos cursillos monográficos de traumatología a modo de Escuela de Traumatología

con un completo programa y con predominio de la enseñanza práctica.

Otras iniciativas orientadas a la mejora en el conocimiento de la especialidad fue la creación de una biblioteca física en 1965, la creación de una bolsa de viaje al extranjero en 1966, dotada con 15.000 pts o la de otras bolsas para acudir a la SECOT en 1971, pero si hemos de destacar por su relevancia es la creación de premios. En 1964 se propuso un premio anual al mejor trabajo sobre un mismo tema con una cuantía de 2.000 pts que no se consolidó hasta enero de 1975, fecha en la que se adjudica el Premio Ciudad de Sevilla. Dos meses más tarde se crearon los premios Bastos Ansart, precursores directos de los actuales Premios SATO de Investigación, se crearon con una dotación de 50.000 pts donadas por el Dr. Emilio Serrano Díaz y Sra. Es en 1978 cuando se acordó crear los Premios SATO con una dotación de 100.000 pts.

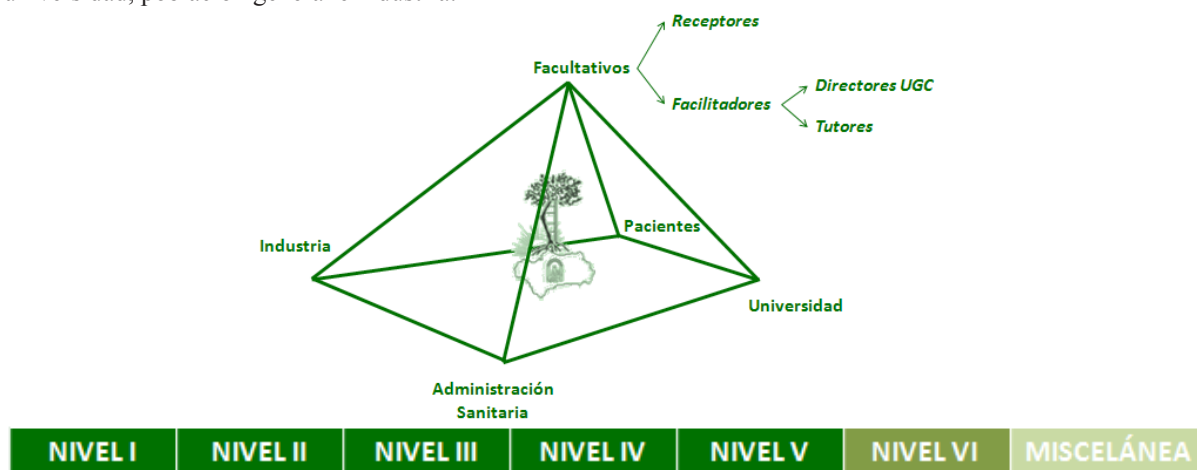
La renovación y actualización de las tareas de formación de la SATO

En estas fechas celebramos el 60º aniversario de la creación de la SATO y el 50º de la adopción de dicha titularidad. A lo largo de estos años la Sociedad se ha vertebrado y organizado para cumplir con su compromiso, el conocimiento, investigación y práctica de la especialidad de Cirugía Ortopédica y Traumatología (COT) para sus socios y los traumatólogos en general.

La oferta actual (<http://www.portalsato.es/premios-y-becas/convocatorias.html>) es fruto de la conjunción de voluntades e iniciativas, de proyectos infructuosos y otros exitosos y de una progresiva y profunda transformación organizativa que le ha dotado de mecanismos ágiles para la gestión y la información.

La Junta Directiva que presido se impuso un objetivo muy ambicioso, que la SATO actuase como un catalizador entre facultativos, administración sanitaria, universidad, población general e industria.

Ello ha propiciado que la Fundación SATO gestara un Plan de formación ordenado y estratificado en 5 niveles, de tal manera que los MIRs recién incorporados a las unidades clínicas reciban precozmente una formación básica esencial para emprender las tareas asistenciales (Nivel I), mientras que otros cursos permiten el entrenamiento en técnicas básicas del tratamiento de las fracturas y de las lesiones más comunes (Nivel II) o capacitar en habilidades quirúrgicas específicas básicas, con modelos anatómicos, (Nivel III) y avanzadas, con especímenes humanos, (Nivel IV) hasta alcanzar el nivel V en el que la formación es más completa y compleja, propia de un máster. Es la única sociedad científica española que oferta 4 másteres universitarios de titulación propia de 60 CTS el próximo año.



Un plan que, partiendo de un proyecto de la vocalía de formación, se consensua con las directivas de la SATO y su Fundación y se presenta a debate a Directores de Unidades de Gestión Clínica, Tutores y Coordinadores de Grupos de estudio. Con las aportaciones de todos y tras el correspondiente análisis de viabilidad se pone en conocimiento de los socios a primeros de año lo que permite y favorece una programación individualizada de los facultativos en formación minimizando los efectos que conlleva la asistencia a cursos en la organización de las unidades clínicas.

Esta programación contempla un amplio abanico de eventos (presenciales o semipresenciales) que pretenden ofrecer una formación completa a los cirujanos ortopédicos y traumatólogos de Andalucía desde que inician su periodo de residencia hasta que éste finalice años más tarde. Pero también contribuye a mejorar la formación de especialistas experimentados y a la capacitación de los mismos en materias específicas. Una formación acreditada por la Agencia de Calidad Sanitaria de Andalucía (ACSA) o por la Universidad. Para ello la SATO ha firmado sendos Acuerdos marcos con la Universidad Internacional de Andalucía (UNIA) y la Fundación San Pablo Andalucía CEU y acuerdos puntuales con la Universidad de Jaén y con las Facultades de Medicina de Sevilla y Granada.

La mayor parte de los cursos programados en los niveles I-V, así como otros de edición no regular (MISCELÁNEA), deben ser abanderados por los Grupos de Estudio de la SATO. Tras su creación a partir de 2007 se han desarrollado 7 grupos que profundizan en el conocimiento de áreas concretas de nuestra especialidad. La autonomía, que no independencia, de la que están dotados, el interés y el empuje de sus componentes deben estar alineados con el interés común de la Sociedad y ser el auténtico motor de la misma.

En el nivel VI agrupamos los Seminarios SATO y el Congreso SATO-SOTIMI-SMACOT, así como los congresos de nuestras sociedades hermanas SOTIMI-SATO y SMACOT-SATO en las que la SATO tiene un espacio propio, que no han de perder su espíritu conceptual.

Como complemento de estas actividades de instrucción la SATO edita la revista de la Sociedad en

formato digital, actualmente en proceso de indización y de transformación de sus contenidos, los *Reportes en COT* donde se recogen las comunicaciones y ponencias a los congresos SATO-SOTIMI-SMACOT con su correspondiente ISBN del Registro de la Propiedad Intelectual y por tanto tienen valor curricular para los autores y las denominadas Monografías SATO, las próximas serán las de “*Cirugía navegada de la rodilla*” y “*Cirugía de mínima incisión en Traumatología*”. Pero la herramienta más importante de la que dispone la Sociedad para su función docente es la página web (<http://www.portalsato.es>) se trata de una página que cumple con las normativas de Google y de la ACSA. Su estructura está formada por la página en sí que realiza las funciones de tablón de anuncios, hemeroteca, biblioteca o centro de información, y con 2 plataformas moodle que permiten la interrelación de los socios de los diferentes grupos de estudio y la realización de cursos semipresenciales u *online*

Finalmente destacar la consolidación del programa de becas de estudio, concede 6 a médicos residentes o especialistas jóvenes en Cirugía Ortopédica y Traumatología españoles para formación, dentro del área de especialidades musculoesqueléticas e investigación, en centros hospitalarios de prestigio nacional o internacional y 4 a médicos residentes o especialistas jóvenes en Cirugía Ortopédica y Traumatología marroquíes para formación, dentro del área de especialidades musculoesqueléticas e investigación, en centros hospitalarios andaluces, y la mejora del apartado de premios, otorgará en 2016 dos Premios Fundación SATO de Investigación en Cirugía Ortopédica y Traumatología, 3 premios a los mejores artículos publicados en la revista y 12 premios y 4 accésits a las mejores comunicaciones defendidas en el Congreso SATO-SOTIMI-SMACOT a celebrar en Málaga del 10-12 de marzo próximo. Tan solo en becas y premios la SATO revierte en sus socios más del 80% del dinero ingresado con las cuotas.

Tan solo me queda reiterar la importancia y el respeto que nos merece el socio, su implicación, sus habilidades, sus conocimientos y su proyección profesional, verdadero compromiso de la SATO y dar las gracias a todos los socios, junta directiva, etc. que han participado y apoyado todo este proceso de cambio.

El uso del manguito de isquemia en COT

The use of tourniquet in orthopaedic surgery

Ruiz-Bonilla, María C.¹
Delgado-Martínez, Alberto D.¹

¹ UGC de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Hospital Universitario Reina Sofía. Córdoba

adelgado@ujaen.es

Rev. S. And. Traum. y Ort., 2015; 33 (2/2): 09-16

Recepción: 02/11/2015. Aceptación: 22/12/2015

Resumen

El uso del manguito de isquemia es muy habitual en cirugía ortopédica y traumatología. Las recomendaciones básicas actuales son utilizar un manguito lo más ancho posible, bien almohadado, y lo más distal posible. La extremidad debe exanguinarse con venda de esmarch o mediante elevación, al menos 5 minutos tras la administración del antibiótico profiláctico de la cirugía (si procede). Nunca se debería mantener durante más de dos horas, y en todo caso, siempre el menor tiempo posible. La presión también debe ser la mínima, recomendándose actualmente usar la presión de oclusión del miembro (LOP) más un margen de seguridad. Si se va a cementar, se recomienda usar isquemia, al menos durante el momento de la cementación. Las complicaciones son raras y casi siempre debidas al mal empleo del torniquete. La más frecuente es el dolor postoperatorio. Cada vez se está usando más el manguito en combinación con técnicas de anestesia troncular (muñeca y tobillo). Las contraindicaciones absolutas para el uso del manguito son la neuropatía periférica, la trombosis venosa profunda, la enfermedad de Raynaud, y la enfermedad vascular periférica.

Palabras clave: manguito de isquemia, vaciamiento sanguíneo, uso correcto, complicaciones, contraindicaciones

Abstract

Application of tourniquet during surgery is very common in Orthopaedics. General guidelines are to use a cuff as wide as possible, to pad the tourniquet properly, and to place it distally. The limb should be exanguinated, by elevating and/or using an Esmarch bandage, at least five minutes after the administration of prophylactic antibiotic. The tourniquet should never be hold more than two hours, and in any case, it should be released as soon as possible. Use of lowest effective inflation pressure is the standard, moreover, use of the Limb Occlusion Pressure (LOP) with a safety margin has been currently advocated. It is also recommended to use the tourniquet at least during cementation. In addition, combination of tourniquet with regional anesthesia techniques (wrist and ankle) is becoming more popular. Complications are rare and usually due to a wrong use of the tourniquet. The most common is postoperative pain. Absolute contraindications for the tourniquet are peripheral neuropathy, deep vein thrombosis, Raynaud's disease and peripheral vascular disease.

Introducción

El término torniquete fue acuñado por el cirujano francés Jean Louis Petit tras emplear un cinturón como dispositivo para reducir las pérdidas de sangre en las amputaciones. Deriva del verbo francés *tourner*, que significa “dar la vuelta”. En el escenario quirúrgico llamamos manguito de isquemia a la herramienta que nos permite realizar un clásico torniquete.

El manguito de isquemia neumático moderno (el que tenemos habitualmente en los hospitales) fue inventado por James A McEwan en los años 80, y consta de un manguito inflable, una fuente de gas comprimido y un regulador de presión controlado por microprocesador, que mantiene la presión del manguito establecida con variaciones del 1%.

Es un instrumento indispensable para la cirugía de las extremidades porque gracias a él obtenemos un campo quirúrgico exangüe con una exposición clara de la anatomía. Esto reduce la incidencia de dificultades técnicas durante el acto quirúrgico, el tiempo operatorio, y el sangrado.

Actualmente existe mucha evidencia respecto a cómo se debe usar el manguito de isquemia. Sin embargo, unas veces por desconocimiento, otras por desinterés, no siempre se utiliza adecuadamente. El objetivo de este trabajo es sintetizar toda la evidencia disponible sobre el uso del manguito de isquemia en COT.

Tamaño y lugar de colocación del manguito

En general, se recomienda utilizar el manguito más ancho posible. Crenshaw et al. midieron la presión del tejido en las extremidades de cadáveres a cuatro profundidades después de la aplicación del manguito. Encontraron que con los manguitos anchos se obtenía un perfil de variación de presión más gradual en todas las profundidades del tejido, con cambios relativamente pequeños entre los picos de presión en la posición media de la anchura del manguito, y las presiones más bajas en la periferia¹⁹. También encontraron que los manguitos más anchos requieren menos presión para detener el flujo. Graham et al. describen una relación inversa entre la presión y la anchura del manguito. Los manguitos contorneados (no recto estándar) y anchos, son los favoritos para lograr una presión de oclusión más baja⁵.

Respecto al lugar para colocar el manguito, antiguamente se pensaba que sólo se podían poner en lugares donde hubiese un solo hueso (en antebrazo y pierna se pensaba que no se conseguía isquemia en la membrana interósea), y sólo si éstos estaban recubiertos de abundante masa muscular (no en zonas con huesos subcutáneos, como el codo). Esto hoy en día se sabe que no es así, ya que con los modernos manguitos hinchables, la presión se distribuye de forma uniforme entre todos los tejidos bajo el manguito. Por lo tanto, hoy día se pueden colocar en cualquier lugar^{21,25}.

Los manguitos se colocan convencionalmente en la parte superior del brazo en la cirugía del miembro superior. No se suelen colocar en el antebrazo, a pesar de estar respaldados por la literatura. Cuanto más distales se colocan, provocan menor dolor. Hutchinson y McClinton han demostrado que para los procedimientos quirúrgicos menores bajo anestesia local de menos de 30 minutos los manguitos de isquemia en el antebrazo son mejor tolerados y producen menos dolor. Se han colocado justo proximales a la muñeca (Delgado-Martínez^{18,22}), consiguiéndose excelentes resultados en términos de dolor y de realización de cirugías de la mano de hasta una hora de duración sin complicaciones (por ejemplo, fasciotomías en la enfermedad de Dupuytren). Finsen y Delgado-Martínez obtuvieron los mismos resultados en miembro inferior^{20,21,26}.

En resumen, actualmente se recomienda utilizar el manguito más ancho posible, y en la posición más distal posible.

Modo de vaciar la extremidad y momento de colocación del manguito

Existen varias formas de conseguir el vaciamiento sanguíneo de la extremidad antes de inflar el manguito. El vaciamiento mecánico consiste en aplicar presión sobre la zona distal al manguito antes de inflarlo. Esto se puede hacer mediante venda de Esmarch (venda elástica de goma que se coloca de distal a proximal en el miembro, ideada por el cirujano alemán Johann von Esmarch) (Figura 1) o con el sistema Rhys – Davies (Figura 2) (“isquemia blanca”). Cuando este tipo de vaciamiento está contraindicado, como por ejemplo en la anemia falciforme, o nuestra cirugía requiere una identificación más clara de los vasos sanguíneos, o tratamos con infecciones o tumores²³ realizaremos una elevación



Fig. 1: Exanguinación mediante vende de esmarch.



Fig. 2: Sistema Rhys Davies. Cilindro elástico que rodea la extremidad y que se coloca desde distal a proximal, hasta la altura del manguito, y después se infla, para realizar el vaciamiento sanguíneo. Evita la movilización de miembros fracturados durante la exanguinación.

simple durante cinco minutos a 90° antes de aumentar la presión del manguito (“isquemia roja”). La limpieza del manguito y las vendas utilizadas para hacer el vaciamiento debe ser meticulosa. Pueden poner en riesgo la esterilidad del campo quirúrgico^{1,8}. La correcta esterilización de las vendas de esmarch implica enrollarlas junto con una venda convencional para que el calor de la esterilización penetre bien entre las capas.

El manguito debe inflarse al menos 5 minutos después de que haya finalizado cualquier administración de antibiótico por vía intravenosa, para permitir la perfusión tisular adecuada con los antimicrobianos⁵.

Tiempo y presión de isquemia seguros

No hay una duración exacta de isquemia que se considere segura, es importante minimizar el tiempo, para minimizar las potenciales complicaciones. Recientemente, los estudios en humanos han demostrado que la disfunción muscular se produce después de 2 horas. La deflación del torniquete durante la cirugía prolongada para permitir la reperfusión de los tejidos es un punto controvertido. Hay autores que defienden que si se superan las dos horas de cirugía, el manguito debe ser desinflado durante 5 minutos por cada 30 que sobrepasen las dos horas^{2,16}; sin embargo, en otros artículos se recoge que no hay evidencia clara para la reperfusión⁵.

La presión a la que un manguito de isquemia debe inflarse depende de muchas variables: edad, presión sanguínea, piel, forma y tamaño de la extremidad, así como las dimensiones del manguito. Sin embargo, muchos cirujanos siguen utilizando una presión de referencia: para el miembro superior 250 mmHg, y 300 mmHg para el muslo; y otros utilizan la presión arterial sistólica (PAS) más un margen estándar de seguridad, que suele ser de 100 mmHg para el brazo, y de 100-150 mmHg para el miembro inferior²⁰. Pero la presión no es constante, pudiendo sufrir cambios durante la intervención quirúrgica. Con idea de salvar estas variaciones se han creado sistemas sincronizados con la PAS, en los que la presión del manguito se regula automáticamente a 100 mmHg adicionales a la PAS y se renueva en intervalos de 2,5 minutos^{6,7}.

Pero estos métodos de cálculo de presión no son exactos. Actualmente la Presión de Oclusión del Miembro (LOP) es la utilizada para calcular la presión de inflado del manguito. Este método ha sido desarrollado por la Asociación de Enfermeras que trabajan en quirófano, con la idea de minimizar la presión aplicada al manguito, disminuyendo así las complicaciones asociadas. Para calcular este parámetro utilizan una sonda Doppler sobre una arteria distal, comprobando a qué presión se ocluye la arteria. También existen sistemas de isquemia avanzados capaces de medir la LOP automáticamente, con una precisión comparable a la técnica manual. Un margen de seguridad se añade al valor de LOP para cubrir las fluctuaciones en la presión arterial intraoperatoria. Si la LOP es < 130mmHg, el margen de seguridad es de 40 mmHg; para una LOP 131-190mmHg, el margen es de 60 mmHg; y si la LOP

es > 190 mmHg, el margen es de 80 mmHg. Para los pacientes pediátricos el margen de seguridad es estándar, 50 mmHg²⁷.

Los estudios han demostrado que la presión del manguito basada en LOP medida inmediatamente antes de la cirugía es generalmente menor que las presiones del manguito comúnmente utilizadas, y es suficiente para mantener un campo quirúrgico adecuado. Levy et al. encontraron que la presión media del manguito calculada mediante este método fue de $202,3 \pm 34,2$ mmHg para la hemostasia adecuada en el miembro superior, que estaba muy por debajo de los valores estándar que se utilizaban clásicamente^{16,5}.

Las dimensiones del manguito también influyen a la hora de establecer la presión del manguito²⁰. Crenshaw et al. encontraron que los manguitos más anchos requieren menos presión para detener el flujo. Graham et al. coincidían en esta idea y además observaron que los manguitos contorneados (no recto estándar) son los favoritos para lograr una LOP más baja⁵.

Efectos sobre la técnica quirúrgica

El efecto de la isquemia sobre la cementación ha sido ampliamente discutido. En cirugías con isquemia hay menos sangre en el campo y teóricamente se logra una mejor cementación, sin embargo se desconoce en la actualidad si aumentan los aflojamiento mecánicos de los componentes en el tiempo cuando no se usa isquemia. En la cirugía de cadera se obtiene una buena interfaz hueso-cemento sin tiempo de isquemia^{3,13}. La recomendación actual (empírica) es realizar isquemia siempre que se vaya a cementar, e incluso algunos autores que no usan isquemia, la ponen sólo durante el breve instante de la cementación, para así aumentar la interdigitación cemento-hueso¹⁵.

Respecto a la pérdida de sangre, la isquemia si disminuye la pérdida de sangre intraoperatoria, pero por otro lado aumenta la pérdida oculta de sangre (que es la sangre residual en la articulación y la extravasada a los tejidos una vez que se suelta la isquemia^{3,12}). Para evitar esto, se ha propuesto realizar siempre una buena hemostasia liberando el manguito antes de cerrar, aunque esto no ha demostrado en series largas que disminuya el sangrado final global. El número de transfusiones es similar en cirugías llevadas a cabo con o sin isquemia¹⁴.

Cuando el manguito se coloca en algunas posiciones concretas (por ejemplo en la extremidad distal del antebrazo) se pueden apretar los tendones de la mano sobre el hueso, haciendo que la mano se flexione²². Esto se ha comprobado que es reducilble y no suele provocar problemas a la hora de la cirugía, pero es necesario tenerlo en cuenta, por ejemplo, para no realizar cirugía de tendones con el manguito colocado en antebrazo (puede afectar al balance final de tensiones de los mismos).

Complicaciones

La literatura expone que el riesgo de complicaciones relacionadas con el manguito de isquemia puede reducirse significativamente mediante la selección de presiones de inflado del manguito basándose en la LOP, y por una mejor comprensión del nivel real de la presión dentro del tejido blando, los efectos del ancho y el contorno del manguito²⁷.

Los estudios actuales sugieren que las complicaciones asociadas al manguito de isquemia son raras. Recientemente en Noruega se han publicado 26 complicaciones en aproximadamente 63.484 procedimientos quirúrgicos con isquemia⁵.

La investigación clínica, sobre todo en animales, sugiere que las complicaciones están en relación con el tiempo, y esto ha llevado a la práctica generalizada de limitar el uso de isquemia a menos de 2 horas²⁷.

Las complicaciones más frecuentes son:

1. Dolor postoperatorio: en un estudio realizado en 70 pacientes intervenidos de artroplastia total de rodilla, los autores concluyen que en los pacientes que no utilizaron manguito de isquemia, el dolor postoperatorio fue menor y el consumo de analgésicos también, siendo la mejora de la movilidad de la rodilla más rápida que en el grupo de pacientes en los que si se utilizó isquemia. Pasados seis y doce meses no se encontraban diferencias en cuanto a dolor y funcionalidad¹⁴.

En otro estudio, también realizado sobre pacientes a los que se implantó una prótesis total de rodilla (PTR), se obtuvieron los siguientes resultados: los pacientes intervenidos sin isquemia tenían menos dolor en los 2-4 primeros días. Y los intervenidos con isquemia tenían menos actividad muscular en el cuádriceps medida por electromiografía

superficial. A los seis meses no encontraron diferencias entre ambos grupos¹³.

2. Lesiones de la piel. Pueden ser de varios tipos:

- a. En la zona de piel debajo del manguito, puede haber quemaduras por fricción, debido al movimiento del manguito. Son los típicos pliegues transversos que se ven en la piel al retirar el mismo (Figura 3). Para prevenirlo es esencial almohadillar con un algodón suave de buena calidad la zona entre la piel y el manguito¹⁷. Otro tipo de lesiones en esta zona (más raras) son las quemaduras químicas con la solución antiséptica del lavado prequirúrgico que



Fig. 3: Lesiones de la piel por fricción del manguito.

resbala y se mantiene bajo el manguito de isquemia hasta finalizar la cirugía.

- b. En la zona de piel distal al manguito, la hiperemia reactiva y el aumento de actividad fibrinolítica tras la liberación del manguito conduce a hipoxia tisular y a un compromiso de la cicatrización de las heridas³.

3. Lesión nerviosa: la incidencia varía en la literatura (va desde 1 en 750 a 1 en 11000). Lo que sí está claro es que a mayor presión y tiempo, mayor riesgo de daño nervioso. Hace años se pensaba que, colocando el manguito en el muslo o la pantorrilla, se disminuía la presión directa ejercida sobre los nervios subyacentes, ya que las partes blandas «amortiguaban» la presión sobre los nervios. Sin embargo, recientemente se ha demostrado que las presiones que suministra un manguito de isquemia en la superficie de la piel, son muy similares a las que se producen en los nervios subyacentes, aunque éstos estén rodeados de abundantes partes blandas. La razón de esto es que el tejido es incompresible, por lo que no es capaz de disminuir la presión ejercida sobre los nervios. Por ello, lo más importante es disminuir la presión de hinchado del manguito²¹.

En la extremidad superior el nervio radial es el más propenso a las lesiones. El daño irreversible es raro, suele tratarse de neuroapraxia, con un período de recuperación estimado entre 2 y 6 meses.

En un estudio neurofisiológico realizado a 20 pacientes pasados tres días tras la implantación de una artroplastia total de rodilla, en los que la presión media del manguito fue de 237 mmHg, solo se encontró una amplitud de respuesta del nervio sensorial en un paciente, en el que la presión del manguito fue más alta a la de la población del estudio, 294 mmHg¹¹.

4. El daño muscular debajo y distal al manguito se ha demostrado en estudios clínicos y animales. La concentración de creatina fosfoquinasa sérica (CPK) se eleva en respuesta al daño muscular en el lugar donde se coloca el manguito y distal a él, y se ha empleado en los estudios como un indicador sobre los tiempos seguros de aplicación de isquemia.

Después de la deflación puede sobrevenir, aún más, la lesión celular por la congestión microvascular, pudiendo desarrollar el paciente un síndrome postisquemia, experimentando debilidad, rigidez y adormecimiento de las extremidades. Su incidencia es tal vez subestimada debido a la ocultación, por rutina, de la extremidad con un yeso o vendaje postoperatorio. Este síndrome, por lo general se resuelve en una semana, aunque el período de recuperación puede ser prolongado¹⁹.

5. Aumento del riesgo de eventos trombóticos. La formación de trombos se relaciona con estasis venosa, lesión endotelial y cambios humorales, todos favorecidos por la isquemia³. Se ha encontrado mayor actividad fibrinolítica tras el uso de torniquete, sin embargo, hasta la fecha en ninguno se ha encontrado una relación clara entre el uso de torniquete y el aumento de riesgo de trombosis venosa profunda²⁷.
6. Síndrome metabólico en el momento de la reperfusión, debido al paso de metabolitos tóxicos a la circulación sanguínea. Clínicamente se caracteriza por acidosis metabólica, hiperpotasemia, mioglobulinemia, mioglobinuria e insuficiencia renal (similar al síndrome de aplastamiento). Para prevenirlo es fundamental una buena hidratación postoperatoria²⁴.

Manguito de isquemia y anestesia

El manguito de isquemia se suele utilizar en una zona que ha sido previamente anestesiada, mediante anestesia general o regional. Esta anestesia debe incluir la zona del manguito y toda la zona sujeta a isquemia, porque ésta es dolorosa.

Sin embargo, cuando la cirugía es de corta duración, puede usarse el manguito sin anestesia en la zona donde asienta el mismo, como por ejemplo para realizar destechamientos del túnel carpiano²⁵.

Otra opción es realizar bloqueos nerviosos justo en la zona donde se coloca el manguito, de forma que es posible realizar cirugías de hasta 1 hora de

duración con el uso de anestesia troncular en tobillo^{20,21} y muñeca^{18,22}.

Contraindicaciones

Se consideran contraindicaciones para su uso la neuropatía periférica, trombosis venosa profunda en la extremidad, enfermedad de Raynaud, enfermedad vascular periférica. Son contraindicaciones relativas los miembros con infección severa, pacientes con pobre reserva cardíaca y extremidades traumatizadas. La anemia de células falciformes también es una contraindicación relativa, ya que en pacientes con enfermedad de células falciformes y rasgos, se ha utilizado isquemia con una tasa de complicación del 12,5 %⁴.

Conclusiones

- El uso de manguitos neumáticos lo más anchos posibles, bien almohadillados, y localizados lo más distal posible, permiten reducir las presiones aplicadas a los tejidos subyacentes y la zona sujeta a isquemia, disminuyendo la tasa de complicaciones.
- Se recomienda utilizar la menor presión posible. Para ello, las mediciones de presión de oclusión del miembro (LOP) permite aplicar la mínima presión garantizando una isquemia efectiva.
- No hay una duración completamente segura de la isquemia. Minimizar siempre. En todo caso nunca más de dos horas.
- Más presión y más tiempo están en relación con más complicaciones, sobre todo dolor postoperatorio y lesiones en músculos, nervios y piel.
- Evitar el uso del manguito en pacientes con neuropatía periférica, antecedentes de trombosis venosa profunda (TVP), enfermedad de Raynaud o enfermedad vascular periférica.

Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe ningún conflicto de interés relacionado directa o indirectamente con el contenido del artículo.

Bibliografía

1. Sahu SK, Tudu B, Mall PK. Microbial colonisation of orthopaedic tourniquets: A potential risk for surgical site infection. *Indian J Med Microbiol.* 2015 Feb;33 Suppl:S115-8. doi: 10.4103/0255-0857.150910. PubMed PMID: 25657127
2. Drolet BC, Okhah Z, Phillips BZ et al. Evidence for safe tourniquet use in 500 consecutive upper extremity procedures. *Hand (N Y).* 2014 Dec;9(4):494-8. doi: 10.1007/s11552-014-9667-1. PubMed PMID: 25414611.
3. Zhang W, Li N, Chen S et al. The effects of a tourniquet used in TKA: a metaanalysis. *J Orthop Surg Res.* 2014; 9: 13. Published online 2014 March 6. doi: 10.1186/1749-799X-9-13. PubMed PMID: 24602486. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3973857/>
4. Sharma JP, Salhotra R. Tourniquets in orthopedic surgery. *Indian J Orthop.* 2012 Jul-Aug; 46(4): 377-383. doi: 10.4103/0019-5413.98824. PubMed PMID: 22912509. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3421924/>
5. Oragui E, Parsons A, White T et al. Tourniquet use in upper limb surgery. *Hand (N Y)* 2011 June; 6(2): 165-173. Published online 2010 December 8. doi: 10.1007/s11552-010-9312-6. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3092892/>
6. Hong-yun Liu, Jun-yan Guo, Zheng-bo Zhang et al. Development of adaptive pneumatic tourniquet systems based on minimal inflation pressure for upper limb surgeries. *Biomed Eng Online.* 2013; 12: 92. Published online 2013 September 23. doi: 10.1186/1475-925X-12-92. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3848664/>
7. Junko Sato, Yoshinori Ishii, Hideo Noguchi et al. Safety and efficacy of a new tourniquet system. *BMC Surg.* 2012; 12: 17. Published online 2012 August 15. doi: 10.1186/1471-2482-12-17. <http://www.biomedcentral.com/1471-2482/12/17>
8. SMY Ahmed, R Ahmad, R Case et al. A study of microbial colonisation of orthopaedic tourniquets. *Ann R Coll Surg Engl.* 2009 March; 91(2): 131-134. doi: 10.1308/003588409X359402. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2749350/>
9. Chander Grover, Soni Nanda, Belum Siva Nagi Reddy. Gauze strip tourniquet for nail surgery. *J Cutan Aesthet Surg.* 2014 Jul-Sep; 7(3): 164-166. doi: 10.4103/0974-2077.146673. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4271298/>
10. O. Templeton-Ward, J. Feher, P. Davey. The use of the S-MART tourniquet in hand surgery: a safe and effective way to provide a bloodless field. *Surg Res Pract.* 2014; 2014: 402184. Published online 2014 January 2. doi: 10.1155/2014/402184. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4208589/>
11. Charlotta Olivecrona, Richard Blomfeldt, Sari Ponzer et al. Tourniquet cuff pressure and nerve injury in knee arthroplasty in a bloodless field. *Acta Orthop.* 2013 April; 84(2): 159-164. Published online 2013 April 18. doi: 10.3109/17453674.2013.782525. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3639336/>
12. Sen Chen, JianPing Li, Hao Peng et al. The influence of a half course tourniquet strategy on peri operative blood loss and early functional recovery in primary total knee arthroplasty. *Int Orthop.* 2014 February; 38(2): 355-359. Published online 2013 November 21. doi: 10.1007/s00264-013-2177-x. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3923944/>
13. David Liu, David Graham, Kim Gillies et al. Effects of tourniquet use on quadriceps function and pain in total knee arthroplasty. *Knee Surg Relat Res.* 2014 December; 26(4): 207-213. Published online 2014 December 2. doi: 10.5792/ksrr.2014.26.4.207. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4258487/>
14. Ashir Ejaz, Anders C Laursen, Andreas Kappel et al. Faster recovery without the use of a tourniquet in total knee arthroplasty. *Acta Orthop.* 2014 August; 85(4): 422-426. Published online 2014 July 14. doi: 10.3109/17453674.2014.931197. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4105775/>
15. Rupesh Tarwala, Lawrence D. Dorr, Paul K et al. Tourniquet use during cementation only during total knee arthroplasty: a randomized trial. *Clin Orthop Relat Res.* 2014 January; 472(1): 169-174. Published online 2013 July 9. doi: 10.1007/s11999-013-3124-2. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3889429/>
16. Jai Prakash Sharma, Rashmi Salhotra. Tourniquets in orthopedic surgery. *Indian J Orthop.* 2012 Jul-Aug; 46(4): 377-383. doi: 10.4103/0019-5413.98824. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3421924/>
17. Yalçınkaya M1, Sökücü S, Erdoğan S et al. Tourniquet use in orthopedic surgery: a descriptive survey study among Turkish orthopedic surgeons and residents in Istanbul. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 2014;48(5):483-90. doi: 10.3944/AOTT.2014.14.0068. <http://www.aott.org.tr/article/view/5000077732/5000071737>
18. Delgado-Martínez AD; Marchal JM, Blanco F et al. Distal forearm tourniquet for hand surgery. *Int Orthop.* 2004 Oct;28(5):267-9. Epub 2004 Jul 24. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3456980/>
19. Wakai A1, Winter DC, Street JT et al. Pneumatic tourniquets in extremity surgery. *J Am Acad Orthop Surg* 2001; 9: 345-351. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11575914>

20. Delgado-Martínez AD, Marchal JM. Technique tip: supramalleolar ankle block anesthesia and ankle tourniquet for foot surgery. *Foot Ankle Int.* 2001; 22:836–838. <http://fai.sagepub.com/content/22/10/836.extract>
21. Delgado-Martínez AD, Marchal Escalona JM; Molina Martínez M et al. Manguito de isquemia en el tobillo para cirugía del antepie. *Rev Ortop Traum*, 2001;45:497-501. <http://www.elsevier.es/es-revista-revista-espanola-cirugia-ortopedica-traumatologia-129-articulo-manguito-isquemia-el-tobillo-cirugia-13024047>
22. Delgado-Martínez, AD; Marchal, J. Distal forearm tourniquet with forearm block: a useful combination of techniques for long-lasting surgeries. *Techniques in Orthop* 2012; 27:267-8. http://journals.lww.com/techortho/Fulltext/2012/12000/Distal_Forearm_Tourniquet_With_Forearm_Block_A.10.aspx
23. Delgado Martínez, AD *Cirugía ortopédica y traumatología*, 3ª ed. Madrid. Editorial médica panamericana” 2015.
24. Sever MS, Vanholder R. Recommendation for the management of crush victims in mass disaster. *Nephrology, Dialysis, transplantation* 27 suppl 1 (2012):i1. http://ndt.oxfordjournals.org/content/27/Suppl_1/i1.long
25. Odinson A, Finsen V. The position of the tourniquet on the upper limb. *The journal of bone and joint surgery. British volume* 2002 Mar;84(2):202-4. <http://www.boneandjoint.org.uk/content/jbjsbr/84-B/2/202.full.pdf>
26. Finsen V, Kasseth AM. Tourniquets in forefoot surgery: less pain when placed at the ankle. *The journal of bone and joint surgery. British volume* 1997 Jan;79(1):99-101. <http://www.boneandjoint.org.uk/content/jbjsbr/79-B/1/99.full.pdf>
27. Fitzgibbons PG, Digiovanni C, Hares S, Akelman E. Safe tourniquet use: a review of the evidence. *J Am Acad Orthop Surg.* 2012; 20:310-9. <http://www.jaaos.org/content/20/5/310.long>

Inestabilidad Crónica de Tobillo. Actualización

Chronic Ankle Instability. Update

Sánchez Monzó, Carlos¹
Fuertes Lanzuela, Manuel²
Ballester Alfaro, Juan José³

¹ Hospital Intermutual de Levante. Valencia

² Hospital Universitario La Fe. Valencia

³ Hospital Universitario de Puerto Real, Cádiz

csmonzo@gmail.com

Rev. S. And. Traum. y Ort., 2015; 33 (2/2): 19-29

Recepción: 13/03/2015. Aceptación: 30/07/2015

Resumen

Los esguinces de tobillo son una de las lesiones más comunes en la vida diaria y deportiva. Hasta un 20% de estas lesiones provocan el desarrollo de una inestabilidad crónica de tobillo. En la exploración clínica destaca la referencia a una sensación de falta de control sobre la articulación. El tratamiento debe comenzar por una rehabilitación funcional y preventiva. Si el tratamiento conservador no es suficiente, la primera opción quirúrgica es la reparación ligamentosa directa o anatómica. Cuando los tejidos no son lo suficientemente resistentes, el segundo grupo de técnicas consiste en la reconstrucción anatómica, con diferentes injertos como refuerzo. Cuando estas opciones fracasan, o en estabilidades muy evolucionadas, existe un tercer grupo de técnicas basadas en la tenodesis o reconstrucciones no anatómicas. Es importante evaluar el estado articular en su conjunto, mediante técnicas como la artroscopia, para poder aportar una respuesta al resto de lesiones asociadas a la inestabilidad.

Palabras clave: Tobillo, Ligamento, Esguince, Inestabilidad, Crónica, Rehabilitación, Reconstrucción.

Abstract

Lateral ankle sprains are among the most common injuries incurred during daily life and sports participation. Up to 20% of these injuries result in the development of chronic ankle instability. In clinical examination revealed a reference to a feeling of lack of control over the joint. Treatment should start with a functional and preventive rehabilitation. If conservative treatment is not enough, the initial surgical option is direct or anatomical ligament repair when the quality of the ruptured ligaments permits. Anatomical reconstruction with autograft or allograft should be performed when the ruptured ligaments are attenuated. Non-anatomical reconstruction should be reserved for unsuccessful cases after anatomical repair or in cases where no adequate ligament remnants are available for reconstruction. Ankle arthroscopy is an important adjunct to ligamentous repair and should be performed at the time of repair to identify and address intra-articular conditions associated with chronic ankle instability.

Keywords: Ankle, Ligament, Sprain, Instability, Chronic, Rehabilitation, Reconstruction.

Introducción

Una de las lesiones más frecuentes en una consulta de traumatología es el esguince lateral del tobillo. Debemos considerar que hasta el 20% de estas lesiones dan lugar al desarrollo de una inestabilidad mecánica o funcional de la articulación. Las diversas alternativas terapéuticas de los esguinces del complejo ligamentoso lateral, así como los diferentes condicionantes anatómicos del paciente, constituyen los fenómenos que determinan la fisiopatología de una posible inestabilidad residual. En la sintomatología destaca la referencia a una sensación de falta de control sobre la articulación, que debe ser estudiada mediante técnicas de imagen que complementen la visión general de una articulación parcialmente incompetente. El tratamiento debe comenzar por un programa férreo y estructurado de rehabilitación funcional y preventiva. Si éste no resuelve la lesión, las opciones quirúrgicas pasan por tres grupos de técnicas: 1) las reparaciones directas de los ligamentos lesionados; 2) la reconstrucción de estos ligamentos reforzándolos con diferentes injertos; o 3) la realización de tenodesis de las articulaciones tibioastragalina y subastragalina mediante distintos métodos. En todo caso es importante individualizar cada paciente y evaluar el estado articular en su conjunto, para poder dar una respuesta al resto de posibles lesiones asociadas.

Concepto de inestabilidad Crónica del Tobillo

La inestabilidad crónica de tobillo es una entidad que aparece con relativa frecuencia dentro del mundo de la traumatología deportiva, pero no por ello se debe utilizar como término eufemístico para toda la patología crónica del tobillo del deportista.

Se han descrito clásicamente dos tipos de inestabilidad de tobillo: la inestabilidad mecánica, y la inestabilidad funcional. La inestabilidad mecánica es una laxitud anormalmente aumentada; es, por lo tanto, un signo objetivo. Por el contrario, la inestabilidad funcional se refiere a una alteración en la función, resultando en episodios recurrentes en los que el tobillo tiende a ceder⁽¹⁾. Los dos tipos de inestabilidad suelen aparecer asociadas, aunque pueden existir de manera independiente.

El concepto de la inestabilidad crónica de tobillo supone una patología, frecuentemente ocasionada por una lesión residual, caracterizada por la referencia del paciente a una sintomatología variada pero

protagonizada por una sensación de falta de seguridad, y una percepción subjetiva de que el tobillo cede en su estabilidad articular, dando lugar frecuentemente a lesiones del tobillo por inversión forzada.

Anatomía funcional del tobillo

El tobillo es la articulación más estable del cuerpo. Su estabilidad se debe a la especial configuración ósea entre mortaja tibioperonea y la cúpula astragalina, las estructuras capsuloligamentosas que tapizan la articulación, y los diversos tendones que la cruzan. El complejo ligamentoso lateral del tobillo funciona como una única unidad funcional, y es el más implicado en los fenómenos de inestabilidad. Este complejo está compuesto por el ligamento peroneo-astragalino anterior (LPAA), el ligamento peroneo-calcáneo (LPC), y el ligamento peroneo-astragalino posterior (LPAP)⁽²⁾.

Mecanismo lesional

Para entender que origina la inestabilidad crónica de tobillo es imprescindible conocer su causa principal: el esguince lateral de tobillo. Aunque ciertas deformidades previas como un retropié en varo, un mediopié cavo, una flexión plantar del primer radio, o una laxitud generalizada han mostrado jugar un cierto papel en la predisposición a la inestabilidad crónica de tobillo, la combinación de la insuficiencia mecánica y funcional resultante de un esguince agudo ha demostrado ser el factor principal en la etiología de la inestabilidad crónica de tobillo^{(1) (3)}.

El mecanismo lesional más frecuente del esguince lateral de tobillo consiste en una flexión plantar forzada, una inversión del tobillo, y una ligera rotación interna mientras el centro de gravedad del cuerpo gira pivotando sobre el tobillo. Este movimiento implica un estrés máximo para las fibras de todo el complejo lateral, pero en especial para el LPAA⁽⁴⁾.

Los esguinces de grado III, que se caracterizan por una rotura completa del LPAA y el LPC, con afectación o no del LPAP y de la cápsula articular, son los que más frecuentemente podrán dar lugar a una inestabilidad de tobillo, y los que presentan más controversia en su tratamiento⁽³⁾. Los métodos más empleados de tratamiento incluyen desde la inmovilización con férulas y el manejo funcional, hasta la reparación quirúrgica en agudo. Qué decisión tomar sigue siendo motivo de controversia hoy en día⁽⁵⁾.

Las lesiones ligamentosas del tobillo, los esguinces, son las lesiones más comunes durante la práctica deportiva. El esguince de tobillo representa el 40% de todas las lesiones que sufren los atletas⁽⁶⁾. De éstos, el 80% se resuelven sin dejar secuelas con el tratamiento adecuado; sin embargo, el 20% de los esguinces agudos dan lugar al desarrollo de una inestabilidad mecánica o funcional, pudiendo resultar en una inestabilidad crónica de tobillo. Se estima además, que de la población general activa, aproximadamente el 30% de los que sufren un esguince lateral de tobillo pueden referir síntomas de dolor e inestabilidad más allá de un año después de la lesión⁽⁷⁾.

Fisiopatología

Basándonos en la definición de la patología y su desarrollo conceptual, podemos abordar el tema desde la combinación de dos elementos principales: Los factores que contribuyen a la inestabilidad mecánica, y los factores que favorecen la inestabilidad funcional⁽⁸⁾.

Entre los factores que caracterizan la inestabilidad mecánica encontramos la propia inestabilidad por lesión ligamentosa, aquellos derivados de variaciones óseas, y los relacionados con restricciones cinéticas de la articulación. La presencia residual de ligamentos elongados, debilitados o funcionalmente incompetentes desencadena una insuficiencia que provoca un déficit de esta restricción responsable de gran parte de la estabilidad.

En la articulación tibio-peroneo-astragalina existen ciertas diferencias morfológicas que predisponen a la aparición de la inestabilidad mecánica. La estabilidad articular guarda cierta relación con la congruencia de sus diferentes partes. Los tobillos inestables pueden presentar un defecto en la congruencia articular causado por una cúpula astragalina comparativamente más grande y una cobertura por parte de la mortaja tibioperonea disminuida. Se ha visto que configuraciones óseas donde la cúpula del astrágalo presenta un radio mayor —es decir, cúpulas más aplanadas— y tibias con sectores articulares más pequeños en el plano sagital están relacionadas directamente con la inestabilidad crónica de tobillo, y pueden por lo tanto considerarse como un factor intrínseco importante. Además, existe una evidencia creciente de que la inclinación en varo de la articulación tibioastragalina tiene una importante relación con el desarrollo de una insuficiencia crónica del complejo ligamentoso externo⁽⁹⁾, aunque con-

tinúa existiendo la duda de qué ocurre antes, qué es la causa y qué la consecuencia.

La inestabilidad funcional fue atribuida inicialmente a déficits propioceptivos. Estudios más recientes⁽¹⁰⁾ señalan que la inestabilidad funcional puede deberse más concretamente a una serie de deficiencias en los mecanismos que proporcionan el control neuromuscular a la articulación del tobillo. El mantenimiento activo de la estabilidad del tobillo se compone de un intrincado mecanismo multisistema que no acaba de esclarecerse por completo. Los elementos básicos del control neuromuscular son la propiocepción, el control sobre el balance postural, la capacidad y velocidad de reacción muscular, y la fuerza muscular.

La pérdida de entradas de señales aferentes desde los sensores propioceptivos del tobillo conduce a una reacción de la musculatura retrasada o enlentecida. En concreto, los músculos peroneos contribuyen de manera importante en la defensa dinámica que protege contra el mecanismo forzado productor del esguince lateral de tobillo⁽¹¹⁾, por lo que si estos no responden con la suficiente agilidad el tobillo se encontrará más desprotegido, creándose una especie de círculo vicioso entre el esguince de tobillo, la lesión de señal propioceptiva, la respuesta muscular insuficiente, un tobillo desprotegido, y nuevos esguinces; de esta forma se conforma un cuadro de inestabilidad crónica de tobillo.

Clínica

Las razones por las que el paciente consulta más frecuentemente suelen ser, o bien una sensación de inseguridad y molestia permanente junto a alteraciones mecánicas de la articulación como bloqueos, chasquidos o clics; o bien puede únicamente estar asociado a episodios agudos de esguinces recurrentes, en su mayoría por mecanismos de inversión forzada de poca intensidad, que se presentan con tumefacción, dolor y la impotencia funcional propia de éstos.

Exploración física

En la exploración se observará frecuentemente cierta hipersensibilidad con tumefacción en la región de la cápsula y los ligamentos anterolaterales. Se debe comprobar la movilidad articular de la articulación tibioastragalina, la subastragalina, y las del mediopié. Además, es importante evaluar las posibles deformidades del retropié y ver como de

establecidas o reductibles son estas, ya que el varo de retropié es un factor de inestabilidad de tobillo incluso sin laxitud⁽¹²⁾.

Los signos encontrados durante la exploración pueden ser mucho más sutiles que los típicos de las lesiones agudas, con mínima equimosis y tumefacción. La laxitud ligamentosa es más fácilmente explorada en pacientes con lesiones crónicas, ya que tiende a existir menos dolor. La laxitud se objetiva con la maniobra del cajón anterior y la de la inclinación del astrágalo⁽¹³⁾.

Exploración por Imagen

Las radiografías en estrés se han considerado la prueba de mayor valor para la detección de la inestabilidad mecánica. Se han empleado como método para cuantificar el cajón anterior y de la laxitud en varo de los tobillos con inestabilidad crónica, donde no existe apenas reacción de defensa muscular anti-álgebra. Este tipo de proyecciones se realiza forzando la postura del tobillo manualmente, o con artromotores, o incluso con el mismo paciente forzando de manera activa y en carga un varo controlado⁽¹⁴⁾. **Figura 1.**

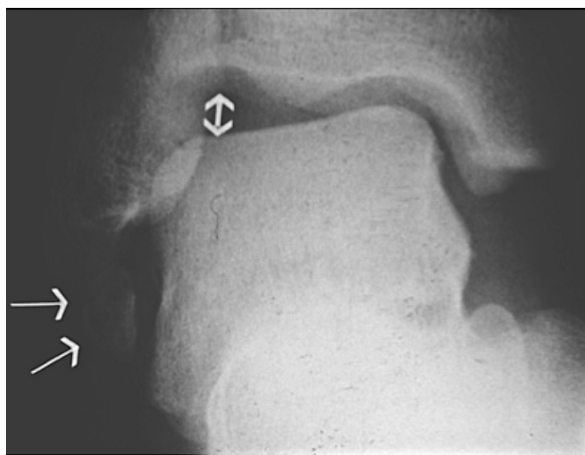


Fig. 1: Osificación del complejo ligamentoso externo en un tobillo inestable.

La resonancia magnética nuclear (RMN) es de gran ayuda en ocasiones para estudiar el estado del complejo ligamentoso, y es especialmente útil para evidenciar lesiones concomitantes causantes de dolor crónico de tobillo. Estas lesiones pueden confundir nuestro diagnóstico e incluyen entidades como las lesiones condrales, edemas óseos, fracturas radiográficamente ocultas, patologías del seno del tarso, tendinopatías periarticulares, fenómenos

degenerativos, y/o procesos de “impingement” de cualquier tipo. Estudios recientes⁽¹⁵⁾, afirman que la RMN posee una especificidad muy alta para la lesión ligamentosa propia de la inestabilidad crónica de tobillo pero en contraposición su sensibilidad es baja, por lo que frente a un paciente sintomático con una resonancia negativa, ésta debe ser revisada muy cuidadosamente.

En cuanto a la evaluación ecográfica del ligamento peroneo astragalino anterior, cada vez son más los que abogan por su empleo para el diagnóstico de sus lesiones. Incluso algunos autores⁽¹⁵⁾ defienden esta técnica, en manos expertas, como de segunda línea de pruebas complementarias. Se suma la posibilidad de realizar pruebas ecográficas dinámicas donde se apliquen las maniobras exploratorias y se objeive el comportamiento de las estructuras ligamentosas estabilizadoras⁽¹⁴⁾.

Una prueba en alza recientemente es la artroscopia diagnóstica, aunque prácticamente siempre se concibe como parte de un proceso terapéutico de otras patologías asociadas como pueden ser *impingements* articulares o lesiones del cartílago articular⁽¹⁶⁾, o incluso como técnica de tratamiento de la propia inestabilidad como veremos más adelante.

Tratamiento

Se debe de valorar de forma individualizada que tipo de tratamiento será el más adecuado a cada caso. Todos ellos irán dirigidos a combatir el dolor, la sensación de inseguridad, y cualquier tipo de alteración intraarticular que pueda ayudarnos a prevenir episodios de inestabilidad y/o cambios artrósicos a largo plazo.

El tratamiento conservador sigue un paradigma de actuación sobre los mecanismos fisiopatológicos de la inestabilidad crónica para atajarla desde su causa más que desde sus efectos. Se basa en diferentes modalidades de ejercicios que incluyen el entrenamiento propioceptivo, el refuerzo y estiramiento de grupos musculares, el uso de plantillas, férulas, y vendajes entre otros.

El entrenamiento propioceptivo específico mediante ejercicios asistidos sobre superficies y plataformas especiales como el plato de Böhler, Freeman, o el *bosu*, devuelve al tobillo la capacidad inconsciente de evitar posicionamientos que pudieran hacerlo más vulnerable a mecanismos forzados de inversión. **Figura 2.**



Fig. 2. Rehabilitación del tobillo en el plato de Freeman.

El fortalecimiento de los tendones peroneos juega un papel destacado dentro de la rehabilitación de los grupos musculares. Los tiempos de reacción de este grupo muscular se ven enlentecidos en los cuadros de inestabilidad, lo que priva al paciente de un mecanismo protector frente a inversiones forzadas y las consiguientes lesiones⁽¹³⁾.

En el estudio de Urgüden y cols.⁽¹⁷⁾, se evaluó la capacidad de corregir la atrofia muscular, la pérdida propioceptiva, y el enlentecimiento del arco reflejo alrededor del tobillo tras esguinces de tobillo en pacientes con una inestabilidad crónica. Concluyen que el fortalecimiento de los músculos que atraviesan el tobillo mediante ejercicios de rehabilitación y propiocepción completos y protocolizados permitía al paciente retomar su vida diaria y deportiva sin necesidad de ninguna cirugía, sobre todo en casos de inestabilidad funcional.

Históricamente el empleo de vendajes de diferentes tipos ha sido muy utilizado en el mundo del deporte con el objetivo de prevenir los esguinces de tobillo. Sin embargo, su efecto sobre la inestabilidad de tobillo ya establecida continua siendo controvertido. En trabajos recientes⁽¹⁸⁾, se presentan unos resultados donde, tras la aplicación de vendajes, los pacientes con inestabilidad crónica consiguen disminuir significativamente la laxitud mecánica del tobillo y con ello su sintomatología.

La aplicación de tobilleras se ha demostrado efectiva por algunos autores en la prevención y la disminución de movimientos que pudieran ser la causa de una lesión de los ligamentos laterales de tobillo⁽¹⁸⁾. El papel principal de las ortesis tipo tobillera será el de la prevención de los esguinces del tobillo, pero no hay que olvidar que también se encuentran dentro de las posibilidades terapéuticas del manejo conservador. Existe evidencia de que el empleo de ortesis puede actuar sobre varios niveles del control neuromuscular del tobillo. La mejora de la retroalimentación somatosensorial y la disminución de la carga muscular parecen ser los mecanismos por los cuales estos dispositivos tienen esos efectos beneficiosos sobre la inestabilidad crónica de tobillo⁽¹⁹⁾.

Cuando las medidas conservadoras resultan insuficientes para solucionar la inestabilidad del tobillo debemos optar por la alternativa quirúrgica. El grupo de pacientes que generalmente necesitan cirugía suelen ser los deportistas, tanto amateurs como profesionales, con una marcada inestabilidad mecánica y/o funcional, y aquellos que comienzan a presentar signos de degeneración artrósica.

Podemos clasificar la múltiples técnicas y variantes existentes en 4 grandes grupos principales: 1) reparación anatómica; 2) reconstrucción anatómica; 3) reconstrucción no anatómica; y 4) otros procedimientos menos estudiados. **Figura 3.**

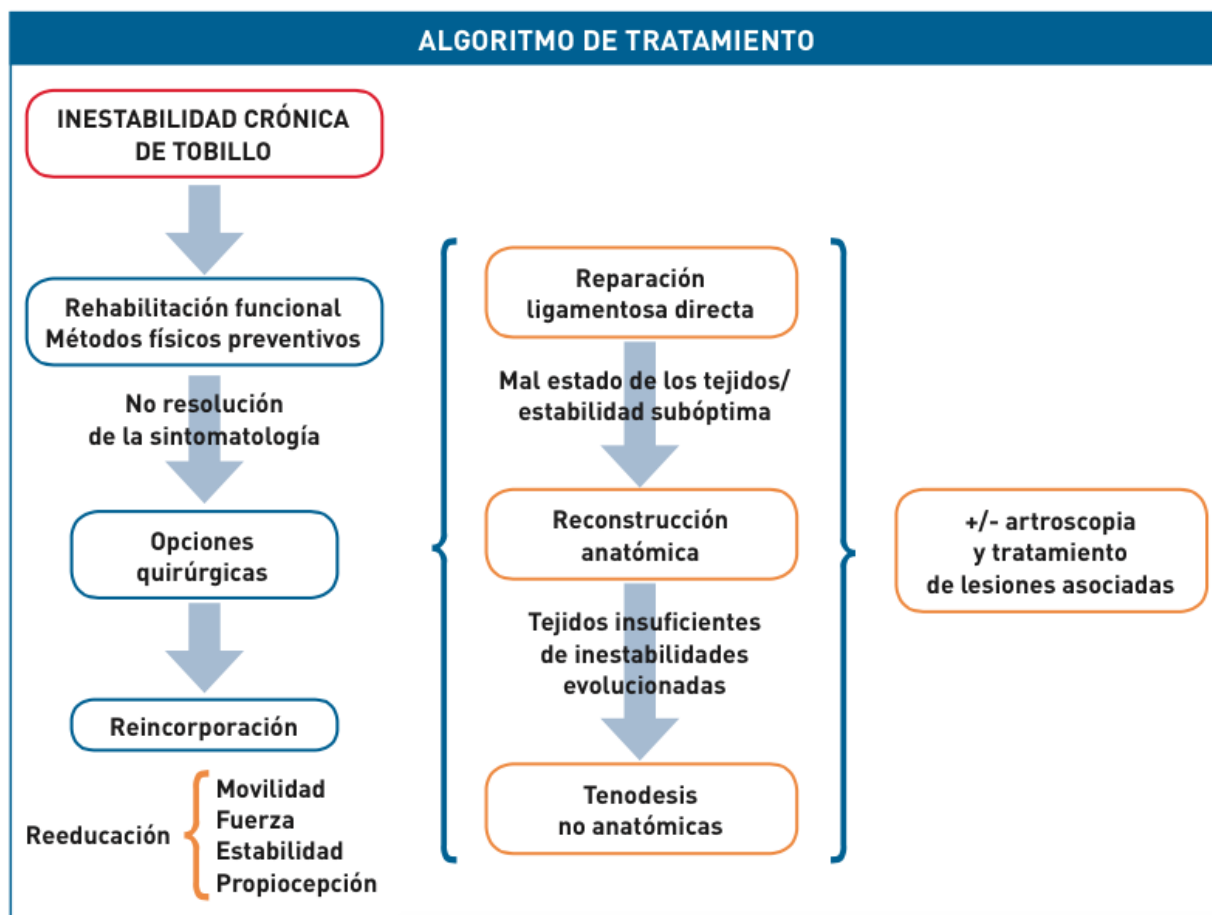


Fig. 3: Algoritmo terapéutico del tratamiento de la inestabilidad de tobillo.

1) En cuanto a las reparaciones anatómicas, Broström fue el pionero en describir una reparación directa mediante la sutura de los cabos del LPAA y el LPC lesionados. Más tarde Gould modificó esta técnica reforzando la reparación con el ligamento calcáneo-astragalino lateral, el LPC y el retináculo extensor inferior, que además limitaba la inversión y ayudaba a mantener una buena estabilidad subastragalina. Duquenois y más tarde Karlsson publicaron sus datos con series en las que recomendaban, además de la reparación de los ligamentos, cierto acortamiento de éstos y sobre todo su fijación al peroné mediante suturas transóseas.

Desde que en 1980, Gould propusiera su modificación de la técnica de Broström, se han publicado multitud de estudios con este procedimiento y los resultados han sido muy satisfactorios. Destaca el trabajo de Li⁽²⁰⁾ realizado en deportistas de élite, con resultados excelentes para un seguimiento mínimo de 2 años. Estudios más recientes siguen presentando buenos resultados tanto en la recuperación de la

movilidad como en las escalas de satisfacción de los pacientes⁽²¹⁾. En cuanto a la longevidad de este tipo de reparaciones, se han publicado estudios a largo plazo con resultados buenos o excelentes en aproximadamente el 90% de los casos⁽²²⁾.

En cambio, existen pacientes en los que las reparaciones anatómicas tienen un índice de fallos más elevado. Este grupo incluye pacientes con una inestabilidad de larga evolución, tejidos capsuloligamentosos de mala calidad, laxitud ligamentosa generalizada, historial de reparaciones previas, o una conformación en varo de retropié. Lo que se intenta en estos casos, siempre dentro de la opción anatómica, es reforzar la reparación ligamentosa mediante una reconstrucción anatómica.

2) La reconstrucción anatómica se basa en la utilización de distintos tipos de injertos para el refuerzo de la reparación de los ligamentos externos del tobillo. Esta técnica se realiza complementando la reparación mediante la colocación de un injerto

en las inserciones anatómicas del LPAA y el LPC. Existen diversas fuentes para estos injertos que pueden ser bien autoinjertos o aloinjertos. Los tendones utilizados incluyen, entre otros, el gracilis, el semitendinoso, el peroneus brevis, la fascia lata, el palmaris, el plantaris, el rotuliano, e incluso el tendón de Aquiles.

Actualmente estas técnicas han evolucionado y la tendencia más empleada continúa siendo utilizar un injerto del tendón del músculo gracilis con fijaciones mediante túneles óseos en los puntos de inserción de los ligamentos lesionados, empleando para la fijación tornillos interferenciales. De esta forma se obtienen muy buenos resultados en la recuperación de la inestabilidad sin que esto repercuta en la movilidad articular, y sin tener que comprometer la funcionalidad de los tendones peroneos y su importante aportación a la estabilidad del tobillo⁽²³⁾.

El empleo del periostio del maléolo peroneo como refuerzo a la reparación de los ligamentos laterales fue desarrollado por Roy-Camille. Empleaba colgajos dobles o simples según la calidad de los tejidos y la lesión ligamentosa encontrada. **Figura 4.** Benazzo y cols.⁽²⁴⁾ han presentado recientemente un estudio donde se empleaba esta técnica en 40 atletas con inestabilidad crónica de tobillo, obteniendo, para un seguimiento medio de 3 años, excelentes resultados en cuanto a estabilidad y el retorno a la práctica deportiva, sin diferencias significativas en cuanto al rango de movimiento final comparado con el tobillo contralateral.



Fig. 4: Reconstrucción mediante la utilización de un colgajo de periostio según la técnica de Roy-Camille.

En ciertas condiciones es preferible emplear aloinjertos en las técnicas de reconstrucción anatómicas. Los trabajos más recientes suelen recomen-

dar este tipo técnicas únicamente cuando los tejidos del mismo paciente no presentan un estado apropiado para ser utilizados como refuerzo de la reparación, o en la cirugía de revisión⁽²⁵⁾.

3) El tercer grupo de alternativas quirúrgicas consiste en la reconstrucción no anatómica de los elementos de sujeción externa del tobillo. Estas técnicas son conocidas, de manera visual, como cirugías de “amarrar las riendas”. La utilización del tendón del peroneus brevis es la más común. Las diferentes técnicas se basan en trasladar este estabilizador dinámico del tobillo, manteniendo su inserción distal, desde su situación fisiológica a una nueva disposición, no anatómica, para compensar el déficit de los ligamentos lesionados mediante un efecto tenodésico a través de las articulaciones del tobillo y subastragalina. Los nuevos ligamentos, al no poseer una disposición anatómica, pueden alterar la cinemática articular, disminuyendo la flexibilidad, y dando como resultado limitaciones en la movilidad de la articulación subastragalina principalmente, pudiendo derivar en fenómenos osteoartrosis degenerativos⁽²⁶⁾.

La primera técnica de este tipo data de 1934. Emslie fue el primero en describir un entrelazado con fascia lata para la reconstrucción de los ligamentos laterales del tobillo. Más tarde, Watson-Jones, en 1952, explica una técnica mediante la cual reorienta un injerto de peroneus brevis desde posterior a anterior a través del maléolo peroneo y acaba asegurándolo al cuello del astrágalo para estabilizar el tobillo. El año siguiente, Evans publica una técnica donde simplifica este proceso al engarzar únicamente el peroneus brevis por un túnel óseo oblicuo en el peroné distal con una dirección de anteroinferior a posterosuperior. Todas estas disposiciones no reproducen el LPAA o el LPC, sino que más bien trazan una posición entre ambos. Chrisman y Snook, en 1969, describen unas modificaciones con la intención de aproximarse más a los trayectos del LPAA y el LPC. Incorporan una plastia mediante el hemi-tendón del peroneus brevis que se transfiere desde su inserción, a través de un túnel en el maléolo peroneo, a través de otro túnel en el calcáneo y acaba por anclarse en el astrágalo. En Francia se popularizó una técnica similar propuesta por Castaing en 1961. En ella, el peroneus brevis, o bien una sección longitudinal del mismo, se pasaba de delante a atrás a través de un túnel con una dirección intermedia entre los trayectos del LPAA y el LPC, para luego suturarse sobre sí mismo con la tensión apropiada. **Figura 5.**

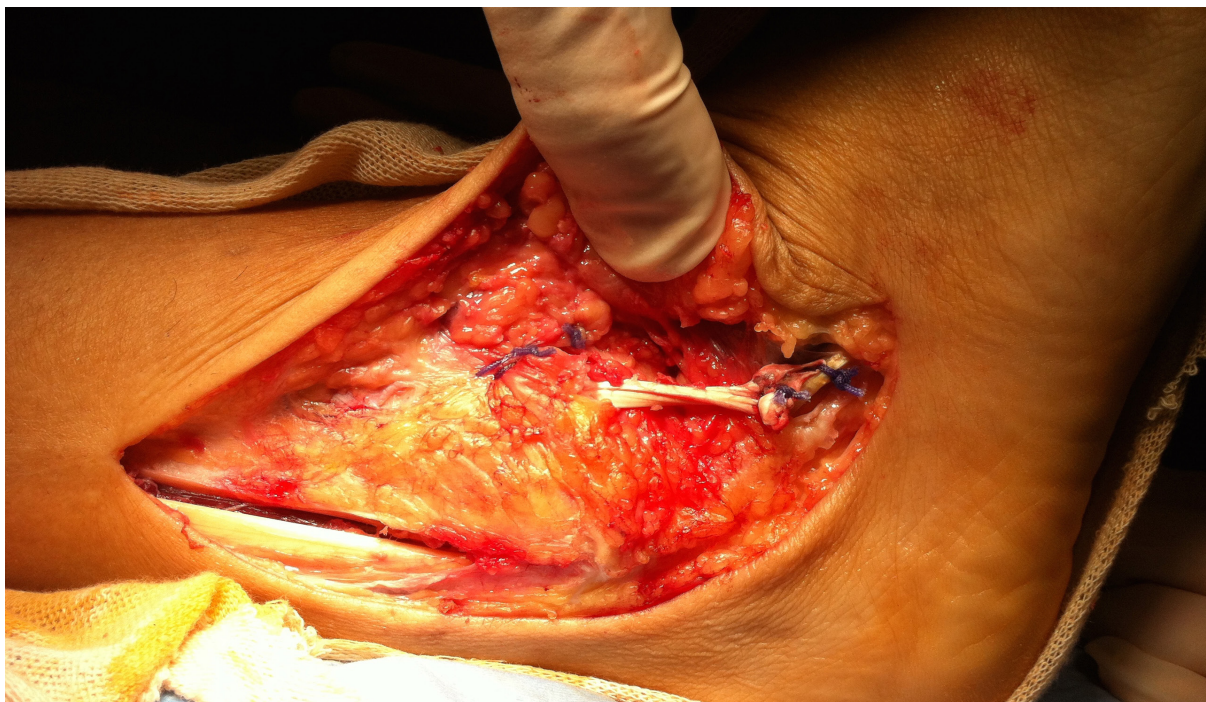


Fig. 5: Reconstrucción mediante la técnica de Castaing. Lazada interósea con el tendón del músculo peroneus brevis.

Los procedimientos anatómicos, en comparación con los no anatómicos, son, en principio, más sencillos y rápidos de realizar, con menores incisiones, lo que supone un menor riesgo de lesiones neurológicas, infecciones, y dolor postoperatorio. En contraposición, trabajos recientes como el de Morelli⁽²⁷⁾, donde se observa el comportamiento a largo plazo de tobillos intervenidos mediante una modificación de la técnica de Watson-Jones con un seguimiento medio de casi 11 años, obtienen un 86% de buenos resultados sin observarse además un desarrollo significativo de artrosis de la articulación.

4) El papel de la artroscopia en el tratamiento de la inestabilidad crónica de tobillo continúa en desarrollo. **Figura 6.** Existen pocos estudios con resultados a largo plazo y, sobre todo, poco comparables puesto que el procedimiento artroscópico no es siempre la única actuación, y la inestabilidad no siempre la única lesión presente.

Corte-Real⁽²⁸⁾ realiza un estudio en 28 pacientes tras la reparación artroscópica de los ligamentos laterales con anclajes en el peroné, obteniendo una puntuación media de excelente en las escalas empleadas a dos años de seguimiento. Nery y cols.⁽²⁹⁾, emplean la técnica de Broström-Gould por vía

artroscópica en 38 pacientes con un seguimiento de casi 10 años y una tasa del 94% de resultados buenos o excelentes. Más recientemente, Ventura y cols.⁽³⁰⁾ describen la artroscopia en cuatro pasos para la estabilización del tobillo mediante sinovectomía, el desbridamiento de los bordes del LPAA lesionados, y la contracción capsular mediante termo-coagulación. Trata 90 pacientes con un seguimiento de 4 años y unos obtienen unos resultados buenos y excelentes en un 96%. Maiotti⁽¹⁶⁾ utiliza la artroscopia de tobillo para tratar la inestabilidad empleando únicamente la contracción térmica de la cápsula, sin realizar ningún gesto sobre los ligamentos. Su estudio incluye a 22 futbolistas con inestabilidad crónica de tobillo con un seguimiento de 42 meses y unos resultados buenos a excelentes en un 86% de los casos.

Aunque la artroscopia de tobillo es un procedimiento adicional importante a la reparación ligamentosa, su papel como terapia definitiva aislada continúa desarrollándose. Los procedimientos artroscópicos como tratamiento único pueden tener su lugar en pacientes con una inestabilidad leve y de poca evolución, pero sobre todo son de gran ayuda a la hora de tratar las lesiones asociadas que pueden aparecer junto a las inestabilidades crónicas de tobillo.



Fig. 6: Reparación mediante técnicas asistidas por artroscópica.

Conclusión

La inestabilidad crónica de tobillo es una lesión relativamente frecuente y en ocasiones difícilmente identificable por su clínica característicamente subjetiva. Su tratamiento debe basarse en un programa

de rehabilitación funcional. Cuando éste es insuficiente, se recurre a las diferentes técnicas quirúrgicas existentes, cuyas indicaciones deben individualizarse en cada caso concreto.

Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe ningún conflicto de interés relacionado directa o indirectamente con el contenido del artículo.

Bibliografía

1. Hertel J: Functional anatomy, pathomechanics, and pathophysiology of lateral ankle instability. *J Athl Train.* 2002 Dec;37(4):364-375.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12937557>
2. Van den Bekerom MP, Oostra RJ, Alvarez PG et al. The anatomy in relation to injury of the lateral collateral ligaments of the ankle: a current concepts review. *Clin Anat.* 2008 Oct;21(7):619-26. doi: 10.1002/ca.20703.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18773471>
3. Maffulli N, Ferran NA. Management of acute and chronic ankle instability. *J Am Acad Orthop Surg.* 2008 Oct;16(10):608-15.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18832604>
4. DiGiovanni CW, Brodsky A. Current concepts: lateral ankle instability. *Foot Ankle Int.* 2006 Oct;27(10):854-66.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17054892>
5. Van den Bekerom MP, Kerkhoffs GM, McCollum GA et al. Management of acute lateral ankle ligament injury in the athlete. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2013 Jun; 21(6):1390-5. doi: 10.1007/s00167-012-2252-7.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23108678>
6. Fong DT, Hong Y, Chan LK et al. A systematic review on ankle injury and ankle sprain in sports. *Sports Med.* 2007;37(1):73-94.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17190537>
7. Donovan L, Hertel J. A new paradigm for rehabilitation of patients with chronic ankle instability. *Phys Sportsmed.* 2012 Nov;40(4):41-51. doi: 10.3810/psm.2012.11.1987.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23306414>
8. Bonnel F, Toullec E, Mabit C et al. Chronic ankle instability: biomechanics and pathomechanics of ligaments injury and associated lesions. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2010 Jun;96(4):424-32. doi: 10.1016/j.otsr.2010.04.003.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20493797>
9. Frigg A, Magerkurth O, Valderrabano V et al. The effect of osseous ankle configuration on chronic ankle instability. *Br J Sports Med.* 2007 Jul;41(7):420-4.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17261556>
10. Hass CJ, Bishop MD, Doidge D et al. Chronic ankle instability alters central organization of movement. *Am J Sports Med.* 2010 Apr;38(4):829-34. doi: 10.1177/063546509351562.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20139327>
11. Kipp K, Palmieri-Smith RM. Differences in kinematic control of ankle joint motions in people with chronic ankle instability. *Clin Biomech.* 2013 Jun;28(5):562-7. doi: 10.1016/j.clinbiomech.2013.03.008.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23601918>
12. Rodriguez-Merchan EC. Chronic ankle instability: diagnosis and treatment. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2012 Feb;132(2):211-9. doi: 10.1007/s00402-011-1421-3.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22057817>
13. Tourné Y, Besse JL, Mabit C. Chronic ankle instability. Which tests to assess the lesions? Which therapeutic options? *Orthop Traumatol Surg Res.* 2010 Jun;96(4):433-46. doi: 10.1016/j.otsr.2010.04.005.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20493798>
14. Lee KT, Park YU, Jegal H et al. New method of diagnosis for chronic ankle instability: comparison of manual anterior drawer test, stress radiography and stress ultrasound. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2014 Jul;22(7):1701-7. doi: 10.1007/s00167-013-2690-x.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24067992>
15. O'Neill PJ, Van Aman SE, Guyton GP. Is MRI adequate to detect lesions in patients with ankle instability? *Clin Orthop Relat Res.* 2010 Apr;468(4):1115-9. doi: 10.1007/s11999-009-1131-0.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19851818>
16. Maiotti M, Massoni C, Tarantino U. The use of arthroscopic thermal shrinkage to treat chronic lateral ankle instability in young athletes. *Arthroscopy.* 2005 Jun;21(6):751-7.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15944635>
17. Urgüden M, Kızılay F, Sekban H et al. Evaluation of the lateral instability of the ankle by inversion simulation device and assessment of the rehabilitation program. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 2010;44(5):365-77. doi: 10.3944/AOTT.2010.2248.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21343687>
18. Hubbard TJ, Cordova M. Effect of ankle taping on mechanical laxity in chronic ankle instability. *Foot Ankle Int.* 2010 Jun;31(6):499-504. doi: 10.3113/FAI.2010.0499.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20557815>
19. Lee HJ, Lim KB, Jung TH et al. Changes in balancing ability of athletes with chronic ankle instability after foot orthotics application and rehabilitation exercises. *Ann Rehabil Med.* 2013 Aug;37(4):523-33. doi: 10.5535/arm.2013.37.4.523.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24020033>

20. Li X, Killie H, Guerrero P et al. Anatomical reconstruction for chronic lateral ankle instability in the high-demand athlete: functional outcomes after the modified Broström repair using suture anchors. *Am J Sports Med.* 2009 Mar;37(3):488-94. doi:10.1177/0363546508327541. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19251684>
21. Buerer Y, Winkler M, Burn A et al. Evaluation of a modified Broström-Gould procedure for treatment of chronic lateral ankle instability: A retrospective study with critical analysis of outcome scoring. *Foot Ankle Surg.* 2013 Mar;19(1):36-41. doi: 10.1016/j.fas.2012.10.005. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23337275>
22. Bell SJ, Mologne TS, Sitler DF et al. Twenty-six-year results after Broström procedure for chronic lateral ankle instability. *Am J Sports Med.* Jun 2006;34(6):975-8. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16399935>
23. Ibrahim SA, Hamido F, Al Misfer AK et al. Anatomical reconstruction of the lateral ligaments using Gracilis tendon in chronic ankle instability; a new technique. *Foot Ankle Surg.* 2011 Dec;17(4):239-46. doi: 10.1016/j.fas.2010.07.006. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22017894>
24. Benazzo F, Zanon G, Marullo M et al. Lateral ankle instability in high-demand athletes: reconstruction with fibular periosteal flap. *Int Orthop.* 2013 Sep;37(9):1839-44. doi: 10.1007/s00264-013-2049-4. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23942989>
25. Ellis SJ, Williams BR, Pavlov H et al. Results of anatomic lateral ankle ligament reconstruction with tendon allograft. *HSS J.* 2011 Jul;7(2):134-40. doi: 10.1007/s11420-011-9199-y. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22754413>
26. Schepers T, Vogels LM, Van Lieshout EM. Hemi-Castaing ligamentoplasty for the treatment of chronic lateral ankle instability: a retrospective assessment of outcome. *Int Orthop.* 2011 Dec;35(12):1805-1812. doi: 10.1007/s00264-011-1284-9. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21637958>
27. Morelli F, Perugia D, Vadalà A et al. Modified Watson-Jones technique for chronic lateral ankle instability in athletes: clinical and radiological mid- to long-term follow-up. *Foot Ankle Surg.* 2011 Dec;17(4):247-51. doi: 10.1016/j.fas.2010.08.006. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22017895>
28. Corte-Real NM, Moreira RM. Arthroscopic repair of chronic lateral ankle instability. *Foot Ankle Int.* 2009 Mar;30(3):213-7. doi: 10.3113/FAI.2009.0213. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19321097>
29. Nery C, Raduan F, Del Buono A et al. Arthroscopic-assisted Broström-Gould for chronic ankle instability: a long-term follow-up. *Am J Sports Med.* 2011 Nov;39(11):2381-8. doi: 10.1177/0363546511416069. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21803979>
30. Ventura A, Terzaghi C, Legnani C et al. Arthroscopic four-step treatment for chronic ankle instability. *Foot Ankle Int.* 2012 Jan;33(1):29-36. doi: 10.3113/FAI.2012.0029. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22381233>

Diferenciación de la célula madre derivada de tejido adiposo a estirpe ósea

Osteogenic differentiation of adipose derived stem cell

Leiva Gea, Antonio¹
Oliva Olivera, Wilfredo²
Navas Zamora, Plácido¹

¹Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología, Hospital Universitario Virgen de la Victoria, Málaga, España

²Unidad de Gestión Clínica Endocrinología y Nutrición, Instituto de Investigación Biomédica de Málaga (IBIMA), Complejo Hospitalario de Málaga (Virgen de la Victoria). CIBER de Fisiopatología de la Obesidad y Nutrición (CIBERObn)

antonioleiva@yahoo.es

Rev. S. And. Traum. y Ort., 2015; 33 (2/2): 31-40

Recepción: 10/03/2015. Aceptación: 27/07/2015

Resumen

La limitación que existe en la capacidad de diferenciación de las células madre derivadas de médula ósea ha generado la necesidad de buscar diferentes fuentes de células madre multipotenciales.

Tras el estudio de la obesidad y otras enfermedades metabólicas, el tejido adiposo se ha constituido como fuente celular alternativa para la aplicación clínica, y en concreto, la célula madre derivada del tejido adiposo (ASC –adipose-derived stem cell–) se ha convertido en objetivo prioritario de investigación al destacar su capacidad de proliferación y diferenciación osteogénica.

Líneas de investigación han aportado conocimiento sobre la teoría de que toda la grasa no es igual y enfatiza en la importancia de valorar el potencial osteogénico de las células mesenquimales multipotenciales residentes en el tejido adiposo teniendo en cuenta la variabilidad entre depósitos ad-

Abstract

The limitation in bone marrow mesenchymal stem cell – BMSCs – differentiation has raised up the necessity to find alternative sources of stem cells.

After recent studies on obesity and some other metabolic diseases, the adipose tissue has become an alternative cell source for clinical application and, particularly, adipose-derived stem cell – ASC – has emerged as a main point in this research because of their osteogenic differentiation and proliferation properties.

Current research emphasizes that all fat is not the same and points out the need to take into account fat depots variability, role of gender, donors and their metabolic profile, and time of culture in the osteogenic potential of adipose mesenchymal stem cells.

Although the ability towards bone lineage differentiation of ASCs has been corroborated, the in vitro generation of bone tissue at an adequate volumen

iposos, donantes, perfil metabólico de los mismos y tiempo óptimo de cultivo.

Aunque la capacidad de diferenciación a estirpe ósea de las ASCs ha sido contrastada, aún continúa siendo un desafío la generación *in vitro* de suficiente material óseo con las características adecuadas para uso clínico.

Palabras clave: célula madre derivada de tejido adiposo, diferenciación osteogénica, osteogénesis.

Introducción

Actualmente existe la necesidad de regenerar el tejido óseo para reparar defectos tisulares en el campo de la Cirugía Ortopédica y Traumatológica. Dichas situaciones se producen a consecuencia de patología ósea con relevancia clínica como las fracturas, la osteoporosis, las malformaciones y los tumores.

En las últimas décadas, el interés en este campo de la investigación se ha centrado principalmente en el estudio y manejo de las células madres, los medios de cultivo biodegradables “scaffolds” y las citoquinas y factores de crecimiento que contribuyen a la diferenciación de dichas células a diferentes estirpes celulares y en especial a la osteogénica.

La principal línea de estudio se ha focalizado en las células madre derivadas de la médula ósea (bone marrow mesenchymal stem cell –BMSCs–). Dichas células han sido usadas para la regeneración tisular, pero su uso no se ha generalizado a la práctica clínica debido a su limitada capacidad de proliferación y diferenciación osteoblástica, asociada a la morbilidad de la zona dadora.⁽¹⁾ Además, el número de células obtenidas es limitado, siendo necesarios numerosos cultivos para obtener un número adecuado de células viables.⁽²⁾ Esto ha generado la necesidad de buscar fuentes alternativas para la obtención de estas células.

Desde que la obesidad y las enfermedades metabólicas son objetivo preferente en el campo de la investigación médica, el tejido adiposo y los adipocitos se han convertido en línea relevante de investigación durante los últimos años. Estas investigaciones hacen referencia a la célula madre derivada de tejido adiposo (ASC –adipose-derived stem cell–) caracterizada por ser fácil de obtener, provocar mínima morbilidad para el paciente y tener una capacidad

and with suitable characteristics for clinical use still remains as a challenge.

Keywords: *adipose derived stem cell, osteogenic differentiation, bone formation.*

proliferativa mayor a las células multipotenciales con origen en médula ósea.⁽³⁾

Junto con estos datos, investigaciones recientes en dicho campo sugieren que la célula madre humana derivada de tejido adiposo (human adipose-derived stem cells –HASCs–) es la fuente celular idónea para su aplicación en Ingeniería Tisular debido a su capacidad de proliferación y diferenciación adiposa, osteogénica, condrogénica y muscular bajo las condiciones apropiadas.⁽⁴⁾

1. Concepto de célula madre mesenquimal derivada de tejido adiposo (“adipose-derived stem cell –ASC–”)

ASCs es el acrónimo propuesto en el año 2004 por la IFATS (International Federation for Adipose Therapeutics and Science) para describir la población celular multipotencial y proliferativa aislada de la fracción vásculo-estromal del tejido adiposo.⁽⁴⁾

Con anterioridad fue usada otra terminología para definir el concepto de ASC. Entre ellas destaca: ADAS: “adipose-derived adult stem cells”, ADSCs: “adipose-derived stromal cells”, ATSC: “adipose tissue stem cells”, AdMSCs: “adipose mesenchymal stem cells”, “lipoblast and processed lipoaspirate cells (PLAs)”.⁽⁴⁾

Son cuatro los factores clave descritos por Ong⁽⁵⁾ que caracterizan a las ASC. *Primero:* aproximadamente el 1% de las células adiposas derivada del tejido adiposo blanco (WAT) son ASCs con capacidad proliferativa multipotencial. En contraste, sólo el 0.001-0.002 % de la celularidad de la médula ósea son células mesenquimales multipotenciales.⁽⁶⁾ *Segundo:* dicha célula se considera inmunoprivilegiada y tiene la capacidad de migrar a zonas lesionadas

tras la administración sistémica. *Tercero*: la liberación paracrina de citoquinas por las ASCs promueve la regeneración tisular teniendo un papel terapéutico fundamental en la Medicina Regenerativa. *Cuarto*: las ASCs pueden ser cultivadas tras una liposucción mínimamente invasiva de los depósitos subcutáneos. De esta manera, dicha estirpe celular es considerada la célula madre mesenquimal encontrada en la fracción vasculo-estromal del tejido graso.⁽⁵⁾

Por tanto, las ASCs son una fuente atractiva de células madre con ventajas respecto a otras fuentes de células madre mesenquimales (MSC).⁽⁷⁾ Entre ellas destaca una capacidad de diferenciación segura, fácil y más eficiente que las procedentes de médula ósea.⁽⁶⁾

En resumen, se puede considerar a las ASCs como células multipotentes derivadas del tejido adiposo con capacidad de diferenciación tanto a estirpe celular mesodérmica (adipogénica, osteogénica y condrogénica) como a no mesodérmica (miogénica, endotelial, hepática, pancreática y neurogénica).^(4,8)

1.1. Inmunofenotipo de la célula madre mesenquimal derivada de tejido adiposo (ASCs)

Las ASCs son muy similares a las BMSCs en términos de antígenos de membrana, transcriptoma y proteoma; sin embargo, tienen propiedades diferentes que las hace células mesenquimales multipotentes exclusivas debido a sus características intrínsecas, localización y condiciones de cultivo.⁽⁹⁾

Según la Sociedad Internacional de Terapia Celular (International Society for Cellular Therapy)⁽¹⁰⁾ las células madre mesenquimales incluyendo las ASCs se caracterizan por ser adherentes en los cultivos celulares, multipotentes (capacidad de diferenciación a adipocitos, osteoblastos y condrocitos in vitro) y con un inmunofenotipo característico.⁽⁵⁾ Entre los marcadores de membrana (CD “cluster of differentiation”: moléculas de superficie comúnmente utilizadas para la identificación inmunofenotípica de tipos de células específicos) que destacan en las ASC se encuentran un marcaje positivo para CD9, CD13, CD29, CD44, CD51, CD59, CD90, CD105, HLA-1, D7-FIB; y ausencia de marcadores hematopoyéticos y endoteliales como CD14, CD31, CD34, CD45, CD133, HLA-DR. Dichos marcadores indican la naturaleza mesenquimal de las ASC.⁽¹⁰⁾

Sin embargo y en base a estos datos se empieza a valorar que las MSCs con diferentes orígenes pueden tener distintos marcadores celulares en su

superficie. Aún así, son pocos los estudios que han analizado su diferente expresión de forma íntegra.⁽¹¹⁾ De hecho, es necesaria una investigación extensa y comprensiva para establecer un consenso sobre los marcadores inmunofenotípicos que identifiquen a las MSC de diferentes localizaciones y en concreto a las ASC.⁽¹²⁾

1.2. Origen celular de la célula madre mesenquimal derivada de tejido adiposo (ASCs)

El tejido adiposo es un órgano endocrino complejo y activo constituido por una población celular heterogénea formada por preadipocitos, adipocitos maduros, células del sistema inmune, células hematopoyéticas (eritrocitos, monocitos, macrófagos), células endoteliales y músculo liso y un pequeño porcentaje de células precursoras denominadas ASCs.

Se han descrito dos tipos de tejido adiposo, denominados tejido adiposo blanco (WAT) y tejido adiposo marrón (BAT). Dichas modalidades difieren en su color, morfología, funciones metabólicas, características bioquímicas y patrones de expresión génica.⁽¹³⁾

El tejido adiposo blanco se encuentra distribuido por todo el organismo y se puede subclasificar en visceral (vWAT) y subcutáneo (sWAT). Su función primordial es el almacenamiento y movilización de reservas energéticas en forma de lípidos. En el tejido adiposo visceral o grasa abdominal dependiendo de su localización encontramos grasa mesentérica, retroperitoneal, perigonadal y tejido adiposo omental. La sWAT se encuentra localizada debajo de la piel y en área intramuscular proporcionando aislamiento térmico ante el calor y el frío.

El tejido adiposo marrón (BAT) se encuentra localizado en las regiones supraclavicular, interescapular, axilar, paravertebral y suprarrenal; teniendo por función oxidar los depósitos y disipar la energía en forma de calor, regulando la temperatura corporal.

Recientemente se ha descrito un precursor adipocítico denominado “beige/brite” or “brow-like cells” con un patrón de expresión génica diferente a los adipocitos blancos y marrones.⁽¹⁴⁾ Dicha población celular se encuentra incluida principalmente en el tejido adiposo blanco de la zona inguinal. En determinadas áreas, el tejido adiposo blanco tiene la capacidad de intercambiar su función de almacena-

miento de energía por la del gasto de la misma. Dichos depósitos pueden diferenciarse de un fenotipo propio del tejido adiposo blanco a otro semejante al tejido adiposo marrón en términos de características morfológicas, patrón de expresión génica y actividad mitocondrial bajo estímulos específicos.⁽¹⁵⁾ La inducción de esta transformación es denominada “browning” y las células “beige /brite” de la grasa blanca son capaces de dicha diferenciación.

Park⁽¹⁶⁾ introdujo la idea en la que el tejido adiposo marrón clásico participa en el control de la homeostasis energética permaneciendo como un mecanismo fijo de la misma. Tanto, las células “beige/brite” que se encuentran en la grasa blanca mantienen un mecanismo más flexible en la regulación de la temperatura corporal y en el balance energético. Estos hallazgos indican la necesidad de un análisis más completo de los depósitos humanos de tejido adiposo marrón, distinguiéndolo del tejido adiposo “beige/brite”.⁽¹⁶⁾

De esta manera, la existencia de diferentes precursores adipocíticos nos orienta hacia que no toda la grasa es igual. Por tanto, en el desarrollo del tejido adiposo como fuente celular para la aplicación clínica es fundamental considerar los efectos de la variabilidad entre los diferentes depósitos de tejido adiposo, variabilidad entre donantes y tiempo óptimo de cultivo.

A pesar de los hallazgos que revelan diferencias entre las ASC y BMSC, teóricamente se establece la idea de la equivalencia de las MSC con diferentes orígenes tisulares. Basado en la proximidad de las ASC a los vasos sanguíneos; y la importancia del sistema vascular en el desarrollo del tejido adiposo, Lin postula la idea de la célula madre vascular “vascular stem cell theory”, que sugiere la identidad de un precursor vascular de las ASC.⁽¹⁷⁾

Esta teoría explicaría la disponibilidad y abundancia de ASC en zonas altamente vascularizadas como el tejido adiposo, la variabilidad en el potencial de diferentes ASC y la inconsistencia en los antígenos de superficie celular en función de los distintos grados de diferenciación de las VSC –*vascular stem cell*–.⁽⁷⁾

Definitivamente, múltiples líneas de investigación sugieren el origen y la localización de las células madre derivadas de tejido adiposo en el espacio perivascular del tejido adiposo blanco.^(18,19)

1.3. Función y potencial terapéutico de la célula madre mesenquimal derivada de tejido adiposo (ASCs)

Las ASCs tienen capacidad de osteogénesis, condrogénesis y diferenciación a otras células con origen mesodérmico, tales como miocitos (cardiomiocitos, músculo liso y esquelético) y tenocitos mediante inducción in vitro.⁽⁵⁾ También es conocida su capacidad de diferenciarse in vitro a células endocrinas pancreáticas, neuronas, epitelio y endotelio.^(20,21) Esta multidiferencialidad a células especializadas tendría utilidad en las terapias de reparación y regeneración tisular.

Dicha capacidad es mayor a la encontrada en fibroblastos del ser humano, debido a la secreción por parte de las ASCs de factores que favorecen su diferenciación y autorregulación, tales como FGF2 (factor de crecimiento fibroblástico), LIF (factor inhibitorio leucémico), fibronectina y vitronectina.⁽²²⁾ De esta manera, se promueve la reparación tisular gracias a la interacción directa con la célula o mediante la secreción de factores como las prostaglandinas E2 (PGE2) y el factor inhibitorio leucémico.⁽²³⁾

Aparte de la aplicación de las ASCs como precursores de células diferenciadas, su inmunología singular permite un incremento del espectro de su potencial terapéutico. Al igual que otras células madre mesenquimales, las ASCs son inmunoprivilegiadas ya que carecen de Complejo Mayor de Histocompatibilidad clase II y de moléculas coestimuladoras en la superficie celular.⁽²¹⁾ Esta capacidad permite el trasplante alogénico de dichas células en receptores inmunocompetentes, con una reacción mínima del huésped, previniendo de esta manera la enfermedad injerto huésped.

Además de las moléculas inmunosupresoras, las ASCs poseen propiedades inmunomoduladoras al secretar factores solubles con capacidad de promover la regeneración tisular en la zona lesionada mediante una acción paracrina. Las moléculas secretadas incluyen factores angiogénicos (factor de crecimiento de endotelio vascular –VEGF–), factores antiapoptóticos (factor de crecimiento insulínico –IGF1–), factores hematopoyéticos (interleuquinas) y factor de crecimiento hepático (HGF).⁽²⁰⁾ De hecho, cada vez más estudios corroboran que la capacidad terapéutica de las ASCs in vivo se debe más a su función paracrina e inmunomoduladora que al reemplazamiento celular por sí mismo.⁽²⁴⁾

2. Célula Madre derivada de tejido adiposo (ASC) y diferenciación osteogénica

Como se ha descrito anteriormente, las ASCs poseen una capacidad multipotencial que le permite en condiciones apropiadas poder diferenciarse hacia la línea osteogénica.

Numerosos estudios han comparado la capacidad de diferenciación osteoblástica entre las células madre multipotenciales de médula ósea y las células madre derivadas de tejido adiposo. Algunos de ellos no han encontrado diferencias entre ambas líneas celulares.⁽²⁵⁾ Sin embargo, otros han encontrado una mayor capacidad de diferenciación osteogénica de las células madre de origen en médula ósea, en cuanto a la actividad de la fosfatasa alcalina, mineralización y expresión génica.⁽²⁾

Hans et al⁽³⁾ contradicen estos estudios acerca de la superioridad de diferenciación osteogénica de las BMSCs respecto a las ASCs. En estas investigaciones se utilizan células madre de médula ósea y tejido adiposo procedentes de conejo, apreciando una capacidad de mineralización y diferenciación a osteoblastos mayor en las células derivadas de médula ósea, pero no apreciando diferencias en la capacidad de regeneración ósea entre ambas líneas celulares.⁽³⁾

De acuerdo a estudios recientes, la capacidad de expresión de colágeno tipo 1, osteocalcina, osteopontina y BMP-2 de las ASCs es muy destacada,⁽²⁾ sugiriendo que el potencial terapéutico de las ASCs podría radicar no solamente en su contribución directa mediante la propia diferenciación osteogénica sino también en los efectos indirectos asociados más bien a la expresión de dichas proteínas.⁽³⁾ Por ello, se ha planteado que los niveles elevados de secreción de proteínas formadoras de hueso y factores de crecimiento por las ASCs podrían compensar su menor capacidad osteogénica respecto a las células madres derivadas de la médula ósea.⁽³⁾

En estudios referentes al metabolismo y la obesidad se ha investigado sobre las diferencias en la estructura y función del tejido adiposo tanto en adipocitos maduros como en ASCs, dependiendo del depósito adiposo, así como del donante del que provienen.⁽²⁶⁾

2.1. Diferenciación osteogénica depósito-dependiente

En 1989 Hauner⁽²⁷⁾ estableció por primera vez la hipótesis de que el territorio de las ASC puede verse

influenciado por procedimientos quirúrgicos, edad y condiciones fisiológicas del paciente.

En términos de aplicabilidad clínica en terapias celulares implicando a las ASCs, dichos estudios abren la luz sobre la teoría de que toda la grasa no es igual y enfatiza en la importancia de seleccionar los depósitos adiposos con mayor capacidad proliferativa y potencial osteogénico. Por tanto, un mejor entendimiento de las características de las ASCs de los diferentes depósitos y donantes ayudará a identificar si una fuente específica de grasa es más eficaz para ciertas aplicaciones regenerativas.⁽²⁸⁾

Pocos trabajos han investigado los efectos de la localización del tejido adiposo sobre el potencial osteogénico.^(29,30) Esto hace que no haya un consenso establecido acerca de la diferenciación y proliferación del tejido adiposo y concretamente de cada uno de los depósitos del mismo hacia línea ósea, provocando que los resultados de diferentes grupos de investigación sean contradictorios. Además, existe una carencia importante en la estandarización de protocolos incluyendo mecanismos de extracción, condiciones de los cultivos y clonogenicidad, así como la variabilidad propia en las poblaciones celulares de los donantes, lo cual dificulta la comparación entre los datos.⁽²⁸⁾

Por ello, es necesaria una comprensión amplia de la influencia de la localización del tejido adiposo sobre las poblaciones aisladas de ASCs mediante una comparación sistemática de dichos depósitos grasos. Las diferencias en las funciones y en las propiedades básicas de las células las hacen lo suficientemente autónomas como para ser aisladas de forma separada de cada uno de estos depósitos de forma in vitro.⁽³¹⁾

2.1.1. Diferenciación osteogénica de las ASC de depósitos de tejido celular subcutáneo y tejido adiposo visceral

En estudios recientes se han aislado ASCs de diferentes depósitos de tejido celular subcutáneo, incluyendo brazo, costado, muslo y abdomen. La diferenciación osteogénica fue representada por la fosfatasa alcalina (ALP), tinción rojo alizarina, y reacción en cadena de la polimerasa (PCR). Los resultados de dichos trabajos mostraron diferente potencial osteogénico entre las poblaciones celulares derivadas de la grasa subcutánea. Se apreció una osteogénesis más marcada en las ASCs derivadas de

las zonas del costado y del muslo comparadas con las del brazo y abdomen, siendo estadísticamente significativa en todos los marcadores evaluados.⁽²⁹⁾

Russo C et al⁽²⁸⁾ investigaron dichos depósitos de forma *in vitro* para analizar la variabilidad depósito-dependiente del tejido adiposo subcutáneo, epiplón, remanente tímico y tejido adiposo pericárdico; así como los efectos de la tensión parcial de oxígeno, durante el cultivo de las ASCs, en el potencial clonogénico, proliferación y diferenciación adipogénica y osteogénica. Variando las condiciones de oxígeno de los cultivos, se observó una mayor capacidad de diferenciación osteogénica de las ASCs procedentes de epiplón, encontrando una inhibición de los depósitos de mineralización cuando las células fueron cultivadas en situaciones de hipoxia (5%) para todos los depósitos (subcutáneo, epiplón, pericárdico y remanente tímico). Además, la falta de mineralización observada en algunas muestras de tejido celular subcutáneo, a pesar de una elevada actividad de la ALP, pone de manifiesto la importancia de analizar la diferenciación osteogénica con múltiples marcadores. Dicho estudio concluye que la mejora en la actividad osteogénica combinada con una reducción en la capacidad adipogénica de las ASCs procedentes de epiplón, puede indicar que la poblaciones heterogéneas incluyen células multipotenciales que tienen una mayor predisposición hacia la línea osteogénica, como ha sido observado en MSCs derivadas de médula ósea.

Finalmente, la mejora de la capacidad osteogénica de las ASCs con origen en epiplón, combinada con su menor potencial de diferenciación adipogénica, las convierte en una fuente celular útil en las estrategias terapéuticas de regeneración ósea.⁽²⁸⁾

Por tanto y en base a estos resultados, se puede pensar que existen diferencias en la capacidad de diferenciación osteogénica de las ASCs de diferentes localizaciones. Esto indica que la elección del depósito graso puede ser importante ante futuros esfuerzos en ingeniería tisular.⁽²⁹⁾

2.2. Diferenciación osteogénica de las ASCs donante-dependiente

La capacidad de diferenciación osteogénica tanto de las MSCs como de las ASCs disminuye con la edad de los pacientes, observando una relación inversa en la edad del donante y la capacidad osteogénica de las ASC.⁽³²⁾

Estudios recientes han analizado los cambios dependientes de la edad del paciente, tanto en la capacidad de autorenovación de las ASCs como en su potencial de diferenciación osteogénica, así como el papel de la metilación del DNA en este proceso.⁽³³⁾ Las modificaciones epigenéticas del genoma son consideradas uno de los mecanismos regulatorios más importantes afectados por la edad de las células madre multipotenciales. Estos cambios dinámicos aparecen fundamentalmente en metilaciones del DNA y remodelado de la cromatina.⁽³⁴⁾

También es de considerar si los cambios edad-dependientes pueden ser revertidos con modificaciones epigenéticas del DNA. El potencial de diferenciación osteogénica se ha medido mediante la actividad enzimática de la fosfatasa alcalina y la mineralización de la matriz tras la diferenciación, así como los niveles de expresión de marcadores osteogénicos como la osteocalcina y factores de transcripción osteogénica (Runx2). Los resultados muestran un descenso en el potencial de diferenciación osteogénica de las ASCs aisladas en donantes de más de 60 años comparado con pacientes menores de 45 años. Estos datos evidencian por primera vez un descenso de la hidroximetilación del ADN en las ASCs relacionándolo con la edad del donante y con el tratamiento con 5-Azacytidine; aportando dicho tratamiento como terapia que podría ser utilizada para rejuvenecer las ASCs de los donantes adultos.⁽³⁵⁾ Otros autores incluso, sugieren mayor capacidad osteogénica *in vitro* en donantes masculinos que en femeninos.⁽³⁶⁾

2.3. Diferenciación osteogénica de las ASCs dependiendo del estado metabólico del donante

Si bien estudios preclínicos y clínicos sugieren que las ASCs son seguras, eficaces y aplicables en terapia celular, aún no está claro si el Índice de Masa Corporal (IMC) y más concretamente el estado metabólico del paciente afectan a su potencial terapéutico.⁽³⁷⁾ La obesidad está asociada a un estado de inflamación crónica que conduce a la disfunción metabólica sistémica y al desarrollo del Síndrome Metabólico.⁽³⁸⁾ Así, el tejido adiposo de los pacientes con un IMC elevado, y concretamente los pacientes que desarrollan un Síndrome Metabólico, se ve inmerso en cambios en su composición celular (número, fenotipo y localización de las células inmu-

nes, vasculares y estructurales) a consecuencia de la alteración de factores secretados por el estado de inflamación crónico al que se ve sometido.⁽³⁹⁾

Teniendo en cuenta las condiciones tisulares en las que se encuentran las poblaciones celulares residentes en el tejido adiposo durante los períodos de balance energético positivo, es probable que las ASCs derivadas de sujetos obesos con síndrome metabólico tengan afectadas intrínsecamente su capacidad de diferenciación celular, su proliferación y, en especial, su potencial osteogénico.

3. Aplicabilidad Clínica

Hasta ahora, la evidencia relacionada con la capacidad de diferenciación osteogénica de las ASCs se encuentra limitada a una serie de casos clínicos aislados en el campo de la cirugía maxilofacial.

El primer estudio clínico se publicó en 2004 y en él se trató a una paciente de 7 años con un defecto óseo craneal tras un traumatismo craneoencefálico severo. Se realizó un trasplante de la fracción vascular-estromal aislada de tejido graso autólogo procedente de zona glútea e injerto óseo simultáneamente. Los resultados mostraron formación ósea evaluada

con TC y continuidad del defecto tras tres meses de la reconstrucción.⁽⁴⁰⁾

Tras este estudio, se han empleado estrategias de ingeniería tisular para crear hueso maxilar en un paciente de 65 años sometido a maxilectomía. La reconstrucción implicó tres intervenciones en 9 meses, utilizando un soporte (b-tricalcium phosphate-filled titanium) y cultivo autólogo de ASCs para favorecer la osteogénesis. El crecimiento óseo en este caso fue suficiente para permitir la osteointegración de los implantes dentales.⁽⁴¹⁾

Actualmente existe escasez de ensayos clínicos finalizados sobre las ASCs. Sin embargo, realizando una búsqueda en la *Clinical Trials. Gov* del Instituto Nacional de Salud de Estados Unidos sobre los ensayos clínicos que se están llevando a cabo referentes a las ASCs, se aprecia un incremento en el número y calidad de los mismos. Esto indica la relevancia clínica futura del tema que estamos tratando.

La evidencia científica avala la diferenciación osteogénica de las células madre derivadas de tejido adiposo. No obstante, es necesaria una comprensión amplia de la influencia que tienen los depósitos específicos de tejido adiposo, los donantes y el estado metabólico de los mismos sobre las poblaciones aisladas de ASCs.

Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe ningún conflicto de interés relacionado directa o indirectamente con el contenido del artículo.

Bibliografía

1. De Ugarte DA, Morizono K., Elbarbary A et al. Comparison of multi-lineage cells from human adipose tissue and bone marrow. *Cells Tissues Organs*, 2003;174: 101-109.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12835573>
2. Shafiee A, Seyedjafari E, Soleimani M, et al. A comparison between osteogenic differentiation of human unrestricted somatic stem cells and mesenchymal stem cells from bone marrow and adipose tissue. *Biotechnol Lett* 2011;33:1257-1264. Doi: 10.1007/s10529-011-0541-8.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21287233>
3. Han DS, Chang HK, Kim KR et al. Consideration of Bone Regeneration Effect of Stem Cells: Comparison of Bone Regeneration Between Bone Marrow Stem Cells and Adipose-Derived Stem Cells. *J Craniofac Surg* 2014;25: 196-201. Doi: 10.1097/SCS.0000000000000378.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24406577>
4. Gimble JM, Katz AJ, Bunnell BA. Adipose-derived stem cells for regenerative medicine. *Circulation Research* 2007;100:1249-60.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17495232>
<http://circres.ahajournals.org/content/100/9/1249.long>
5. Ong WK, Sugii S. Adipose-derived stem cells: fatty potentials for therapy. *Int. J. Biochem. Cell Biol* 2013; 45, 1083-1086. Doi: 10.1016/j.biocel.2013.02.013.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23458962>
6. Fraser JK, Wulur I, Alfonso Z, Hedrick MH. Fat tissue: an underappreciated source of stem cells for biotechnology. *Trends in Biotechnology* 2006;24:150-4.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16488036>
7. Uzbass F, May ID, Parisi AM et al. Molecular Physiognomies and Applications of Adipose-Derived Stem Cells. *Stem Cells Rev* 2014;1-11. Doi 10.1007/s12015-014-9578-0
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25504377>
8. Mizuno H. Adipose-derived stem cells for tissue repair and regeneration: ten years of research and a literature review. *Journal of Nippon Medical School Nippon Ika Daigaku Zasshi* 2009;76:56-66
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/194439909>
9. Bourin P, Bunnell BA, Casteilla L et al. Stromal cells from the adipose tissue-derived stromal vascular fraction and culture expanded adipose tissue-derived stromal/ stem cells: a joint statement of the International Federation for Adipose Therapeutics and Science (IFATS) and the International Society for Cellular Therapy (ISCT). *Cytotherapy* 2013;15: 641-648. doi: 10.1016/j.jcyt.2013.02.006.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23570660>
10. Dominici M, Le Blanc K, Mueller I, Slaper-Cortenbach I, Marini F, Krause D, et al. Minimal criteria for defining multipotent mesenchymal stromal cells. The International Society for Cellular Therapy position statement. *Cytotherapy* 2006;8:315-7.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16923606>
11. Ong, WK, Tan CS, Chan KL et al. Identification of Specific Cell-Surface Markers of Adipose-Derived Stem Cells from Subcutaneous and Visceral Fat Depots. *Stem Cell Reports* 2014; 2: 171-179. doi: 10.1016/j.stemcr.2014.01.002.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24527391>
12. Sousa BR, Parreira RC Fonseca EA, et al. Human adult stem cells from diverse origins: an overview from multiparametric immunophenotyping to clinical applications. *Cytometry Part A: The Journal of the International Society for Analytical Cytology* 2014;85:43-77. doi: 10.1002/cyto.a.22402.
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/cyto.a.22402/abstract> <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24700575>
13. Bae KH, Kim WK, Lee SC. Involvement of protein tyrosine phosphatases in adipogenesis: new anti-obesity targets? *BMP Rep* 2012;45:700-706
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4133817/>
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23261055>
14. Wu J, Boström P, Sparks LM et al. Beige adipocytes are a distinct type of thermogenic fat cell in mouse and human. *Cell* 2012;150:366-376. doi: 10.1016/j.cell.2012.05.016.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3402601/>
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22796012>
15. Wu J, Cohen P, Spiegelman BM. Adaptive thermogenesis in adipocytes: is beige the new brown? *Genes Dev* 2013;27:234-250. doi: 10.1101/gad.211649.112.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3576510/>
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23388824>
16. Park A, Kim WK, Bae KH. Distinction of White, beige and brown adipocytes derived from mesenchymal stem cells. *World J Stem Cells* 2014;6:33-42. doi: 10.4252/wjsc.v6.i1.33.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3927012/>
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24567786>
17. Lin G, Garcia M, Ning H. Defining stem and progenitor cells within adipose tissue. *Stem Cells and Development* 2008;17:1053-1063. doi: 10.1089/scd.2008.0117.

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2865901/>
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18597617>

18. Locke M, Feisst V, Dunbar PR. Concise review: human adipose-derived stem cells: separating promise from clinical need. *Stem Cells* 2011;29:404-411. doi: 10.1002/stem.593.

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21425404>

19. Zimmerlin L, Donnenberg VS, Pfeifer ME et al. Stromal vascular progenitors in adult human adipose tissue. *Cytometry A* 2010;77:22-30. doi: 10.1002/cyto.a.20813.

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4148047/>

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19852056>

20. Baer PC, Geiger H. Adipose-derived mesenchymal stromal/stem cells: tissue characterization, and heterogeneity. *Stem Cells International* 2012;2012:812693. doi: 10.1155/2012/812693.

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3345279/>

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22577397>

21. Lindroos B, Suuronen R, Miettinen S. The potential of adipose stem cells in regenerative medicine. *Stem Cell Reviews* 2011;7:269-91. doi: 10.1007/s12015-010-9193-7.

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20853072>

22. Sugii S, Kida Y, Kawamura T et al. Human and mouse adipose-derived cells support feeder-independent induction of pluripotent stem cells. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 2010;107:3558-63. doi: 10.1073/pnas.0910172106.

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2840462/>

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20133714>

23. Cawthorn WP, Scheller EL, MacDougald OA. Adipose tissue stem cells meet preadipocyte commitment: going back to the future. *Journal of Lipid Research* 2012;53:227-46. doi: 10.1194/jlr.R021089.

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3269153/>

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22140268>

24. Katz A, Mericli A. Stem cells derived from fat. In: Atala A, Lanza R, Thomson J, Nerem R, editors. *Principles of regenerative medicine*; 2011. p. 365-81.

25. Rebelatto CK, Aguiar AM, Moretaño MP et al. A. Dissimilar differentiation of mesenchymal stem cells from bone marrow, umbilical cord blood, and adipose tissue. *Exp Biol Med* 2008;233:901-913. Doi: 10.3181/0712-RM-356.

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18445775>

26. Baglioni S, Cantini G, Poli G et al. Functional differences in visceral and subcutaneous fat pads originate from differences in the adipose stem cell. *PloS One* 2012;7:e36569. Doi: 10.1371/journal.pone.0036569.

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3344924/pdf/pone.0036569.pdf>

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22574183>

27. Hauner H, Entenmann G, Wabitsch M et al. Promoting effect of glucocorticoids on the differentiation of human adipocyte precursor cells cultured in a chemically defined medium. *J Clin Invest* 1989;84:1663-70.

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC304034/>

28. Russo C, Yu C, Belliveau P et al. Comparison of Human Adipose-Derived Stem Cells Isolated from Subcutaneous, Omental, and Intrathoracic Adipose Tissue Depots for Regenerative Applications. *Stem Cells Transl Med* 2014; 3:206-17. doi: 10.5966/sctm.2013-0125.

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3925056/>

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24361924>

29. Levi B, James AW, Glotzbach JP et al. Depot-specific variation in the osteogenic and adipogenic potential of human adipose-derived stromal cells. *Plast Reconstr Surg* 2010;126: 822-834. doi: 10.1097/PRS.0b013e3181e5f892.

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20811215>

30. Toyoda M, Matsubara Y, Lin K et al. Characterization and comparison of adipose tissue derived cells from human subcutaneous and omental adipose tissues. *Cell Biochem Funct* 2009;27:440-447. doi: 10.1002/cbf.1591.

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19691984>

31. Tchkonina T, Thomou T, Zhu Y et al. Mechanisms and metabolic implications of regional differences among fat depots. *Cell Metab* 2013; 17: 644-656. doi: 10.1016/j.cmet.2013.03.008.

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3942783/>

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23583168>

32. Li Z, Liu C, Xie Z et al. Epigenetic dysregulation in mesenchymal stem cell aging and spontaneous differentiation. *PLoS One* 2011; 6:e20526. doi: 10.1371/journal.pone.0020526.

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3111432/>

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21694780>

33. Yan X, Ehnert S, Culmes M et al. 5-Azacytidine Improves the Osteogenic Differentiation Potential of Aged Human Adipose-Derived Mesenchymal Stem Cells by DNA Demethylation. *PLoS One* 2014; 9: e90846 . doi: 10.1371/journal.pone.0090846.

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3946260/>

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24603866>

34. Berdasco M, Melguizo C, Prados J, et al. DNA methylation plasticity of human adipose-derived stem cells in lineage commitment. *The American Journal of Pathology* 2012;181:2079-2093. doi: 10.1016/j.ajpath.2012.08.016.

[http://ajp.amjpathol.org/article/S0002-9440\(12\)00658-X/abstract](http://ajp.amjpathol.org/article/S0002-9440(12)00658-X/abstract)

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23031258>

35. Yoshida CA, Komori H, Maruyama Z et al. SP7 inhibits osteoblast differentiation at a late stage in mice. *PLoS One* 7 2012 :e32364. doi: 10.1371/journal.pone.0032364.

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3292551/>

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22396760>

36. Aksu AE, Rubin JP, Dudas JR et al. Role of gender and anatomical region on induction of osteogenic differentiation of human adiposederived stem cells. *Ann Plast Surg* 2008;60: 306-322. doi: 10.1097/SAP.0b013e3180621ff0.

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18443514>

37. Kokai LE, Marra K, Rubin JP. Adipose stem cells: biology and clinical applications for tissue repair and re-

generation. *Transl Res* 2014;163:399-408. doi: 10.1016/j.trsl.2013.11.009

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24361334>

38. Ouchi N, Parker JL, Lugus JJ et al. Adipokines in inflammation and metabolic disease. *Nat Rev Immunol* 2011;11:85-97. doi: 10.1038/nri2921.

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3518031/>

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21252989>

39. Samaras K, Botelho N, Chisholm D et al. Subcutaneous and visceral adipose tissue gene expression of serum adipokines that predict type 2 diabetes. *Obesity* 2010;18:884-889. doi: 10.1038/oby.2009.443.

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20019678>

40. Lendeckel S, Jodicke A, Christophis P et al. Autologous stem cells (adipose) and fibrin glue used to treat widespread traumatic calvarial defects: Case report. *J Craniomaxillofac Surg* 2004;32:370-373.

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15555520>

41. Mesimäki K, Lindroos B, Törnwall J et al. Novel maxillary reconstruction with ectopic bone formation by GMP adipose stem cells. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2009;38:201-209.

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19168327>

Revisión del tratamiento del pie plano adquirido del adulto en el estadio II

Treatment of adult acquired flatfoot stage II: a literature review

Argüelles Rodríguez, Carlos¹
Albareda Albareda, Jorge²
Mesa Ramos, Manuel³

¹Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología del Hospital de Jove, Gijón

²Jefe de Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología del Hospital Clínico Universitario "Lozano Blesa", Zaragoza

³Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología del Hospital Valle de los Pedroches, Director de Unidad Clínica de Gestión de Aparato Locomotor del Área Norte de Córdoba, Presidente de la Sociedad Andaluza de Traumatología y Ortopedia

arguelles82@gmail.com

Rev. S. And. Traum. y Ort., 2015; 33 (2/2): 41-52

Recepción: 25/03/2015. Aceptación: 20/12/2015

Resumen

El pie plano adquirido del adulto es una patología compleja resultado de la insuficiencia del tendón tibial posterior y del fallo de las estructuras capsulares y ligamentosas del pie. En el estadio II existe una gran controversia respecto al tratamiento a elegir. Se ha realizado una revisión bibliográfica narrativa mediante el motor de búsqueda de Pubmed. La búsqueda se ha acotado a las publicaciones realizadas durante los últimos cinco años. Se han seleccionado 30 artículos que incluyen el pie plano adquirido en su conjunto y el estadio II. Los autores coinciden que el tratamiento conservador debe ser siempre la primera opción. En caso de cirugía debemos de valorar de manera independiente la corrección del valgo del retropié, siendo la osteotomía de medialización de calcáneo el tratamiento más extendido; el alargamiento de la columna externa; la inestabilidad de la columna medial; la supinación del antepié; y la presencia de equinismo. Cada paciente presenta una

Abstract

Adult acquired flatfoot deformity is a complex pathology consisting both of posterior tibial tendon insufficiency and failure of the capsular and ligamentous structures of the foot. In stage II there is much controversy when it comes to treatment. We performed a narrative literature review using the PubMed search engine. The search was limited to publications over the past five years. We have selected 30 articles including acquired flatfoot a whole and stage II. The authors agree that conservative treatment should always be the first choice. When we decide surgical treatment independently assess the correction of the hindfoot valgus, medializing calcaneal osteotomy is the most accepted treatment; lengthening the lateral column; the instability of the medial column; supination of the forefoot; and the presence of equinus. Each patient has a characteristic deformity so the treatment must be individualized.

deformidad característica por lo que el tratamiento debe ser individualizado.

Palabras clave: “Pie plano adquirido”, “estadio II”, “insuficiencia tendón tibial posterior”, “osteotomía medialización calcáneo”, “alargamiento columna externa”, “artrorrrisis”.

Keywords: “Adult acquired flatfoot”, “stage II”, “posterior tibial tendon dysfunction”, “medializing calcaneal osteotomy”, “lateral column lengthening”, “arthroereisis”.

Introducción

El pie plano adquirido del adulto (PPAA) por disfunción del tendón tibial posterior (DTTP) se asocia a un colapso del arco longitudinal medial y a una pérdida progresiva de la función del tendón del tibial posterior. Su etiología es multifactorial y su incidencia está creciendo debido al aumento de pacientes obesos y al envejecimiento poblacional ⁽¹⁾.

A pesar de los numerosos estudios publicados, sigue habiendo debate en torno al tratamiento quirúrgico del estadio II. Históricamente la triple artrodesis era la intervención más frecuentemente realizada; sin embargo, el mejor conocimiento de la patología ha propiciado un cambio de tendencia hacia técnicas quirúrgicas que tratan de preservar las articulaciones ⁽²⁾.

En el estadio II de Myerson se encuadran aquellos casos que tienen un déficit funcional, fruto de la elongación y/o rotura del tendón y de las deformidades típicas (valgo del retropié, acortamiento de Aquiles y antepié en abducción), deformidades que son reductibles al llevar el tobillo en equino. Para su tratamiento disponemos de una gran variedad de técnicas quirúrgicas tales como actuaciones a nivel óseo en el retropié (osteotomías de calcáneo, artrorrrisis) o sobre las partes blandas (transferencias tendinosas) o técnicas empleadas en la columna externa y en la interna, lo que suscita una gran controversia.

El **objetivo** de esta revisión es intentar esclarecer qué tratamiento es el más adecuado en cada caso.

Recuerdo anatómico y cambios estructurales

El tendón tibial posterior (TTP) tiene su origen en la cara posterior de la tibia, desciende hasta el maléolo medial realizando un giro brusco para insertarse en el navicular, dando expansiones a los cuneiformes y metatarsianos. Se caracteriza por

su corta excursión, de ahí que pequeños aumentos de longitud van acompañados de evidentes signos de insuficiencia funcional) La parte proximal del tendón recibe el aporte sanguíneo a través del mesotendón, el cual termina distalmente a 1,5 cm del maléolo medial.

El TTP es el estabilizador dinámico primario del arco plantar longitudinal medial. Su función es la adducción e inversión del retropié, y la flexión plantar de la articulación tibioastragalina. Durante la marcha el TTP permite un bloqueo de la columna interna, proporcionando así una palanca rígida para la transición desde la fase intermedia de la marcha hasta la fase de propulsión ⁽³⁾.

El ligamento en hamaca (“spring ligament” o ligamento calcáneo-navicular), junto con el escafoides y la carilla articular anterior del calcáneo, conforma la *coxa pedis*, que actúa como un acetábulo para la cabeza del astrágalo.

El peroneo lateral corto es el principal antagonista del TTP. A medida que la función del TTP disminuye, el peroneo lateral corto se encuentra sin oposición, lo que conduce a una elongación del ligamento en hamaca y del resto de estructuras mediales. Todo esto da lugar a una deformidad del retropié en valgo y a la flexión plantar de la cabeza del astrágalo con el colapso del arco longitudinal medial.

Fruto de ello se produce una contractura progresiva del tendón de Aquiles, que al estar lateralizada su inserción aumenta la deformidad y termina provocando un equinismo en las fases más tardías.

El estrés causado en la articulación astrágalo-escafoidea puede dar lugar a la abducción del antepié ^(4,5).

En pacientes con pie plano adquirido del adulto, los cambios patológicos se desarrollan fundamentalmente en el TTP y secundariamente en el ligamento en hamaca y en el ligamento deltoideo ⁽³⁾.

El deterioro del TTP se vincula a la existencia de un menor aporte sanguíneo de los vasos perioste-

ales (ramas de la pedia dorsal y de la plantar media) en una zona situada a unos 40 mm de su inserción distal. Asimismo se han objetivado cambios moleculares de la matriz de colágeno que afectan a la organización estructural del tendón (orientación de la fibra colágena, fisuras lineales, degeneración mucinosa, neovascularización, infiltración grasa, hiper celularidad, metaplasia fibrocartilaginosa y calcificaciones) que pueden ser debidos a microtraumas sobre su zona hipovascular ^(1,6) lo cual predispone a la elongación y eventual rotura tendinosa.

Prevalencia y etiología

El PPAA es más común en pacientes caucásicos, principalmente mujeres (3:1), con un pico de incidencia a la edad de 55 años.

Se considera que tiene un origen multifactorial, se relaciona con la edad, la obesidad, la diabetes mellitus, la hipertensión, la artritis reumatoide y otras enfermedades reumáticas inflamatorias seronegativas y autoinmunes congénitas y con tratamientos con esteroides.

Otras teorías formuladas son:

- Vascular, acorde con la zona crítica comentada al describir la irrigación tendinosa.
- Mecánica, por el roce en el surco inframaleolar.
- Traumática, en pacientes con cirugía previa del retropié y otros traumatismos en la zona

Sin embargo muchos pacientes presentan una DTTP sin ninguno de estos factores de riesgo ⁽⁷⁾.

Recientemente se ha estudiado la influencia de polimorfismos genéticos en la tendinopatía del TTP,

en concreto la expresión de determinadas encimas metaloproteinasas de la matriz (MMP). Se observó que la -519 MMP-1 de manera aislada y que los haplotipos -1607/-519 MMP-1 se asociaban a un mayor riesgo de padecer tendinopatía ⁽⁷⁾.

Diagnóstico

1. Clínico:

El paciente refiere dolor en la cara medial del tobillo en los estadios iniciales, que irá pasando a la zona lateral a medida que avanza la enfermedad como si de un síndrome del seno del tarso se tratase. Muchos pacientes consultan por una talalgia que se produce por una tracción de la fascia lata en su inserción calcánea.

Aparece edema a nivel del canal retromaleolar medial con un maléolo tibial desdibujado.

En bipedestación se valorará el valgo del retropié, el colapso del arco longitudinal medial y la abducción del antepié, que progresan a medida que evoluciona la enfermedad (*Fig. 1*). El signo “*too many toes*”, descrito por Jonhson, aparece en el estadio II. Para valorar la función del TTP pediremos al paciente que se coloque de puntillas primero sobre un pie (“*single-limb hell-rise test*”), en las fases iniciales del estadio II esta capacidad está disminuida y en fases avanzadas del estadio II abolida; y luego sobre ambos pies (“*double-limb hell-rise test*”). La maniobra de Hubscher y el test de Coleman invertido permiten valorar la presencia de una deformidad flexible y corregible (estadio II) o rígida (estadios III y IV). Se debe explorar el equinismo mediante la maniobra de Silfverskiöld y discernir si hay una retracción de todo el tríceps sural o sólo de los gastrocnemios ^(5,8-10).



Fig. 1.:
A. Retropié en valgo. B. Aplanamiento del arco longitudinal medial.

2. De imagen:

Es imprescindible realizar radiografías en carga de pie y tobillo (anteroposterior -AP- y lateral), junto con radiografías oblicuas y de alineación del retropié. En la proyección AP se aprecia el solapamiento entre el calcáneo y la cabeza del astrágalo, el grado de cobertura de la cabeza del astrágalo, y la abducción del antepié. En la pro-

yección lateral se mide el ángulo de Costa Bartani ($125\text{-}130^\circ$) para determinar el hundimiento de la bóveda plantar; es fundamental valorar un colapso a nivel de las articulaciones talo-navicular, navículo-cuneana o cuneo-metatarsiana (Fig. 2). La radiografía de alineación del retropié permite determinar el grado de valguización del mismo ^(5,8,10).



Fig. 2. A. En la proyección AP valoramos el ángulo astrágalo-calcáneo y la cobertura de la cabeza del astrágalo. B. En la proyección lateral se visualiza el hundimiento de la bóveda plantar y el cierre del seno del tarso.



La resonancia magnética muestra el estado del TTP y de las distintas partes blandas. Puede ser de utilidad para la detección de etapas iniciales inflamatorias y/o degenerativas y para la planificación quirúrgica pues permite identificar la rotura completa del tendón y plantear la realización de transferencias tendinosas ⁽¹⁰⁾, descartar o confirmar alteraciones patológicas concomitantes, fundamentalmente artrosis de articulaciones vecinas, talonavicular o subtalar, difíciles de apreciar en las radiografías corrientes y realizar un diagnóstico diferencial con otras entidades que pueden confundir el cuadro clínico (arrancamientos a nivel del escafoides, fracturas de estrés maleolares, osteocondritis disecante, etc.).

Clasificación

En 1989, Johnson y Strom introdujeron un sistema de clasificación que trataba de correlacionar los hallazgos clínicos con los radiológicos de manera que sirviera de guía para la intervención quirúrgica. Este sistema fue modificado por Myerson que añadió subgrupos, la articulación del tobillo y un algoritmo de tratamiento. Recientemente Haddad *et al* han publicado un sistema de clasificación que divide al estadio II en cinco subgrupos (Tabla 1) ^(1,11).

	Johnson & Strom, 1989 ⁽¹⁾	Haddad et al, 2011 ⁽¹¹⁾
Estadio I	Tenosinovitis TTP, no deformidad clínica del pie	IA – Patología inflamatoria IB – Rotura parcial TTP, no deformidad clínica IC – Rotura parcial TTP, ligero valgo del retropié
Estadio II	Valgo del retropié reducible	IIA – Valgo del retropié reducible IIB – Supinación flexible del antepié IIC – Supinación rígida del antepié IID – Abducción del antepié IIE – Inestabilidad de la columna medial
Estadio III	Valgo del retropié rígido	IIIA – Valgo del retropié rígido IIIB – Valgo del retropié rígido, abducción del antepié y/o inestabilidad del plano sagital
Estadio IV	Deformidad en valgo del tobillo (añadida por Myerson) ⁽²⁾	IVA – Tobillo en valgo flexible
		IV B – Tobillo en valgo rígido

Tabla 1: Clasificación del pie plano adquirido del adulto (PPAA).

Tratamiento

A continuación se describen las distintas opciones terapéuticas para el estadio II del PPAA y la eficacia de las mismas.

1. Tratamiento Conservador:

Aunque la mayoría de artículos revisados se centraron en el tratamiento quirúrgico, constatamos que el tratamiento ortopédico resulta beneficioso para la mayoría de los pacientes si bien ningún estudio ha demostrado que el tratamiento ortopédico prevenga el progreso de la enfermedad ⁽¹⁰⁾.

El tratamiento ortopédico tiene su indicación, básicamente, en el grado 1 de la clasificación, y en aquellos casos con contraindicación médica general para la cirugía y la negativa del paciente a la intervención. Su objetivo para los casos es estadio II es controlar el valgo progresivo del retropié, empleando para ello un modelo de ortesis que mantenga el talón y la subastragalina en posición neutra ^(12,13).

Nielsen *et al* ⁽¹³⁾, en un estudio con un nivel de evidencia II, describieron una tasa de éxito del

87,5% en 64 pacientes tras un seguimiento de 27 meses. No distinguieron entre los distintos estadios. Según este estudio el tratamiento conservador del PPAA puede ser satisfactorio en la mayoría de los casos. Observaron que el uso de ortesis pie-tobillo (AFO) se asociaba a una mayor tasa de éxito. En contraposición, la observación en la resonancia magnética de una rotura del TTP estaba fuertemente asociada a un fracaso del tratamiento conservador. En su artículo recomiendan un tratamiento conservador agresivo que incluya inmovilización, antiinflamatorios, ortesis pie-tobillo individualizadas y tratamiento rehabilitador.

La obesidad ha sido descrita como un factor de riesgo del fracaso del tratamiento conservador, lo cual es reseñable ya que a menudo los pacientes con pie plano adquirido son obesos.

2. Tratamiento quirúrgico:

- Equinismo:** Una contractura del complejo gastrocnemio-soleo aumenta las presiones sobre el mediopié y el antepié, provo-

cando estrés a lo largo del arco medial. El tendón de Aquiles se lateraliza a medida que progresa la deformidad en valgo, convirtiéndose en un vector de fuerza que agrava la deformidad. La corrección de la contractura de las partes blandas es necesaria para corregir el equinismo y para colocar el calcáneo en la posición deseada a la hora de reconstruir el pie plano. Una contractura no tratada puede dar lugar a una hipocorrección ^(1,8).

Antes de la cirugía hay que valorar una posible contractura en equino, el test de Silfverskiöld determina si el responsable de la contractura son los gastrocnemios o todo el tríceps sural. Cuando son los gemelos se realiza una liberación del medial a nivel de su inserción proximal o una liberación endoscópica de la fascia medial. Cuando el equinismo es a causa tanto de los gastrocnemios como del soleo, se realizará un alargamiento percutáneo del tendón de Aquiles. Se ha observado una pérdida de fuerza para la flexión plantar tras realizar un alargamiento del tendón de Aquiles, esto no sucede con la liberación aislada del gastrocnemio medial ^(8,10,14,15).

2. **Transferencia del tendón flexor digitorum longus (FDL):** La transferencia aislada del FDL al escafoides no ha demostrado capacidad de corregir las deformidades en el retropié. Algunos autores ⁽²⁾ afirman que ningún procedimiento aislado de partes blandas es capaz de compensar a largo plazo el estrés en valgo que se produce en el retropié. Walters *et al* ⁽¹⁶⁾ concluyeron que su uso aislado estaría solo indicado en fases muy iniciales de la enfermedad. En el estadio I avanzado o en el estadio II temprano ya debe combinarse con procedimientos óseos.

El objetivo de esta transferencia no es tanto restablecer la fuerza completa del TTP (3'5 veces más fuerte que el FDL), sino oponerse a las fuerzas deformantes del peroneo lateral corto (sólo 1'5 veces más fuerte que el FDL) ^(11,17).

3. **Transferencia del tendón tibial anterior (TTA):** Se han descrito transferencias del TTA al escafoides (descrita por Young) y al primer cuneiforme (descrita por Cobb y popularizada por Helal), para aumentar capacidad de supinación de pie. Indicada

más frecuentemente en el pie plano infantil, también está descrita en el PPAA ⁽¹⁷⁾. Zaw *et al* ⁽¹⁷⁾, en una revisión, concluyeron que en fases tempranas del estadio II la transferencia del TTA tiene resultados comparables a la osteotomía de calcáneo asociada a transferencia del FDL. Schinca *et al* ⁽³⁾ realizaron un estudio retrospectivo de 35 pacientes intervenidos mediante la técnica de Young (nivel de evidencia IV). La media de seguimiento fue de 6'5 años. Dividieron a los pacientes en dos grupos, unos tratados con una transposición aislada del TTA, y otros a los que se les asoció una osteotomía medializadora de calcáneo. El estudio refleja mejores resultados en el segundo grupo de pacientes, si bien no es estadísticamente significativo.

4. **Reconstrucción del "spring ligament":** La reconstrucción del "*spring ligament*" corrige la deformidad en estudios realizados en cadáver, pero no ha podido ser probada clínicamente ⁽¹⁷⁾. Otros estudios en cadáver afirman que su reparación como gesto asociado a otros tratamientos (osteotomía medializante de calcáneo asociada a transposición del FDL, o alargamiento de la columna externa) no tiene efecto alguno en la corrección de la deformidad ⁽¹⁸⁾. Algunos autores lo reparan de manera sistemática ⁽¹⁰⁾ aún reconociendo que su eficacia no está probada, y describen la rotura del mismo en el 70% de los casos intervenidos.
5. **Artrorraxis o "calcaneo-stop".** Consiste en la introducción de una endortesis a través del seno del tarso y debajo del cuello del astrágalo, para bloquear la pronación y subluxación de la cabeza del astrágalo. Ha sido extensamente empleada en el tratamiento del pie plano de niños y adolescentes. Sin embargo, su papel en adultos es discutible. Sus detractores creen que el porcentaje de dolor a nivel del seno del tarso es demasiado alto como para ser aceptable. Sus partidarios afirman que es un procedimiento mínimamente invasivo con una gran capacidad de corregir la deformidad. Está indicada en el estadio II de la enfermedad. Cabe destacar que una

vez retirada la endortesis el efecto corrector de la misma se mantiene ^(6,10,11,19-21). En un estudio con un nivel de evidencia IV, Yuan Zhu *et al* ⁽²⁰⁾ realizaron un seguimiento durante una media de 29,7 meses a 24 pacientes a los que se les practicó un artrorrisis. La media postquirúrgica de la escala de valoración AOFAS (“*American Orthopaedic Foot and Ankle Society*”) para tobillo y retropié fue de 85,6 puntos, comparada con una media de 51,7 puntos en el preoperatorio. Solo se observó deformidad recurrente en un caso, que precisó una artrodesis posteriormente. El implante se retiró en todos los casos tras 18 meses de la cirugía. Aunque el dolor postoperatorio es relativamente frecuente, una vez retirada la endortesis éste desaparece. Los autores concluyen que se trata de un tratamiento razonable para el estadio II del PPAA. Añaden que puede asociarse a una osteotomía del calcáneo y transferencias tendinosas en caso de una deformidad en valgo severa del retropié.

6. **Osteotomías de medialización del calcáneo:** Las osteotomías de calcáneo con desplazamiento medial del mismo pretenden mejorar el alineamiento osteoarticular, la altura del arco longitudinal plantar, el balance musculotendinoso y disminuir el estrés capsuloligamentoso. Con frecuencia es preciso combinarlas con procedimientos de partes blandas, habitualmente con una transferencia del FDL.

La corrección del valgo del retropié determina que la fuerza deformante eversora del tendón de Aquiles sea redirigida hacia el eje normal del calcáneo.

Estudios en cadáver muestran que es la técnica con mayor capacidad de corrección a nivel del retropié en el estadio II ^(8,11,17,19,22). Descrita por Koutsogiannis en 1971, se han publicado numerosos estudios sobre esta técnica mostrando buenos resultados, asociada o no a otros gestos quirúrgicos como por ejemplo las transferencias tendinosas. Clásicamente se ha usado en el estadio II de la enfermedad, pero también está descrita en pacientes con estadio I con mala respuesta a trata-

miento conservador y en pacientes con estadios avanzados combinada con una triple artrodesis en caso de que ésta no sea capaz de conseguir la corrección del valgo deseada ⁽¹⁹⁾. Kou *et al* ⁽¹⁵⁾, en un estudio prospectivo con un seguimiento de 2 años de media (nivel de evidencia III), analizaron las escalas funcionales tras realizar una cirugía de corrección de pie plano estadio II a 24 pacientes mediante osteotomía medializadora de calcáneo, transferencia del FDL, alargamiento de la columna lateral y recesión del gastrocnemio medial. Concluyeron que los resultados funcionales obtenidos son excelentes, si bien es necesario en algunos casos esperar al año de la cirugía para observar los máximos beneficios. En un estudio nivel IV, Niki *et al* ⁽²³⁾ revisaron a 25 pacientes con un pie plano estadio II a los que realizaron una osteotomía medializadora de calcáneo junto con una transferencia del FDL. La puntuación en la JSSF (“*Japanese Society for Surgery of the Foot*”) pasó de 59 puntos en el preoperatorio a 91 puntos tras la cirugía. Observaron que en pacientes con un ángulo talo-metatarsal lateral mayor de 25° y con un ángulo tibio-calcáneo mayor de 15°, la corrección resultaba inadecuada. En un estudio de nivel de evidencia IV, Chan *et al* ⁽²⁴⁾ revisaron a 30 pacientes con un pie plano estadio II a los que realizaron una osteotomía de calcáneo, junto con otros procedimientos según se considerase necesario (transferencia tendinosa, alargamiento de la columna lateral, osteotomía de Cotton, artrodesis cuneo-metatarsiana, reconstrucción del “*spring ligament*”, alargamiento del Aquiles, liberación del gastrocnemio medial). Analizaron 19 variables pre y postoperatoriamente. Observaron que la corrección del retropié en valgo estaba determinada principalmente por la osteotomía medializadora de calcáneo, siendo ésta la única variable predictiva para la corrección estadísticamente significativa de todas las analizadas. En una revisión bibliográfica, Vulcano *et al* ⁽¹⁰⁾ consideraron que el tratamiento de elección del pie plano estadio IIA consiste en una osteotomía medializadora de cal-

cáneo, una transferencia del FDL y una recesión del gastrocnemio medial, resaltando sus excelentes resultados a largo plazo. Lee *et al* ⁽²⁵⁾ publicaron una serie de 50 pacientes (nivel de evidencia IV) con un pie plano estadio II a los que realizaron una osteotomía de calcáneo asociada a un aumento del TTP con bioinjertos. La ventaja radicaba en evitar sacrificar tendones autólogos. No se observaron rerroturas del tendón ni recidivas de la deformidad. Los resultados son comparables a los de estudios con técnicas tradicionales con transferencia del FDL. En una serie de 34 pacientes (nivel de evidencia IV) publicada por Didomenico *et al* ⁽²⁾ se observaron buenos resultados clínicos y radiológicos tras realizar osteotomías de calcáneo aisladas sin asociar transferencias tendinosas, en pacientes con un pie plano estadio II. Además se observó un menor tiempo quirúrgico y una menor morbilidad postoperatoria de las partes blandas al evitar el abordaje para la transferencia del FDL.

7. **Alargamiento de la columna lateral.** El alargamiento de la columna lateral es un procedimiento indicado en deformidades de pie plano flexibles más graves con una abducción asociada del mediopié (estadio IID). El alargamiento lateral del calcáneo corrige la abducción del antepié mediante la adducción del mediopié, y además se consigue obtener una mejor cobertura de la cabeza del astrágalo. Este procedimiento puede ser realizado a expensas de una osteotomía a nivel del cuello del calcáneo (descrita por Evans en 1959) o de una artrodesis de la articulación calcáneo-cuboidea, esta última asociada a mayores tasas de pseudoartrosis. Suele asociarse a otros procedimientos como transferencias tendinosas u osteotomías de medialización del calcáneo (en este caso se estaría realizando una doble osteotomía de calcáneo) ^(8,10,11,17,19,26-28). En cadáver se ha observado que el alargamiento de la columna lateral es el gesto que consigue una mayor corrección a nivel del mediopié y del antepié ⁽²²⁾. En un estudio de nivel de evidencia II, Haeseker *et al* ⁽²⁶⁾ compararon los resultados clínicos y radiológicos

de pacientes sometidos a una artrodesis de distracción calcáneo-cuboidea con los de pacientes a los que se les realizó una osteotomía de Evans. Todos los pacientes presentaban un pie plano estadio II. Los autores observaron una mayor puntuación en la escala AOFAS en los pacientes con una osteotomía de Evans (85 puntos contra 72), y recomiendan esta técnica por encima de la artrodesis de distracción calcáneo-cuboidea. Kou *et al* ⁽¹⁵⁾ observaron en su estudio (nivel de evidencia III) que el 12% de sus pacientes presentaba dolor a nivel calcáneo-cuboideo tras realizar una osteotomía de Evans, y un 36% presentaban cambios radiológicos degenerativos a ese nivel. Recientemente, Feuerstein *et al* ⁽²⁹⁾, en un estudio nivel de evidencia IV, evaluaron a 30 pacientes que fueron sometidos a una osteotomía de calcáneo en “scarf” con una media de seguimiento de 5,7 años. Observaron una mejoría en los parámetros radiológicos analizados tanto en la proyección AP como en la lateral. La osteotomía de calcáneo en “scarf” o en “Z” fue descrita por Malerba, y permite corregir a la vez deformidades en los tres planos, medializando el calcáneo y alargando la columna externa sin necesidad de combinar varias osteotomías. Además se evita la aparición de artritis a nivel de la articulación calcáneo-cuboidea a diferencia de la osteotomía de Evans. La superficie de contacto óseo es muy grande y tiene una gran estabilidad, por lo que se acompaña de una consolidación temprana ^(10,19).

8. **Procedimientos en la columna medial.**
Antepié en supinación. Los procedimientos en la columna medial tienen dos indicaciones. En primer lugar hay que tener en cuenta que la pérdida del arco longitudinal medial puede ocurrir por un fallo a nivel de la articulación talo-navicular, la navículo-cuneiforme, la cuneometatarsiana o en varias de ellas combinadas (estadio IIE), por lo que pueden ser necesarias artrodesis selectivas. Por otra parte hay que considerar la existencia de una deformidad en supinación del antepié (estadio IIB-C), y que la no corrección de la misma tras corregir el valgo del re-

tropié puede derivar en un fracaso debido a una recurrencia de la deformidad y a una sobrecarga en la columna externa. Los mecanismos principales por los que puede aparecer un antepié supinado (o varo) son el equinismo y la excesiva valgización del retropié, se trata por tanto de una deformidad adquirida a lo largo de la enfermedad ^(8,17,30). Descrita por Cotton, la osteotomía del primer cuneiforme en cuña de flexión plantar es un procedimiento común para mejorar la inclinación del primer radio y evitar una sobrecarga de la columna externa y la recidiva de la deformidad ⁽⁸⁾. Sus ventajas son la conservación de la articulación y las bajas tasas de pseudoartrosis. Para realizar una osteotomía de Cotton es importante que la primera articulación metatarsofalángica sea estable, ya que de lo contrario la columna medial volvería a colapsarse. Para esto es importante realizar una detallada exploración física y un estudio radiológico. Está considerada como el último paso a realizar en la cirugía del pie plano del adulto, una vez corregido el valgo del retropié. Sin embargo esta técnica no ha demostrado ser superior a otros sistemas de estabilización de la columna medial ^(17,30). Cuando la deformidad del antepié supina-

do es rígida (estadio IIC) o está asociada a una degeneración moderada o grave de las articulaciones responsables, debemos considerar la artrodesis como la opción más fiable de tratamiento. En estos casos se realizaría una artrodesis de la columna medial, a nivel de la primera cuneo-metatarsiana y más proximal si fuera necesario ⁽³⁰⁾. Cuando el pie plano es a causa de la inestabilidad de la columna medial (*Fig. 3*), deberemos realizar una artrodesis de la misma detectando previamente donde se encuentra la inestabilidad. Puede ser necesaria una artrodesis de la primera cuneo-metatarsiana, de la talo-navicular, de la navículo-cuneana o combinaciones de las mismas. Algunos autores realizan también la artrodesis de la segunda y tercera cuneo-metatarsianas al considerarlas parte del soporte de la columna medial. Debemos realizar una exploración física minuciosa en busca de inestabilidades en la columna medial, y valorar siempre la radiografía lateral en carga para objetivar colapsos de la misma. Un fallo en el tratamiento de una inestabilidad de la columna medial durante una cirugía de corrección del pie plano puede derivar en una recidiva de la deformidad ^(11,30).

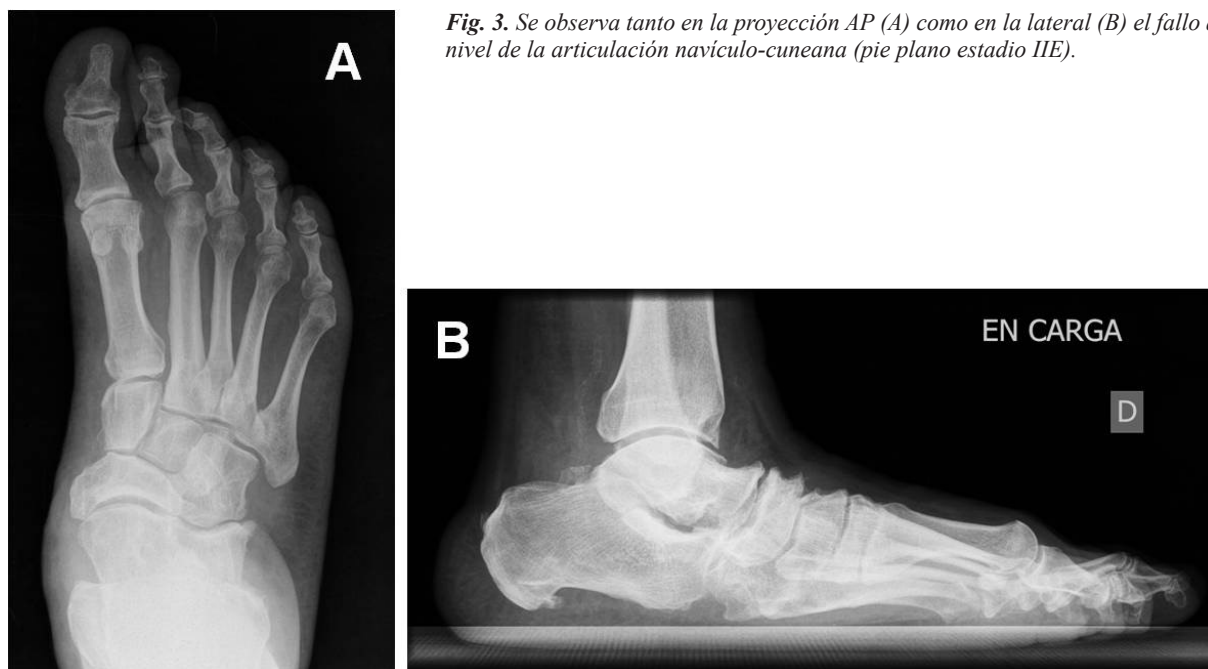


Fig. 3. Se observa tanto en la proyección AP (A) como en la lateral (B) el fallo a nivel de la articulación navículo-cuneana (pie plano estadio IIE).

Conclusión

El tratamiento inicial del PPAA debe de ser siempre ortopédico ya que ofrece unos resultados excelentes y pocas complicaciones. Cuando se decida una cirugía hay que tener en cuenta las distintas deformidades, es preciso individualizar cada caso. La osteotomía medializadora de calcáneo asociada a una transferencia del FDL es la técnica de elección para corregir el valgo del retropié, la deformi-

dad más frecuente, aunque comienza a cuestionarse la necesidad de realizar la transferencia tendinosa. Preservar las articulaciones principales y limitar la artrodesis ayudará a mantener la movilidad y evitará la artrosis de las articulaciones vecinas en el futuro.

Es necesario realizar estudios de una mayor evidencia para continuar avanzando en el conocimiento del tratamiento de esta patología.

Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe ningún conflicto de interés relacionado directa o indirectamente con el contenido del artículo.

Bibliografía

1. Walters JL, Mendicino SS. The flexible adult flatfoot: anatomy and pathomechanics. *Clin Podiatr Med Surg*. julio de 2014;31(3):329-36. doi: 10.1016/j.cpm.2014.03.005. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24980923>.
2. DiDomenico LA, Thomas ZM, Fahim R. Addressing stage II posterior tibial tendon dysfunction: biomechanically repairing the osseous structures without the need of performing the flexor digitorum longus transfer. *Clin Podiatr Med Surg*. julio de 2014;31(3):391-404. doi: 10.1016/j.cpm.2014.03.008. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24980929>.
3. Schinca N, Lasalle A, Alvarez J. Young's procedure for the treatment of valgus flatfoot deformity caused by a posterior tibial tendon dysfunction, stage II. *Foot Ankle Clin*. junio de 2012;17(2):227-45. doi: 10.1016/j.fcl.2012.02.002. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22541522>.
4. Catanzariti AR, Mendicino RW. Adult acquired flatfoot deformity. *Clin Podiatr Med Surg*. julio de 2014;31(3):xiii - xiv. doi: 10.1016/j.cpm.2014.04.002. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24980935>.
5. Hentges MJ, Moore KR, Catanzariti AR, Derner R. Procedure selection for the flexible adult acquired flatfoot deformity. *Clin Podiatr Med Surg*. julio de 2014;31(3):363-79. doi: 10.1016/j.cpm.2014.03.003. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24980927>.
6. Pisani G. About the pathogenesis of the so-called adult acquired pes planus. *Foot Ankle Surg Off J Eur Soc Foot Ankle Surg*. marzo de 2010;16(1):1-2. doi: 10.1016/j.fas.2009.04.007. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20152746>.
7. Baroneza JE, Godoy-Santos A, Ferreira Massa B, Boçon de Araujo Munhoz F, Diniz Fernandes T, Leme Godoy dos Santos MC. MMP-1 promoter genotype and haplotype association with posterior tibial tendinopathy. *Gene*. 1 de septiembre de 2014;547(2):334-7. doi: 10.1016/j.gene.2014.07.001. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24995609>.
8. Maker JM, Cottom JM. Surgical management of stage 2 adult acquired flatfoot. *Clin Podiatr Med Surg*. julio de 2014;31(3):381-9. doi: 10.1016/j.cpm.2014.03.002. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24980928>.
9. Chimenti RL, Tome J, Hillin CD, Flemister AS, Houck J. Adult-acquired flatfoot deformity and age-related differences in foot and ankle kinematics during the single-limb heel-rise test. *J Orthop Sports Phys Ther*. abril de 2014;44(4):283-90. doi: 10.2519/jospt.2014.4939. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24568257>.
10. Vulcano E, Deland JT, Ellis SJ. Approach and treatment of the adult acquired flatfoot deformity. *Curr Rev Musculoskelet Med*. diciembre de 2013;6(4):294-303. doi: 10.1007/s12178-013-9173-z. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23765382>.
11. Haddad SL, Myerson MS, Younger A, Anderson RB, Davis WH, Manoli A. Symposium: Adult acquired flatfoot deformity. *Foot Ankle Int*. enero de 2011;32(1):95-111. doi: 10.3113/FAI.2011.0095. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21288442>.
12. Marzano R. Nonoperative management of adult flatfoot deformities. *Clin Podiatr Med Surg*. julio de 2014;31(3):337-47. doi: 10.1016/j.cpm.2014.03.007. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24980924>.
13. Nielsen MD, Dodson EE, Shadrack DL, Catanzariti AR, Mendicino RW, Malay DS. Nonoperative care for the treatment of adult-acquired flatfoot deformity. *J Foot Ankle Surg Off Publ Am Coll Foot Ankle Surg*. junio de 2011;50(3):311-4. doi: 10.1053/j.jfas.2011.02.002. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21458301>.
14. Lee MS, Maker JM. Revision of failed flatfoot surgery. *Clin Podiatr Med Surg*. enero de 2009;26(1):47-58. doi: 10.1016/j.cpm.2008.09.002. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19121753>.
15. Kou JX, Balasubramaniam M, Kippe M, Fortin PT. Functional results of posterior tibial tendon reconstruction, calcaneal osteotomy, and gastrocnemius recession. *Foot Ankle Int*. julio de 2012;33(7):602-11. doi: 10.3113/FAI.2012.0001. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22835399>.
16. Walters JL, Mendicino SS. Flexible adult flatfoot: soft tissue procedures. *Clin Podiatr Med Surg*. julio de 2014;31(3):349-55. doi: 10.1016/j.cpm.2014.03.006. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24980925>.
17. Zaw H, Calder JDF. Operative management options for symptomatic flexible adult acquired flatfoot deformity: a review. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc Off J ESSKA*. febrero de 2010;18(2):135-42. doi: 10.1007/s00167-009-1015-6. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20049416>.
18. Zanolli DH, Glisson RR, Nunley JA, Easley ME. Biomechanical assessment of flexible flatfoot correction: comparison of techniques in a cadaver model. *J Bone Joint Surg Am*. 19 de marzo de 2014;96(6):e45. doi: 10.2106/JBJS.L.00258. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24647512>.
19. Guha AR, Perera AM. Calcaneal osteotomy in the treatment of adult acquired flatfoot deformity. *Foot Ankle Clin*. junio de 2012;17(2):247-58. doi: 10.1016/j.fcl.2012.02.003. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22541523>.
20. Zhu Y, Xu X-Y. Treatment of Stage II Adult Acquired Flatfoot Deformity With Subtalar Arthroere-

ses. *Foot Ankle Spec.* junio de 2015;8(3):194-202. doi: 10.1177/1938640014548320. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25156101>.

21. Uselli FG, Montrasio UA. The calcaneo-stop procedure. *Foot Ankle Clin.* junio de 2012;17(2):183-94. doi: 10.1016/j.fcl.2012.03.001. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22541519>.

22. Iaquinio JM, Wayne JS. Effects of surgical correction for the treatment of adult acquired flatfoot deformity: a computational investigation. *J Orthop Res Off Publ Orthop Res Soc.* julio de 2011;29(7):1047-54. doi: 10.1002/jor.21379. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21319218>.

23. Niki H, Hirano T, Okada H, Beppu M. Outcome of medial displacement calcaneal osteotomy for correction of adult-acquired flatfoot. *Foot Ankle Int.* noviembre de 2012;33(11):940-6. doi: 10.3113/FAI.2012.0940. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23131439>.

24. Chan JY, Williams BR, Nair P, Young E, Sofka C, Deland JT, et al. The contribution of medializing calcaneal osteotomy on hindfoot alignment in the reconstruction of the stage II adult acquired flatfoot deformity. *Foot Ankle Int.* febrero de 2013;34(2):159-66. doi: 10.1177/1071100712460225. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23413053>.

25. Lee D. Effects of posterior tibial tendon augmented with biografts and calcaneal osteotomy in stage II adult-acquired flatfoot deformity. *Foot Ankle Spec.* febrero de 2009;2(1):27-31. doi: 10.1177/1938640008331032. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19825747>.

26. Haeseker GA, Mureau MA, Faber FWM. Lateral column lengthening for acquired adult flatfoot deformity caused by posterior tibial tendon dysfunction stage II: a retrospective comparison of calcaneus osteotomy with calcaneocuboid distraction arthrodesis. *J Foot Ankle Surg Off Publ Am Coll Foot Ankle Surg.* agosto de 2010;49(4):380-4. doi: 10.1053/j.jfas.2010.04.023. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20610204>.

27. Roche AJ, Calder JDF. Lateral column lengthening osteotomies. *Foot Ankle Clin.* junio de 2012;17(2):259-70. doi: 10.1016/j.fcl.2012.03.005. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22541524>.

28. Didomenico LA, Haro AA, Cross DJ. Double calcaneal osteotomy using single, dual-function screw fixation technique. *J Foot Ankle Surg Off Publ Am Coll Foot Ankle Surg.* diciembre de 2011;50(6):773-5. doi: 10.1053/j.jfas.2011.05.011. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21737314>.

29. Feuerstein CA, Weil L, Weil LS, Klein EE, Agerakis NG, Akram U. The calcaneal scarf osteotomy: surgical correction of the adult acquired flatfoot deformity and radiographic results. *Foot Ankle Spec.* octubre de 2013;6(5):367-71. doi: 10.1177/1938640013499627. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23966258>.

30. Evans EL, Catanzariti AR. Forefoot supinatus. *Clin Podiatr Med Surg.* julio de 2014;31(3):405-13. doi: 10.1016/j.cpm.2014.03.009. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24980930>.

Uso adecuado de la prótesis invertida de hombro mediante aplicación del método RAND/UCLA

Appropriateness of the indication for reverse shoulder replacement using the RAND/UCLA method

Giráldez-Sánchez, M. A.¹
Molina-Lindeb, J. M.²
Baños-Álvarez, E.²
Beltrán-Calvo, C.²
Romero-Tabares, A.²
Lacalle-Remigioc, J. R.³

¹ Hospital Universitario Virgen del Rocío, Sevilla, España

² Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias de Andalucía. Sevilla, España

³ Facultad de Medicina, Universidad de Sevilla, Sevilla, España

juanm.molina.ext@juntadeandalucia.es

Rev. S. And. Traum. y Ort., 2015; 33 (2/2): 53-65

Recepción: 21/10/2015. Aceptación: 27/11/2015

Resumen

Objetivo: En las series de casos publicadas sobre artropatía del manguito rotador, tratadas con prótesis invertida de hombro, se analizan factores asociados que pueden influir en su evolución como dolor, edad, calidad ósea o limitación articular. En ningún trabajo se plantea una posible actitud de decisión médica partiendo de estas variables. El objetivo del presente estudio fue desarrollar criterios de uso adecuado de la prótesis invertida de hombro en pacientes con artropatía del manguito rotador a través de escenarios creados con dichas variables.

Material y método: Se aplicó el método RAND/UCLA para combinar la evidencia científica disponible con el juicio de 12 expertos en la materia. Los expertos expresaron su opinión de forma cuantitati-

Abstract

Purpose: The case series studies performed on rotator cuff arthropathy treated with reverse shoulder replacement (RSR) examine factors influencing the outcome, such as pain, age, bone quality or limited joint mobility. However, none of these studies examine how these variables influence the treatment choice. The aim of this study is to develop appropriateness criteria for the use of RSR in patients with rotator cuff tear arthropathy (RCTA) according to a variety of cases including the variables mentioned above.

Material and methods: We applied the RAND/UCLA appropriateness method to combine the available scientific evidence with the judgment of 12 experts in RCTA. Indication for RSR was considered appropriate when the benefits outweighed the as-

va sobre cada situación clínica. Se calificaron como *adecuadas*, cuando los beneficios superaban con margen a los riesgos o consecuencias negativas, o *inadecuadas*, si los riesgos superaban a los beneficios.

Resultados: El panel de expertos, tras dos rondas de puntuación, encontró que de 192 situaciones clínicas planteadas, 22 (11,4%) fueron consideradas adecuadas, 47 (24,5%) dudosas y 123 (64,1%) inadecuadas. El grado de desacuerdo bajó respecto al obtenido en la primera ronda, calificando con desacuerdo 5 indicaciones (2,6%), indeterminadas 82 (42,7%) y con acuerdo 105 (54,7%).

Conclusiones: Los panelistas consideraron adecuadas aquellas indicaciones definidas por dolor severo y limitación funcional importante, combinada con lesión del manguito rotador no reparable y edad mayor a 65 años. Otras variables como la calidad ósea, la existencia de un defecto glenoideo o la reparabilidad de la lesión del manguito, podrían afectar la decisión.

Palabras clave: prótesis invertida de hombro; artroplastia; hombro; uso adecuado; método RAND-UCLA

sociated risks or complications, and inappropriate when the risks outweighed the benefits.

Results: After two rating rounds, the panel of experts found that out of the 192 cases analyzed, 22 (11.4%) were considered appropriate, 47 (24.5%) were uncertain and 123 (64.1%) were considered inappropriate. The level of disagreement was lower in the second rating round: there was agreement on 5 indications (2.6%), indeterminate on 82 (42.7%) and disagreement on 105 cases (54.7%).

Conclusion: The experts agreed that appropriateness criteria for indication of reverse shoulder replacement were acute pain and severe functional limitation combined with irreparable rotator cuff dysfunction and older than 65 years. Other variables such as bone quality, the presence of a glenoid defect or the reparability of the cuff failure might affect the treatment choice.

Keywords: reverse shoulder replacement; arthroplasty; shoulder; appropriateness; RAND-UCLA method

Introducción

El síndrome de hombro doloroso es una de las causas principales de dolor osteoarticular que aparece en la práctica clínica, provocando frecuentemente una importante discapacidad funcional¹. Hasta el 60% de los pacientes que lo padecen pueden experimentar los síntomas durante un año o más².

La artropatía del manguito rotador es una de las patologías que producen este síndrome. Su tratamiento quirúrgico lograba pobres resultados funcionales hasta la aparición de la prótesis invertida de hombro (PIH)³⁻⁵. Desde que se empezó a usar, la PIH es considerada como el tratamiento principal de la artropatía del manguito rotador⁶⁻⁸. A pesar de ello, no queda clara la conveniencia de su uso generalizado por las complicaciones derivadas de su implantación⁹⁻¹². Tampoco disponemos de suficientes evidencias científicas sobre las características de los pacientes que son importantes para decidir su implantación.

Los métodos de consenso proporcionan indicaciones sobre el uso de procedimientos cuando las evidencias son escasas. Uno de estos métodos, el de uso adecuado RAND-UCLA¹³, se utiliza desde hace más de dos décadas para evaluar procedimientos terapéuticos¹⁴.

En el presente estudio mostramos los resultados obtenidos al aplicar el método RAND/UCLA con el fin de identificar situaciones clínicas en las que es adecuado colocar la PIH como tratamiento de la artropatía del manguito rotador.

Material y método

El Método RAND/UCLA¹³ es un procedimiento de consenso que combina evidencias publicadas y opinión de clínicos expertos. Los expertos expresan su opinión en dos etapas consecutivas, que reciben el nombre de “rondas”.

Elección de expertos

El panel lo formaron doce médicos procedentes de distintas zonas geográficas de España. Todos ellos con prestigio científico, experiencia clínica y formación en PIH (9 especialistas en Cirugía Ortopédica y Traumatología –expertos en cirugía del miembro superior–, 2 especialistas en Medicina Física y Rehabilitación y 1 especialista en Reumatología).

Revisión de la literatura

Cada experto dispuso de una revisión de los resultados publicados sobre la eficacia y seguridad de la PIH. Para su elaboración realizamos una búsqueda estructurada en la que se incluyeron todas las publicaciones aparecidas hasta abril 2011. Empleamos las bases de datos referenciales: MedLine, EMBA-SE, Science Citation Index (SCI) y el registro de ensayos clínicos de la Cochrane Library. También se buscó en la Red Internacional de Agencias de Evaluación de Tecnologías (INAHTA) a través del Center for Reviews and Dissemination (CRD), en el International Information Network on New and Emerging Health Technologies (EuroScan), en el registro de ensayos clínicos norteamericano ClinicalTrials.gov (<http://clinicaltrial.gov/>), así como en el Metaregister of Controlled Trials (<http://www.controlled-trials.com/mrct/>) y en el International Clinical Trials Registry Platform de la Organización Mundial de la Salud (OMS) (<http://www.who.int/trialsearch/Default.aspx>).

Por último, consultamos manualmente los sitios Web de agencias no incluidas en INAHTA y de instituciones nacionales e internacionales. Entre ellas The Emergency Care Research Institute (ECRI), National Institute for Health and Clinical Excellence (NICE), National Guideline Clearinghouse y Food and Drug Administration (FDA) (<http://www.fda.gov>). Además, realizamos una revisión secundaria a partir de las referencias bibliográficas de los artículos recuperados para asegurar su inclusión en el estudio.

Lista de indicaciones

Los autores elaboraron la lista de indicaciones o circunstancias clínicas basándose en la revisión de la literatura. Con ellas se describieron las características clínicas de un paciente ideal, candidato

a una PIH por artropatía del manguito rotador. La lista de indicaciones fue lo más completa posible (incluyendo una amplia gama de pacientes susceptibles de beneficiarse de este tratamiento), excluyente (un paciente sólo podía adscribirse a una única indicación) y homogénea (la decisión terapéutica debía ser igual para todos los pacientes clasificados en una misma indicación). Inicialmente construimos 256 indicaciones, combinando diferentes síntomas y diversos niveles de comorbilidad.

Primera ronda de evaluación de la adecuación

Los miembros del panel recibieron por correo la revisión de la literatura, un cuadernillo con la lista de indicaciones y sus definiciones. En esta ronda, cada panelista desconocía la identidad del resto de miembros del panel. Puntuaron individualmente la adecuación del uso de la PIH para cada indicación usando una escala de 9 puntos (1 –extremadamente inadecuado a 9 –extremadamente adecuado). Al finalizar esta etapa, devolvieron el cuadernillo con sus puntuaciones a los investigadores.

Segunda ronda (reunión del panel)

Tras recibir todas las puntuaciones, se convocó a los panelistas a una reunión presencial. A cada panelista se le entregó un nuevo cuadernillo con las indicaciones e información estadística sobre la opinión previa de sus compañeros en cada una de ellas. Se excluyeron las puntuaciones de un panelista que no pudo asistir a esta ronda.

La reunión fue moderada por dos investigadores que no participaron en las puntuaciones.

En esta segunda ronda, los panelistas pudieron modificar la estructura de la lista de indicaciones. Tras el debate, el número se redujo de 256 a 192 indicaciones, que volvieron a ser puntuadas de forma individual y anónima.

Definición del uso adecuado y del acuerdo

El uso de la PIH en una indicación se consideró *adecuado* si “el beneficio esperado (p. ej., mayor esperanza de vida, alivio de dolor, reducción de la ansiedad, mejor capacidad funcional) es superior a las consecuencias negativas esperables (p. ej., mortalidad, morbilidad, ansiedad, dolor, tiempo de trabajo

perdido), con un margen lo suficientemente amplio para que valga la pena realizar el procedimiento, *independientemente de su coste*^{13,15}.

Para establecer la adecuación de cada indicación calculamos la mediana de las puntuaciones de los panelistas. Dependiendo del intervalo al que correspondiese dicho valor, (7-9), (4-6) o (1-3), se clasificaron como “adecuada”, “dudosa” o “inadecuada”, respectivamente.

Las indicaciones inadecuadas se definieron como aquellas indicaciones cuya mediana pertenecía al intervalo de 1-3, sin desacuerdo. Las adecuadas fueron aquellas cuya mediana estuviese en el intervalo 7-9, sin desacuerdo. El resto se clasificaron como indeterminadas, es decir, aquellas cuya mediana se situó entre 4 y 6, o bien aquellas indicaciones con desacuerdo, con independencia de cual fuese su mediana.

El consenso entre los panelistas se determinó en cada indicación. Existía acuerdo si no había más de dos panelistas que puntuasen fuera del rango (1-3, 4-6, o 7-9) que contiene la mediana. Hubo desacuerdo si al menos cuatro panelistas puntuaron una indicación en el rango 1-3, y al menos otros cuatro la puntuaron en el rango 7-9. Cuando en una indicación no se cumplieron las definiciones de acuerdo ni de desacuerdo, se calificó como “indeterminado”.

Resultados

Juicio sobre la adecuación

En la primera ronda de votación, 40 indicaciones (15,6%) fueron consideradas adecuadas, 82 (32,1%) dudosas y 134 (52,3%) inadecuadas. El grado de desacuerdo observado fue bajo: se puntuaron con desacuerdo 15 indicaciones (5,9%), por el contrario se calificaron con acuerdo 114 (44,5%) y como indeterminadas 127 (49,6%).

Por otra parte, en la segunda ronda de votación se consideraron que 22 indicaciones (11,4%) adecuadas, 47 (24,5%) dudosas y 123 (64,1%) inadecuadas. El grado de desacuerdo bajó respecto al obtenido en la primera ronda: se puntuaron con desacuerdo 5 indicaciones (2,6%), indeterminadas 82 (42,7%) y con acuerdo 105 (54,7%). En la Tabla 1 se exponen los resultados obtenidos en la segunda ronda de votaciones según el total. En la Tabla 2 se muestra cómo cambiaron las calificaciones de los escenarios de la primera ronda a la segunda. En ella se aprecia una tendencia a pasar de la calificación de dudoso a inadecuado. Por otra parte, se observa que la opinión de los panelistas no varió en torno a los escenarios considerados como adecuados e inadecuados respectivamente (un 95% o más de éstos siguieron teniendo la misma consideración de una ronda a otra).

Tabla 1: Juicio del panel de expertos sobre el uso adecuado de la prótesis invertida de hombro en artropatía del manguito rotador

Acuerdo del panel	Adecuado	D u d o s o	Inadecuado	Total
Acuerdo	14 (13,3%)	0 (0,0%)	91 (86,7%)	105 (54,7%)
Indeterminado	8 (9,8%)	42 (51,2%)	32 (39,0%)	82 (42,7%)
Desacuerdo	NA	5 (100%)	NA	5 (2,6%)
				192

Porcentajes calculados por filas, a excepción del total que está calculado respecto al número total de indicaciones del panel.
NA: No Aplicable.

Tabla 2: Comparación del grado de adecuación de las dos rondas del panel

		Panel en la 2ª ronda			Total
		Adecuado	Dudoso	Inadecuado	
Panel en la 1ª ronda	Adecuado	19 (95,0%)	1 (5,0%)	0 (0,0%)	20 (10,4%)
	Dudoso	3 (5,2%)	45 (77,6%)	10 (17,2%)	58 (30,2%)
	Inadecuado	0 (0,0%)	1 (0,9%)	113 (99,1%)	114 (59,4%)
					192

Los porcentajes entre paréntesis están calculados conforme a las filas, a excepción de los totales que están calculados respecto al número total de indicaciones del panel.

En las Figuras 1-4 se recogen los resultados del desarrollo de los criterios explícitos de uso adecuado para la PIH en artropatía del manguito rotador. Los criterios se presentan en forma de tabla de decisión.

Fig. 1: Estándares de uso apropiado para la prótesis invertida de hombro en artropatía del manguito rotador.

Dolor SEVERO															
Limitación funcional IMPORTANTE (moderada-severa)															
Necesidad funcional COTIDIANA (moderada-leve)						Necesidad funcional ESPECIAL (ELEVADA)									
Calidad ósea BUENA				Calidad ósea BAJA				Calidad ósea BUENA				Calidad ósea BAJA			
NO defecto glenoideo				NO defecto glenoideo				NO defecto glenoideo				NO defecto glenoideo			
SI defecto glenoideo				SI defecto glenoideo				SI defecto glenoideo				SI defecto glenoideo			
Manguito rotador REPARABLE/ FUNCIONATE	Manguito rotador NO REPARABLE/ FUNCIONATE	Manguito rotador REPARABLE/ FUNCIONATE	Manguito rotador NO REPARABLE/ FUNCIONATE	Manguito rotador REPARABLE/ FUNCIONATE	Manguito rotador NO REPARABLE/ FUNCIONATE	Manguito rotador REPARABLE/ FUNCIONATE	Manguito rotador NO REPARABLE/ FUNCIONATE	Manguito rotador REPARABLE/ FUNCIONATE	Manguito rotador NO REPARABLE/ FUNCIONATE	Manguito rotador REPARABLE/ FUNCIONATE	Manguito rotador NO REPARABLE/ FUNCIONATE	Manguito rotador REPARABLE/ FUNCIONATE	Manguito rotador NO REPARABLE/ FUNCIONATE		
is	is	is	is	is	is	is	is	is	is	is	is	is	is		
is	is	is	is	is	is	is	is	is	is	is	is	is	is		
is	is	is	is	is	is	is	is	is	is	is	is	is	is		
is	is	is	is	is	is	is	is	is	is	is	is	is	is		
LEGENDA: MANGUITO: "INADECUADO" → MANGUITO: "DUDOSO" → MANGUITO: "ADECUADO" →															

IARIO: "INADECUADO" →
 IARIO: "DUDOSO" →
 IARIO: "ADECUADO" →

Fig. 2: Estándares de uso apropiado para la prótesis invertida de hombro en artropatía del manguito rotador.

Dolor SEVERO													
Limitación funcional LEVE													
Necesidad funcional COTIDIANA (moderada-leve)							Necesidad funcional ESPECIAL (ELEVADA)						
Calidad ósea BUENA				Calidad ósea BAJA			Calidad ósea BUENA				Calidad ósea BAJA		
NO defecto glenoideo		SI defecto glenoideo		NO defecto glenoideo		Manguito rotador NO REPARABLE / FUNCIONATE	NO defecto glenoideo		SI defecto glenoideo		NO defecto glenoideo		Manguito rotador NO REPARABLE / FUNCIONATE
Manguito rotador NO REPARABLE / FUNCIONATE	Manguito rotador NO REPARABLE / FUNCIONATE	Manguito rotador NO REPARABLE / FUNCIONATE	Manguito rotador NO REPARABLE / FUNCIONATE	Manguito rotador NO REPARABLE / FUNCIONATE	Manguito rotador NO REPARABLE / FUNCIONATE		Manguito rotador NO REPARABLE / FUNCIONATE	Manguito rotador NO REPARABLE / FUNCIONATE	Manguito rotador NO REPARABLE / FUNCIONATE	Manguito rotador NO REPARABLE / FUNCIONATE	Manguito rotador NO REPARABLE / FUNCIONATE	Manguito rotador NO REPARABLE / FUNCIONATE	Manguito rotador NO REPARABLE / FUNCIONATE
SIN artrosis													
CON artrosis													
SIN artrosis													
CON artrosis													

DEL ES CENARIO: "INADECUADO" ↑

DEL ES CENARIO: "DUDOSO" ↑

DEL ES CENARIO: "ADECUADO" ↑

Fig. 3: Estándares de uso apropiado para la prótesis invertida de hombro en artroplastia del manguito rotador.

Dolor MODERADO													
Limitación funcional IMPORTANTE (moderada-severa)													
Necesidad funcional COTIDIANA (moderada-leve)							Necesidad funcional ESPECIAL (ELEVADA)						
Calidad ósea BUENA				Calidad ósea BAJA				Calidad ósea BUENA				Calidad ósea BAJA	
NO defecto glenoides		SI defecto glenoides		NO defecto glenoides		SI defecto glenoides		NO defecto glenoides		SI defecto glenoides		NO defecto glenoides	
Manguito rotador REPARABLE/ FUNCIONATE	Manguito rotador NO REPARABLE/ FUNCIONATE	Manguito rotador REPARABLE/ FUNCIONATE	Manguito rotador NO REPARABLE/ FUNCIONATE	Manguito rotador REPARABLE/ FUNCIONATE	Manguito rotador NO REPARABLE/ FUNCIONATE	Manguito rotador REPARABLE/ FUNCIONATE	Manguito rotador NO REPARABLE/ FUNCIONATE	Manguito rotador REPARABLE/ FUNCIONATE	Manguito rotador NO REPARABLE/ FUNCIONATE	Manguito rotador REPARABLE/ FUNCIONATE	Manguito rotador NO REPARABLE/ FUNCIONATE	Manguito rotador REPARABLE/ FUNCIONATE	Manguito rotador NO REPARABLE/ FUNCIONATE
SIN artrosis													
CON artrosis													
SIN artrosis													
CON artrosis													

DEL ESCENARIO: "INADECUADO" →
DEL ESCENARIO: "DUDOSO" →

Fig. 4: Estándares de uso apropiado para la prótesis invertida de hombro en artropatía del manguito rotador.

		Dolor MODERADO											
		Limitación funcional LEVE											
		Necesidad funcional COTIDIANA (moderada-leve)						Necesidad funcional ESPECIAL (ELEVADA)					
		Calidad ósea BUENA						Calidad ósea BUENA					
		Calidad ósea BAJA						Calidad ósea BAJA					
		NO defecto glenideo		SI defecto glenideo		NO defecto glenideo		SI defecto glenideo		NO defecto glenideo		SI defecto glenideo	
		Manguito rotador REPARABLE/ FUNCIONATE	Manguito rotador NO REPARABLE/ FUNCIONATE	Manguito rotador REPARABLE/ FUNCIONATE	Manguito rotador NO REPARABLE/ FUNCIONATE	Manguito rotador REPARABLE/ FUNCIONATE	Manguito rotador NO REPARABLE/ FUNCIONATE	Manguito rotador REPARABLE/ FUNCIONATE	Manguito rotador NO REPARABLE/ FUNCIONATE	Manguito rotador REPARABLE/ FUNCIONATE	Manguito rotador NO REPARABLE/ FUNCIONATE	Manguito rotador REPARABLE/ FUNCIONATE	Manguito rotador NO REPARABLE/ FUNCIONATE
< 65 años	SIN artrosis												
	CON artrosis												
≥ 65 años	SIN artrosis	NO APLICABLE						NO APLICABLE					
	CON artrosis												

CALIFICACION DEL ESCENARIO: "INADECUADO" →
 CALIFICACION DEL ESCENARIO: "DUDOSO" →
 CALIFICACION DEL ESCENARIO: "ADECUADO" →

Discusión

El uso de la prótesis invertida de hombro ha generado un profundo cambio en el concepto de la artroplastia de dicha articulación. La modificación del centro de giro articular y de los momentos de las fuerzas a los que está sometida la articulación permiten, gracias a la acción del deltoides, mejorar la movilidad incluso sin cofia rotadora^{16,17}.

Inicialmente se diseñó para dar solución a la artropatía del manguito rotador, patología con una pobre solución funcional postquirúrgica¹⁸, y en poco tiempo ha visto ampliar sus indicaciones a otros problemas tales como la fractura húmero proximal, la artritis reumatoide o la cirugía de recambio protésico¹⁹⁻²⁵.

A pesar de su difusión, no es una cirugía sencilla ni tampoco está libre de complicaciones²⁶⁻²⁹. Además, sus características técnicas obligan a considerar diversos factores antes de decidir su implantación en el paciente. En las publicaciones sobre el tema se suelen analizar factores asociados a la artropatía que pueden influir en su evolución. Los trabajos recogen el dolor^{10,30}, la edad^{1,21,30,31}, la calidad ósea^{17,19,31,32}, la limitación articular^{1,19,21,31,33}... Pero no hay trabajos, que partiendo de los diferentes escenarios clínicos, planteen una posible actitud de decisión médica. En este trabajo hemos incluido variables que (1) influyen en la evolución de los implantes como la calidad ósea o la edad, (2) que pueden determinar la indicación quirúrgica como el dolor, la limitación funcional, la artrosis o la afectación del manguito^{1,19,11,32}, (3) que tienen relevancia en el árbol de decisión por las posibles complicaciones técnicas, como en los defectos glenoideos o que pueden influir en la vida media protésica como en los requerimientos funcionales elevados³⁰. Con este trabajo proponemos un análisis de la PIH en su indicación principal, la artropatía del manguito rotador, para aportar una herramienta de ayuda al cirujano ortopeda, que le permita orientar la indicación en base a los posibles escenarios clínicos que pueden ocurrir en la práctica clínica.

Los miembros del panel mostraron desacuerdo solamente en el 2,6% de los escenarios (se puntuaron 192 escenarios en la segunda ronda). Esta cifra fue baja y similar a la encontrada en otros estudios que aplicaban la metodología RAND/UCLA³⁴⁻³⁷ en diferentes especialidades. De aquellos en los que hubo acuerdo en considerar adecuada la PIH, se

pudo extraer que el paciente candidato a una de estas prótesis es aquel con un manguito rotador no reparable/funcionante, con 65 años o más. No se alcanzó una opinión concluyente sobre cómo proceder en 47 escenarios clínicos (un 24,5% de todos los casos).

A nivel descriptivo, observamos que el mayor número de acuerdos se dio en presencia de dolor severo asociado a limitación funcional importante. Ambas variables también estuvieron presentes en las indicaciones consideradas como adecuadas por los panelistas, al combinarlas con lesión del manguito rotador no reparable y edad del paciente mayor a 65 años.

La intensidad del dolor ha sido el principal determinante a la hora de indicar la PIH. Según esto, la PIH sería un recurso para situaciones en las que el paciente tuviera una seria alteración de su calidad de vida. Otras variables, como la calidad ósea, la existencia de un defecto glenoideo o la reparabilidad de la lesión del manguito, podrían actuar como factores que afectan la toma de decisión.

Los panelistas se inclinaron por indicar el uso en escenarios donde hay lesiones del manguito no reparable/funcionante. Sólo en dos indicaciones se establece la PIH con lesión de manguito reparable/funcionante. Otro resultado llamativo es que el defecto glenoideo aparece en ocho indicaciones consideradas como adecuadas, aunque a priori pudiera parecer un elemento excluyente en base a los riesgos que pudiera generar.

La difusión de una nueva tecnología sanitaria es un proceso en el que intervienen los avances científicos, pero también factores sociológicos³⁸. En la mayor parte de las indicaciones (64%), los panelistas han considerado inadecuado el uso de la prótesis. Esto puede deberse a que realmente es inadecuado el uso de la prótesis, o bien a que todavía no tenemos un conocimiento suficiente sobre su efectividad y seguridad. Esta situación puede modificarse en el futuro por la incorporación de nuevas evidencias que favorezcan (o desaconsejen) el uso de la PIH en otras situaciones.

Las características de los panelistas pueden influir sobre las conclusiones. Si son de la misma especialidad, se produce mayor nivel de acuerdo que cuando el panel es multidisciplinar³⁹. Hemos intentado evitar este posible sesgo incluyendo profesionales de distintas especialidades.

El contenido de la revisión sistemática también puede influir en la opinión de los panelistas. Casi

la mitad de los panelistas contestaron que ese documento les influyó a la hora de puntuar. De nuevo es difícil valorar si se ha producido un sesgo por esta razón, pero se debe señalar que: a) la revisión se preparó con procedimientos sistemáticos y explícitos⁴⁰; b) durante la segunda ronda, los panelistas han podido comparar sus opiniones con las de otros panelistas y corregir la influencia de la revisión.

La realización de estudios retrospectivos, con estos estándares, permitiría valorar si existe un uso excesivo de la técnica o, si por el contrario, se infrutiliza. Esta herramienta también se puede usar prospectivamente en la práctica clínica, promoviendo su uso adecuado y disminuyendo el inadecuado.

Los criterios obtenidos pueden considerarse una ayuda para la toma de decisiones, en el contexto de la relación médico-paciente. No obstante, no deben reemplazar el juicio clínico del médico, que siempre tiene en cuenta las necesidades particulares de cada situación clínica, junto con la preferencia del paciente.

Agradecimientos

Queremos agradecer su colaboración como expertos en el panel a: Dr. Joan Armengol Barallat. Hospital Universitari de Bellvitge. Hospitalet de Llobregat (Barcelona); Dr. Antonio Galván Ruiz. Hospital Universitario Virgen del Rocío (Sevilla); Dr. Celestino Guerra García. Hospital Cabueñes (Gijón); Dr. Pedro Hernández Cortés. Hospital Universitario San Cecilio (Granada); Dr. Alberto Izquierdo Fernández. Hospital Universitario Reina Sofía (Córdoba); Dr. Fernando Marco Martínez. Hospital Clínico San Carlos (Madrid); Dr. Antonio Mesa Mateo. Hospital San Juan de Dios del Aljarafe (Sevilla); Dr. José Javier Pérez Venegas. Hospital Jerez de la Frontera (Cádiz); Dr. Francisco Javier Salguero Ruiz. Hospital Puerta del Mar (Cádiz); Dr. José Antonio Velasco Medina. Hospital Torre Vieja (Alicante); Dr. Miguel Ángel Toledo Romero. Hospital Universitario Virgen del Rocío (Sevilla); Dr. Carlos Torrens Canovas. Hospital del Mar (Barcelona).

Financiación:

Este trabajo ha sido financiado por el Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad a través del plan de calidad para el Sistema Nacional de Salud.

Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe ningún conflicto de interés relacionado directa o indirectamente con el contenido del artículo.

Bibliografía

1. Nolan BM, Ankerson E, Wiater JM. Reverse total shoulder arthroplasty improves function in cuff tear arthropathy. *Clin Orthop Relat Res*. 2011;469:2476-82.
2. House J, Mooradian A. Evaluation and management of shoulder pain in primary care clinics. *South Med J*. 2010;103:1129-37.
3. Neer CS 2nd. Replacement arthroplasty for glenohumeral osteoarthritis. *J Bone Joint Surg Am*. 1974;56:1-13.
4. Reeves B, Jobbins B, Flowers F, Dowson D, Wright V. Biomechanical problems in the development of a total shoulder endo-prosthesis. *Ann Rheum Dis*. 1972;31:425-6.
5. Flatow EL, Harrison AK. A history of reverse total shoulder arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res*. 2011;469:2432-9.
6. Grammont P, Trouilloud P, Laffay J, Deries X. Concept study and realization of a new total shoulder prosthesis. *Rheumatologie*. 1987;39:407-18.
7. Bodey WN, Yeoman PM. Prosthetic arthroplasty of the shoulder. *Acta Orthop Scand*. 1983;54:900-3.
8. Ahir SP, Walker PS, Squire-Taylor CJ, Blunn GW, Bayley JJ. Analysis of glenoid fixation for a reversed anatomy fixed-fulcrum shoulder replacement. *J Biomech*. 2004;37:1699-708.
9. Wierks C, Skolasky RL, Ji JH, McFarland EG. Reverse total shoulder replacement: intraoperative and early postoperative complications. *Clin Orthop Relat Res*. 2009;467:225-34.
10. Werner CM, Steinmann PA, Gilbert M, Gerber C. Treatment of painful pseudoparesis due to irreparable rotator cuff dysfunction with the Delta III reverse-ball-and-socket total shoulder prosthesis. *J Bone Joint Surg Am*. 2005;87:1476-86.
11. Sirveaux F, Favard L, Oudet D, Huquet D, Walch G, Mole D. Grammont inverted total shoulder arthroplasty in the treatment of glenohumeral osteoarthritis with massive rupture of the cuff: results of a multicentre study of 80 shoulders. *J Bone Joint Surg Br*. 2004;86:388-95.
12. Guery J, Favard L, Sirveaux F, Oudet D, Mole D, Walch G. Reverse total shoulder arthroplasty: survivorship analysis of eighty replacements followed for five to ten years. *J Bone Joint Surg Am*. 2006;88:1742-7.
13. Fitch K, Bernstein SJ, Aguilar MD, Burnand B, Lacalle JR, Lázaro P, van het Loo M, McDonell J, Vader JP, Kahan JP. The RAND/UCLA Appropriateness Method User's Manual. Santa Monica, CA: RAND publication MR-1269; 2001.
14. González N, Quintana JM, Lacalle JR, Chic S, Maroto D. Review of the utilization of the RAND appropriateness method in the biomedical literature (1999-2004). *Gac Sanit*. 2009;23:232-7.
15. Brook RH, Chassin MR, Fink A, Salomon DH, Koseoff J, Park RE. A method for the detailed assessment of the appropriateness of medical technologies. *Int J Technol Assess Health Care*. 1986;2:53-63.
16. Walker M, Brooks J, Willis M, Frankle M. How reverse shoulder arthroplasty works. *Clin Orthop Relat Res*. 2011;469:2440-51.
17. Cuff D, Pupello D, Virani N, Levy J, Frankle M. Reverse shoulder arthroplasty for the treatment of rotator cuff deficiency. *J Bone Joint Surg Am*. 2008;90:1244-51.
18. Shafritz AB, Flieger S. Reverse total shoulder arthroplasty: early results of forty-one cases and a review of the literature. *Hand Clin*. 2012;28:469-79.
19. Smith CD, Guyver P, Bunker TD. Indications for reverse shoulder replacement: a systematic review. *J Bone Joint Surg Br*. 2012;94:577-83.
20. Holcomb JO, Hebert DJ, Mighell MA, Dunning PE, Pupello DR, Pliner MD, Frankle MA. Reverse shoulder arthroplasty in patients with rheumatoid arthritis. *J Shoulder Elbow Surg*. 2010;19:1076-84.
21. Boileau P, Watkinson D, Hatzidakis AM, Hovorka I. Neer Award 2005: the Grammont reverse shoulder prosthesis: results in cuff tear arthritis, fracture sequelae, and revision arthroplasty. *J Shoulder Elbow Surg*. 2006;15:527-40.
22. Flury MP, Frey P, Goldhahn J, Schwyzer HK, Simmen BR. Reverse shoulder arthroplasty as a salvage procedure for failed conventional shoulder replacement due to cuff failure: midterm results. *Int Orthop*. 2011;35:53-60.
23. Boyle MJ, Youn SM, Frampton CM, Ball CM. Functional outcomes of reverse shoulder arthroplasty compared with hemiarthroplasty for acute proximal humeral fractures. *J Shoulder Elbow Surg*. 2013;22:32-7.
24. Cazeneuve JF, Cristofari DJ. The reverse shoulder prosthesis in the treatment of fractures of the proximal humerus in the elderly. *J Bone Joint Surg Br*. 2010;92:535-9.
25. Estrems Díaz V, Bru Pomer A. Prótesis de hombro tras fractura de húmero proximal. Indicaciones, técnica quirúrgica y resultados. *Rev Esp Cir Osteoart*. 2015; 50:27-33.
26. Favard L, Katz D, Colmar M, Benkalfate T, Thomazeau H, Emily S. Total shoulder arthroplasty - arthroplasty for glenohumeral arthropathies: results and complications after a minimum follow-up of 8 years according to the type of arthroplasty and etiology. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2012;98(4 Suppl):S41-7.

27. Gonzalez JF, Alami GB, Baque F, Walch G, Boileau P. Complications of unconstrained shoulder prostheses. *J Shoulder Elbow Surg.* 2011;20:666-82.
28. Walch G, Mottier F, Wall B, Boileau P, Molé D, Favard L. Acromial insufficiency in reverse shoulder arthroplasties. *J Shoulder Elbow Surg.* 2009;18:495-502.
29. Guo JJ, Bernard JA, Tantisrichaenkul G, Petersen SA, McFarland EG. Floating glenoid after reverse total shoulder arthroplasty: a case report. *J Shoulder Elbow Surg.* 2012;21:e14-8.
30. Gallo RA, Gamradt SC, Mattern CJ, Coirdasco FA, Craig EV, Dines DM, Warren RF. Instability after total shoulder replacement. *J Shoulder Elbow Surg.* 2011;20:584-90.
31. Sadoghi P, Vavken P, Leithner A, Hochreiter J, Weber G, Pietschmann MF. Impact of previous rotator cuff repair on the outcome of reverse shoulder arthroplasty. *J Shoulder Elbow Surg.* 2011;20:1138-46.
32. Valenti P, Sauzieres P, Katz D, Kalouche I, Kilinc AS. Do less medialized reverse shoulder prostheses increase motion and reduce notching? *Clin Orthop Relat Res.* 2011;469:2550-7.
33. Cupis V, Chillemi C, Marinelli M. Grammont inverted prosthesis for the treatment of cuff tear arthropathy: a 6-year follow-up study. *Orthopaedics.* 2008;31:447.
34. Caprilli R, Angelucci E, Cocco A, Viscido A, Annesse V, Ardizzone S, Biancone L, Castiglione F, Cottone M, Meucci G, Paoluzi P, Papi C, Sturniolo GC, Vecchi M. Appropriateness of immunosuppressive drugs in inflammatory bowel diseases assessed by RAND method: Italian Group for IBD (IG-IBD) position statement. *Dig Liver Dis.* 2005;37:407-17.
35. Quintana JM, Escobar A, Aróstegui I. Development of appropriateness explicit criteria for cataract extraction by phacoemulsification. *BMC Health Serv Re.* 2006;6:23.
36. Yim J, Khang Y, Oh B, Kim Y, Kim C. The appropriateness of percutaneous transluminal coronary angioplasty in Korea. *Int J Cardiol.* 2004;95:199-205.
37. Gore ME, Bellmunt J, Eisen T, Escudier B, Mikisch G, Patard J, Porta C, Ravaud A, Schmidinger M, Schöffski P, Sternberg CN, Szczylik C, De Nigris E, Wheeler C, Kirpekar S. Evaluation of treatment options for patients with advanced renal cell carcinoma: Assessment of appropriateness, using the validated semi-quantitative RAND corporation/University of California, Los Angeles methodology. *Eur J Cancer.* 2012;48:1038-47.
38. Battista RN. Innovation and diffusion of health-related technologies. A conceptual framework. *Int J Technol Assess Health Care.* 1989;5:227-48.
39. Leape LL, Park RE, Kahan JP, Brook RH. Group judgments of appropriateness: the effect of panel composition. *Qual Assur Health Care.* 1992;4:151-9.
40. Mulrow CD. The medical review article: state of the science. *Ann Intern Med* 1987;106:485-8.

Tratamiento de la Triada Terrible de codo con prótesis de cúpula radial

Treatment of terrible triad of the elbow with radial head prosthesis

Jiménez Martín, A.¹
 Contreras Joya, A.¹
 Santos Yubero, F. J.¹
 Najarro Cid, F. J.¹
 Sánchez Sotelo, J.²
 Pérez Hidago, S.¹

¹ Hospital FREMAP Sevilla. Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología.

² Clínica Mayo, Rochester, Minnesota, U.S.A.

antonio_jimenez10@hotmail.com

Rev. S. And. Traum. y Ort., 2015; 33 (2/2): 67-78

Recepción: 21/06/2015. Aceptación: 15/10/2015

Resumen

Introducción

Las fracturas de cabeza radial representan 30 casos/100000 habitantes/año. Constituyen el 33-75% de las fracturas del codo. La “Triada terrible de Hotchkiss” se caracteriza por fractura de cúpula radial, coronoides y luxación del codo. Nuestro objetivo es valorar los resultados del tratamiento con artroplastia de cabeza radial.

Material y métodos

Estudio observacional, descriptivo y retrospectivo. Tamaño muestral de 22 pacientes. Variables analizadas: filiación, clasificación de Mason, aspectos quirúrgicos (demora, tiempo quirúrgico, tipo de prótesis, reintervenciones), tiempo rehabilitador, causas de fracaso protésico, complicaciones, hallazgos radiológicos (según Van-Riet), zonas de aflojamiento (Popovic), escalas M.E.P.S. y Cassebaum.

Abstract

Introduction

Radial head fractures represent 30 cases/100,000 population/year. They constitute 33-75% of elbow fractures. “Terrible Triad’s Hotchkiss” is characterized by radial head fracture, coronoid fracture and elbow dislocation. Our goal is to review results of treatment with radial head arthroplasty.

Material and methods

Observational, descriptive and retrospective study. Sample size of 22 patients. Variables analyzed were affiliation, Mason’s classification, surgical aspects (moment of surgery, surgical time, type of prosthesis, reoperation), rehabilitation time, causes of prosthetic failure, complications, radiographic findings (according to Van Riet), Popovic’s loosening areas, MEPS and Cassebaum’s scales.

Resultados

Edad media: $42,2 \pm 9,9$ años. 72.7% profesionales de grandes esfuerzos. La fractura Mason IV fue la más frecuente (72.7%) y la tipo I de Regan Morrey para coronoides (50%). Tiempo de intervención: $130,4 \pm 79,8$ minutos. Fijación externa en el 13.6%. M.E.P.S. final: $84,1 \pm 15,7$ puntos. Tiempo rehabilitador: $4,2 \pm 1,4$ meses. Alta por mejoría: 72.7%. Cassebaum bueno-excelente en el 85.7%. Hubo 13.6% de movilización protésica, 45.5% de osificaciones heterotópicas y sobredimensionado en el 22.7%.

Conclusiones

No hubo diferencias estadísticamente significativas en cuanto al momento quirúrgico, tipo protésico o tipo de fractura de coronoides. Tan sólo en este último punto hubo más riesgo de infección a mayor tipo de Regan, asociado a una mayor manipulación quirúrgica.

El tratamiento de la triada terrible con prótesis de cúpula radial, en nuestra experiencia arrojó buenos resultados, aunque no está exento de complicaciones.

Palabras clave: triada terrible, codo, artroplastia, prótesis.

Results

Average age: 42.2 ± 9.9 years. 72.7% realized high demanding jobs. Mason's fracture type IV was the most frequent (72.7%) and the Regan-Morrey's type I was the most frequent of coronoid fracture (50%). Surgery time: 130.4 ± 79.8 minutes. External fixation was used in 13.6%. M.E.P.S. final: 84.1 ± 15.7 points. Rehabilitation time: 4.2 ± 1.4 months. 72.7% of patients came back to work. Cassebaum's results were good-excellent in 85.7% of patients. There were 13.6% of prostheses mobilization. heterotopic ossification appeared in 45.5% of cases and 22.7% presented overstuffing

Conclusions

There was no statistically significant difference about moment of surgery, prosthetic type, or coronoid fracture. Just about this last point there was more risk of infection when there was a worse Regan-Morrey's type, probably due to greater surgical manipulation. Treatment of the terrible triad with radial head prosthesis, in our experience, yielded good results, although it is not without complications.

Key words: Terrible triad, elbow, arthroplasty, prosthesis.

Introducción

La triada terrible de Hotchkiss^{1,2} se caracteriza por una luxación del codo, con fractura de cabeza radial y fractura de apófisis coronoides.

Considerando las estructuras dañadas se destacan varios puntos de interés:

Por una parte el complejo ligamentoso está formado por estructuras laterales y mediales.

El complejo ligamentario lateral (L.C.L.), está constituido por el ligamento colateral radial, el colateral lateral ulnar (L.U.C.L.), así como el ligamento anular. Esta estructura supone una restricción en varo y su lesión conlleva inestabilidad posterolateral rotatoria. Por otro lado, a nivel medial, el complejo ligamentario medial (L.C.M.) está constituido por un fascículo anterior, posterior y otro transversal, permitiendo cierta restricción en valgo y su lesión conllevaría una inestabilidad posteromedial rotatoria. La estabilidad de la articulación humerocubital es fundamental y la coronoides más allá de los 30° de flexión restringiría la luxación posterior^{3,4}.

Por otro lado, la cúpula radial aportaría el 40% de la estabilidad restante en la articulación radiocubital proximal (R.C.P.). En este sentido, para Fowler⁵, las fracturas de cabeza radial representan 30/100000 habitantes/año, constituyéndose en un 33-75% de las fracturas del codo. El tratamiento de fracturas de cabeza del radio asociada a daño ligamentoso con prótesis de cúpula radial arrojó resultados favorables entre 76-94% de los casos con seguimiento a largo plazo. Sin embargo, el desgaste capitelar y la artrosis a este nivel aparecían en el 19% de los casos a corto plazo y en el 74% de los casos a largo plazo⁴. Se suele utilizar la clasificación de Mason⁶, modificada por Johnston⁷, considerando 4 tipos: Tipo I (sin desplazamiento, hasta 2 mm de hundimiento), tipo II (más de 2 mm de desplazamiento), tipo III (conminutas) y tipo IV (con luxación).

En cuanto a la apófisis coronoides, las fracturas se han clasificado según Regan Morrey⁸ (considerando la punta de la coronoides (I), un fragmento inferior al 50% (II), o un fragmento que llegara hasta la base (III). Aunque actualmente se emplean otras

clasificaciones como la de O'Driscoll², que describe la fractura de la punta, la de la zona anteromedial o la basal. De todo ello, se deduce que la zona anteromedial es la más proclive a la inestabilidad rotatoria posteromedial, y que hasta un 50% de la coronoides es necesaria para conservar la estabilidad húmero cubital.

Nuestro objetivo es revisar los resultados los pacientes en aquellos casos que han sido tratados con prótesis de cúpula radial, con la experiencia de 11 años recogida en nuestro centro.

Material y métodos

Estudio observacional, descriptivo y retrospectivo, con un tamaño muestral de 22 pacientes. Se incluyeron todos los pacientes con triadas terribles que fueron intervenidos y a los que, dentro del tratamiento, se les implantó una prótesis en la cúpula radial, desde 2003 a 2014. Nivel de evidencia IV.

Las variables analizadas fueron: Datos de filiación (edad, sexo, lateralidad, profesión de alta o baja demanda funcional), clasificación de Mason, aspectos quirúrgicos (demora, tiempo quirúrgico, tipo de prótesis, cementación, reintervenciones), tiempo de rehabilitación, causas de fracaso protésico, complicaciones, hallazgos radiológicos (según Van-Riet¹⁰), zonas de aflojamiento protésico (Popovic¹¹), escalas Mayo Elbow Performance Score (M.E.P.S.^{12,13}) y Cassebaum^{14,15}. Se analizaron los resultados finales en cuanto a movilidad en flexión, extensión, pronación y supinación. Tiempo de seguimiento con un mínimo de 2 años y un máximo de 8 años, con una media de seguimiento en torno a los 3 años.

En función de las distintas variables empleadas, se utilizaron distintos tests estadísticos para ver si existían diferencias estadísticamente significativas en función del tipo de prótesis empleada, momento de intervención o grado de afectación de la coronoides. Para las variables categóricas, se utilizaron las tablas de contingencia y en concreto el test Chi Cuadrado y el test exacto de Fisher. Para las variables numéricas, se realizó un análisis previo mediante el test de Shapiro-Wilk, objetivando el carácter de distribución numérica no paramétrico en todas las variables analizadas, por lo que en el estudio cuando se analizaba el contraste entre 2 muestras independientes, se utilizó la U de Mann Whitney y para el caso del análisis de 3 muestras independientes, el test de Kruskal Wallis. En el análisis se buscaron intervalos de confianza del 95%.

Resultados

En la muestra analizada de 22 pacientes, la edad media fue de $42,2 \pm 9,9$ años, siendo todos los casos

afectados varones. Hubo un traumatismo directo en todos los casos. El 72,7% de los pacientes pertenecían a grupos de profesiones de alta demanda funcional, frente a un 27,3% de baja demanda funcional. La distribución de las lesiones fueron derechas en el 45,5% e izquierdas en el 45,5%.

La frecuencia de las lesiones de cabeza radial, según la clasificación de Mason⁶ Johnston⁷ fue: fracturas tipo II: 1 caso (4,5%), fracturas tipo III: 5 casos (22,7%) y fracturas tipo IV: 16 casos (72,8%). La distribución de las lesiones de la apófisis coronoides en función de la clasificación de Regan Morrey⁸ fue: fracturas tipo I: 11 casos (50%), fracturas tipo II: 8 casos (36,4%) y fracturas tipo III: 3 casos (13,6%).

Con respecto a la intervención quirúrgica, el tiempo de demora fue de $1,6 \pm 0,7$ semanas, el tiempo de intervención quirúrgica fue de $130,4 \pm 79,8$ minutos. El 45,5% de los casos se intervinieron en la primera semana de modo agudo, el 40,9% entre la primera y tercera semana y sólo 3 casos (13,6%), se intervinieron en la 4ª semana. La media de hospitalización fue de $3,3 \pm 1,3$ días. Se suturó el complejo ligamentario lateral (L.C.L.) en el 45,5%. La reparación fue con sutura transósea (27,3%), anclajes, como O.B.L. (Smith-Nephew Dyonics®) en 9,2% (**ver figura 1**), FastIn (DePuy-Mitek®) en 4,5%, o sutura directa de los cabos ligamentarios (termino-terminal), cuando era una rotura intersticial y no una desinserción, en el 4,5%. La fijación externa se utilizó en 3 casos (13,6%).

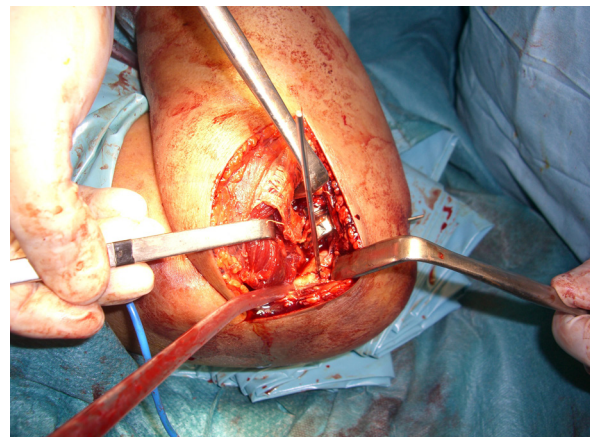


Fig. 1: Imagen intraoperatoria. Tras haber extirpado la cúpula radial conminuta, por el acceso de Kocher, se realizó la reparación con agujas de Kirschner de la apófisis coronoides. En un tercer tiempo se procedió a la artroplastia monopolar Acumed® y finalmente a la colocación de la broca para el anclaje en el punto isométrico en región humeral externa, para así reparar lo más anatómicamente posible el L.C.L.



Fig. 2: Ejemplo de artroplastia de cúpula radial tipo Tornier®. Obsérvese el anclaje para la reparación del complejo ligamentario externo (L.C.L.)



Fig. 3: Ejemplo de artroplastia de cúpula radial tipo Acumed®. En este caso, hay agujas de Kirschner en la coronoides.

Se utilizaron 2 tipos de prótesis, la bipolar de Tornier® (95,2%), (ver figura 2) y la monopolar de Acumed® (4,8%), (ver figura 3). Fueron cementadas en el 66,7% y no cementadas en el 33,3%. Se utilizó el vástago corto en el 71,4% y el vástago largo en el 28,6%.

Con respecto al tratamiento de las fracturas de coronoides fue: ortopédico (40,9%), reducción y osteosíntesis con agujas de Kirschner (45,5%), anclaje transóseo (4,5%) y extirpación de fragmento mínimo, conminuto y suelto de coronoides en 2 casos (9,1%). (Ver figura 4). La osteosíntesis del olécranon se realizó en 3 casos, (13,6%).

Se alcanzaron los siguientes resultados finales en cuanto a movilidad: Flexión: $128,8 \pm 19^\circ$, extensión: $16,09 \pm 12,9^\circ$ (mediana de 10°), pronación: $82,2 \pm 6,7^\circ$ y supinación: $75 \pm 12,9^\circ$.

En cuanto a los resultados de la escala de Cassebaum^{14;15}, fueron los siguientes: Muy bueno (flexión superior a 130° , extensión inferior a 15°) 54,5%; bueno. (flexión superior a 120° , extensión inferior a 40°) 27,3%; moderado (flexión superior a 110° , extensión sin déficit) 9,1% y pobre (flexión inferior a 110°) en el 9,1%.



Fig. 4: Fractura de cúpula radial tratada con prótesis Tornier®. Reconstrucción de la coronoides con agujas de Kirschner.

El resultado final medio de la M.E.P.S.: $84,1 \pm 15,7$ puntos. La distribución en función de los distintos grados alcanzados con esta escala fue: Excelente (más de 90 puntos) en el 38,1%; bueno (75-90 puntos) en el 47,6%; regular (60-74 puntos) en el

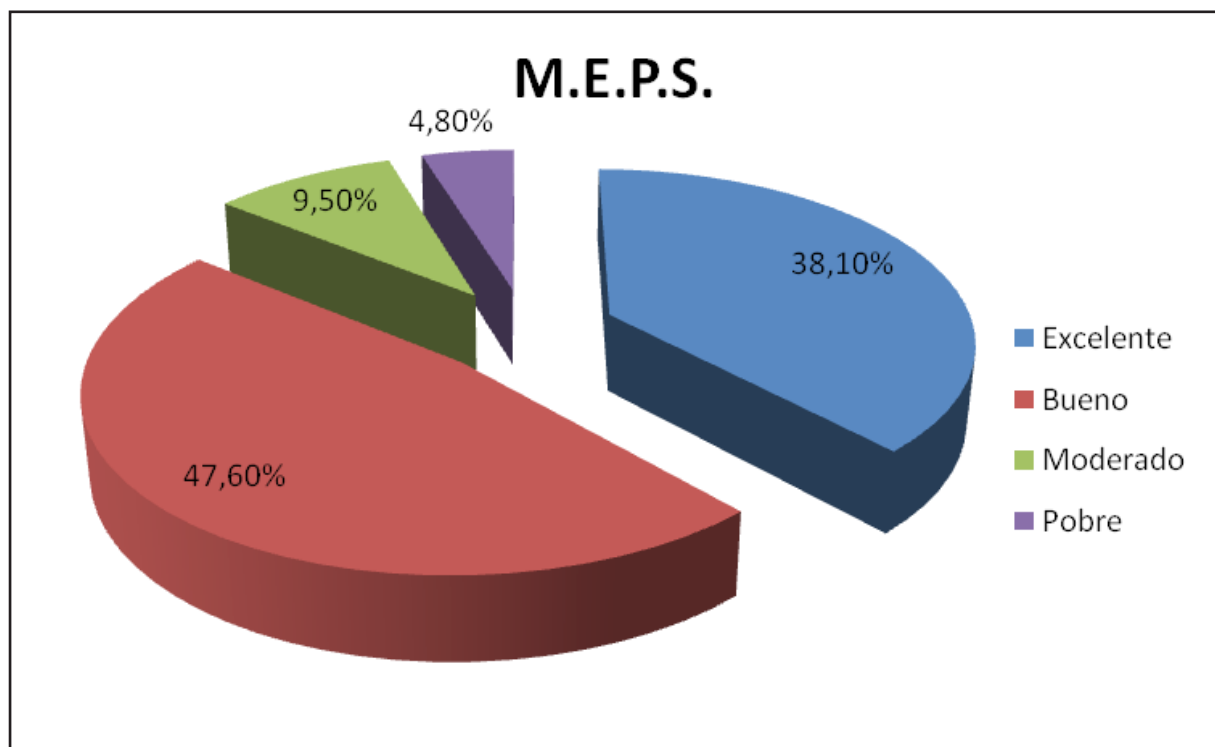


Fig. 5: Obsérvese la gran proporción, 85.7%, de los casos clasificados como excelentes o buenos, según la escala M.E.P.S.

9,5% y pobre. (menos de 60 puntos) en el 4,8%. **Ver figura 5.**

El tiempo de rehabilitación fue de $4,2 \pm 1,4$ meses. El tiempo de seguimiento con una mediana de 21 meses. El alta laboral fue por mejoría en el 72,7% y por informe propuesta en el 27,3%.

Hubo complicaciones en el 45,5% de la serie. De ese 45.5% con complicaciones destacaron las siguientes: Sinovitis, 1 caso, 10%; distrofia refleja, 1 caso, 10%; neuropatía cubital, 1 caso, 10%; gran rigidez, 2 casos, 20%; dolor residual, que no se calmaba con antiinflamatorios no esteroideos (A.I.N.E.s), 1 caso, 10%; infección protésica, 1 caso, 10%; capsulitis adhesiva del hombro, 1 caso, 10%; fracaso de la osteosíntesis de coronoides, 1 caso, 10% y parésia del nervio interóseo posterior (N.I.P.) en 1 caso, 10%.

Entre las secuelas encontradas en el análisis de toda la muestra destacaron la movilización protésica en 3 casos, 13,6%; osificación heterotópica en 10 casos, 45,5%, destacando ésta fundamentalmente en la cápsula anterior (75%) y cuello (25%). También se apreció aflojamiento en 8 casos, 36,4%, cuya distribución según Popovic¹¹ fue: zona 7 (14,3%), desde la zona 1 hasta la zona 6 (7,1%), zonas 1 y 7 (50%),

desde la zona 1 a la 7, todo el contorno del vástago (14,3%), y en zonas 2, 3, 4, 5 y 6 (14,3%). Apreciamos Overstuffing, o sobredimensionado protésico, en 5 casos, lo que correspondería con el 22,7% de la serie.

También hubo reintervenciones en el 42,9% de los casos (9 casos). La principal actuación en los pacientes que eran reintervenidos fue la retirada protésica en el 28,6%. Otras reintervenciones fueron la artrolysis abierta en 2 casos (9,1%), la artroscópica en 1 caso (4,5%), la retirada de AK en coronoides en 4 casos (18,2%), la retirada de cerclaje de olécranon en 1 caso (4,5%), así como, la retirada de la placa olecraniana en otro caso (4,5%).

Se consideró un tiempo de seguimiento con un mínimo de 2 años y un máximo de 8 años, con una media de seguimiento en torno a los 3 años.

Se realizó un estudio de contraste de hipótesis, para dilucidar si existían, o no, diferencias estadísticamente significativas en función de distintos aspectos. Analizamos la influencia el tiempo de demora quirúrgico, tipo protésico (cementado o no), tipo protésico (Tornier® o Acumed®), o coexistencia de fractura de coronoides, pudieran tener sobre aspectos como el tiempo quirúrgico, tiempo de hospi-

Variable	Tests	Tiempo quirúrgico	Hospitalización	Rehabilitación	M.E.P.S.	Osificaciones heterotópicas	Infección
Tiempo de demora quirúrgica	Kruskall Wallis	0.72	0.85	0.97	0.10		
Prótesis cementada o no	T Student	0.53	0.19	0.28			
	U de Mann Whitney				0.14		
Prótesis Tornier® o Acumed®	U de Mann Whitney	0.54		0.30			
Fractura de coronoides	Chi Cuadrado					0.05	0.03
	Kruskall Wallis		0.09	0.12			
	ANOVA	0.86			0.67		

Tabla 1. Influencia del tiempo de demora quirúrgico, tipo protésico (cementado o no), tipo protésico (Tornier® o Acumed®), o coexistencia de fractura de coronoides, sobre tiempo quirúrgico, tiempo de hospitalización, tiempo de rehabilitación, o resultado en escala M.E.P.S. Influencia de la coexistencia de fractura de coronoides, sobre la aparición de osificaciones heterotópicas o infecciones.

talización, tiempo de rehabilitación, o resultado en escala M.E.P.S. Con respecto a la coexistencia de fractura de coronoides, vimos, igualmente, si influía en la aparición de osificaciones heterotópicas o infecciones. En la **tabla 1**, se muestran los resultados obtenidos, en función de cada variable, así como, los tests empleados. Sólo se observaron diferencias estadísticamente significativas respecto a la aparición de osificaciones heterotópicas en función de la coexistencia de una fractura de coronoides. Estas osificaciones eran más frecuentes en los tipos II de Regan, con $p=0.05$. Igualmente, había más infecciones en los tipos III, con $p=0.03$, lo cual puede estar asociado a una mayor manipulación quirúrgica.

Discusión

El tratamiento de la triada terrible de Hotchkiss^{1,2} ha sido tradicionalmente quirúrgico¹⁶, sin embargo, algunos autores como Chan¹⁷ han planteado un tratamiento ortopédico. Este tratamiento requeriría

un seguimiento estrecho clínico y radiológico. Las principales indicaciones son un codo con reducción estable concéntrica, con arco de movimiento estable activo a un mínimo de 30° de flexión, asociado a fractura de cúpula radial con mínimo desplazamiento y sin bloqueo al movimiento y con fractura de la punta de la coronoides mínima, <2 mm (Regan Morrey I-II). En este trabajo nos centramos en revisar los casos tratados con prótesis de cúpula radial. Las indicaciones de dicha artroplastia para Fowler⁵ son fracturas agudas conminutas, aquellas en donde se afecte a más del 30% de la superficie articular radial, fracturas con 3 o más fragmentos, lesión de Essex-Lopresti, o inestabilidad asociada con lesión concomitante del ligamento colateral medial. Estas indicaciones son las que se han utilizado en nuestra serie.

De modo general, el tratamiento quirúrgico ha demostrado que puede restaurar la estabilidad del codo, con resultados favorables en cuanto a movilidad (hasta 112° de flexoextensión) y hasta 19.7

puntos en la escala Dissabilities of Arm, Shoulder and Hand (D.A.S.H.), para Fitzgibbons¹⁸. En nuestra serie, hemos alcanzado los 144° de flexoextensión y hemos utilizado, fundamentalmente la escala M.E.P.S, por la objetividad en la medición de los distintos ítems (dolor, movilidad, estabilidad y cinco preguntas sobre función), adquiriendo un resultado de $84,1 \pm 15,7$ puntos, lo que puede corresponderse con lo expuesto por Fitzgibbons¹⁸.

En el tratamiento quirúrgico de estas lesiones el momento de la intervención tiene su interés. De hecho, para autores como Ring¹⁹, con 22 pacientes con triadas terribles, o McKee²⁰, con 40 pacientes, el tratamiento precoz, llevó a arcos de 17-117°, con resultados en la escala de Broberg Morrey²¹ de 88 puntos. Para otros autores como Pugh²², los arcos de flexoextensión fueron desde 20-135°, con pronosupinación de 135°. Alcanzaría buenos resultados en el 80%, según la escala M.E.P.S. Sin embargo, si el tratamiento era retrasado a más de 2 semanas, 20%, de la serie, las tasas de reintervención eran hasta del 15-20%, por inestabilidad, retirada de material o rigidez. Lindenhovius²³ realizó un estudio comparativo entre 18 pacientes con triada terrible tratados dentro de las 2 semanas posteriores al traumatismo, frente a 14 tratados después. Observó mejor arco de flexoextensión (113° Vs 93°, $p < 0.05$), así como, supinación, $p < 0.05$, en los pacientes intervenidos antes. La escala de Broberg-Morrey²¹ fue similar (90 frente a 87 puntos.) Para Rodríguez Martín²⁴, en su estudio sobre 137 triadas terribles de codo, se alcanzó un arco de 111.4° de flexoextensión, con M.E.P.S. de 85.6 puntos., cuando el tratamiento era entre las 2 primeras semanas. En nuestra experiencia el tiempo de demora quirúrgica fue de $1,6 \pm 0,7$ días, consiguiendo un resultado final en la escala M.E.P.S. de $84,1 \pm 15,7$ puntos. Hasta un 86.4% se intervinieron en las primeras 3 semanas. No hubo diferencias en nuestra serie en cuanto a la demora del procedimiento quirúrgico, ya fuera en: tiempo de intervención, $p = 0,72$; días de hospitalización, $p = 0,85$, meses de rehabilitación, $p = 0,97$, ó resultado de la escala M.E.P.S., $p = 0,10$. El análisis que se obtiene de nuestros datos es que creemos que lo importante es la correcta planificación de la cirugía, así como, la realización de la misma por un equipo quirúrgico habituado a esta patología. En nuestro centro y en otros, hay una Unidad de Miembro Superior, donde se focalizan estas cirugías. Creemos que puede ser útil su consideración. El tratamiento de urgencia, sin una TAC previa, podría suscitar errores diagnósticos

y terapéuticos. Por otro lado, hemos tenido casos que se han visto obligados a intervenirse más tarde, bien por ser pacientes derivados de otros centros, bien por ser politraumatizados. En estos casos, igualmente, consideramos que lo más importante es la adecuada planificación quirúrgica, una correcta ejecución, dentro de lo posible, y una rehabilitación precoz.

En cuanto al tipo de tratamiento, en esta serie se han descrito sólo los casos de triadas terribles tratados mediante artroplastia de cúpula radial. Sin embargo, hay otros autores que preconizan el tratamiento de osteosíntesis. Así, Leigh²⁵ describió 24 codos con triadas terribles. De ellos, hubo 13 casos tratados con osteosíntesis de cúpula radial, frente a 11 casos tratados con artroplastia de cúpula radial. Los mayores valores en la escala D.A.S.H. fueron conseguidos con la artroplastia. No se apreciaron diferencias en escalas American Shoulder and Elbow Surgeons (A.S.E.S.) , flexoextensión o pronosupinación. Watters²⁶ publicó una serie de 39 casos de triadas terribles, tratadas en 9 casos con osteosíntesis y 30 casos con artroplastia. No se apreciaron diferencias en cuanto a movimiento. Todos los pacientes con prótesis tenían el codo estable, frente a 3 de 9 casos tratados con osteosíntesis, que fueron inestables, $p = 0,009$. Hubo más artrosis en los pacientes con prótesis ($p = 0,009$). No hubo diferencia en tasa de reintervenciones, $p = 0,45$. Tampoco en escala D.A.S.H. ($p = 0,71$). Por otro lado, dentro de los distintos tipos protésicos, Chantalit^{27,28} estudió 8 especímenes de codo. El pico de fuerza para la luxación del codo fue de 18 ± 2 N para las cabezas radiales nativas, lo cual no fue diferente de las monopolares, aunque sí muy diferente respecto de las prótesis bipolares (no anatómicas), $p = 0.0006$. Los estudios comparativos entre ambas prótesis en cadáver arrojan mejores resultados en estabilidad primaria para las prótesis monopolares, y peores para las bipolares con diferentes tasas de luxación o inestabilidad clínica²⁹. También controversia en cuanto a la utilización de un tipo u otro protésico, monopolar o bipolar, en función de las lesiones concomitantes. Así, para Hartzler³⁰, este asunto está sujeto a confusión. De este modo, cuando el L.C.L. se mantenía íntegro, no habría diferencias entre ambas prótesis en stress en valgo, ($p = 1.0$). Tampoco habría diferencias en cuanto a laxitud en rotación externa, al stress en valgo, ($p = 1.0$). Este autor concluye que el mayor efecto estabilizador de las prótesis de cúpula radial en triadas terribles sucede cuando la coronoi-

des se fracturaba, (monopolar: $3.3^\circ \pm 1.2^\circ$, $p = 0.15$; bipolar: $3.3^\circ \pm 1.2^\circ$, $p = 0.17$), aunque sin diferencias de nuevo entre ambos diseños protésicos. Para Giannicola³¹ las prótesis monopolares sin embargo, no reproducirían todas las variantes anatómicas del radio proximal y requerirían una meticulosa técnica quirúrgica, ya que cualquier error técnico podría producir incongruencia articular significativa. Las prótesis bipolares permitirían adaptarse a la anatomía de cada paciente y serían teóricamente más fáciles de poner. La desventaja sería la posible menor estabilidad articular y los cambios tribológicos ocasionados por el desgaste del polietileno. Otra teórica ventaja sería la reducción del aflojamiento séptico y del desgaste ocasionado tanto a nivel cubital, como a nivel humeral. En nuestra experiencia nos hemos centrado fundamentalmente en describir los casos tratados mediante prótesis bipolares, y sobre todo las del sistema Tornier®. Este sistema se utilizó en el 95.2% de la serie. No hemos encontrado diferencias, a pesar que, como hemos comentado antes, las pudiera haber en la bibliografía, en función del tipo protésico, Tornier® (bipolar) o Acumed® (monopolar), en cuanto a tiempo quirúrgico, $p=0.54$, ni tampoco, respecto al tiempo de rehabilitación, $p=0.30$. Tampoco la cementación influía en los resultados, ni en las complicaciones. Actualmente, estamos cambiando la indicación protésica a sistemas monopolares, como el de Acumed®, ya que, como hemos comentado antes, los estudios comparativos entre ambas prótesis parecen indicar mejores resultados en estabilidad primaria para las prótesis monopolares, y peores para las bipolares. El análisis de todo ello, nos lleva a pensar que ambos tipos protésicos son válidos, aunque ambos diseños están en constante evolución y podría, como está sucediendo en nuestro servicio, modificarse la tendencia a usar uno u otro, en función de los resultados futuros. Creemos que el análisis en el tiempo de modo continuado, aumentando nuestra base de datos, con mayor casuística o seguimiento, así como, la posibilidad de estudios multicéntricos, podrían suscitar nuevas conclusiones o tendencias futuras.

Con respecto a la actuación sobre la apófisis coronoides, Papatheodorou³², revisó 14 casos con triadas terribles alcanzando con su tratamiento hasta los 123° de flexoextensión, con un resultado final en la escala Broberg Morrey²¹ de 90-100 puntos. Las triadas con fracturas de coronoides tipo I-II, se trataban sin fijar la coronoides, cuando se reparaba o se reemplazaba la cúpula radial y se reconstruía el L.U.C.L. Sin embargo, Garrigues³³ consiguió arcos de flexoe-

xtensión de 115° en 40 pacientes con fijación de coronoides en los tipo anteriores y también en los tipos III. En nuestra serie, el tratamiento fue ortopédico en el tipo I en un 40.9%, dejando la osteosíntesis para los tipos II y III, donde las agujas de Kirschner representaron hasta un 45.5% de los casos. Hemos apreciado osificaciones heterotópicas, que eran más frecuentes en los tipos II de Regan, con $p=0.05$. Igualmente, había más infecciones en los tipos III, con $p=0.03$. El resultado funcional es favorable con arco de flexoextensión de 144° , lo cual está por encima de lo expuesto respecto de Papatheodorou³² o Garrigues³³. El análisis de estos datos nos lleva a considerar que, en nuestra experiencia, en aquellas fracturas tipo I, con afectación de la cápsula anterior aparecían más calcificaciones heterotópicas que en los casos tipo II. Por otro lado, a probablemente mayor manipulación intraoperatoria, en las tipo III, por ejemplo, con fragmentos mayores o más cominutos, existía mayor riesgo de infección asociado. También, tras revisar la bibliografía, creemos que nuestro tratamiento con agujas de Kirschner es igualmente correcto, ya que en gran parte de los trabajos revisados, también son utilizadas.

El tratamiento de este tipo de lesiones no está exento de complicaciones. Se han descrito la inestabilidad, en 1 de 22 pacientes³⁴; sinostosis radiocubital; infección de herida; artrosis, con diferencias según los autores: Pugh (39%), Garrigues (28%), o Lindenhovius (67%); osificación heterotópica²³ (11%); rigidez³⁵ (59%) y afectación del nervio cubital, requiriendo neurlisis³⁵ (21%).

En nuestra experiencia hubo hasta un 45.5% de complicaciones, donde hubo grandes rigideces en 2 casos (9%), 1 infección, una paresia del interóseo posterior (4.5%), entre otras. También hubo secuelas como la movilización protésica en 3 casos, o la osificación heterotópica en 10 casos (45%). El análisis de estos datos nos lleva a pensar que una correcta rehabilitación, precoz e intensiva, evitaría la temida rigidez, siendo en nuestra serie de 9%, frente a otras series³⁵ del 59%. Una correcta planificación quirúrgica, abordaje y un equipo quirúrgico experimentado podrían asociar menor riesgo de lesiones neurológicas asociadas, teniendo en nuestra serie un 4.5% de lesiones neurológicas, frente a otras series³⁵ con 21%. Sin embargo, creemos que la utilización de indometacina profiláctica postquirúrgica, podría reducir la elevada tasa de osificaciones heterotópicas presentes en nuestra serie (45%), lo cual está por encima de otros registros, como el 11%, de otros autores²³.

Conclusiones

No hubo diferencias estadísticamente significativas en cuanto al momento quirúrgico, tipo protésico o tipo de fractura de coronoides. Tan sólo en este último punto, hubo más riesgo de infección a mayor tipo de Regan, asociado a una mayor manipulación quirúrgica.

El tratamiento de la triada terrible con prótesis de cúpula radial, en nuestra experiencia arrojó buenos resultados, aunque no está exento de complicaciones.

Conflicto de intereses: “Los autores no hemos recibido ayuda económica alguna para la realización de este trabajo. Tampoco hemos firmado ningún acuerdo por el que vayamos a recibir beneficios u honorarios por parte de alguna entidad comercial. Por otra parte, ninguna entidad comercial ha pagado, ni pagará a fundaciones, instituciones educativas u otras organizaciones sin ánimo de lucro a las que estamos afiliados.”

Agradecimientos: Quisiéramos agradecer al Sr. Gonzálvez y a la Sra. Betanzos, la ayuda en la realización de la fotografía intraoperatoria que se presenta.

Bibliografía

1. Hotchkiss R.N. *Fractures and dislocations of the elbow*. Rockwood and Green's Fractures in Adults, Vol.1.4th ed.Philadelphia: J.B.Lippincott; 1996:929-1024.
2. Hotchkiss RN, Weiland AJ. Valgus stability of the elbow. *J Orthop Res*.1987;5(3):372-7. Enlace de PubMed: [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Hotchkiss+RN%2C+Weiland+AJ.+Valgus+stability+of+the+elbow.+J+Orthop+Res.1987%3B5\(3\)%3A372-7.](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Hotchkiss+RN%2C+Weiland+AJ.+Valgus+stability+of+the+elbow.+J+Orthop+Res.1987%3B5(3)%3A372-7.)
3. Dodds SD, Fishler T. Terrible triad of the elbow. *Orthop Clin North Am*.2013 Jan;44(1):47-58. doi: 10.1016/j.ocl.2012.08.006. Enlace de PubMed: [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Dodds+SD+%2C+Fishler+T.+Terrible+triad+of+the+elbow.+Orthop+Clin+North+Am.2013+Jan%3B44\(1\)%3A47-58.](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Dodds+SD+%2C+Fishler+T.+Terrible+triad+of+the+elbow.+Orthop+Clin+North+Am.2013+Jan%3B44(1)%3A47-58.)
4. Tarassoli P, McCann P, Amirfeyz R. Complex instability of the elbow. *Injury*.2013. doi: 10.1016/j.injury.2013.09.032. Enlace de Pubmed: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Tarassoli+P+%2C+McCann+P%2C+Amirfeyz+R.+Complex+instability+of+the+elbow.+Injury.2013>
5. Fowler JR, Goitz RJ. Radial head fractures: indications and outcomes for radial head arthroplasty. *Orthop Clin North Am*.2013 Jul;44(3):425-31. doi: 10.1016/j.ocl.2013.03.013. Enlace de PubMed: [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Fowler+JR%2C+Goitz+RJ.+Radial+head+fractures%3A+indications+and+outcome+s+for+radial+head+arthroplasty.+Orthop+Clin+North+Am.2013+Jul%3B44\(3\)%3A425-31.](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Fowler+JR%2C+Goitz+RJ.+Radial+head+fractures%3A+indications+and+outcome+s+for+radial+head+arthroplasty.+Orthop+Clin+North+Am.2013+Jul%3B44(3)%3A425-31.)
6. Mason ML. Some observations on fractures of the head of the radius with a review of one hundred cases. *Br J Surg*.1954 Sep;42(172):123-32. Enlace de PubMed: [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Mason+ML.+Some+observations+on+fractures+of+the+head+of+the+radius+with+a+review+of+one+hundred+cases.+Br+J+Surg.1954+Sep%3B42\(172\)%3A123-32.](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Mason+ML.+Some+observations+on+fractures+of+the+head+of+the+radius+with+a+review+of+one+hundred+cases.+Br+J+Surg.1954+Sep%3B42(172)%3A123-32.)
7. Johnston GW. A follow-up of one hundred cases of fractures of the head of the radius with a review of the literature. *Ulster Med J*. 1962; 31: 51-6. Enlace de PubMed: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Johnston+GW.+A+follow-up+of+one+hundred+cases+of+fractures+of+the+head+of+the+radius+with+a+review+of+the+literature.+Ulster+Med+J.+1962%3B31%3A51-6.> Enlace al artículo: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2384652/>
8. Regan W, Morrey BF. Classification and treatment of coronoid process fractures. *Orthopedics*.1992 Jul;15(7):845-8. Enlace de PubMed: [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Regan+W%2C+Morrey+BF.+Classification+and+treatment+of+coronoid+process+fractures.+Orthopedics.1992+Jul%3B15\(7\)%3A845-8.](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Regan+W%2C+Morrey+BF.+Classification+and+treatment+of+coronoid+process+fractures.+Orthopedics.1992+Jul%3B15(7)%3A845-8.)
9. O'Driscoll SW, Jupiter JB, Cohen MS, et al. Ring D McKee MD. Difficult elbow fractures: pearls and pitfalls. *Instr Course Lect* 2003;52:113-134. Enlace de PubMed: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=O'Driscoll+SW%2C+Jupiter+JB%2C+Cohen+MS%2C+et+al.+Ring+D+McKee+MD.+Difficult+elbow+fractures%3A+pearls+and+pitfalls.+Instr+Course+Lect+2003%3B52%3A113-134.>
10. Van Riet R, Sanchez-Sotelo, Morrey BF. Failure of metal radial head replacement. *J Bone Joint Surg [Br]*2010;92-B:661-7. doi: 10.1302/0301-620X.92B5.23067. Enlace de PubMed: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Van+Riet+R%2C+Sanchez-Sotelo+%2C+Morrey+BF.+Failure+of+metal+radial+head+replacement.+J+Bone+Joint+Surg+%5BB%5D2010%3B92-B%3A661-7.>
11. Popovic N, Lemaire R, Georis P, et al. Mid-term results with a bipolar radial head prosthesis: radiographic evidence of loosening at the bone-cement interface. *J Bone Joint Surg Am* 2007;89:2469-76. Enlace de PubMed: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Popovic+N%2C+Lemaire+R%2C+Georis+P%2C+et+al.+Midterm+results+with+a+bipolar+radial+head+prosthesis%3A+radiographic+evidence+of+loosening+at+the+bone-cement+interface.+J+Bone+Joint+Surg+Am+2007%3B89%3A2469-76.>
12. Morrey BF, An KN. Functional evaluation of the elbow. *The elbow and its disorders*.3rd ed.Philadelphia.W.B.Saunders; 2000.p.74-83.
13. O'Driscoll SW. Optimizing stability in distal humeral fracture fixation. *J Shoulder Elbow Surg*.2005 Jan-Feb;14(1 Suppl S):186S-194S. Enlace de PubMed: [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=O'Driscoll+SW.+Optimizing+stability+in+distal+humeral+fracture+fixation.+J+Shoulder+Elbow+Surg.2005+Jan-Feb%3B14\(1+Suppl+S\)%3A186S-194S.](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=O'Driscoll+SW.+Optimizing+stability+in+distal+humeral+fracture+fixation.+J+Shoulder+Elbow+Surg.2005+Jan-Feb%3B14(1+Suppl+S)%3A186S-194S.)
14. Cassebaum WH. Open reduction of T and Y fractures of the lower end of the humerus. *J Trauma* 1969;9:915-25. Enlace de PubMed: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Cassebaum+WH.+Open+reduction+of+T+and+Y+fractures+of+the+lower+end+of+the+humerus.+J+Trauma+1969%3B9%3A915-25.>
15. Liu JJ, Ruan HJ, Wang JG, et al. Double-column fixation for type C fractures of the distal humerus in the elderly. *J Shoulder Elbow Surg*.2009 Jul-Aug;18(4):646-51. doi: 10.1016/j.jse.2008.12.012. Enlace de PubMed: [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Liu+JJ%2C+Ruan+HJ%2C+Wang+JG%2C+et+al.+Double-column+fixation+for+type+C+fractures+of+the+distal+humerus+in+the+elderly.+J+Shoulder+Elbow+Surg.2009+Jul-Aug;18\(4\):646-51.](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Liu+JJ%2C+Ruan+HJ%2C+Wang+JG%2C+et+al.+Double-column+fixation+for+type+C+fractures+of+the+distal+humerus+in+the+elderly.+J+Shoulder+Elbow+Surg.2009+Jul-Aug;18(4):646-51.)

uan+HJ%2C+Wang+JG%2C+et+al.+Double-column+fixation+for+type+C+fractures+of+the+distal+humerus+in+the+elderly.+J+Shoulder+Elbow+Surg.2009+Jul-Aug%3B18(4)%3A646-51.

16. Cecilia López D. Luxaciones y triada terrible de Hotchkiss. 4º. Monografía SATO. Patología traumática del codo y sus secuelas: Nuevas ideas.2011, Capítulo 11, 131-139.

17. Chan K, MacDermid JC, Faber KJ, et al. Can we treat select terrible triad injuries nonoperatively? Clin Orthop Relat Res.2014 Jul;472(7):2092-9. doi: 10.1007/s11999-014-3518-9. Enlace de PubMed: [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Chan+K%2C+MacDermid+JC%2C+Faber+KJ%2C+et+al.+Can+we+treat+select+terrible+triad+injuries+nonoperatively%3F+Clin+Orthop+Relat+Res.2014+Jul%3B472\(7\)%3A2092-9](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Chan+K%2C+MacDermid+JC%2C+Faber+KJ%2C+et+al.+Can+we+treat+select+terrible+triad+injuries+nonoperatively%3F+Clin+Orthop+Relat+Res.2014+Jul%3B472(7)%3A2092-9). Enlace al artículo: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4048392/>

18. Fitzgibbons PG, Louie D, Dyer GS, et al. Functional outcomes after fixation of “terrible triad” elbow fracture dislocations. Orthopedics.2014 Apr 1;37(4):e373-6. doi: 10.3928/01477447-20140401-59. Enlace de PubMed: [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Fitzgibbons+PG%2C+Louie+D%2C+Dyer+GS%2C+et+al.+Functional+outcomes+after+fixation+of+%22terrible+triad%22+elbow+fracture+dislocations.+Orthopedics.2014+Apr+1%3B37\(4\)%3Ae373-6](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Fitzgibbons+PG%2C+Louie+D%2C+Dyer+GS%2C+et+al.+Functional+outcomes+after+fixation+of+%22terrible+triad%22+elbow+fracture+dislocations.+Orthopedics.2014+Apr+1%3B37(4)%3Ae373-6). Enlace al artículo: <http://www.healio.com/orthopedics/journals/ortho/2014-4-37-4/%7B4a11c2a8-dc8b-4736-81dc-e1f405b6c140%7D/function-outcomes-after-fixation-of-terrible-triad-elbow-fracture-dislocations>

19. Ring D, Jupiter JB, Zilberfarb J. Posterior dislocation of the elbow with fractures of the radial head and coronoid. J Bone Joint Surg Am.2002 Apr;84-A(4):547-51. Enlace de PubMed: [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Ring+D%2C+Jupiter+JB%2C+Zilberfarb+J.+Posterior+dislocation+of+the+elbow+with+fractures+of+the+radial+head+and+coronoid.+J+Bone+Joint+Surg+Am.2002+Apr%3B84-A\(4\)%3A547-51](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Ring+D%2C+Jupiter+JB%2C+Zilberfarb+J.+Posterior+dislocation+of+the+elbow+with+fractures+of+the+radial+head+and+coronoid.+J+Bone+Joint+Surg+Am.2002+Apr%3B84-A(4)%3A547-51).

20. McKee MD, Pugh DM, Wild LM, et al. Standard surgical protocol to treat elbow dislocations with radial head and coronoid fractures. Surgical technique. J Bone Joint Surg Am.2005 Mar;87 Suppl 1(Pt 1):22-32. Enlace de PubMed: [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=McKee+MD%2C+Pugh+DM%2C+Wild+LM%2C+et+al.+Standard+surgical+protocol+to+treat+elbow+dislocations+with+radial+head+and+coronoid+fractures.+Surgical+technique.+J+Bone+Joint+Surg+Am.2005+Mar%3B87+Suppl+1\(Pt+1\)%3A22-32](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=McKee+MD%2C+Pugh+DM%2C+Wild+LM%2C+et+al.+Standard+surgical+protocol+to+treat+elbow+dislocations+with+radial+head+and+coronoid+fractures.+Surgical+technique.+J+Bone+Joint+Surg+Am.2005+Mar%3B87+Suppl+1(Pt+1)%3A22-32).

21. Broberg MA, Morrey BF. Results of treatment of fracture-dislocations of the elbow. Clin Orthop Relat Res.1987 Mar;(216):109-19. Enlace de PubMed: [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Broberg+MA%2C+Morrey+BF.+Results+of+treatment+of+fracture-dislocations+of+the+elbow.+Clin+Orthop+Relat+Res.1987+Mar%3B\(216\)%3A109-19](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Broberg+MA%2C+Morrey+BF.+Results+of+treatment+of+fracture-dislocations+of+the+elbow.+Clin+Orthop+Relat+Res.1987+Mar%3B(216)%3A109-19).

22. Pugh DM, McKee MD. The “terrible triad” of the elbow. Tech Hand Up Extrem Surg.2002 Mar;6(1):21-9. Enlace de PubMed: [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Pugh+DM%2C+McKee+MD.+The+%22terrible+triad%22+of+the+elbow.+Tech+Hand+Up+Extrem+Surg.2002+Mar%3B6\(1\)%3A21-9](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Pugh+DM%2C+McKee+MD.+The+%22terrible+triad%22+of+the+elbow.+Tech+Hand+Up+Extrem+Surg.2002+Mar%3B6(1)%3A21-9).

23. Lindenhovius AL, Jupiter JB, Ring D. Comparison of acute versus subacute treatment of terrible triad injuries of the elbow. J Hand Surg Am.2008 Jul-Aug;33(6):920-6. doi: 10.1016/j.jhsa.2008.02.007. Enlace de PubMed: [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Lindenhovius+AL%2C+Jupiter+JB%2C+Ring+D.+Comparison+of+acute+versus+subacute+treatment+of+terrible+triad+injuries+of+the+elbow.+J+Hand+Surg+Am.2008+Jul-Aug%3B33\(6\)%3A920-6](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Lindenhovius+AL%2C+Jupiter+JB%2C+Ring+D.+Comparison+of+acute+versus+subacute+treatment+of+terrible+triad+injuries+of+the+elbow.+J+Hand+Surg+Am.2008+Jul-Aug%3B33(6)%3A920-6).

24. Rodriguez-Martin J, Pretell-Mazzini J, Andres-Esteban EM, et al. Outcomes after terrible triads of the elbow treated with the current surgical protocols. A review. Int Orthop.2011 Jun;35(6):851-60. doi: 10.1007/s00264-010-1024-6. Enlace de PubMed: [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Rodriguez-Martin+J%2C+Pretell-Mazzini+J%2C+Andres-Esteban+EM%2C+et+al.+Outcomes+after+terrible+triads+of+the+elbow+treated+with+the+current+surgical+protocols.+A+review.+Int+Orthop.2011+Jun%3B35\(6\)%3A851-60](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Rodriguez-Martin+J%2C+Pretell-Mazzini+J%2C+Andres-Esteban+EM%2C+et+al.+Outcomes+after+terrible+triads+of+the+elbow+treated+with+the+current+surgical+protocols.+A+review.+Int+Orthop.2011+Jun%3B35(6)%3A851-60). Enlace del artículo: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3103950/>

25. Leigh WB, Ball CM. Radial head reconstruction versus replacement in the treatment of terrible triad injuries of the elbow. J Shoulder Elbow Surg.2012 Oct;21(10):1336-41. doi: 10.1016/j.jse.2012.03.005. Enlace de PubMed: [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Leigh+WB%2C+Ball+CM.+Radial+head+reconstruction+versus+replacement+in+the+treatment+of+terrible+triad+injuries+of+the+elbow.+J+Shoulder+Elbow+Surg.2012+Oct%3B21\(10\)%3A1336-41](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Leigh+WB%2C+Ball+CM.+Radial+head+reconstruction+versus+replacement+in+the+treatment+of+terrible+triad+injuries+of+the+elbow.+J+Shoulder+Elbow+Surg.2012+Oct%3B21(10)%3A1336-41).

26. Watters TS, Garrigues GE, Ring D, et al. Fixation versus replacement of radial head in terrible triad: is there a difference in elbow stability and prognosis? Clin Orthop Relat Res.2014 Jul;472(7):2128-35. doi: 10.1007/s11999-013-3331-x. Enlace de PubMed: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Watters+TS%2C+Garrigues+GE%2C+Ring+D%2C+et+al.+Fixation+versus+replacement+of+radial+head+in+terrible+triad%3A+is+there+a+difference+in+elbow+stability>

ty+and+prognosis%3F+Clin+Orthop+Relat+Res.2014+Jul%3B472(7)%3A2128-35. Enlace al artículo: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4048405/>

27. Chanlalit C, Fitzsimmons , Moon J, et al. Radial head prosthesis micromotion characteristics: Partial versus fully grit-blasted stems. J Shoulder Elbow Surg (2011) 20, 27-32. doi: 10.1016/j.jse.2010.05.030. Enlace de PubMed: [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Chanlalit+C%2C+Fitzsimmons+%2C+Moon+J%2C+et+al.+Radial+head+prosthesis+micromotion+characteristics%3A+Partial+versus+fully+grit-blasted+stems.+J+Shoulder+Elbow+Surg+\(2011\)+20%2C+27-32+](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Chanlalit+C%2C+Fitzsimmons+%2C+Moon+J%2C+et+al.+Radial+head+prosthesis+micromotion+characteristics%3A+Partial+versus+fully+grit-blasted+stems.+J+Shoulder+Elbow+Surg+(2011)+20%2C+27-32+)

28. Chanlalit C, Shukla DR Fitzsimmons JS, et al. Influence of prosthetic design on radiocapitellar concavity-compression stability. J Shoulder Elbow Surg (2011) 20, 885-90. doi: 10.1016/j.jse.2011.03.009. Enlace de PubMed: [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Chanlalit+C%2C+Shukla+DR+Fitzsimmons+JS%2C+et+al.+Influence+of+prosthetic+design+on+radiocapitellar+concavity+compression+stability.+J+Shoulder+Elbow+Surg+\(2011\)+20%2C+885-90](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Chanlalit+C%2C+Shukla+DR+Fitzsimmons+JS%2C+et+al.+Influence+of+prosthetic+design+on+radiocapitellar+concavity+compression+stability.+J+Shoulder+Elbow+Surg+(2011)+20%2C+885-90)

29. Chanlalit C, Shukla DR, Fitzsimmons JS, et al. Radiocapitellar stability: the effect of soft tissue integrity on bipolar versus monopolar radial head prostheses. J Shoulder Elbow Surg (2011) 20, 219-25 . doi: 10.1016/j.jse.2010.10.033. Enlace de PubMed: [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Chanlalit+C%2C+Shukla+DR%2C+Fitzsimmons+JS%2C+et+al.+Radiocapitellar+stability%3A+the+effect+of+soft+tissue+integrity+on+bipolar+versus+monopolar+radial+head+prostheses.+J+Shoulder+Elbow+Surg+\(2011\)+20%2C+219-25+](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Chanlalit+C%2C+Shukla+DR%2C+Fitzsimmons+JS%2C+et+al.+Radiocapitellar+stability%3A+the+effect+of+soft+tissue+integrity+on+bipolar+versus+monopolar+radial+head+prostheses.+J+Shoulder+Elbow+Surg+(2011)+20%2C+219-25+)

30. Hartzler RU, Morrey BF, Steinmann SP, et al. Radial head reconstruction in elbow fracture-dislocation: monopolar or bipolar prosthesis? Clin Orthop Relat Res.2014 Jul;472(7):2144-50 . doi: 10.1007/s11999-014-3672-0. Enlace de PubMed: [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Hartzler+RU%2C+Morrey+B-F%2C+Steinmann+SP%2C+et+al.+Radial+head+reconstruction+in+elbow+fracture-dislocation%3A+monopolar+or+bipolar+prosthesis%3F+Clin+Orthop+Relat+Res.2014+Jul%3B472\(7\)%3A2144-50+](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Hartzler+RU%2C+Morrey+B-F%2C+Steinmann+SP%2C+et+al.+Radial+head+reconstruction+in+elbow+fracture-dislocation%3A+monopolar+or+bipolar+prosthesis%3F+Clin+Orthop+Relat+Res.2014+Jul%3B472(7)%3A2144-50+) Enlace al artículo: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4048430/>

31. Giannicola G, Sacchetti FM, Greco A, et al. Management of complex elbow instability. Musculoskelet Surg.2010 May;94 Suppl 1:S25-36. doi: 10.1007/s12306-010-0065-8. Enlace de PubMed: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Giannicola+G%2C+>

[Sacchetti+FM%2C+Greco+A%2C+et+al.+Management+of+complex+elbow+instability.+Musculoskelet+Surg.2010+May%3B94+Suppl+1%3AS25-36.](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4048418/)

32. Papatheodorou LK, Rubright JH, Heim KA, et al. Terrible triad injuries of the elbow: does the coronoid always need to be fixed? Clin Orthop Relat Res.2014 Jul;472(7):2084-91. doi: 10.1007/s11999-014-3471-7. Enlace de PubMed: [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Papatheodorou+LK%2C+Rubright+JH%2C+Heim+KA%2C+et+al.+Terrible+triad+injuries+of+the+elbow%3A+does+the+coronoid+always+need+to+be+fixed%3F+Clin+Orthop+Relat+Res.2014+Jul%3B472\(7\)%3A2084-91](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Papatheodorou+LK%2C+Rubright+JH%2C+Heim+KA%2C+et+al.+Terrible+triad+injuries+of+the+elbow%3A+does+the+coronoid+always+need+to+be+fixed%3F+Clin+Orthop+Relat+Res.2014+Jul%3B472(7)%3A2084-91) Enlace del artículo: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4048399/>

33. Garrigues GE, Wray WH 3rd, Lindenhovius AL, et al. Fixation of the coronoid process in elbow fracture-dislocations. J Bone Joint Surg Am.2011 Oct 19;93(20):1873-81. doi: 10.2106/JBJS.I.01673. Enlace de PubMed: [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Garrigues+GE%2C+Wray+WH+3rd%2C+Lindenhovius+AL%2C+et+al.+Fixation+of+the+coronoid+process+in+elbow+fracture-dislocations.+J+Bone+Joint+Surg+Am.2011+Oct+19%3B93\(20\)%3A1873-81](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Garrigues+GE%2C+Wray+WH+3rd%2C+Lindenhovius+AL%2C+et+al.+Fixation+of+the+coronoid+process+in+elbow+fracture-dislocations.+J+Bone+Joint+Surg+Am.2011+Oct+19%3B93(20)%3A1873-81)

34. Forthman C, Henket M, Ring DC. Elbow dislocation with intra-articular fracture: the results of operative treatment without repair of the medial collateral ligament. J Hand Surg Am.2007 Oct;32(8):1200-9. Enlace de PubMed: [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Forthman+C%2C+Henket+M%2C+Ring+DC.+Elbow+dislocation+with+intra-articular+fracture%3A+the+results+of+operative+treatment+without+repair+of+the+medial+collateral+ligament.+J+Hand+Surg+Am.2007+Oct%3B32\(8\)%3A1200-9](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Forthman+C%2C+Henket+M%2C+Ring+DC.+Elbow+dislocation+with+intra-articular+fracture%3A+the+results+of+operative+treatment+without+repair+of+the+medial+collateral+ligament.+J+Hand+Surg+Am.2007+Oct%3B32(8)%3A1200-9)

35. Gupta A, Barei D, Khwaja A, et al. Single-staged treatment using a standardized protocol results in functional motion in the majority of patients with a terrible triad elbow injury. Clin Orthop Relat Res.2014 Jul;472(7):2075-83 . doi: 10.1007/s11999-014-3475-3. Enlace de PubMed: [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Gupta+A%2C+Barei+D%2C+Khwaja+A%2C+et+al.+Single-staged+treatment+using+a+standardized+protocol+results+in+functional+motion+in+the+majority+of+patients+with+a+terrible+triad+elbow+injury.+Clin+Orthop+Relat+Res.2014+Jul%3B472\(7\)%3A2075-83+](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Gupta+A%2C+Barei+D%2C+Khwaja+A%2C+et+al.+Single-staged+treatment+using+a+standardized+protocol+results+in+functional+motion+in+the+majority+of+patients+with+a+terrible+triad+elbow+injury.+Clin+Orthop+Relat+Res.2014+Jul%3B472(7)%3A2075-83+) Enlace del artículo: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4048418/>

Fracturas de sacro por insuficiencia como causa poco conocida de dolor lumbar bajo. Exposición de cinco casos

Sacral insufficiency fractures as a little known cause of low back pain. Five cases reports

García Carmona, Manuel¹
Sánchez García, María Teresa¹
Carpintero Lluch, Rocío¹

¹UGC de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Hospital Universitario Reina Sofía. Córdoba

mangarcot@gmail.com

Rev. S. And. Traum. y Ort., 2015; 33 (2/2): 79-87

Recepción: 09/12/2015. Aceptación: 28/12/2015

Resumen

Objetivo. Dar a conocer mediante casos clínicos las fracturas de sacro por insuficiencia y su presentación clínica como dolor lumbar bajo, pues a pesar del aumento en su incidencia, suelen no diagnosticarse o hacerlo de forma tardía al no formar parte de nuestro diagnóstico diferencial habitual.

Aparecen fundamentalmente en pacientes de edad avanzada y en personas con diferentes factores de riesgo asociados. El diagnóstico de sospecha es clínico, siendo necesario el uso de pruebas complementarias para llegar a un diagnóstico definitivo. Para su manejo disponemos de un tratamiento conservador y de tratamientos intervencionistas como la sacroplastia y la cirugía.

Material y método. Presentación de cinco casos de fracturas de sacro por insuficiencia en pacientes con diferentes factores de riesgo y con una clínica similar, consistente en dolor lumbar bajo de inicio insidioso y empeoramiento progresivo. Las ra-

Abstract

Purpose. Introduce through clinical cases sacral insufficiency fractures and its clinical presentation as low back pain. Despite being a disease with increasing incidence rate, it is often diagnosed late or not even diagnosed, as it is not part of the normal differential diagnosis.

They mainly appear in the elderly and in people with associated risk factors. The suspected diagnosis is clinical although additional tests are necessary to reach a definitive diagnosis. Conservative and interventional treatments like surgery and sacroplasty have been used.

Materials and method. Presentation of five cases of sacral fractures by failure in patients with different predisposing factors and similar symptoms, consisting of low back pain of insidious onset and progressive deterioration. Plain radiographs were not useful for diagnosis in any case. Two were diagnosed by CT and three by NMR. All patients were

diografías simples no fueron útiles para el diagnóstico en ningún caso. Dos se diagnosticaron mediante TC y tres mediante RMN. Todos fueron tratados de forma conservadora con reposo relativo, ejercicios de rehabilitación y analgésicos.

Resultados. En cuatro de ellos la mejoría del dolor fue completa, mientras que en otro se consiguió una mejoría importante, necesitando analgésicos de forma esporádica.

Conclusión. El tratamiento conservador es una buena opción para el manejo de estas fracturas aunque el tratamiento quirúrgico debe ser tenido en cuenta.

Palabras clave: fractura por insuficiencia, sacro, dolor lumbar bajo.

treated conservatively with relative rest, rehabilitation exercises and painkillers.

Results. In four cases the pain relief was complete, while in one case significant improvement was achieved sporadically requiring analgesics.

Conclusion. Conservative treatment is a viable option for the treatment of these fractures although the interventional treatment should be considered.

Key words: insufficiency fracture, sacrum, low back pain.

Introducción

El dolor lumbar bajo es un motivo de consulta frecuente en nuestra práctica clínica diaria. Entre sus múltiples causas, es necesario considerar una posible fractura por insuficiencia a nivel sacro. Éstas fueron descritas por primera vez por H. Lourie en el año 1982, el cual las catalogó como “fracturas osteoporóticas espontáneas”¹.

Con respecto a su incidencia, a groso modo podemos diferenciar dos grandes grupos de población. El primero está formado por personas de edad avanzada, en el que la prevalencia de osteoporosis es importante²⁻³, mientras que el segundo engloba a una serie de pacientes con diversos factores de riesgo asociados (artritis reumatoide, tratamiento corticoideo prolongado, pacientes oncológicos, radioterapia previa, alteraciones inmunológicas como la infección por VIH, instrumentación lumbar, gestantes, etc.)⁴⁻⁹.

La presentación clínica es a menudo variable¹⁰, siendo el síntoma predominante la aparición progresiva de un dolor lumbar bajo sin traumatismo previo. Éste se exacerba con los movimientos y al cargar peso, y generalmente mejora con el reposo y el decúbito. En ocasiones puede llegar a ser incapacitante y refractario a tratamiento analgésico. De forma menos habitual, puede debutar como dolor abdominal bajo o epigástrico, incluso con cuadros de disuria y/o retención urinaria. Se debe tener también en cuenta que el paciente puede referir

síntomas neurológicos que emulan radiculopatías o mielopatías en un porcentaje elevado de casos, a pesar de que la exploración neurológica objetiva en éstos suele ser normal¹¹. Como se puede observar el cuadro clínico es bastante inespecífico, por lo que éste fundamentalmente es útil para elaborar el diagnóstico de sospecha.

Para llegar al diagnóstico definitivo es necesario el uso de pruebas de imagen¹². La radiografía simple a menudo suele ser de poca utilidad para el diagnóstico, pero sirve de gran ayuda a la hora de descartar fracturas asociadas que pueden ocurrir hasta en un tercio de los casos (sobre todo fracturas de rama y fracturas vertebrales por aplastamiento)^{9,13-14}. La gammagrafía ósea^{5,15-16} es una prueba muy sensible pero poco específica, pudiendo en ocasiones ser poco concluyente, especialmente en pacientes con antecedentes oncológicos en los que una captación a ese nivel puede orientar hacia una metástasis ósea, y en cuadros infecciosos, en los que podemos encontrarnos ante una osteomielitis. Aunque no está presente en todos los casos, es característica la captación “en forma de H” (Figs. 1 y 7) cuando hay una fractura de ambas alas sacras asociada a una fractura transversal del cuerpo. La RMN^{12,17-19} constituye en la actualidad el “gold standard” para el diagnóstico (lesión hipointensa en T1 e hiperintensa en T2 y en las secuencias con supresión grasa). La TC²⁰ es también una prueba útil pues generalmente permite

ver el trazo de fractura debido a la buena definición ósea.

En cuanto a su tratamiento, podemos distinguir entre un tratamiento clásico o conservador y otro intervencionista. El tratamiento clásico incluye una serie de medidas entre las que destacan el reposo relativo en cama, ejercicios precoces de rehabilitación y analgesia, pudiéndose añadir además tratamiento para la osteoporosis¹⁸. Como tratamiento intervencionista, de aparición más reciente y en auge, disponemos de la sacroplastia (inyección de cemento en el lugar de fractura guiado por fluoroscopia o por TC)²¹⁻²⁴, con unos resultados prometedores, ya que diversos estudios reflejan mejores resultados para el alivio del dolor y menores índices de morbilidad con respecto al tratamiento conservador. Aunque no constituye la primera opción, la osteosíntesis puede ser de utilidad especialmente en fracturas con una pérdida severa de la alineación del sacro o cuando hay afectación neurológica, desaconsejándose su uso en pacientes con mala calidad ósea (especialmente ancianos con osteoporosis avanzada) por el riesgo de fallo y movilización de los implantes²⁵.

El objetivo de este artículo es exponer cinco casos de fracturas de sacro por insuficiencia en pacientes con diferentes factores de riesgo, todos ellos diagnosticados y tratados de forma conservadora en nuestro hospital, con buena evolución de la sintomatología tras pocos meses de seguimiento.

Caso 1

Paciente mujer de 63 años, médica de profesión, con menopausia a los 41 años y antecedentes de cáncer de mama que fue tratado cuando tenía 54 años mediante tumorectomía, radioterapia postoperatoria y tratamiento con tamoxifeno.

En seguimiento anual por parte de oncología médica y hasta ese momento libre de enfermedad, acude a una de sus revisiones refiriendo dolor lumbar bajo de dos meses de evolución, que no responde a analgésicos habituales y que en las últimas semanas le supone una limitación importante en sus actividades de la vida diaria. Al interrogarla, la paciente refiere un comienzo insidioso del dolor sin relación con ningún esfuerzo brusco, caída ni traumatismo directo, que le impide pasar mucho tiempo de pie y que empeora durante su actividad laboral.

A la exploración, no se aprecian hematomas ni signos inflamatorios, pero sí dolor a la palpación a nivel lumbosacro con contractura importante de la

musculatura paravertebral y un aumento de éste al hacer compresión sobre las articulaciones sacroilíacas. La exploración neurológica realizada es rigurosamente normal.

Se solicitan radiografías simples (AP de pelvis y AP y L de columna lumbosacra) no apreciándose hallazgos significativos, y se complementa el estudio con una gammagrafía en la que se visualizó una hipercaptación “en forma de H” a nivel de ambas alas sacras y a nivel transversal del cuerpo del sacro (Fig. 1).

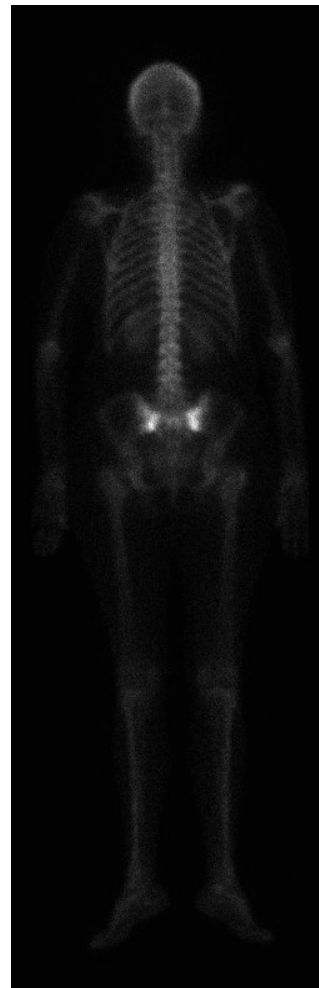


Fig. 1: Gammagrafía ósea con hipercaptación sacra en forma de H.

Con estos resultados, y sospechándose una posible metástasis ósea, se plantea el caso en la comisión de tumores del hospital y se decide derivar a la paciente a la unidad de tumores de nuestro servicio para valoración.

Una vez allí, se le solicitó una RMN en la que se pudo apreciar una fractura de ambas alas sacras (Fig. 2), descartándose una causa tumoral del dolor.

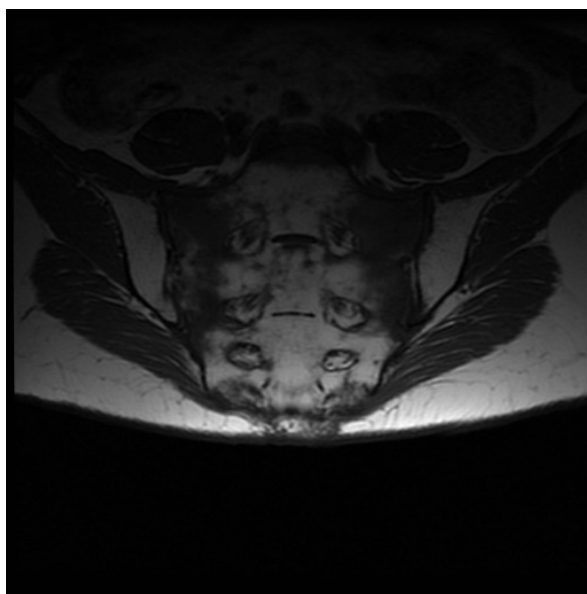


Fig. 2: Resonancia Nuclear Magnética en la que se confirma una fractura de ambas alas sacras.

Se opta por llevar a cabo un tratamiento conservador que incluía reposo relativo en cama, inicio de ejercicios de rehabilitación de forma precoz y un adecuado tratamiento analgésico. A los dos meses la paciente refiere una mejoría importante del dolor, con una desaparición completa de éste a los siete meses del diagnóstico.

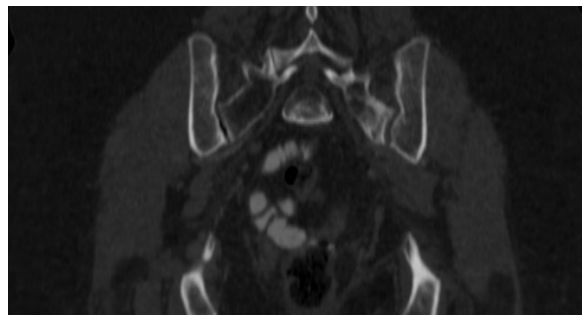
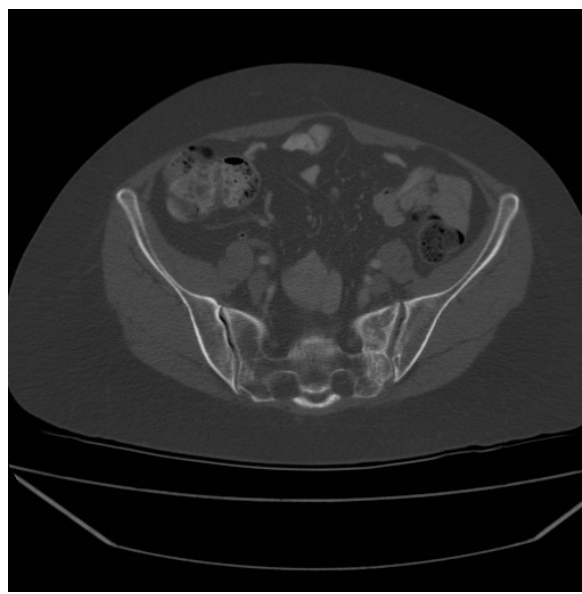
Caso 2

Paciente varón de 43 años, VIH +, en tratamiento con terapia antirretroviral desde hace seis años, que acude a nuestra consulta por dolor importante en región lumbar baja izquierda de unos cuatro meses de evolución, con irradiación hacia la pierna izquierda y parestesias, y que se ha autotratado con ibuprofeno de forma ocasional pero sin mejoría.

La exploración física en nuestro servicio se caracteriza por una dificultad para la deambulación de forma erguida, con marcha claudicante en la pierna izquierda, signo de Lasègue negativo, pero con signo de Patrick positivo izquierdo y aumento del dolor con las rotaciones de dicha cadera.

Se solicita una TC de pelvis en la que se descubre una fractura a nivel del ala sacra izquierda (Figs. 3 y 4). Las radiografías realizadas previamente no mostraban ningún hallazgo patológico.

Se optó por un tratamiento conservador, con mejoría y resolución del dolor a los cuatro meses de su inicio y se decidió además iniciar suplementación con Calcio y vitamina D.



Figs. 3 y 4: Diferentes cortes de una Tomografía Computarizada sin contraste de pelvis en los que se puede apreciar una fractura del ala sacra izquierda.

Caso 3

Paciente mujer de 58 años con antecedentes de Enfermedad de Hodgkin tratada hace cuatro años con citostáticos y corticoides. En seguimiento en nuestras consultas tras ser intervenida de una fractura pertrocanterea derecha al sufrir caída fortuita en domicilio cuando tenía 57 años, mediante una osteosíntesis con clavo intramedular. Fue revisada en consulta al mes, a los tres y a los seis meses manteniendo una buena evolución, deambulando de forma independiente y sin dolor residual.

Acude a la revisión anual refiriendo un dolor lumbar bajo de unos dos meses de evolución, más acentuado en la región izquierda, sin relación alguna con caídas o traumatismo sobre la zona. En las radiografías realizadas, se apreciaba la total consolidación de la fractura, con el material de osteosíntesis normoposicionado.

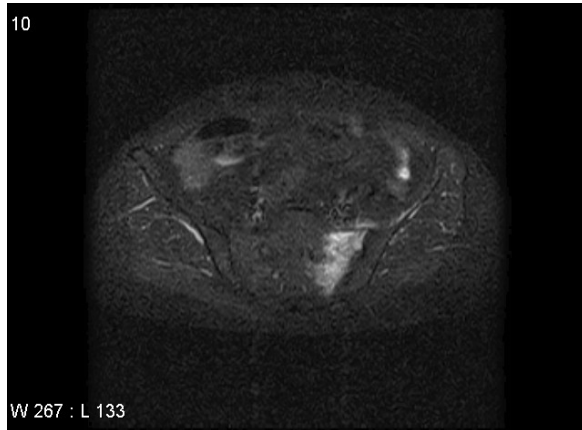


Fig. 5: Imagen de una Resonancia Nuclear Magnética en la que puede apreciar una zona hiperintensa a nivel del ala sacra izquierda, compatible con fractura.

Tras realizar una RMN, la paciente fue diagnosticada de una fractura de ala sacra izquierda (Fig. 5), que fue tratada de forma conservadora con buena evolución de la sintomatología y resolución del cuadro a los dos meses.

Caso 4

Paciente varón de 38 años, VIH+ diagnosticado hace cuatro años, y recibiendo tratamiento antirretroviral desde entonces.

Valorado en consulta por un dolor lumbar bajo difuso que comenzó hace dos meses y que se ha acentuado de forma considerable en las últimas semanas, impidiéndole incluso la deambulación, con parestesias en ambos miembros inferiores. A la exploración presentaba un dolor intenso a la palpación a nivel lumbar, con aumento de éste al comprimir las articulaciones sacroilíacas, y una contractura generalizada de la musculatura paravertebral lumbar, con Lasègue positivo a 70° bilateral y test de Gaenslen positivo, más acentuado en el lado derecho.

Al no apreciarse patología remarcable en las radiografías simples realizadas, se decide solicitar una RMN de columna lumbosacra en la que se pudo apreciar una fractura de ambas alas sacras (Fig. 6).

Se decide derivación al servicio de rehabilitación para valoración, y tras tres meses de trata-



Fig. 6: Resonancia Nuclear Magnética en la que se confirma una fractura bilateral de ala sacra.

miento conservador, el paciente refiere una desaparición completa del dolor.

Caso 5

Paciente mujer de 64 años, intervenida en dos ocasiones por estenosis de canal. En la primera intervención, hace doce años, se realiza una artrodesis L3-L5 con un sistema de instrumentación pedicular y colocación de un espaciador PIK en L4-L5. La segunda se realiza cinco años después debido a una degeneración de los segmentos frontera supra e infrayacentes, prolongándose la artrodesis en segmentos L2-L3 y L5-S1. Además, fue diagnosticada de un adenocarcinoma de recto hace un año, para el que recibió radioterapia preoperatoria y cirugía con intención curativa.

Valorada en nuestras consultas por un dolor lumbar de tipo mecánico de unos meses de evolución, que apareció después de ser intervenida quirúrgicamente por su patología oncológica. A la exploración presentaba dolor a la presión sobre ambas alas sacras, más acentuado en la derecha, con una exploración neurológica normal y sin limitación de los movimientos de la cadera.

Se realizó una gammagrafía en la que se descartaban hallazgos compatibles con lesiones metastásicas, pero si se apreciaba una captación en forma de H a nivel del sacro (Fig. 7). En la TC re-



Fig. 7: Gammagrafía ósea en la que se puede apreciar el signo de la H.

alizada para el seguimiento oncológico se descarta recidiva tumoral, apreciándose una fractura a nivel de ambas alas sacras (Fig. 8). Tratada de forma conservadora, fue valorada de nuevo en consulta a los cuatro meses refiriendo una mejoría importante del dolor, necesitando analgésicos de forma esporádica para su control definitivo.

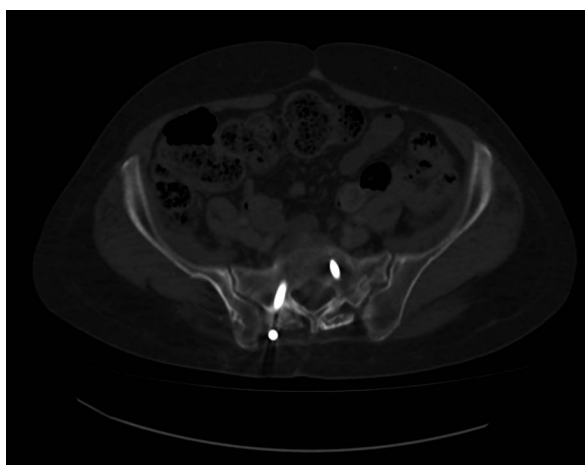


Fig. 8: Tomografía Computarizada en la que se visualiza el material de artrodesis y más externamente a éste una fractura de ambas alas sacras.

Discusión

Las fracturas por insuficiencia sacra constituyen en una patología infradiagnosticada en general. Las razones por las que suelen pasar desapercibidas son varias. En primer lugar y como ya hemos comentado, no suele haber un antecedente traumático con el que relacionar el comienzo de la sintomatología. Esto, sumado a la clínica inespecífica que presentan y a una exploración física anodina y sin hallazgos característicos, puede hacernos errar a la hora de establecer un diagnóstico correcto^{10,18}. Además, la necesidad de pruebas de imagen para su diagnóstico, que no suelen estar disponibles desde atención primaria, puede desembocar en un retraso diagnóstico y terapéutico, e incluso en la no obtención de éste.

Así pues, consideramos que es necesario sospechar este tipo de fracturas fundamentalmente en pacientes osteoporóticos de edad avanzada (en los que se dan hasta el 90% de los casos)^{2-4,8} y en pacientes con factores de riesgo adicional, sobre todo en pacientes oncológicos (existen casos descritos en personas con mieloma múltiple, cáncer de mama, cáncer de colon, etc), pacientes que reciben tratamiento corticoideo de forma prolongada y como grupo también importante el formado por pacientes con artritis reumatoide⁶⁻⁷.

Existen también algunos estudios en los que hablan de la instrumentación lumbar como factor de riesgo añadido para la producción de este tipo de fracturas. Del mismo modo también se ha identificado el uso de radioterapia previa sobre la zona como otra causa importante, al igual que tampoco es extraña su aparición en mujeres gestantes²⁶⁻²⁷.

Como grupo especial, queremos resaltar a los pacientes VIH+, pues en éstos se ha podido observar en numerosos estudios un aumento significativo del riesgo de fracturas y de densidad mineral ósea baja debido a diversas causas²⁸⁻³¹. En primer lugar, en estos pacientes suelen estar presentes una serie de factores de riesgo tradicionales, a destacar un IMC bajo, hipogonadismo (sobre todo en varones y en fases avanzadas de la infección), déficit de vitamina D, situaciones de inflamación crónica y abuso de tóxicos como el tabaco y el alcohol. Además, varias publicaciones^{29,31} han demostrado que la propia infección por el virus predispone a mayor riesgo de osteoporosis, ya que hay una serie de proteínas virales que influyen reduciendo el número de células madre mesenquimales en la médula ósea que se diferencian en osteoblastos y otras que incrementan

la diferenciación de monocitos en osteoclastos. Del mismo modo, también se ha demostrado una pérdida significativa de masa ósea en los dos primeros años tras iniciar el tratamiento frente al virus causada por efectos adversos de determinados fármacos antirretrovirales como el efavirenz y el tenofovir.

Por otra parte, consideramos que la prevención y el tratamiento de la osteoporosis es un aspecto a tener en cuenta en estos pacientes^{10,18}. Disponemos de diversos fármacos para elegir, entre los que cabe destacar los suplementos de Calcio y vit. D (déficit de éstos es frecuente en ancianos), los inhibidores de la resorción ósea (bifosfonatos y denosumab) y los agentes anabólicos (PTH humana recombinante y SERM). El uso de unos u otros dependerá de las características de cada paciente.

El tratamiento clásico de estas fracturas es eminentemente conservador, y consiste en un reposo relativo asociado a ejercicios de rehabilitación precoces en función de la tolerancia al dolor y a un adecuado tratamiento farmacológico analgésico (paracetamol, AINEs y opiodes). Se desaconsejan los periodos de inmovilización prolongada, pues al tratarse generalmente de pacientes ancianos la tasa de complicaciones originadas por el reposo absoluto es alta (episodios de trombosis venosa profunda, atrofia muscular, complicaciones cardíacas, pulmonares, urinarias, gastrointestinales, etc.)³². En la serie presentada en

Con la mejora de las técnicas percutáneas y el desarrollo de la vertebroplastia, en los últimos años ha comenzado a ponerse en práctica una técnica derivada de ésta, denominada sacroplastia, para el tratamiento de las fracturas de estrés^{23,33-34}. Hay estudios que un alivio mayor y más rápido del dolor (incluso de forma inmediata tras el procedimiento), una mejora en la calidad de vida y una menor morbilidad con respecto al tratamiento conservador³⁵⁻³⁷. Aunque no es una técnica exenta de complicaciones (fundamentalmente fuga del cemento a los agujeros sacros sanos, a tejidos blandos circundantes y osteonecrosis por la reacción exotérmica que produce)³⁸⁻³⁹, si que éstas suelen ser raras, por lo que debería considerarse como una buena opción

terapéutica a tener en cuenta⁴⁰⁻⁴¹. Son necesarios más estudios para considerar que la osteosíntesis es una técnica útil y segura para el tratamiento de estas fracturas, especialmente en ancianos²⁵.

En nuestro estudio podemos afirmar que hemos obtenido buenos resultados con el tratamiento conservador, consiguiendo una desaparición total del dolor en el 80% de los casos, y una mejoría importante en el 20% restante. Además, el tiempo medio requerido para conseguir este objetivo fue de cuatro meses desde el inicio del tratamiento. Comparando con la literatura publicada encontramos resultados muy dispares, con tiempos de recuperación similares^{4,5,9} o mucho más prolongados^{1,2,3,8}, quizá explicable por la disparidad del tratamiento conservador seguido en cada caso (desde únicamente reposo y analgesia en los artículos más antiguos hasta programas de rehabilitación específicos y uso de fármacos para el tratamiento de la osteoporosis en los más modernos).

La posibilidad de realizar como primera opción un tratamiento intervencionista mediante sacroplastia en nuestros pacientes se descartó inicialmente por ser una técnica que no se suele realizar en nuestro hospital. Además debemos tener en cuenta que aún no hay unas indicaciones claras establecidas y tampoco existen en la literatura artículos con un gran número de pacientes tratados de esta forma para decantarnos claramente por este tipo de tratamiento, pero podría ser una línea terapéutica a iniciar en un futuro próximo.

Con el aumento progresivo de la esperanza de vida y el envejecimiento de la población cabe esperar una mayor prevalencia de osteoporosis, por lo que se espera que la incidencia de este tipo de fracturas vaya en aumento en los próximos años⁴². Consideramos por tanto que es importante prestar atención a la presencia de un dolor lumbar bajo en pacientes con los factores de riesgo anteriormente comentados y añadir a nuestro diagnóstico diferencial una posible fractura por insuficiencia para evitar situaciones frustrantes para el médico y el paciente al no alcanzar un diagnóstico correcto y una solución adecuada.

Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe ningún conflicto de interés relacionado directa o indirectamente con el contenido del artículo.

Bibliografía

1. Lourie H. Spontaneous osteoporotic fracture of the sacrum. An unrecognized syndrome of the elderly. JAMA 1982; 248(6): 715-717. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7097924>
2. Newhouse KE, el-Khoury GY, Buckwalter JA. Occult sacral fractures in osteopenic patients. J Bone Joint Surg AM 1992; 74(10): 1472-1477. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1364816>
3. Grasland A, Pouchot J, Mathieu A et al. Sacral insufficiency fractures: an easily overlooked cause of back pain in elderly women. Arch Intern Med 1996; 156(6): 668-674. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8629880>
4. Weber M, Hasler P, Gerber H. Insufficiency fractures of the sacrum. Twenty cases and review of the literature. Spine 1993; 18(16): 2507-2512. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8303455>
5. Leroux JL, Denat B, Thomas E et al. Sacral insufficiency fractures presenting as acute low-back pain. Biomechanical aspects. Spine 1993; 18(16): 2502-2506. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8303454>
6. West SG, Troutner JL, Baker MR et al. Pelvic insufficiency fractures in rheumatoid arthritis. Spine 1994; 19(18): 2117-2121. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7825055>
7. Peh WC, Gough AK, Sheeran T et al. Pelvic insufficiency fractures in rheumatoid arthritis. Br J Rheumatol 1993; 32(4): 319-324. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8461925>
8. Gotis-Graham I, McGuigan L, Diamond T et al. Sacral insufficiency fractures in the elderly. J Bone Joint Surg Br 1994; 76(6): 882-886. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7983111>
9. Aretxabala I, Fraiz E, Perez-Ruiz F et al. Sacral insufficiency fractures. High association with pubic rami fractures. Clin Rheumatol 2000; 19(5): 399-401. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11055834>
10. Longhino V, Bonora C, Sansone V. The management of sacral stress fractures: current concepts. Clin Cases Miner Bone Metab 2011; 8(3): 19-23. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22461824>
11. Saraux A, Valls I, Guedes C et al. Insufficiency fractures of the sacrum in elderly subjects. Rev Rhum Engl Ed 1995; 62: 582-586. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8574631>
12. Blake SP, Connors AM. Sacral Insufficiency fracture. Br J Radiol 2004; 77: 891-896. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15483007>
13. De Smet AA, Neff JR. Pubic and sacral insufficiency fractures: clinical course and radiologic findings. AJR Am J Roentgenol 1985; 145(3): 601-606. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3875262>
14. Peh WC, Khong PL, Yin Y et al. Imaging of pelvic insufficiency fractures. Radiographics 1996; 16(2): 335-348. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8966291>
15. Balseiro J, Brower AC, Ziessman HA. Scintigraphic diagnosis of sacral fractures. AJR Am J Roentgenol 1987; 148(1): 111-113. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3491499>
16. Gaucher A, Regent D, Paul JP et al. Fractures caused by bony insufficiency of the sacrum. Clinical, radiographic, scintigraphic and x-ray computed tomographic symptomatology. J Radiol 1987; 68(6-7): 433-440. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3612613>
17. Grangier C, Garcia J, Howarth NR et al. Role of MRI in the diagnosis of insufficiency fractures of the sacrum and acetabular roof. Skeletal Radiol 1997; 26(9): 517-524. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9342810>
18. Tsiridis E, Upadhyay N, Giannoudis PV. Sacral insufficiency fractures: current concepts of management. Osteoporos Int 2006; 17(12): 1716-1725. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16855863>
19. Schindler OS, Watura R, Cobby M. Sacral insufficiency fracture: an under-recognised condition. Current Orthopaedics 2003; 17: 234-239. [http://www.orthopaedicsandtraumajournal.co.uk/article/S0268-0890\(03\)00045-8/abstract](http://www.orthopaedicsandtraumajournal.co.uk/article/S0268-0890(03)00045-8/abstract)
20. Gaceta DJ, Yandow DR. Computed tomography of spontaneous osteoporotic sacral fractures. J Comput Assist Tomogr 1984; 8(6): 1190-1191. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6501631>
21. Garant M. Sacroplasty: a new treatment for sacral insufficiency fracture. J Vasc Interv Radiol 2002; 13(12): 1265-1267. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12471192>
22. Pommersheim W, Huang-Hellinger F, Baker M et al. Sacroplasty: a treatment for sacral insufficiency fractures. Am J Neuroradiol 2003; 24(5): 1003-1007. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12748113>
23. Butler CL, Given CA 2nd, Michel SJ et al. Percutaneous sacroplasty for the treatment of sacral insufficiency fracture. Am J Roentgenol 2005; 184(6): 1956-1959. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15908561>
24. Brook AL, Mirsky DM, Bello JA. Computerized tomography guided sacroplasty: a practical treatment for sacral insufficiency fracture: case report. Spine 2005; 30(15): E450-E454. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16094265>
25. Tjardes T, Paffrath T, Baethis H et al. Computer assisted percutaneous placement of augmented iliosacral

screws: a reasonable alternative to sacroplasty. *Spine* 2008; 33(13): 1497-1500. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18520946>

26. Rousiere M, Kahan A, Job-Deslandre C. Post-partial sacral fracture without osteoporosis. *Joint Bone Spine* 2001; 68(1): 71-73. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11235785>

27. Schmid L, Pfirrmann C, Hess T et al. Bilateral fracture of the sacrum associated with pregnancy: a case report. *Osteoporos Int* 1999; 10(1): 91-93. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10501786>

28. Hileman CO, Eckard AR, McComsey GA. Bone loss in HIV: a contemporary review. *Curr Opin Endocrinol Diabetes Obes* 2015; 22(6): 446-451. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26414081>

29. Battalora LA, Young B, Overton ET. Bones, fractures, antiretroviral therapy and HIV. *Curr Infect Dis Rep* 2014; 16(2):393. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24535243>

30. Güerri-Fernández R, Villar-García J, Díez-Pérez A et al. HIV infection, bone metabolism and fractures. *Arq Bras Endocrinol Metab* 2014; 58(5): 478-483. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25166038>

31. Compston J. Osteoporosis and fracture risk associated with HIV infection and treatment. *Endocrinol Metab Clin N Am* 2014; 43(3): 769-780. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25169566>

32. Lever M, Lever E, Lever EG. Rethinking osteoporotic sacral fractures. *Injury* 2009; 40: 466-467. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19070845>

33. Bayley E, Srinivas S, Boszczyk BM. Clinical outcomes of sacroplasty in sacral insufficiency fractures: a review of the literature. *Eur Spine J* 2009; 18(9): 1266-1271. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19504130>

34. Bustamante-Vidales JC, Kleriga-Grossgere E, Zambito-Brondo GF et al. Insuficiencia sacra, entidad nosológica insospechada como causa de dolor lumbar bajo.

Descripción de dos casos. *Cir Cir* 2012; 80(6): 556-561. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23336152>

35. Klazen CAH, Lohle PNM, De Vries J et al. Vertebroplasty versus conservative treatment in acute osteoporotic vertebral compression fractures (Vertos II): an open-label randomised trial. *Lancet* 2010; 25; 376(9746): 1085-1092. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20701962>

36. Edidin AA, Ong KL, Lau E et al. Mortality risk for operated and nonoperated vertebral fracture patients in the medicare population. *J Bone Miner Res* 2011; 26(7): 1617-1626. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21308780>

37. Talmadge J, Smith K, Dykes T et al. Clinical impact of sacroplasty on patient mobility. *J Vasc Interv Radiol* 2014; 25(6): 911-915. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24713417>

38. Layton KF, Thielen KR, Wald JT. Percutaneous sacroplasty using CT Fluoroscopy. *Am J Neuroradiol* 2006; 27(2): 356-358. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16484410>

39. Bastian JD, Keel MJ, Heini PF et al. Complications related to cement leakage in sacroplasty. *Acta Orthop Belg* 2012; 78(1): 100-105. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22523935>

40. Lyders EM, Whitlow CT, Baker MD et al. Imaging and treatment of sacral insufficiency fractures. *Am J Neuroradiol* 2010; 31(2): 201-210. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19762463>

41. Moussazadeh N, Laufer I, Werner T et al. Sacroplasty for cancer-associated insufficiency fractures. *Neurosurgery* 2015; 76(4): 446-450. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25635890>

42. Schindler OS, Watura R, Cobby M. Sacral insufficiency fractures. *J Orthop Surg (Hong Kong)* 2007; 15(3): 339-346. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18162683>

Manejo de heridas complejas en fractura de cadera con terapia de presión negativa

Complex wound management after hip fracture with vacuum assisted therapy

Borrero-Esteban, M. P.¹
Cáceres-Sánchez, L.¹
García-Benítez, B.¹
Barrionuevo-Sánchez, F. J.¹
Begines-Begines, R.¹

¹ Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Hospital de San Juan de Dios del Aljarafe (Sevilla)

libertad_caceres@hotmail.com

Rev. S. And. Traum. y Ort., 2015; 33 (2/2): 89-94

Recepción: 11/11/2015. Aceptación: 27/11/2015

Resumen

Introducción

La Terapia con Presión Negativa (TPN) se considera un método avanzado para el manejo de las heridas, ya que promueve la curación de éstas mediante la aplicación de presión negativa, de manera que el uso de niveles controlados de presión subatmosférica y succión, acelera la resolución de las heridas favoreciendo la vascularización y el desbridamiento.

Material y Métodos

Presentamos el caso de una fractura extracapsular de fémur en una paciente con obesidad mórbida, en el que con el uso de la TPN se consiguió un excelente resultado clínico.

Resultados

Tras 4 meses de uso continuado de TPN, se consiguió la curación completa de la herida con la resolución del caso.

Abstract

Introduction

Negative pressure therapy is considered an advanced method for handling wounds because it promotes healing by applying negative pressure, so that the use of controlled levels of subatmospheric pressure and suction accelerates resolution of wounds by promoting vascularization and debridement.

Material and methods

We present the case of extracapsular hip fracture in a patient with morbid obesity, in which case, with the use of negative pressure therapy, it was achieved an excellent clinical outcome.

Results

After four months of continuous use of negative pressure therapy, complete wound healing was achieved with the resolution of the case.

Conclusiones

Según la evidencia científica, el tratamiento con terapia de presión negativa, constituye un avance importante en el cuidado de las heridas, tiene un importante impacto en salud, y contribuye a reducir en gran medida las posibles complicaciones.

Palabras Clave: Herida, terapia de presión negativa, cadera, cicatrización.

Conclusions

According to scientific evidence, treatment with negative pressure therapy is a relevant progress in wound care, it has an important impact on health and helps to greatly reduce potential complications.

Keywords: Wound, vacuum assisted therapy, hip, wound healing.

Introducción

La prevalencia de heridas con pérdida de sustancia y que presentan una difícil cicatrización es muy elevada. Las causas pueden ser traumáticas, quirúrgicas, vasculares, por presión, etc. Las heridas causadas por traumas son más frecuentes entre la población joven mientras que, en la población con más edad, las heridas suelen ser secundarias a otras enfermedades. Este tipo de heridas constituyen un problema a resolver para los profesionales de la salud y un problema de salud pública debido a los altos costes y a la morbilidad que generan.

Causan también una considerable angustia a los pacientes hospitalizados y pueden tener un gran impacto negativo en su bienestar físico, psíquico y social. Por tanto, investigaciones acerca de la terapia con presión negativa tienen una gran importancia, ya que se ha convertido en una técnica muy utilizada en el manejo de esta tipología de heridas¹⁻³.

En 1993, Fleischmann y cols. aplicaron PTN (Presión Tópica Negativa) a heridas utilizando un apósito de espuma durante un período prolongado para promover la granulación y la cicatrización en 15 pacientes con fracturas abiertas. Observaron que las heridas se limpiaban bien sin infección del hueso y tenían una evolución positiva⁴.

Pocos años después, en 1996, hubo un paso hacia delante en el tema de las curas de heridas, con el desarrollo por parte de los doctores L. Argenta y M. Morykwas de la terapia de presión negativa. Éste avance se debió principalmente al resultado de una serie de estudios llevados a cabo en animales, utilizando el tratamiento con PTN con un apósito de espuma de poliuretano que actuaba como interconector entre la superficie de la herida y el dispositivo que generaba el vacío, actuando positivamente en el

ambiente de la herida y creando una presión subatmosférica y un sellado de la herida con un efecto de vacío^{5,6}.

Esta terapia (*Vacuum Assisted Closure*), hace posible que heridas complicadas con importante pérdida de sustancia, tengan un pronóstico favorable, que quizás con la aplicación de otras terapias no lo tendrían.

Este recurso terapéutico permite una pauta más conservadora de tratamiento de estas fracturas tan complejas, reduciendo los riesgos, la morbilidad y minimizando las complicaciones⁷. En los últimos años, la terapia de presión negativa se presenta como una nueva alternativa terapéutica para tratamiento de heridas agudas o crónicas^{8,9}.

La Terapia con Presión Negativa (TPN) es un tratamiento no invasivo, controlado, que utiliza presión negativa sobre la herida para promover la cicatrización en un medio húmedo y cerrado, favoreciendo la eliminación del exceso de fluidos con la disminución del edema tisular, estimulando la angiogénesis y la formación de tejido de granulación y disminuyendo la colonización bacteriana¹⁰. En diversos estudios se ha demostrado la efectividad, seguridad y coste-efectividad de la terapia de presión negativa¹¹.

A ello se le puede añadir la ventaja de poder incluirle el complemento de la instilación, que favorece la cicatrización y la limpieza en heridas que presentan infección¹².

Es por ello, que en el Servicio de Traumatología nos planteamos aplicar la TPN en un caso de una paciente con obesidad mórbida con una fractura subtrocanterica de fémur que, tras la intervención quirúrgica, presentó una evolución tórpida de la her-

ida. El uso de la TPN y el manejo conjunto a cargo de DUEs y FEAs de este tipo de pacientes, consigue acelerar el proceso de cicatrización y granulación de las heridas, preparándolas para el tratamiento quirúrgico definitivo, dando la posibilidad al paciente de la continuidad de cuidados de forma ambulatoria hasta la curación completa de la herida. Con todo ello se pretende mejorar la calidad de vida del paciente y su grado de autonomía, así como optimizar los recursos sanitarios a nivel hospitalario.

Material y método

Paciente mujer de 65 años, que en febrero de 2014 acude a nuestro servicio de urgencias con diagnóstico de fractura subtrocantérea de fémur derecho tras sufrir una caída desde su propia altura. (Fig. 1)



Fig. 1.

Como antecedentes personales, caben destacar: Diabetes Mellitus (DM) tipo II, obesidad mórbida (IMC 58.5) y fibrilación auricular permanente anticoagulada con heparina de bajo peso molecular (HBPM).

A las 48 horas del ingreso, se interviene quirúrgicamente a la paciente realizando reducción abierta en mesa de tracción y colocación de clavo-placa de 95° con 8 orificios. La piel se cerró con grapas y refuerzo de puntos de monofilamento.

Durante el ingreso, sufre descompensación de su patología de base y a la semana, comienza con exudado seroso de la herida.

En los siguientes dos meses, requirió 4 limpiezas de la herida en quirófano, ya que presentaba dehiscencia de la sutura del tejido subcutáneo con exudado continuo. Se tomaron muestras para cultivo, donde se aisló *Staphylococcus Epidermidis*. El 16 de abril, se decidió retirar el material de osteosíntesis comprobando la ausencia de consolidación de la fractura. La herida era de 25 cm de longitud, 15 cm de ancho y 22 cm de profundidad (Fig. 2). Se colocó un sistema de terapia de presión negativa (Fig. 3).

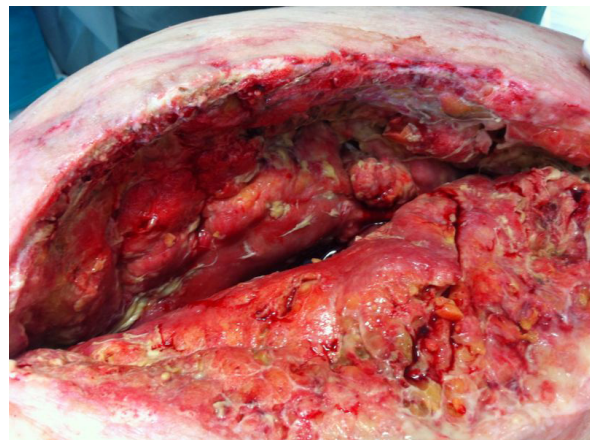


Fig. 2.



Fig. 3.

Resultados

El resultado de la instauración de la terapia de presión negativa en nuestra paciente fue muy positivo, consiguiendo eliminar la infección de la herida y acelerar el proceso de granulación de los tejidos y la cicatrización de los mismos. (Fig 4)



Fig. 4.

En poco menos de 4 meses, manteniendo de forma continuada el sistema de presión negativa con curas a pie de cama, se consiguió el cierre directo de la herida. (Fig. 5)



Fig. 5.

Durante varias semanas después, continuamos con el sistema de presión negativa hasta conseguir la curación completa. (Fig. 6)



Fig. 6.

Un año después, la herida continúa cerrada y la paciente solicita nueva intervención para colocación de ATC. (Fig.7 y 8)



Fig. 7.

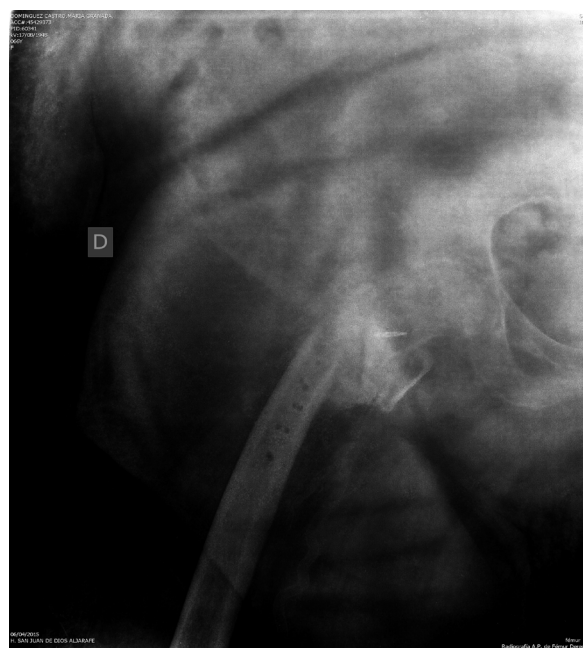


Fig. 8.

Discusión

La Terapia con Presión Negativa (TPN) es un tratamiento que ha demostrado un importante avance en el cuidado de las heridas que se asocia a resultados clínicos excelentes, como lo demuestran diversos estudios^{6,7,12} ya que mejora las tasas de cicatrización y reduce la duración de la hospitalización. Los datos que respaldan el tratamiento con TPN son sólidos en lo referente al tratamiento de las heridas causadas por traumatismos, especialmente las fracturas abiertas. Es un método esencial en el

tratamiento de este tipo de heridas y poco a poco se está integrando en la rutina clínica¹³⁻¹⁵. Sin embargo, aunque la TPN es una aceptada técnica de curación de heridas complejas, también se han descrito diversos efectos adversos asociados con la terapia y se considera un método más costoso que los tratamientos convencionales³.

En el caso de estudio, hemos comprobado que con el uso continuado de la TPN, los resultados han sido óptimos, consiguiendo la erradicación de la infección y la cicatrización completa de la herida. Por tanto, tras nuestra experiencia, llegamos a la conclusión de que el uso de este dispositivo en el

tratamiento de heridas, tanto agudas como crónicas, permite el manejo de heridas complejas con menor riesgo para el paciente. Esto permite resolver definitivamente la herida con métodos reconstructivos de menor complejidad, mejorar la calidad de vida del paciente durante su tiempo de hospitalización y disminuir los gastos derivados de la hospitalización, al acortar el tiempo de estancia.

Por tanto, creemos que la utilización de la terapia de presión negativa, constituye un avance importante en el manejo de heridas complejas, y aumenta la probabilidad de éxito en el tratamiento, así como la disminución del tiempo del mismo.

Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe ningún conflicto de interés relacionado directa o indirectamente con el contenido del artículo.

Bibliografía

1. Brenes Barquero PC. Uso de terapia VAC (vacuum assisted closure, cierre asistido con presión negativa) en cierre de heridas quirúrgicas. *Revista médica de Costa Rica y Centroamérica* [serial on the Internet]. 2011 [cited 2013 December 20]; 68(598):385-389.
<http://www.binasss.sa.cr/revistas/rmcc/598/art22.pdf>
2. Jiménez Jiménez CE. Terapia de presión negativa: una nueva modalidad terapéutica en el manejo de heridas complejas, experiencia clínica con 87 casos y revisión de la literatura. *Rev Colomb Cir* [serial on the Internet]. 2007 [cited 2013 December 20]; 22(4):209-224.
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2011-75822007000400004
3. Webster J, Scuffham P, Sherriff KL, Stankiewicz M, Chaboyer WP. Negative pressure wound therapy for skin grafts and surgical wounds healing by primary intention (Review). En: *La Biblioteca Cochrane Plus* [serial on Internet]. 2012 [cited 2013 December 28]; <http://onlinelibrary.wiley.com/cochranelibrary/search>
4. Fleischmann W, Strecker W, Bombelli M, et al. "Vacuum sealing as treatment of soft tissue damage in open fractures". *Unfallchirurg* 1993; 96(9): 488-92. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8235687>
5. Morykwas MJ, Argenta LC, Shelton-Brown EI, et al. "Vacuum-assisted closure: a new method for wound control and treatment: animal studies and basic foundation". *Ann Plast Surg* 1997; 38(6): 553-62. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9188970>
6. Argenta LC, Morykwas MJ. "Vacuum-assisted closure: a new method for wound control and treatment: clinical experience". *Ann Plast Surg* 1997; 38(6): 563-77. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4310057/>
7. Ubbink DT, Westerbos SJ, Evans D, Land L, Vermeulen H. "Topical negative pressure for treating chronic wounds". *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2008, Issue 3. Art. No.: CD001898. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18646080>
8. Brox-Jimenez A. y col.: "Sistema de cierre asistido por vacío en heridas complejas. Estudio retrospectivo". *Cir. Esp.* 2010, 87. <http://www.elsevier.es/es-revista-cirugia-espanola-36-articulo-sistema-cierre-asistido-por-vacio-13150096>
9. Andrea C Tricco et al. Seeking effective interventions to treat complex wounds: an overview of systematic reviews. *BMC Medicine* (2015) 13:89 DOI 10.1186/s12916-015-0288-5. <http://www.biomedcentral.com/1741-7015/13/89>
10. Documento de Posicionamiento de la EWMA (European Wound Management Association): "La presión negativa tópica en el tratamiento de heridas". 2007. [cited 2013 December 28]; 7. Available from: http://www.gneapp.es/app/adm/documentos-guias/archivos/27_pdf.pdf
11. Trujillo-Martín M, García-Pérez L, Serrano-Agular P. "Efectividad, seguridad y coste-efectividad de la terapia por presión negativa tópica para el tratamiento de las heridas crónicas: una revisión sistemática". *Med Clin (Barc)*. 2011 Sep 17;137(7):321-8. Epub 2010 Oct 2. <http://www.crd.york.ac.uk/CRDWeb/ShowRecord.asp?ID=12011005444>
12. Lehner, B., Weiss, S., Suda, J.; Witte, D.. "Application of V.A.C. Instill® therapy in case of periprosthetic infection in hip arthroplasty" *Infection* 2009 Vol. 37 No. Supplement 1 pp. 13-17.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Application+of+V.A.C.+Instill%C2%AE+therapy+in+case+of+periprosthetic+infection+in+hip+arthroplasty>
13. European Wound Management Association. Documento de posicionamiento: la presión tópica negativa en el tratamiento de heridas. [serial on Internet]. 2007 [cited 2013 December 28]; 7. http://www.aeev.net/guias/pos-doc_Spanish_07final.pdf
14. Borrero M.P, Begines R., Rodríguez S., Díaz T. Managing complications in severe traumatic injury with VAC therapy with instillation. *Rev Enferm*. 2013 Nov;36(11):42-7. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24404716>
15. Kolios L, Kolios G, Beyersdorff M, Dumont C, Stromps J, Freytag S, et al. Cost analysis of topical negative pressure (TNP) therapy for traumatic acquired wounds. *GMS German Medical Science* [serial on Internet]. 2010 [cited 2013 December 30]; 8(13). http://www.researchgate.net/publication/44799642_Cost_analysis_of_Topical_Negative_Pressure_%28TNP%29_Therapy_for_traumatic_acquired_wounds

Luxación abierta de codo con rotura de la arteria humeral: una emergencia infrecuente

Open elbow dislocation associated to brachial artery disruption: an infrequent emergency

Cobo Cervantes, Clara Eugenia¹
González Pérez, Ángel David¹
Velasco Medina, José Antonio¹

¹Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología del Hospital Universitario de Torrevieja, Alicante

clara_cobo@hotmail.com

Rev. S. And. Traum. y Ort., 2015; 33 (2/2): 95-98

Recepción: 21/09/2015. Aceptación: 22/11/2015

Resumen

Introducción

La luxación abierta de codo es una patología infrecuente que puede asociar lesiones neurovasculares. Presentamos el caso clínico de una paciente con una luxación abierta de codo y sección de la arteria humeral.

Caso clínico

Mujer de 65 años, que tras caída accidental por las escaleras de su domicilio, acude a urgencias con impotencia funcional del antebrazo izquierdo y herida a nivel de fosa antecubital con exposición ósea. En la exploración física, se evidenció a nivel de la fosa antecubital izquierda una solución de continuidad de la piel con exposición de tróclea y cóndilo humeral. A nivel distal del antebrazo no se apreciaba pulso y presentaba parestesias. Con el diagnóstico de luxación abierta de codo y alta sospecha de lesión vascular se intervino de urgencia hallando una sec-

Abstract

Introduction

Open elbow dislocation is a rare pathology that may be associated with neurovascular injuries. We report the case of a patient with an open elbow dislocation and section of the brachial artery.

Case report

A 65-year-old woman presented to her local emergency department for functional impotence of the left forearm and wound with bone exposure in the antecubital fossa after accidental falling down the stairs at home. Physical examination revealed a solution of continuity of skin with humerus trochlea and capitellum exposure in the left antecubital fossa. Radial pulse is not appreciated and the patient complained of paresthesias. With the diagnosis of open elbow dislocation and high suspicion of vascular injury, the patient was operated urgently finding a complete section of the humeral artery. Vas-

ción completa de la arteria humeral. Se realizó sutura vascular término-terminal de la arteria humeral y fijación externa del codo para corregir la luxación. Tras 8 meses de seguimiento, la paciente presenta buena movilidad articular de codo y muñeca, sin signos de isquemia distal.

Conclusiones

La luxación abierta de codo puede asociar una lesión de la arteria humeral, motivo por el cual es una emergencia quirúrgica y no debe demorarse su tratamiento.

Palabras clave: luxación de codo, arteria humeral, lesión vascular.

cular end-to-end anastomosis of the brachial artery and elbow external fixation was performed. After 8 months of follow up, the patient presents good elbow and wrist mobility, and no signs of distal ischemia.

Conclusion

Open elbow dislocation can associate a brachial artery injury, the reason why it is a surgical emergency and it should not delay its treatment.

Keywords: elbow dislocation, brachial artery, vascular injury.

Introducción

La incidencia anual de luxaciones de codo es del 6,1 por 100.000⁽¹⁾, siendo las luxaciones abiertas infrecuentes. Habitualmente se producen por una caída sobre la mano con la muñeca en extensión^(2,3).

Las luxaciones de codo pueden presentar lesiones neurovasculares asociadas debido a la proximidad anatómica periarticular, pero la frecuencia de lesiones vasculares es difícil de establecer, ya que en la literatura únicamente existen casos esporádicos o series muy cortas^(4, 5).

Debido a la infrecuencia de las luxaciones abiertas de codo con lesión vascular asociada, presentamos un caso clínico de una paciente con este tipo de patología.

Caso clínico

Se trata de una mujer de 65 años sin antecedentes personales de interés, que tras caída accidental por las escaleras de su domicilio, acudió a Urgencias impotencia funcional del antebrazo izquierdo y herida a nivel de fosa antecubital con exposición ósea.

En la exploración física, se evidenció a nivel de la fosa antecubital izquierda una solución de continuidad de la piel con exposición de la tróclea y el cóndilo humeral (figura 1a). A nivel distal del antebrazo no se apreciaba pulso y presentaba parestias. Se realizó una radiografía del codo izquierdo apreciando una luxación posterolateral (figura 1b).

Con el diagnóstico de luxación posterior de codo y alta sospecha de lesión vascular de la arteria hu-

meral, se intervino de urgencia hallando la arteria humeral seccionada, sangrado a nivel de las venas humerales y elongación del nervio mediano. Durante la intervención, se evidenció una fractura conminuta de radio distal ipsilateral que había pasado desapercibida en la exploración física inicial. Se realizó sutura vascular término-terminal de la arteria humeral, ligadura de las venas humerales sangrantes, fijación externa del codo para corregir la luxación (figuras 2a y 2b), y osteosíntesis mediante placa volar de la fractura de radio distal (figuras 2c y 2d).

Tras 8 meses de evolución, la paciente presenta buena movilidad articular a nivel de codo y muñeca, una aceptable recuperación sensitiva distal así como ausencia de signos de isquemia distal.

Discusión

Se han descrito casos aislados de luxación abierta de codo sin fracturas asociadas y con lesión neurovascular^(6,7), con fractura de radio distal y sin lesión neurovascular⁽⁸⁾, con fractura de epicóndilo humeral medial y lesión vascular⁽⁹⁾, e incluso asociada a luxación anterior de cadera ipsilateral tras traumatismo de alta energía⁽¹⁰⁾.

La presencia de pulso radial no excluye la lesión arterial, sin embargo ante la ausencia de pulso radial debe sospecharse lesión arterial mientras no se demuestre lo contrario⁽¹¹⁾. La rotura de la arteria braquial responde bien a la reparación vascular, por lo tanto la evaluación rápida de una luxación de

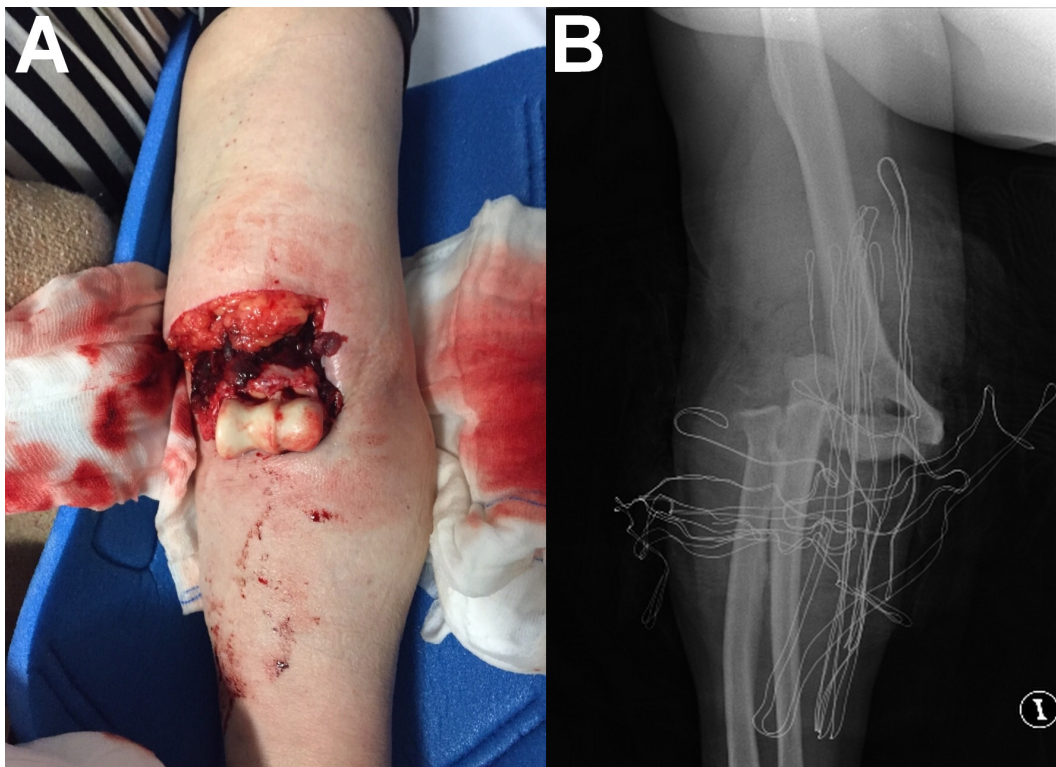


Fig. 1. 1A: solución de continuidad de la piel a nivel de la fosa antecubital izquierda a través de la cual se aprecia exposición de de la tróclea y el cóndilo humeral; 1B: radiografía simple en la que se aprecia una luxación posterolateral de codo a nivel del miembro superior izquierdo.



Fig. 2: Radiografías simples tras la cirugía a nivel del miembro superior izquierdo. 2A: proyección lateral tras fijación externa de la luxación de codo; 2B: proyección anteroposterior tras fijación externa de la luxación de codo; 2C: proyección anteroposterior tras osteosíntesis mediante placa volar de la fractura de radio distal; 2D: proyección lateral tras osteosíntesis mediante placa volar de la fractura de radio distal.

codo y el alto nivel de sospecha de lesión vascular son esenciales para realizar un tratamiento precoz y eficaz. El estudio de una luxación de codo no debería retrasar la cirugía, ya que las lesiones vasculares pueden desencadenar una isquemia del miembro afecto y la pérdida del mismo^(7,9).

Respecto al tratamiento, la reparación arterial se realiza mediante una anastomosis directa de los cabos vasculares seccionados o con la interposición de un injerto venoso. La reparación venosa no se realiza, ya que normalmente la circulación colateral es suficiente para permitir un adecuado drenaje venoso. La fasciotomía de los compartimentos debería llevarse a cabo si el tiempo de isquemia ha superado

las cuatro horas, para reducir el riesgo de síndrome compartimental⁽¹¹⁾. En nuestro caso se realizó una sutura termino-terminal de los cabos de la arteria humeral seccionada, ya que no se habían retraído excesivamente, lo que permitió refrescarlos previamente a la realización de la anastomosis. No se realizaron fasciotomías debido a que en ningún momento se demoró la cirugía.

En conclusión, la luxación abierta de codo es una emergencia quirúrgica, ya que puede presentar lesiones neurovasculares concomitantes que pongan en peligro la viabilidad del miembro afectado, motivo por el cual no debe demorarse su tratamiento.

Bibliografía

1. de Haan J, Schep NW, Tuinebreijer WE, Patka P, den Hartog D. Simple elbow dislocations: a systematic review of the literature. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2010;130(2):241-9.
2. Englert C, Zellner J, Koller M, Nerlich M, Lenich A. Elbow dislocations: a review ranging from soft tissue injuries to complex elbow fracture dislocations. *Adv Orthop.* 2013;2013:951397.
3. Hickey DG, Loebenberg MI. Elbow instability. *Bull NYU Hosp Jt Dis.* 2006;64(3-4):166-71.
4. Martin BD, Johansen JA, Edwards SG. Complications related to simple dislocations of the elbow. *Hand Clin.* 2008;24(1):9-25.
5. Ayel JE, Bonneville N, Lafosse JM, Pidhorz L, Al Homsy M, Mansat P, et al. Acute elbow dislocation with arterial rupture. Analysis of nine cases. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2009;95(5):343-51.
6. Polat G, Karademir G, Akgül T, Ceylan HH. Pediatric open elbow dislocation without fracture: A case report. *Int J Surg Case Rep.* 2014;5(12):1064-7.
7. Nazli Y, Colak N, Uras I, Komurcu M, Cakir O. Brachial artery transection associated with open elbow dislocation in a 12-year-old: a case report. *Vascular.* 2013;21(1):27-30.
8. Ahmad R, Ahmed SM, Annamalai S, Case R. Open dislocation of the elbow with ipsilateral fracture of the radial head and distal radius: a rare combination without vascular injury. *Emerg Med J.* 2007;24(12):860.
9. Bachy M, Leroux J, Pegot A, Abu Amara S, Lechevallier J, Bachy B. Open elbow dislocation with distal ischemia: a therapeutic emergency. *Arch Pediatr.* 2012;19(6):624-7. French.
10. Kumar S, Rath A, Sehrawat S, Gupta V, Talwar J, Arora S. Ipsilateral open anterior hip dislocation and open posterior elbow dislocation in an adult. *Chin J Traumatol.* 2014;17(1):60-2.
11. Martin DJ, Fazzi UG, Leach WJ. Brachial artery transection associated with closed and open dislocation of the elbow. *Eur J Emerg Med.* 2005;12(1):30-2.

Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe ningún conflicto de interés relacionado directa o indirectamente con el contenido del artículo.

Efecto del Etoricoxib en el dolor causado por el Osteoma Osteoide: descripción de un caso

Etoricoxib effect on pain caused by osteoid osteoma: description of a case

Alfonso Bravo, Carlos¹
Rocío Carpintero Lluch, Rocío¹

¹ Hospital Universitario Reina Sofía (Córdoba)

carlosal30@hotmail.com

Rev. S. And. Traum. y Ort., 2015; 33 (2/2): 99-102

Recepción: 21/11/2015. Aceptación: 22/12/2015

Resumen

El osteoma osteoide es una tumoración ósea benigna frecuente cuya manifestación principal es el dolor nocturno que cede habitualmente con antiinflamatorios no esteroideos (AINES).

Presentamos el caso de una paciente, mujer de 23 años, con un osteoma osteoide en acetábulo izquierdo. Discutimos el manejo clínico y terapéutico de la paciente así como revisamos la bibliografía actual del tema.

Palabras claves: Dolor, Osteoma Osteoide, Etoricoxib, Acetabulo.

Abstract

Osteoid Osteoma is a benign, common and bone-forming tumor whose main symptom is night pain that usually stop with nonsteroidal antiinflammatory drugs (NSAIDs).

We present the case of a patient, 23 years old woman, with an Osteoid Osteoma in left acetabulum. The management and treatment are discussed and the current bibliography reviewed.

Keywords: Pain, Osteoid Osteoma, Etoricoxib, Acetabulum.

Introducción

El osteoma osteoide es una tumoración benigna, formadora de hueso y relativamente común, constituyendo hasta el 5% de los tumores óseos primarios según la serie consultada^{1,2}

Morfológicamente se presenta como un nido de tejido osteoide y esclerosis reactiva circundante, que presenta una imagen radiográfica característica.

Es más frecuente en varones que en mujeres y en personas jóvenes. No ha sido descrita su transformación maligna.

El síntoma principal y más característico es el dolor, generalmente más intenso nocturno que cede con analgésicos habituales como los AINES¹.

De localización muy variada a lo largo de todo el sistema óseo, predomina en la cortical de los huesos largos.

El diagnóstico de este tipo de tumores se realiza en la mayor parte de los casos mediante técnicas radiológicas y su correlación con la clínica, no siendo necesaria en muchas ocasiones la realización de biopsia. Así, la primera prueba a realizar suele ser una radiografía simple donde se puede observar el nido radiotransparente con un anillo radiopaco circundante. En caso de dudas, la técnica "gold standar" es la TAC, que además permite determinar el tamaño y la localización exacta de la lesión. Otras técnicas utilizadas son la gammagrafía, de alta sensibilidad y la RMN, cuyo uso actualmente es controvertido¹.

El tratamiento es variable en función de la localización, tamaño, sintomatología y voluntad del paciente siendo posible desde la resección quirúrgica o curetaje hasta el manejo conservador con analgesia de este tipo de tumores². No obstante, hoy día el tratamiento recomendado es la ablación por radiofrecuencia^{3,4}.

El objetivo de este caso clínico es proponer el tratamiento sintomático del osteoma osteoide con inhibidores de la ciclooxygenasa tipo 2 (coxibs).

Caso clínico

Presentamos el caso de una paciente, mujer de 23 años, remitida de otro centro por dolor en ingle izquierda de varios meses de evolución y de carácter diurno (EVA 4-5) que aumenta por la noche (EVA 8). La paciente refiere que dicho dolor mejora ostensiblemente con diclofenaco (EVA 2 diurno y EVA 4 nocturno).

En radiografía simple de cadera no se aprecian alteraciones así que se decide realizar una TAC de cadera (Fig.1), encontrándose una lesión con forma de nidus en el fondo del cotilo izquierdo rodeado de una pequeña esclerosis, compatible con osteoma osteoide.

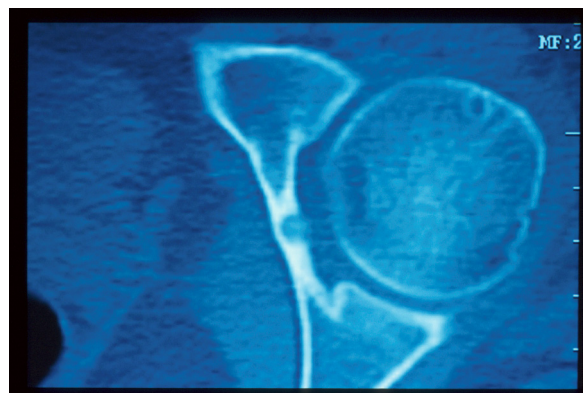


Fig. 1: Osteoma osteoide en fondo de cotilo izquierdo.

Se complementa el estudio con una gammagrafía ósea con tecnecio (Fig. 2) donde se aprecia hiper captación del radiotrazador en el cotilo izquierdo.

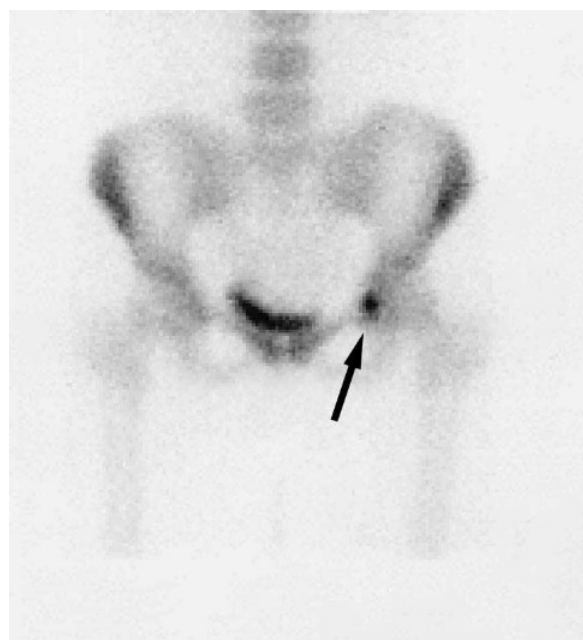


Fig. 2: Aumento de la captación en gammagrafía.

Se decide iniciar tratamiento farmacológico con Etoricoxib 90 mg diario y a la semana el dolor ha disminuido (EVA 0,5 diurno y EVA 1 nocturno), lo que le permite dormir 8 horas después de varios meses. El tratamiento se continuó durante 5 meses.

y posteriormente se le indicó que tomara el fármaco tan sólo el día que le doliese.

A los 6 meses la gammagrafía sigue captando radiotrazador pero con mucho menor intensidad. En este momento ya no tomaba ningún fármaco.

En 10 meses se repite la gammagrafía y ya no se apreciaba captación.

Hoy día, 5 años después, no ha tenido ninguna recaída, hace vida normal y la paciente ha podido tener un hijo.

Discusión

El manejo del osteoma osteoide es muy variable. Generalmente, y a pesar de ser un proceso autolimitado en el tiempo, se prefiere la ablación por radiofrecuencia o en segundo lugar la exéresis quirúrgica, siempre y cuando sea de fácil acceso y el paciente manifieste su voluntad de hacerlo. En localizaciones más específicas, como columna o acetábulo, se suele optar por el tratamiento conservador ^{5,6}. En este caso se decidió el manejo analgésico de la lesión debido al alto riesgo del tratamiento quirúrgico.

Descartada la posibilidad de malignización, el principal problema de esta patología es el dolor. No se sabe muy bien la causa de dicho dolor ni porque aparece de forma más intensa por la noche. Sí está demostrado el aumento de la concentración de prostaglandinas en el interior del nidus de la lesión y como la ciclooxigenasa tipo 2 influye en su producción ^{7,8}.

El efecto de los Inhibidores de la COX-2 frente al dolor del Osteoma Osteoide ya es conocido, siendo estudiado previamente el efecto del Rofecoxib ⁹. Dicho fármaco se encuentra retirado del mercado por un aumento de riesgo de padecer eventos cardiovasculares, por ello se recomendó a nuestro paciente realizar tratamiento con Etoricoxib.

Otro de los efectos sugeridos por Carpintero-Benítez P et.al es la negativización precoz de la gammagrafía a corto-medio plazo ⁹.

Por lo tanto y a modo de conclusión, debido a la evidencia científica previa y a nuestra experiencia en este caso podemos recomendar el uso de Inhibidores de la COX-2 para tratar el dolor producido en el osteoma osteoide.

Bibliografía

1. Sebastián Garrido E. Tumores benignos formadores de hueso. En: Sebastián Garrido E, Mesa Ramos M. Actualización en patología tumoral ósea. Tumores óseos. Diagnóstico y tratamiento. 8ª Monografía SATO. Sevilla. Editorial SATO. 2014. 79-86.
2. Heck R. Tumores óseos benignos y patologías no neoplásicas que simulan tumores. En: Canale T, Beaty J. Campbel Cirugía Ortopédica. Madrid. Marban 2015. 750-771.
3. Knudsen M¹, Riishede A, Lücke A et al. Computed tomography-guided radiofrequency ablation is a safe and effective treatment of osteoid osteoma located outside the spine. Dan Med J. 2015 May;62(5). pii: A5059.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26050823>
4. Flanagan BA¹, Lindskog DM. Intraoperative radiofrequency ablation for osteoid osteoma. Am J Orthop (Belle Mead NJ). 2015 Mar;44(3):127-30.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25750946>
5. Qiao J, Zhu F, Zhu Z, Liu Z, Qian B, Qiu Y. Conservative treatment for osteoid osteoma of the odontoid process of the axis: a case report. World J Surg Oncol. 2014;12:305 doi: 10.1186/1477-7819-12-305.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25287277>
6. Neumann D, Dorn U. Osteoid osteoma of the dens axis. Eur Spine J. 2007 Suppl 3:271-4.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17347822>
7. Kneisl JS, Simon MA. Medical management compared with operative management for osteoid-osteoma. J Bone Joint Surg Am. 1992; 74:179-185. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1541612>
8. Makley JT, Dunn MJ. Prostaglandin synthesis by osteoid osteoma. Lancet. 1982; 2:42.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6123769>
9. Carpintero-Benítez P, Aguirre MA, Serrano JA, Lluch M. Effect of rofecoxib on pain caused by osteoid osteoma. Orthopedics. 2004; 11:1188-91.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15566132>

Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe ningún conflicto de interés relacionado directa o indirectamente con el contenido del artículo.

I Curso básico SATO de vendajes enyesados y funcionales Dr. Domingo Obrero Gaitán

El día 28 de noviembre de 2015 tuvo lugar en el Hospital Alto Guadalquivir de Andújar la 1ª edición del Curso de Vendajes Enyesados organizado por la SATO en colaboración con la Línea de Procesos Traumatológicos de dicho hospital estando coordinado y dirigido por los doctores Delgado Martínez (Vocal de Formación de la SATO), Moreno Saiz (Director de Línea del hospital) y Obrero Gaitán (Facultativo de dicho hospital).

La organización de este curso es una antigua aspiración de la Sociedad Andaluza debido al gran déficit en cuanto a formación existente en conocimientos teóricos y prácticos de estas técnicas tan ampliamente utilizadas por los Traumatólogos. **No existe**

en nuestro país ningún curso donde se imparta docencia sobre las nociones teóricas y prácticas para realizar una correcta técnica del vendaje enyesado así como del diagnóstico y tratamiento de sus eventuales complicaciones.

Se ofertaron 20 plazas, las cuales fueron en su totalidad. Acudieron residentes de primer y segundo año de toda Andalucía. El curso se desarrolló durante todo el día. Comenzó a las 9 con una presentación del curso y bienvenida a los inscritos por parte del Dr. Fernando Casado, Director de Procesos Asistenciales del Centro. A continuación se impartieron las nociones teóricas de los vendajes enyesados y los principales yesos, debido a su frecuencia, del miembro superior. Tras una pausa-café, los alumnos, que



Imagen de todos los participantes.

habían sido divididos en 4 grupos prácticos, se dirigieron a las salas de prácticas donde practicaron estos yesos de miembro superior.

A mediodía se celebró una comida de trabajo, entre un ambiente inmejorable, y por la tarde se impartieron las nociones teóricas de los principales yesos de miembro inferior y las principales complicaciones así como su abordaje diagnóstico terapéutico tras la colocación de un yeso. Posteriormente, los alumnos volvieron a las salas de prácticas donde

estuvieron, de forma extensa, practicando estos conocimientos teóricos impartidos.

El curso finalizó a las 20 de la tarde con un alto grado de satisfacción por parte de los organizadores debido al éxito obtenido en cuanto a la participación, así como por el interés mostrado por los alumnos. En las encuestas de satisfacción realizadas por los alumnos se quedó de manifiesto la satisfacción con el curso por parte de los asistentes así como la indicación de que se vuelva a repetir en otras ediciones.



Uno de los grupos, en plena faena...

ROTACIONES EXTERNAS

Rotación realizada en The Royal Infirmary of Edinburgh José Carlos Díaz Miñarro MIR 4º año Hospital Reina Sofía. Córdoba

Antes de nada me gustaría dar las gracias a la Sociedad Andaluza de Traumatología y Ortopedia por el servicio que prestan a los residentes convocando anualmente estas becas. Las rotaciones en el extranjero suponen un esfuerzo económico importante y sin su ayuda sería mucho más difícil realizarlas.

El Hospital

Para aquellos que no lo conozcan, el Hospital Royal Infirmary en Edimburgo se creó originariamente como una institución médica de voluntarios en 1729. Dedicado al cuidado de los más desfavorecidos, se mantenía gracias a las donaciones de las familias adineradas de la época. En 1736 el rey Jorge II le concedió el título de “Royal” por su gran aportación a la ciudad. Tras múltiples cambios de localización se encuentra, desde 2003, en el barrio de Little France, al sureste de la ciudad, junto a la Facultad de Medicina.

El Royal Infirmary cuenta con una de las unidades de Traumatología con más volumen del Reino Unido. Anualmente se intervienen más de 6.000 pacientes (1.000 de ellos son fracturas de cadera), lo que les permite tener una docencia de la más alta calidad. Así mismo cuentan con una base de datos prospectiva de todos sus pacientes y con una fundación (SORT-IT) que les permite involucrarse en varios proyectos de investigación y realizar múltiples publicaciones en revistas internacionales.



El Royal Infirmary cuenta con uno de los servicios de urgencias más punteros del Reino Unido, destacando sobre todo la atención al paciente politraumatizado.

Mi experiencia

Durante los meses de Agosto y Septiembre de 2015 he podido formar parte de la unidad de Traumatología bajo la supervisión del Dr. Jeffrey Reid, cirujano especializado en hombro y codo. Sin embargo, desde el principio me dio absoluta libertad para poder acompañar a cualquier adjunto de la unidad y así poder escoger mis cirugías según mis intereses. De esta forma he podido sacarle el máximo partido a la experiencia y a todas las horas pasadas en quirófano.

El Royal Infirmary es un Hospital Universitario vinculado a la Facultad de Medicina de Edimburgo, por lo que todos los integrantes de la unidad se mostraron muy cercanos conmigo. Me invitaron a acompañarlos en cada cirugía, respondiendo a todas mis dudas y mostrándome sus “pearls and pitfalls”.

La jornada empieza exactamente a las 8.00am con el “Trauma meeting”, la sesión en la que el residente presenta los ingresos y se discute el manejo (ortopédico/quirúrgico) de cada paciente. A esa sesión asisten adjuntos, residentes, estudiantes y las enfermeras supervisoras de las plantas y de los quirófanos.

Tras ésto y con mucho orden se hace un pase de planta muy rápido (cada cirujano ve sus pacientes y sólo los suyos) y todo el mundo se dirige al quirófano (café en mano). El volumen de pacientes permitía que pudiéramos operar con frecuencia todo tipo de fracturas que en mi centro se ven de forma más ocasional: cada 2 semanas una pelvis, un par de humeros distales y un lisfranc a la semana, mesetas y pilones tibiales casi a diario... por no hablar de que prácticamente tienen un quirófano exclusivamente para residentes en el que sólo hay caderas, radios distales, tobillos...

Aunque estar en quirófano era lo más atractivo, al menos una vez a la semana pasaba el día en la consulta. La organización era espectacular, el cirujano leía la historia del paciente mientras la enfermera lo pasaba a una consulta aparte. Mientras veíamos al paciente la enfermera pasaba al siguiente a otra con-

sulta y dejaba su historia en la consulta del cirujano para que éste la repasara. Los informes se dictaban en una grabadora que se entregaba a la secretaria al finalizar el día para que ésta los mecanografiara. Me sorprendió que dedicasen tanto tiempo (unos 15 minutos) en cada paciente (y tienen unos 30 diarios); les explican detenidamente su patología, la cirugía, tiempos de rehabilitación, lo que fomenta muchísimo la buena relación médico-paciente... Como siempre, la organización es la clave.



El Dr. Díaz Miñarro en compañía de la Dra. Arcángelo (otra rotante externa) y el Dr. White, cirujano coordinador de la Unidad de Traumatología del Royal Infirmary.

Valoración general

Me gustaría decir, que a priori, la experiencia ha sido sensacional. He visto cómo funciona otro sistema de salud, cómo trabajan otros cirujanos, e incluso cómo aplican los mismos conceptos de forma diferente a la nuestra (motivo de muchas discusiones en quirófano). Todo esto me ha hecho abrir los ojos y ver que hay muchas formas de hacer bien las cosas, siempre y cuando uno esté preparado y sepa aplicar sus conocimientos.

Sin embargo quiero romper una lanza a favor de nuestros profesionales, que con menos recursos (e infinitamente menor sueldo) no tienen nada que envidiarle a ningún otro Hospital. No pensemos que porque hablan inglés, publican mucho, den muchas charlas... son mejores cirujanos y hacen cosas espectaculares. Son estupendos cirujanos, pero una de las cosas más importantes que esta experiencia me ha enseñado es que vengo de un gran servicio, con grandes profesionales a los que desde aquí quiero públicamente reconocer la labor que realizan hacia sus pacientes y sobre todo hacia nosotros, sus residentes, por formarnos mejor de lo ellos mismos piensan.

Y por último, agradecer de todo corazón a los profesionales del Royal Infirmary de Edimburgo por su amabilidad y comprensión. Especialmente a Jeffrey Reid, Tim White y Sam Molyneaux, grandes cirujanos pero mejores personas. Ha sido una experiencia inolvidable, volvería a repetirlo sin dudarlo y por lo tanto lo recomiendo a cualquier residente.

ROTACIONES EXTERNAS

**Pablo José Grande Gutiérrez. Cirugía Ortopédica y Traumatología
del Hospital Infanta Elena, Huelva.
Rotación realizada en Hospital de Pediatría
SAMIC Prof. Dr. J. Garrahan, Buenos Aires. Argentina**

Introducción

El objetivo de esta memoria es presentar la actividad realizada durante mi rotación libre de mi residencia en Cirugía Ortopédica y Traumatología. Con la idea de profundizar en ciertos aspectos de mi formación en Ortopedia Infantil y conocer el funcionamiento de hospitales internacionales, decidí realizar esta rotación en el Hospital de Pediatría SAMIC Prof. Dr. J. P. Garrahan. Este hospital es referente nacional e internacional en diferentes aspectos de la Ortopedia Pediátrica como el tratamiento de la Parálisis Infantil, Mielomeningocele y Neuro-ortopedia, patología del desarrollo de la cadera, dismetrías, malformaciones y secuelas de miembro superior e inferior, enanismos, osteogénesis imperfecta, medicina deportiva y Traumatología infantil.



Descripción del centro y unidad destino

El Hospital de Pediatría SAMIC Prof. Dr. Juan Pedro Garrahan es el principal hospital público destinado a la Pediatría de alta complejidad en la Repú-

blica Argentina y Sudamérica, ligado a la Universidad de Buenos Aires donde se realizaban programas de residencia, capacitando a alrededor de 1200 residentes por año; y fellowship. Cada año, se realizan más de 400 mil consultas y 10 mil cirugías, y acuden alrededor de 22 millones de pacientes. Dispone de 513 camas, de las cuales más de 130 son de Medicina Intensiva. Cuenta con un Centro de Atención Integral del Paciente Oncológico, 18 quirófanos, área de Trasplantes, Neonatología y Unidad de Quemados.

Descripción de la rotación

1. Objetivos de la rotación:

- Valoración ortopédica del paciente pediátrico entendido no como un adulto pequeño. Conceptos de crecimiento, remodelación, deformidad progresiva, desequilibrio neuromuscular, etc. La psicología del niño, delicadeza en la exploración. Comprender a la familia.
- Manejo de la DCC y la patología de cadera.
- Manejo del pie zambo: Ponseti. Manejo de la patología del pie.
- Manejo de dismetrías, deformidades angulares y torsionales. Alargamientos.
- Artrogriposis.
- Valoración y manejo de la patología Neuromuscular.
- Tratamiento quirúrgico de la patología traumática infantil: técnicas especiales (las técnicas básicas ya se realizan en nuestro Centro)
- Politraumatizado infantil: protocolo de actuación.
- Microcirugía en la edad infantil.
- Medicina deportiva infantil.

2. Actividades realizadas: mi actividad realizada en el centro durante estos dos meses estaba repartida

en quirófanos, consultas y orientación, Sala de yesos, Sala de hospitalización y guardias. Además de actividades científicas y Ateneo.

- **Quirófanos:** mi actividad en el quirófano la realizaba uno o dos días a la semana dependiendo del mes, donde aún siendo Visitante Observador, teníamos la posibilidad de lavarnos en las cirugías y formar parte de ellas. Entre las cirugías realizadas:

- Pseudoartrosis de fémur: 2º tiempo Masquelet + Injerto + Ilizarov.
- Neurofibromatosis tipo I: alargamiento progresivo mediante Ilizarov.
- Fractura de pelvis y fémur: EMO.
- Secuela artritis séptica cadera: Soporte pélvico.
- Pie zambo bilateral: liberación posterior + transposición del tibial anterior.
- Hemimelia peronea: retirada de tutor.
- Húmero varo: osteotomía valguizante + osteosíntesis AK. (2 casos)
- Pie zambo bilateral: liberación completa. (3 casos)
- Brida amniótica: exéresis.
- Tibia vara en displasia ósea: osteotomía valguizante + fijador externo.
- Pie zambo: final del tratamiento Ponseti: tenotomía de Aquiles y yeso. (8 casos)
- Artrogriposis + Osteogénesis imperfecta: liberación rigideces.
- Hemimelia peronea: liberación y osteotomía.
- Fémur varo: osteotomía y enclavado.
- Displasia de cadera: osteotomía Salter. (3 casos)
- Biopsias tumorales.
- Pie equino aducto varo: osteotomía correctora tarso.
- Artritis séptica cadera: limpieza.
- Enfermedad Perthes: tenotomía de aductores.
- Osteocondroma pelvis: exéresis.
- Exostosis subungueal: exéresis.
- Osteosarcoma de fémur: desarticulación de cadera.
- Artrogriposis: corrección de equino.
- Genu valgo bilateral: epifisiodesis tipo Bowen.
- Secuela artritis séptica cadera: epifisiodesis de trocánter bilateral.

- Luxación de cadera + displasia: osteotomía de Salter + acortamiento.

- **Guardias:** durante el periodo de rotación, realizábamos 5 guardias al mes, acompañados por un Facultativo Especialista y un Fellowship. Manejo y tratamiento de la patología traumática básica, así como la compleja. Patología infecciosa aguda. Heridas y amputaciones. La actividad se realizaba en Sala de Yesos, quirófanos y Urgencias.

- **Quirófanos guardias:**

- Fractura supracondílea: reducción y osteosíntesis AK. (7 Casos: 3 de las cuales como cirujano principal)
- Fractura antebrazo: reducción y osteosíntesis TENS. (2 casos: 1 de las cuales como cirujano principal)
- Fractura espina tibial: reducción abierta y osteosíntesis tornillo.
- Fractura suprametáfisaria: reducción y yeso. (5 casos)
- Epifisiolisis: reducción y yeso. (3 casos)
- Fractura de húmero proximal: reducción y osteosíntesis TENS.
- Artritis séptica de cadera: drenaje.
- Fractura diafisaria de tibia: reducción y osteosíntesis TENS.
- Valoración de celulitis, abscesos y osteomielitis: drenaje. (2 casos intervenidos)
- Codo flotante: reducción y osteosíntesis AK.
- Amputaciones traumáticas de MS, amputaciones en pacientes sépticos, heridas por arma de fuego. Manejo agudo y seguimiento de curas.

- **Sala de Yesos:** esta actividad se realizaba a diario en el Centro y nosotros teníamos un día asignado a la semana donde realizábamos la actividad con dos o tres especialistas, así como varios Fellows. En mi periodo en esta sección valoramos revisiones de ortopedia y de traumatología destacando:

- Patología de la cadera: Perthes, displasia, luxaciones congénitas, secuelas artritis séptica. Colocación arnés de Pavlik.
- Seriado de yesos en cadera: displasia de cadera, Perthes,...
- Colocación férula de Dennis Browne.

- Patología neuromuscular básica y compleja, mielomeningoceles, parálisis cerebrales. Seguimiento de cirugías y seriados de yesos y férulas.
 - Tratamiento mediante Botox.
 - Seriado de yesos en patología del pie: pie zambos: Ponseti, pie talo, pie equino,...
 - Artrogriposis.
 - Malformaciones de miembros: fémur corto congénito, hemimelia peronea,...
 - Neurofibromatosis.
 - Osteogénesis imperfecta: fracturas y seguimiento quirúrgico.
 - Enanismos: acondroplasias, sindrómicos.
 - Revisión de fracturas tanto de miembro superior como inferior.
- **Orientación:** actividad diaria que realizaba una vez a la semana acompañados de un Fellow y supervisión de un especialista, que se hacía responsable de las patologías valoradas. Los pacientes tenían la oportunidad de una consulta rápida de la especialidad para orientar su patología, que podía ser tanto aguda como crónica. Durante esta actividad pudimos valorar:
 - Revisión de fracturas tanto de miembro superior como inferior.
 - Patología de la cadera: Perthes, displasia, luxaciones congénitas, secuelas artritis séptica, necrosis bilateral de caderas.
 - Patología de miembro superior: sinostosis radiocubital.
 - Patología del pie: Enfermedad de Kohler, Pie zambos, barra calcáneo-escafoidea.
 - Discrepancia de miembros.
 - Displasias óseas.
 - Artritis séptica de rodilla.
 - Barra fisaria rodilla.
 - Osteogénesis imperfecta.
 - Acondroplasia.
 - Patología tumoral: sarcoma de Ewing, osteocondromas, partes blandas.
 - Miembro superior supranumerario.
 - **Planta:** a diario comenzábamos la actividad en el Hospital a las 7:45 en la Sala de Hospitalización. Todo el equipo de Fellows y rotantes realizaba el pase de todos los enfermos ingresados y el seguimiento de los postquirúrgicos.
- Seguimiento de curas y altas. Acompañados siempre de un especialista.
- **Ateneo:** todos los miércoles se reunía el Servicio completo para hacer ateneo de pacientes complejos y tomar una decisión terapéutica consensuada por el equipo. A los pacientes, acompañados de un familiar, se les hacía pasar a la Sala, eran valorados y explorados por todos. Se mostraban las imágenes complementarias y se exponían las diferentes opciones de tratamiento. Se discutían los casos entre todos y se contrastaban las decisiones hasta elegir la opción definitiva. Entre estos casos presentados, encontramos:
 - Patología de la cadera: Perthes, displasia de cadera, luxaciones congénitas, secuelas artritis séptica, pseudoartrosis, coxa vara, secuelas epifisiolisis: tornillo corto, caderas tipo CAM.
 - Pseudoartrosis en Neurofibromatosis: tibia, radio,...
 - Enfermedad de Blount.
 - Discrepancia de miembros: >15cms.
 - Fémur corto congénito.
 - Osteomielitis de fémur.
 - Genu valgo y genu varo.
 - Macroductilias. Gigantismo de miembro inferior.
 - Displasia fibrocartílagos: mano radial.
 - Sd. Pierre Robin, Sd. Cushing, distrofia renal, Perthes en Sd. Down, genu varo en Sd. Down, displasia de cadera en Sd. Down.
 - Sd. Uña-rotula.
 - Displasia ósea metafisaria Sutcliffe.
 - Patología neuromuscular: flexión de caderas, valoración de sedestación.



- Patología tumoral: quiste óseo, hemangioma Kaposiforme.
- Pie Charcot.
- Se presentaban también todos los postoperatorios de la semana.
- **Docentes:** todos los miércoles se presentaban artículos en inglés de las revistas de mayor índice de impacto en Ortopedia Pediátrica: J Bone Joint Surg Am, J Pediatric Orthop, Development medicine de Child Neurology:
 - Índice pélvico y versión acetabular en la epifisiolisis proximal femoral. *(Este artículo fue presentado por mí)*
 - Pseudoartrosis congénita de tibia.
 - Masquelet en pseudoartrosis congénita de tibia.
 - Diferencias histológicas entre placas en 8 y grapas.
 - Evaluación de complicaciones en enfermedad de Blount.
 - Evaluación en el tratamiento de coaliciones tarsianas.
 - Luxación y fracturas de rodilla en niños.
 - Consecuencias clínicas de la rotación en la epifisiolisis proximal femoral.
 - Inestabilidad de cadera en Sd. De Down.
 - Prevención de infección en Ortopedia Infantil.
 - Tratamiento en quistes aneurismáticos.
- **Clases:** además de los artículos se hacían presentaciones sobre temas en concreto, siempre presentado por un especialista:
 - Osteosarcoma.
 - Sarcoma de Ewing.
 - Coxa Vara.
 - Artritis séptica de cadera.
 - Osteosíntesis. Principios generales y tratamiento por localización.
 - Se presentaron también los trabajos (pósters y comunicaciones orales) presentados en el Congreso Nacional de Ortopedia que se celebraba en Buenos Aires.
- **Científicas:** asistencia a Jornadas Inter-Residentes celebradas en el Hospital, donde principalmente destacaba la presentación de los diferentes protocolos realizados en los hospitales de Buenos Aires.
- También pudimos asistir a disecciones en directo de miembros amputados, donde se nos explicaba toda la anatomía y técnicas quirúrgicas.

Valoración personal

Ha sido una experiencia muy enriquecedora tanto a nivel personal como profesional. Por la posibilidad de conocer a un equipo profesional que ha dedicado su experiencia y tiempo a mi formación. Agradecer a mi familia y mi pareja su apoyo y ánimo. A mi jefe de Servicio (Dr. Jiménez Guardado), a mis tutores (Dra. Benito Caparros y Dr. Prieto Álvarez), a la Dirección y Comisión de Docencia de mi Hospital, por haberme permitido disfrutar de esta oportunidad y por supuesto, a la Sociedad Andaluza de Cirugía Ortopédica y Traumatología su apoyo y dedicación a la formación de residentes.



ROTACIONES EXTERNAS

Rocío Hiniesta Martín. Memoria Rotación Hospital Infantil Universitario Niño Jesús (Madrid)

El Hospital Infantil Universitario Niño Jesús de Madrid, es uno de los centros de referencia nacional en el tratamiento de patologías complejas infantiles, gracias a su potente servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología, que cada año tiene la capacidad de formar a un gran número de residentes de toda España.

Durante los cuatro meses de mi estancia en este hospital, he podido participar activamente en el trabajo diario del centro, en el que merece especial atención destacar la excelente organización de nuestra actividad docente y asistencial durante este periodo.

La atención en consultas ha sido muy relevante para nuestra formación gracias a la colaboración permanente con los adjuntos responsables. Éstos, nos han dado la oportunidad de aprender a realizar de forma específica correctas anamnesis e historias clínicas de los pacientes pediátricos, exploraciones físicas generales y específicas de las distintas patologías y orientación de juicios clínicos. Así mismo, nos facilitaron la asistencia a consultas de unidades específicas dentro del servicio (PCI, miembro superior, raquis,...).

Quiero destacar especialmente, los conocimientos adquiridos en el manejo del paciente con parálisis cerebral, poco habitual en los hospitales de adultos, las maniobras exploratorias específicas en este tipo de pacientes, así como el manejo de ortesis y yesos, la asistencia al laboratorio de la marcha y el aprendizaje e interpretación de las gráficas de los estudios realizados.

En cuanto al trabajo del residente en el periodo de guardias, fundamentalmente consistía en atender toda la patología traumática urgente y participar como ayudante o cirujano principal en intervenciones quirúrgicas de urgencia. A posteriori, realizábamos el seguimiento y revisión de los pacientes atendidos. En la sala de yesos de traumatología se llevaban a cabo la colocación y retirada de yesos para el tratamiento de fracturas u otras lesiones, control de heridas, primera revisión de pacientes intervenidos quirúrgicamente, cuidado de fijadores externos para el tratamiento de las dismetrías o deformidades, colocación de arnés de Pavlik para el

tratamiento de la DDC, colaboración en la colocación de yesos para la corrección del pie zambo, etc.

Otro aspecto a valorar durante esta rotación, ha sido la oportunidad de participar en múltiples actividades quirúrgicas programadas, muchas de las cuales no solemos ver en nuestros hospitales de procedencia: cirugías de raquis, cirugías multinivel en pacientes con PCI, tumorales, patología de cadera y pelvis, corrección de deformidades, etc.

A nivel docente, al margen de la actividad clínica diaria, hemos tenido la oportunidad de asistir a sesiones inter e intrahospitalarias donde se realizaban sesiones bibliográficas de revisión de artículos, así como cualquier tipo de discusión respecto al tema.

Por otra parte, una vez por semana se procedía a la presentación, con todos los componentes del servicio, de casos complejos y casos que se iban a intervenir durante la semana siguiente. Éste proceso de análisis consistía en la exploración de los pacientes y posterior debate de los distintitos puntos de vista y opciones terapéuticas. Este protocolo de actuación me resultó realmente interesante, hasta el extremo que considero que estas sesiones han sido vitales para mi aprendizaje. Creo que esta metodología de trabajo constituye una actividad que debería llevarse a cabo en muchos servicios, debido a los excelentes resultados que se desprenden de ella.

Por último, me gustaría agradecer a todos y a cada uno de los componentes del servicio de Traumatología del Hospital Infantil Niño Jesús su dedicación y preocupación por nuestra formación, su calidad humana y su grata acogida y empeño en hacernos sentir partícipes activos del servicio. También agradecer su colaboración a todas las personas que han participado de un modo u otro en nuestra formación, así como a todos mis compañeros residentes, con los que he tenido la suerte de aprender y trabajar durante estos meses, y de los cuales conservo un grato recuerdo de amistad y compañerismo.

Así mismo, agradecer a la Fundación SATO su aportación en esta rotación y su colaboración activa en la formación de los residentes de la especialidad de traumatología.

INFORMACIÓN GENERAL

Normas de publicación revista SATO

La Revista de la Sociedad Andaluza de Traumatología y Ortopedia es el órgano de expresión científica de la SATO.

Se publican en ella cuatro tipos de trabajos: a) artículos de revisión y actualizaciones en las diferentes ramas del conocimiento. Estos trabajos serán solicitados directamente por el comité editorial; b) trabajos inéditos relacionados con la Cirugía Ortopédica y la Traumatología, y c) noticias de interés que genera la SATO y todas aquellas que, sin ser de nuestra Sociedad, puedan tener interés para nuestros lectores a juicio del Comité de Redacción de la Revista, elaboradas o encargadas directamente por los miembros del comité editorial. D) Cartas al director.

La Revista de la SATO no se responsabiliza de las opiniones y criterios de los autores.

Asimismo, ni el Comité de Redacción ni los editores garantizan o apoyan ningún producto que se anuncie en la Revista ni garantizan las afirmaciones realizadas por el fabricante sobre su producto o su servicio.

TRABAJOS

Sólo se valorarán trabajos inéditos y cartas al director. Todos los trabajos enviados deberán ser originales y no haber sido remitidos simultáneamente a otras publicaciones o haber sido publicados con anterioridad en otros medios gráficos (en cualquier idioma). La Revista de la SATO acepta "Cartas al Director" cuyo contenido este relacionado con cuestiones científicas, hayan sido publicadas o no en la Revista con anterioridad. Los trabajos de revisión o actualización serán solicitados por el Comité de Redacción a autores de reconocido prestigio de nuestra comunidad o de fuera de ella.

EMISIÓN DE TRABAJOS Y CORRESPONDENCIA

Los trabajos serán remitidos al Director de la Revista a través del siguiente correo electrónico (publicaciones@portalsato.es). Si el archivo pesa más de 10Mb se podrá emplear cualquier sistema gratuito

de transferencia de archivos pesados (ej: www.webtransfer.com; www.filemail.com, etc). Se deben enviar DOS archivos: el manuscrito (.docx o .doc) y la transmisión de derechos de autor (.pdf)

ORGANIZACIÓN DEL MANUSCRITO

Todos los manuscritos deberán ser escritos en español, en procesador de texto WORD o equivalente (UN SOLO ARCHIVO formato .doc o .docx) letra ARIAL, tamaño 12, con márgenes superior, inferior y laterales de 2,5 cm. Las páginas deberán ser numeradas correlativamente, en la esquina inferior derecha de cada página. Se tendrá especial cuidado en etiquetar el soporte, indicando el formato y el nombre del archivo y en proporcionar información sobre el ordenador y programas utilizados para su creación.

Las secciones del trabajo se ordenarán de la siguiente manera:

- Página del título.

Título completo (conciso e informativo). Apellidos, nombre de cada uno de los autores, así como el nombre de la institución a la que pertenecen hasta un máximo de seis autores. En el caso de remitirse un caso clínico no se aceptarán más de tres autores. Apellidos, nombre, dirección, teléfono, fax y/o correo electrónico del autor principal o responsable al que se deba dirigir la correspondencia.

- Página de resumen.

Se incluirá un resumen que no deberá superar las 200 palabras. Este resumen debe estructurarse en: objetivo del trabajo, material y métodos, resultados y conclusiones. Debajo del resumen se incluirán de tres a seis palabras claves, usando como guía los términos obtenidos de la lista de encabezamientos de temas médicos (MeSH) del Index Medicus.

Debajo del mismo se incluirá el mismo resumen y palabras claves traducidos al inglés.

- Partes del texto.

Cada trabajo deberá incluir las siguientes partes y cada parte del texto se iniciará en una hoja nueva.

• *Introducción*

Deberá ser breve y describirá con claridad, en su último párrafo, el objetivo del trabajo.

• *Material (pacientes) y métodos*

Deberá incluir el procedimiento empleado en la selección de la población estudiada. Igualmente deberá proporcionar la suficiente información como para que el estudio sea reproducido o evaluado por otro investigador; esto incluye descripción de métodos, identificación de aparataje y descripción de los procedimientos. Las técnicas ya descritas, serán citadas. Deberá indicarse el tipo de análisis estadístico utilizado, precisando el intervalo de confianza.

• *Resultados*

Se expondrán de forma clara y concisa. Los datos del texto no deben repetir íntegramente los datos de tablas o gráficos; deberán resumirse los aspectos más destacados, enfatizándolos.

• *Discusión*

Deberán explicarse y no repetirse los resultados obtenidos, destacándose los aspectos más novedosos del estudio, su trascendencia clínica y su proyección de futuro. Relacione los resultados con los de otros estudios y contraste los objetivos iniciales con los datos finales. No deben presentarse resultados nuevos, ni discutirse aspectos no relacionados con los resultados del trabajo.

• *Conclusiones*

Deben siempre estar en relación con los objetivos del trabajo. Debe evitarse cualquier tipo de conclusión que no provenga claramente de los resultados obtenidos.

• *Agradecimientos*

Pueden mencionarse en este apartado todas aquellas personas o entidades que hayan colaborado en la elaboración del trabajo a los que no se les pueda conceder una plena autoría sobre el mismo.

• *Bibliografía*

Aparecerá en hoja aparte, al final del manuscrito y antes de la iconografía. Todas las referencias deben ser citadas en el texto, en forma

de superíndice. La bibliografía se numerará por el orden de aparición en el texto. Deben revisarse los trabajos que, haciendo referencia al tema tratado, estén publicados en la Revista de la SATO. Las abreviaturas de las revistas serán las que aparecen en la List of Journals Indexed del Index Medicus. Las citas bibliográficas seguirán el criterio de la Biblioteca Nacional de Medicina de los Estados Unidos de Norteamérica, que se puede encontrar en Pubmed.

Algunos ejemplos se muestran a continuación:

- a) Artículo de revista: apellidos e iniciales del nombre de cada autor. Si son mas de tres se citaran los tres primeros y se añadirá "et al". título del artículo. Abreviatura del nombre de la revista y año de publicación; volumen: primera y última página del trabajo.
- b) Libro completo: apellidos e iniciales del nombre de los autores. título del libro. Ciudad sede de la editorial: editorial; año.
- c) Capítulo de libro: apellidos e iniciales del nombre de cada autor. título del capítulo. En: autores del libro (eds.). título del libro. Ciudad sede de la editorial: editorial; año; páginas inicial y final.
- d) Citas extraídas de Internet: apellidos e iniciales del nombre del autor. Disponible en <http://www...>
- e) No se recomienda usar citas de comunicaciones a congresos o tesis doctorales salvo que sean de extremo interés y esté justificado.

Todas las citas bibliográficas deben venir, a continuación, con el **ENLACE DE INTER-NET** hasta el texto completo de la revista/ libro o en su defecto, el enlace a pubmed. Ejemplo:

1.- Nyman MA, Cabanela RL, Liesinger JT, Santrach PJ, Naessens JM. Inclusion of short-term care patients affects the perceived performance of specialists: a retrospective cohort study. BMC Health Serv Res. 2015 Mar 14;15:99. doi: 10.1186/s12913-015-0757-8. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25879959> (este es el enlace a pubmed) O bien <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4372180/> (este es el enlace a la revista a texto completo)

- Iconografía

Toda la iconografía se insertará en el mismo archivo word, en el lugar que se desee que aparezca en el texto final. Todas las tablas y figuras deben estar referenciadas en el texto al menos una vez.

- Tablas

Tendrán un título en su parte superior y con notas explicativas al pie.

Se identificarán de forma consecutiva con un número arábigo, de acuerdo a su aparición en el texto. En él se hará referencia a ellas con “tabla” seguido del número correspondiente.

- Figuras

Se incluyen aquí fotografías, dibujos, esquemas y gráficos.

Serán numeradas secuencialmente con números arábigos, según su aparición en el texto. En él se hará referencia a la figura con “fig.” seguido del número correspondiente.

Los textos explicativos de las figuras se presentarán debajo de la misma, en el mismo recuadro de la imagen.

Las fotografías deben tener una resolución suficiente para poder ser editadas sin perder calidad. Debe tener una resolución aproximada a los 300 ppp. En las imágenes de preparaciones histológicas hay que hacer referencia al tipo de tinción usada, así como a la magnificación. Se utilizarán ilustraciones en color siempre que sea posible.

RESPONSABILIDADES ÉTICAS

Cuando se describan experimentos realizados en seres humanos se debe indicar si los procedimientos seguidos son acordes a las normas éticas del Comité de experimentación humana responsable y la declaración de Helsinki de 1975, revisada en 1983.

Si se trata de una investigación financiada, es necesaria la autorización de publicación de la institución financiadora..

La Revista no puede aceptar material previamente publicado. Los autores son los responsables de obtener los permisos necesarios si necesitan reproducir material de otras publicaciones en su trabajo y de citar su procedencia correctamente.

La Revista de la Sociedad Andaluza de Trauma-

tología y Ortopedia declina cualquier responsabilidad sobre posibles conflictos derivados de la autoría de los trabajos que se publican en ella.

Conflicto de intereses: la Revista espera que los autores declaren cualquier asociación comercial que pueda suponer un conflicto de intereses en relación al trabajo realizado. Si no lo hay, al final del manuscrito debe aparecer la frase: “los autores declaran que no existe ningún conflicto de interés relacionado directa o indirectamente con el contenido del artículo”. Si lo hay, se debe especificar, por ejemplo: “Los autores declaran que este artículo ha sido realizado bajo el patrocinio comercial de la casa XXX” (si ha financiado de alguna manera dicho trabajo).

PROCESO EDITORIAL

A la recepción de los manuscritos el Comité de Redacción acusará recibo al autor responsable de la correspondencia.

El trabajo será valorado de forma anónima. Una vez realizado se comunicará al autor la decisión del Comité Científico Editorial de la Revista con relación a su aceptación o no y las posibles correcciones propuestas.

Si el trabajo precisara correcciones, estas serán remitidas al Director de la revista en el plazo de 2 meses como máximo, desde la fecha de recepción de la notificación de correcciones del Comité de Redacción. Para agilizar en lo posible el proceso, los autores enviarán de nuevo el manuscrito previamente evaluado, con las correcciones hechas y acompañado de un texto en donde expondrán las modificaciones efectuadas (sección, página, línea) y los puntos de vista divergentes, si los hubiera. No se aceptará de forma definitiva ningún artículo hasta que se hayan realizado todas las correcciones. Alternativamente, también se aceptarán los artículos modificados con “control de cambios” en word, y con notas explicativas en el margen, en la que se explique el porqué de la modificación.

TRANSMISIÓN DE LOS DERECHOS

DE AUTOR

Todos los trabajos aceptados y publicados quedan como propiedad permanente de la Revista de la SATO y no podrán ser reproducidos total o parcialmente sin autorización de la Revista.

El manuscrito se acompañará de un documento de “**Declaración de autoría y cesión de derechos**”

en formato .pdf y firmado digitalmente por todos los autores (o por el autor principal si se responsabiliza de los demás), conteniendo el siguiente párrafo:

“EI/los autor/es, abajo firmante/s transfiere/n todos los derechos de autor a la Revista de la Sociedad Andaluza de Traumatología y Ortopedia que será propietaria de todo el material remitido para publi-

cación. Esta cesión tendrá únicamente validez en el caso de que el trabajo sea publicado por la Revista de la Sociedad Andaluza de Traumatología y Ortopedia>>. Si sólo lo firma el autor principal debe añadirse: <<firmado por XX en representación de XXX, XXX, XXX>>

Normas revisadas a 1 de julio de 2015



S.A.T.O.

Revista de la Sociedad Andaluza de Traumatología y Ortopedia
www.portalsato.es

