

Revista de la Sociedad Andaluza de Traumatología y Ortopedia

Volumen 33

Número 3 | Julio-Septiembre 2016

EDITORIAL

- 7 Editorial

ARTÍCULOS DE REVISIÓN

- 9 Lesiones de la porción larga del bíceps
21 Técnicas actuales de reparación nerviosa

NOVEDADES EN 2015

- 29 Novedades en artroplastia de hombro en 2015
43 Novedades en cirugía de columna vertebral en 2015

ARTÍCULOS ORIGINALES

- 49 Intolerancia a tornillo interferencial tibial. Una rara complicación en la Cirugía de reconstrucción del ligamento cruzado anterior
57 Rotura por fatiga de la zona central del vástago Exeter®: una complicación excepcional
63 Transferencias del extensor indicis proprius en casos de roturas del extensor pollicis longus

OTRAS NOTICIAS

- 73 Memoria Rotación Hospital Universitario La Paz (Madrid) Unidad de Cadera
75 Estancia en el Christine M Kleinert Institute en Louisville, Kentucky, EE. UU. de América



S.A.T.O.



**DISTRIBUÍDO EXCLUSIVAMENTE EN
ANDALUCÍA POR**

Grupo



Vortrom
ANDALUCÍA



Revista de la Sociedad Andaluza de Traumatología y Ortopedia

Volumen 33

Número 3 | Julio - Septiembre 2016

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

Tomás Alcántara Martos

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: Tomás Alcántara Martos

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: Trimestral - 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 forman 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 3 | Julio - Septiembre 2016

ISSN-0212-0771

Sumario

EDITORIAL

Editorial

Alcántara Martos, Tomás 7

ARTÍCULOS DE REVISIÓN

Lesiones de la porción larga del bíceps

Carpintero Lluch, Rocío; González Fernández, Ángel; Delgado Martínez, Alberto D. 9

Técnicas actuales de reparación nerviosa

Bravo-Aguilera, Carlos; Carpintero-Lluch, Rocío; Delgado-Martínez, Alberto D. 21

NOVEDADES EN 2015

Novedades en artroplastia de hombro en 2015

López Arévalo, Rafael; Cuadros Romero, Miguel; Cárdenas, José 29

Novedades en cirugía de columna vertebral en 2015

Mena-Bernal Escobar, R.; Troya Flores, A.; Sánchez-Granado Díez, A. 43

ARTÍCULOS ORIGINALES

Intolerancia a tornillo interferencial tibial. Una rara complicación en la Cirugía de reconstrucción del ligamento cruzado anterior

López-Lobato, R.; Fornell-Pérez, S.; Serrano-Toledano, D.; García-Mendoza, A.; Barrena-Sánchez, P.;
Puente-González, A.I.; Domecq-Fernández de Bobadilla, G. 49

Rotura por fatiga de la zona central del vástago Exeter®: una complicación excepcional

Barrionuevo Sánchez, F. J.; Rial Valverde, L.; Villa Gil-Ortega, M. 57

Transferencias del extensor indicis proprius en casos de roturas del extensor pollicis longus <i>Jiménez Martín, A.; Moriel Garceso, D.; Najarro Cid, F.J.; Sicre González, M.; Santos Yubero, F.J.; Pérez Hidalgo, S.</i>	63
OTRAS NOTICIAS	
Memoria Rotación Hospital Universitario La Paz (Madrid) Unidad de Cadera <i>Jorge Antonio Martínez Martín. MIR 5º año CHUG (Granada)</i>	73
Estancia en el Christine M Kleinert Institute en Louisville, Kentucky, EE. UU. de América <i>Rafael Carlos Muñoz López. 1 de junio a 15 julio de 2016</i>	75
Normas Editoriales	77



Revista de la Sociedad Andaluza de Traumatología y Ortopedia

Volume 33

Number 3 | July - September 2016

ISSN-0212-0771

Contents

EDITORIAL

Editorial

Alcántara Martos, Tomás 7

ARTÍCULOS DE REVISIÓN

Long biceps tendon injuries

Carpintero Lluch, Rocío; González Fernández, Ángel; Delgado Martínez, Alberto D. 9

Current techniques in peripheral nerve repair

Bravo-Aguilera, Carlos; Carpintero-Lluch, Rocío; Delgado-Martínez, Alberto D. 21

NOVEDADES EN 2015

Update in shoulder surgery 2015: arthroplasty

López Arévalo, Rafael; Cuadros Romero, Miguel; Cárdenas, José 29

Novedades en cirugía de columna vertebral en 2015

Mena-Bernal Escobar, R.; Troya Flores, A.; Sánchez-Granado Díez, A. 43

ARTÍCULOS ORIGINALES

Intolerance to tibial fixation devices for ACL repair. A rare complication

López-Lobato, R.; Fornell-Pérez, S.; Serrano-Toledano, D.; García-Mendoza, A.; Barrera-Sánchez, P.;
Puente-González, A.I.; Domecq-Fernández de Bobadilla, G. 49

Fatigue fracture of the central zone of exeter stem: an unusual complication

Barrionuevo Sánchez, F. J.; Rial Valverde, L.; Villa Gil-Ortega, M. 57

Extensor indicis proprius transferences in cases of extensor pollicis longus ruptures <i>Jiménez Martín, A.; Moriel Garceso, D.; Najarro Cid, F.J.; Sicre González, M.; Santos Yubero, F.J.; Pérez Hidalgo, S.</i>	63
OTRAS NOTICIAS	
Memoria Rotación Hospital Universitario La Paz (Madrid) Unidad de Cadera <i>Jorge Antonio Martínez Martín. MIR 5º año CHUG (Granada)</i>	73
Estancia en el Christine M Kleinert Institute en Louisville, Kentucky, EE. UU. de América <i>Rafael Carlos Muñoz López. 1 de junio a 15 julio de 2016</i>	75
Normas Editoriales	77



Revista de la Sociedad Andaluza de Traumatología y Ortopedia

Volumen 33

Número | Julio - Septiembre 2016

ISSN-0212-0771

Editorial

Alcántara Martos, Tomás
Redactor jefe

para@tomasalcantara.es

Rev. S. And. Traum. y Ort., 2016; 33 (3/4): 07-08

Después de la magnífica y prolija editorial del número anterior, no es fácil encarar una nueva. La magistral y minuciosa descripción de lo que ha sido la revista de la SATO desde que se fundó hasta nuestros días, seguro que no ha sido fruto de poco esfuerzo, por lo que desde aquí, le agradecemos al Dr. Zabala su impropio afán y celo.

Así, remitiéndonos a ese mismo trabajo, vemos la tortuosa y sinuosa senda por la que ha ido atravesando la revista desde épocas exultantes a otras que lo han sido menos. El final del relato, marca el estado actual de la misma, que sin ser pretencioso supone, esperémoslo así, el inicio de una nueva, fértil y sobre todo, provechosa época. Con la ayuda de todos, no nos cabe duda de que la revista está remontando de nuevo el vuelo como aquella mítica ave Fénix que resurgió de sus cenizas para volar aún más alto.

Desde que el Dr. Manuel Gala Velasco fundara durante su presidencia la Revista de la SATO, el gran reto de la misma es conseguir que se la base de la difusión de las investigaciones de los socios y que estos publiquen en ella sus artículos originales. Con su creación se daba forma a una histórica pretensión que la SATO tuviera su propia revista, pues años atrás con-

taba con un apartado propio en la revista del Colegio de Médicos de Sevilla, pero pasados los primeros años, la producción científica era escasa y fue el Dr. Juan Montes, primer redactor jefe de la revista, y por tanto, en términos de Aristóteles “Primer motor inmóvil” de la misma, el que asumió en primera persona la “caza” de artículos. Compañeros dignos de reconocimiento, el primero se habría movido en el terreno de las ideas, mientras el otro la plasmó “sobre el terreno”. Personas a la que por desgracia no conocí, pero de las que tengo inmejorables referencias tanto desde el punto de vista profesional como personal.

En la actualidad, tras las modificaciones introducidas por el Dr. Manuel Mesa durante su gestión presidencial y el Dr. Alberto Delgado, como director de la revista, vivimos el resurgir de la misma. Ha dejado de ser una revista con escasa difusión al convertirse en una revista digital, de acceso libre e indexada en IBECS, IME, DIALNET, MIAR, LATINDEX y DULCINEA. Adquiere un mayor peso al pasar de ser semestral a trimestral lo que permitirá que se incluya próximamente en SCIELO. Todos estos cambios, se han logrado gracias a la colaboración de los autores, los revisores y los componentes del comité de redacción de la revista con

su director y redactor jefe a la cabeza, ahora yo, pero hemos de reconocer el trabajo durante los últimos años de todos los que me han precedido.

Algo que muchos desconozcan es que es una revista de ámbito nacional, no regional, y por tanto los trabajos que en ella se publiquen tienen esta consideración y valor.

Por todo ello, animamos a los más jóvenes a no decaer en el empeño común y a publicar aquí sus experiencias e investigación y a los seniors a difundir sus sedimentados conocimientos, pues todos juntos contribuimos a hacer a la revista y a la sociedad más fuerte.

Lesiones de la porción larga del bíceps

Long biceps tendon injuries

Carpintero Lluch, Rocío¹
González Fernández, Ángel¹
Delgado Martínez, Alberto D.²

¹Servicio de COT. Hospital Reina Sofía. Córdoba

²Servicio de COT. Complejo Hospitalario de Jaén

rociocarpintero@hotmail.com

Rev. S. And. Traum. y Ort., 2016; 33 (3/4): 09-20

Recepción: 26/09/2016. Aceptación: 26/09/2016

Resumen

Se ha realizado una revisión de las lesiones que ocurren en el tendón de la porción larga del bíceps, desde su inserción proximal, hasta las lesiones más distales del mismo, incluyendo aquellas que se dan a lo largo de la polea bicipital. Partiendo del análisis de la anatomía de dicha región, profundizaremos en las lesiones, su diagnóstico y tratamiento más actuales; para concluir, en la importancia que posee el conocimiento de las variantes anatómicas, el estudio de imagen y el manejo terapéutico, fundamentalmente artroscópico, para obtener un adecuado manejo de estas lesiones.

Palabras clave: Bíceps, SLAP, tendon, lesión, polea

Abstract

A review of the long biceps tendon has been made, from its insertion until the more distal lesions, including the pulley biceps injuries. Describing the anatomy, injuries, diagnoses and treatment, concluding in the importance of knowing anatomical variations, imaging studies and the arthroscopic treatment, for a proper management of these injuries.

Keywords: Biceps, SLAP, tendon, injury, pulley

Introducción

El creciente aumento de la patología alrededor de la articulación del hombro debido, entre otras cosas, al incremento de la actividad física, tanto de pacientes jóvenes como adultos mayores, hace necesario una actualización sobre el conocimiento en esta área. Más concretamente, la falta de información en torno a la porción larga del bíceps, justifica la necesidad de seguir ahondando en ella. El fundamental conocimiento de la anatomía, y las variantes que han sido descritas en los últimos años, se mostrarán a continuación, con idea de facilitar el acercamiento diagnóstico-terapéutico a estas lesiones. Asimismo, las controversias acerca del diagnóstico y manejo, tratan de ser esclarecidas con esta revisión.

Recuerdo anatómico

La porción larga del bíceps braquial (PLB), es una de las estructuras más controvertidas del hombro, durante mucho tiempo, no se conocía con exactitud su anatomía y funciones; con las mejoras en la técnica artroscópica y pruebas diagnósticas, como la RMN, se ha permitido un mejor conocimiento, y comprensión de la anatomía y funciones de esta.

El **bíceps braquial**, es un músculo digástrico, que tiene su inserción distal en la tuberosidad bicipital del radio, mediante un tendón común, el cual rota 90° a externo antes de su inserción¹; posee una fijación accesoria a la fascia medial del antebrazo a través de la aponeurosis bicipital o lacertus fibroso. El origen se encuentra en:

- Porción corta: apófisis coracoides (junto con el coracobraquial, formando el tendón conjunto).
- Porción larga: tuberosidad supraglenoidea y/o rodete óseo del labrum posterosuperior².

El tendón de la porción larga del bíceps, presenta una longitud aproximada de unos 9 centímetros³.

Tras su inserción, se incurva sobre la porción anterosuperior de la cabeza humeral, pasando bajo el ligamento coracohumeral y a través del intervalo de los rotadores para entrar en la corredera bicipital del húmero, entre la tuberosidad mayor y menor, y se introduce en ella con una angulación de 30 grados⁴. Se mantiene en la corredera, gracias al ligamento transversal del húmero: formado por la unión de diferentes fibras procedentes del tendón subescapular, supraespinoso y el ligamento coracohumeral superior²; aunque hay autores que sugieren el papel secundario del ligamento transversal como estabilizador de la posición de la PLB.

En su porción proximal, lo mantienen en su posición: el ligamento coracohumeral y el glenohumeral superior³, los cuales forman una estructura denominada **polea de reflexión bicipital**, que junto con la corredera bicipital y el tendón subescapular son los principales estabilizadores de la PLB.

La PLB puede ser dividida en 2 zonas:

- Zona proximal de tracción: se asemeja a un tendón normal. Esta porción es intraarticular pero extrasinovial.
- Zona distal de deslizamiento: porción fibrocartilaginosa que está en contacto con la corredera².

La **vascularización** proviene de ramas de la arteria circunfleja humeral anterior⁶, y la **inervación** la realiza el nervio del bíceps (rama del nervio musculocutáneo), teniendo la peculiaridad de tener el tercio proximal de la PLB una rica innervación, por ello, como veremos más adelante, es una importante fuente de dolor en la patología del hombro.

Variantes anatómicas

Es importante, conocer la anatomía y sus variantes, para evitar la confusión con lesiones en las pruebas complementarias o durante el acto quirúrgico.

Describimos a continuación, las variantes anatómicas más relevantes, descritas en la literatura.

En su **inserción**, presenta variabilidad según sea en el labrum, en el tubérculo o en ambos³ (Haber-meyer):

- 48%: sólo en la porción postero-superior del labrum
- 28%: en ambas estructuras
- 20%: sólo en el tubérculo supraglenoideo

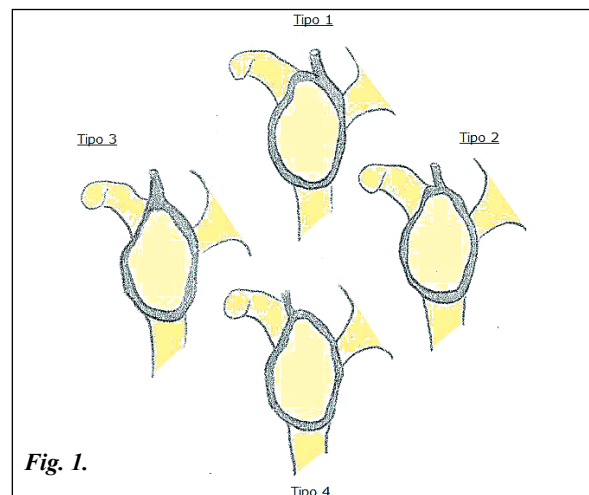


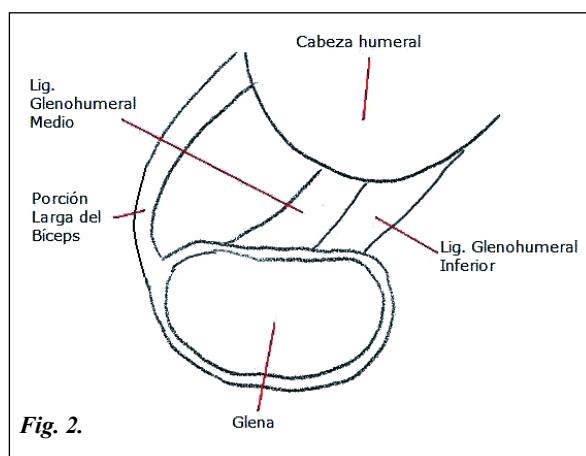
Fig. 1.

Por otra parte y según la **contribución de fibras** del labrum anterior o posterior podemos clasificarlos según Vangness en⁶:

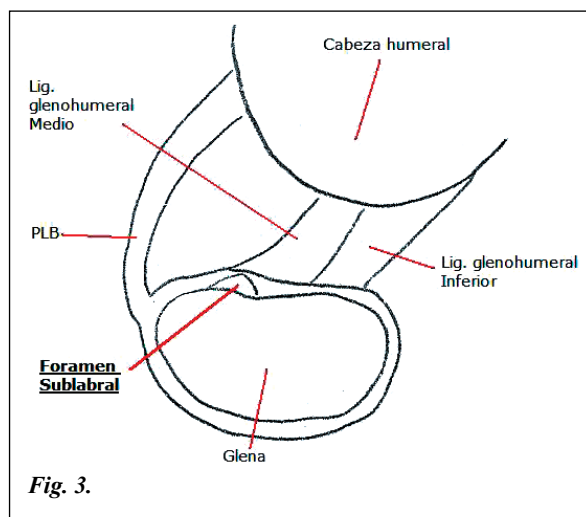
- Tipo 1: la inserción en el labrum es solo posterior (22%)
- Tipo 2: la mayoría de la inserción es del labrum posterior (33%)
- Tipo 3: misma contribución de fibras del labrum anterior y posterior (37%)
- Tipo 4: la mayoría de la contribución es del labrum anterior (8%)

En función de la inserción del labrum anterosuperior encontramos⁸:

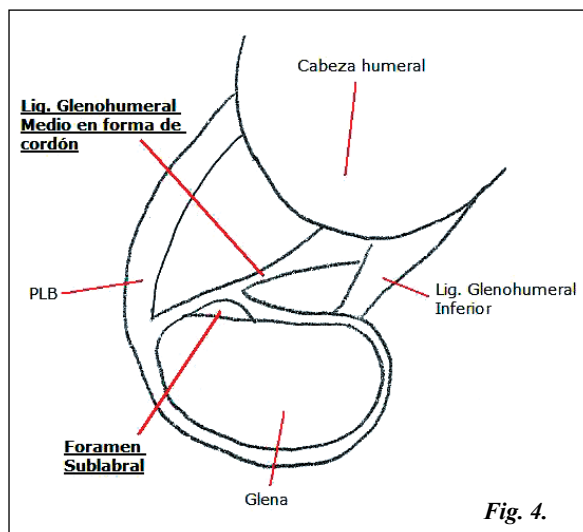
- Normal



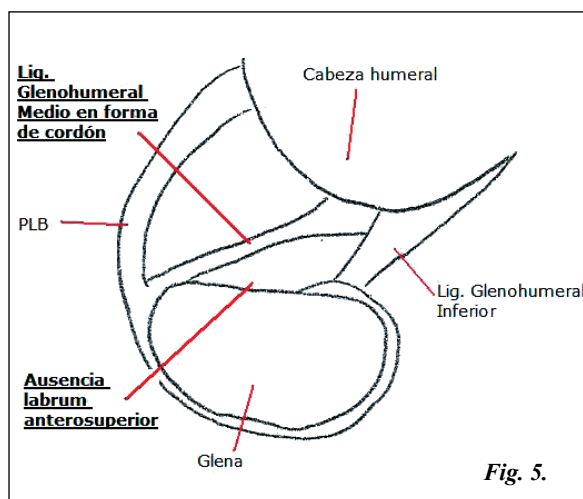
- Foramen sublabral aislado (3,3%)



- Foramen sublabral más ligamento glenohumeral medio en forma de cordón (8,6%).



- Complejo Buford: ausencia de labrum anterosuperior con LGHM en forma de cordón (1,5%).



En la **porción intraarticular**, también hay descritas una serie de variantes, basadas en su desarrollo embriológico y que se resumen en la siguiente tabla²:

Tabla 1

CLASIFICACIÓN DE DIERICKX Y COLS		
MESO	Vi:vinculum	Pequeña cuerda que aporta vascularización al tendón
	SB: small band	Pequeña banda sinovial de medial a lateral que conecta a la PLB con el manguito.
	PU: pulley-like.	Mesotenon en forma de hamaca que lo une al manguito pero puede movilizarse y deslizarse
	PA: partial mesotenon.	Igual que el anterior pero aunque puede movilizarse el PLB no puede deslizarse
	CO: complete	El tendón bicipital va por una vaina sinovial conectada a la parte inferior de la cápsula.
ADH	PM:	Adherencia parcial medial al tendón supraespinoso
	PL:	Adherencia parcial lateral al tendón supraespinoso
	CL:	Adherencia completa desde su inserción al labrum
	CO:	Adherencia completa al supraespinoso pero no al labrum
SPL	DO	Tendón bifido en el origen y se une lateralmente
	RE:	Tendón bifido tipo inverso; hacia medial es único y lateralmente es doble
ABS	Ausencia completa de PLB	

Funciones

La PLB produce:

- Supinación del antebrazo, con el codo a 90°
- Flexión del codo, con el antebrazo fijo.
- Abducción del hombro, en rotación externa del mismo.
- Mantiene la cabeza humeral en su posición; aunque actualmente hay autores que niegan esta función y otros que argumentan que dependería de la posición del codo para evidenciar su papel estabilizador.

Lesiones de la porción larga del bíceps

Las dividiremos en tres partes, según su localización:

1. En la zona de inserción (Proximales)
2. En la corredora bicipital (Distales)
3. En la polea bicipital

Lesiones proximales

Gracias a la mejora en técnicas artroscópicas y pruebas diagnósticas, es la parte en la que más se ha avanzado en conocimiento y tratamiento en los últimos años.

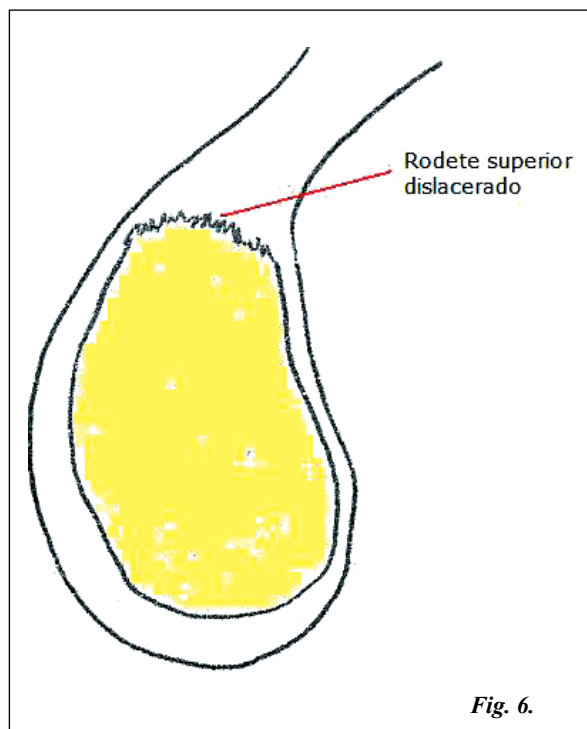
Se definen como lesiones **SLAP** (Superior Labral Anterior and Posterior), como aquella separación anormal de la región superior del rodete, desde su parte anterior hasta su parte posterior², concepto expuesto por Snyder en 1990.

Como veremos a continuación, la complejidad radica en diferenciar, entre las variantes de la normalidad y las lesiones que tienen relevancia clínica y, a su vez, entre los efectos degenerativos propios de la edad¹.

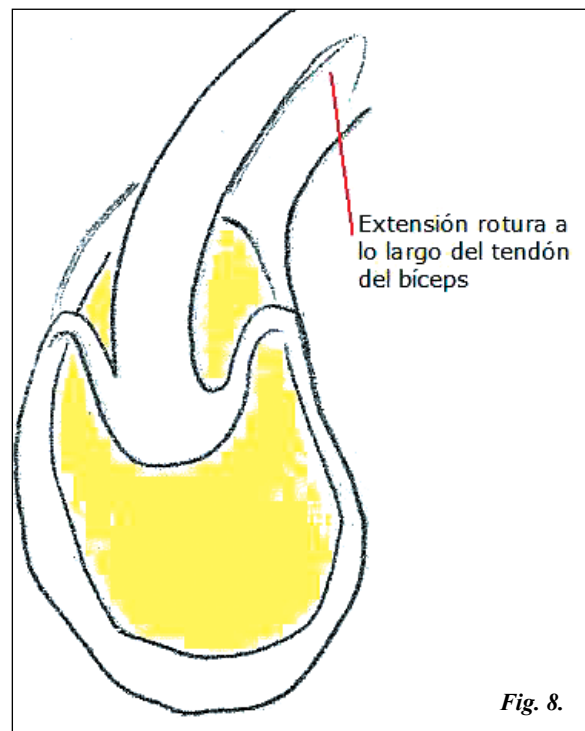
Estas lesiones se clasifican en 10 tipos, modificación de una previa de 4 tipos:

- **Tipo 1:** el rodete superior, aunque permanece unido al borde de la glenoides, está dislacerado en su parte anterior, pero la inserción del bíceps permanece intacta.

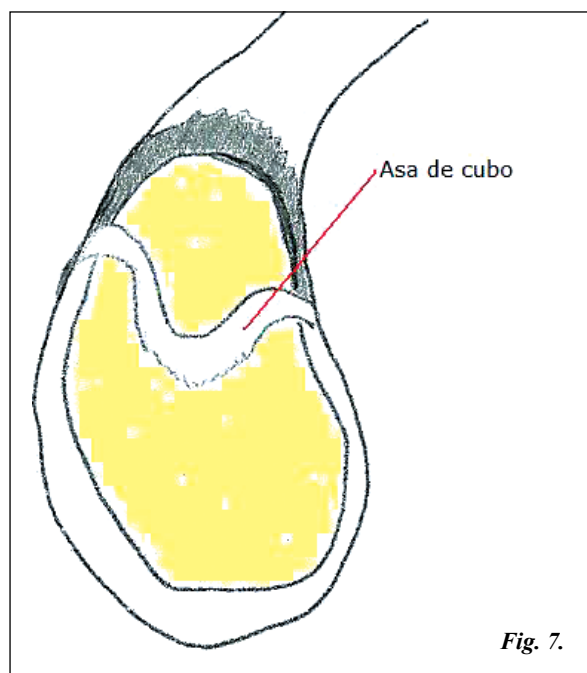
– **Tipo 2:** el rodete superior y el tendón bicipital, están desinsertados de la glenoides.



– **Tipo 4:** como el tipo 3, pero el desgarro se extiende hasta el principio del bíceps, por lo que se ocasiona una hendidura en el tendón bicipital.

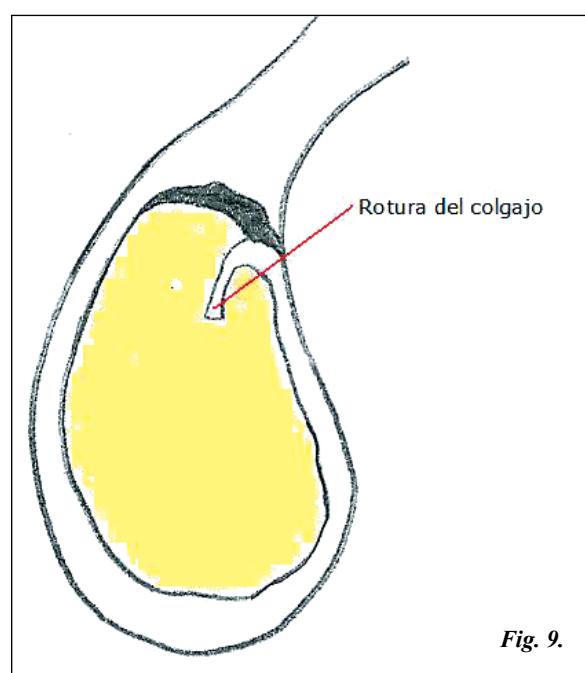


– **Tipo 3:** rotura en asa de cubo del rodete, que se desplaza hacia el interior de la articulación.



– **Tipo 5:** SLAP tipo 2 más lesión de Bankart anterior.

– **Tipo 6:** SLAP tipo 2 con rotura en colgajo anterior y posterior.



- **Tipo 7:** SLAP tipo 2 que se extiende y rompe el ligamento glenohumeral medio (LGHM).
- **Tipo 8:** SLAP tipo 2 más Bankart posterior.
- **Tipo 9:** SLAP tipo 2 con arrancamiento labral circunferencial

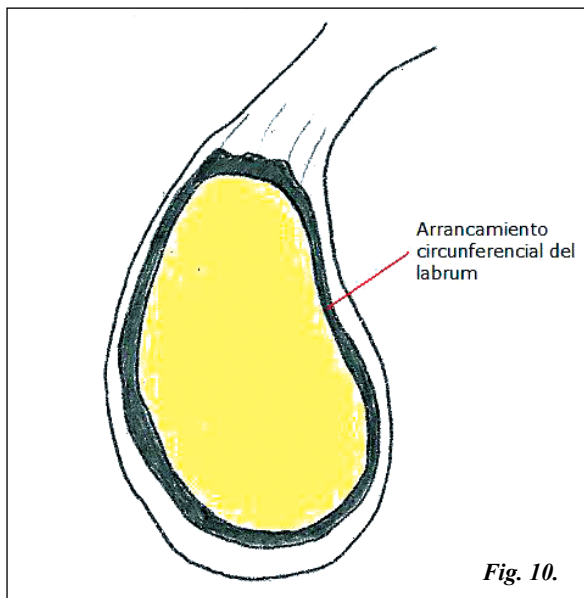


Fig. 10.

- **Tipo 10:** rotura del labrum superior con rotura de estructuras que cruzan el intervalo rotador.

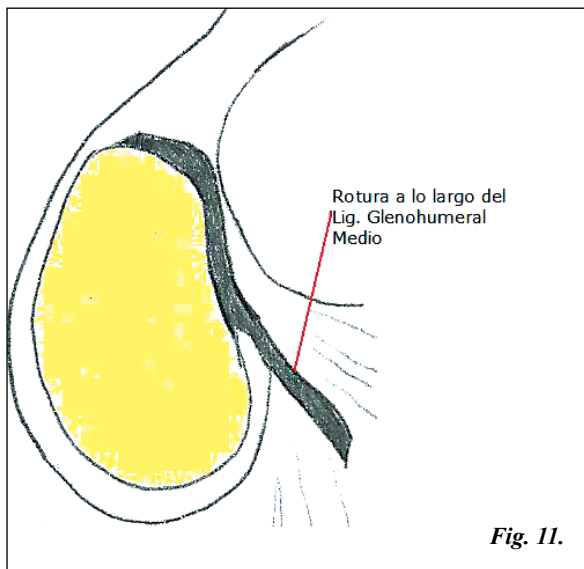


Fig. 11.

Clínica

En la evaluación clínica, tiene gran importancia el análisis del **mecanismo** de lesión, que orienta hacia que estructura del hombro pudiera estar dañada, en este sentido, personas que realizan movimientos repetidos de los brazos por encima de la cabeza (nadadores, lanzadores beisbol), suelen ser población de riesgo⁹.

Se han descrito múltiples causas, como puede ser, la lesión por sobrecarga debido a la tracción continua de la PLB en la fase de desaceleración de los lanzadores deportivos, un esfuerzo brusco en rotación externa y abducción, o lesión por traumatismo del cinturón de seguridad en accidente de coche¹⁰.

El paciente puede encontrar difícil la descripción del dolor. El dolor puede manifestarse de manera insidiosa (uso excesivo) o súbitamente (traumatismo). El deportista puede sentir dolor agudo en la posición abducida en rotación externa, en la fase de levantamiento tardío en el lanzamiento, seguida de una sensación de “brazo muerto”.

Exploración física

No hay ninguna prueba exploratoria patognomónica para detectar la lesión de SLAP, no obstante, resulta fundamental una buena exploración del paciente para obtener un diagnóstico de sospecha, y realizar una posterior correlación clínico-radiológica del caso. En este sentido, son de utilidad pruebas como:

Yergason: Determinación funcional del tendón de la PLB; el paciente sitúa el brazo paralelo al cuerpo y flexionado por la articulación del codo. El clínico apoya una mano en el hombro y palpa con el dedo índice la corredera bicipital, y con la otra sujeta la mano del enfermo (como en el saludo). El paciente debe efectuar una supinación contrarresistencia del antebrazo. Con ello se produce una tensión aislada del tendón de la porción larga del bíceps. La presencia de dolor en la corredera bicipital indica una alteración del tendón (p. ej. tenosinovitis).

Speed: Hombro en flexión de 45°, codo extendido y mano en supinación completa (palma hacia arriba), tendrá que levantar el brazo contra resistencia. Si hay dolor, el test será positivo. Es muy sensible¹¹.

Un speed test positivo con una pérdida de RI, que no mejora con rehabilitación, ha sido propuesto como indicativo de lesión de SLAP.

O'Brien: Consiste en realizar una flexión del hombro, aducción horizontal y rotación interna¹¹.

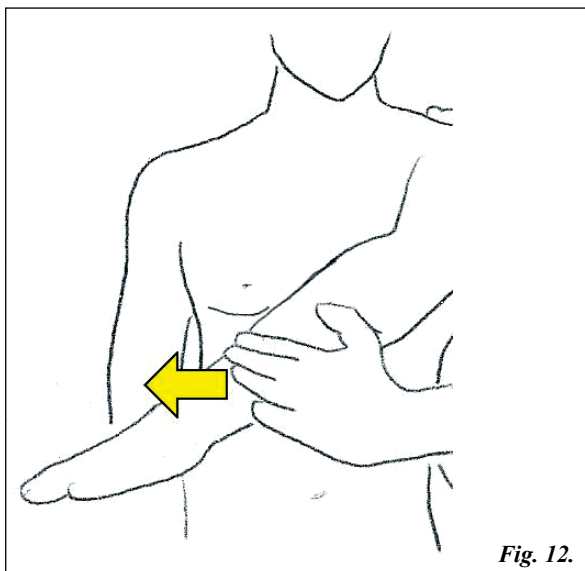


Fig. 12.

Prueba de provocación de dolor del tendón de la PLB. En sentido inverso a la presión que de arriba abajo ejerce con la mano el clínico sobre el antebrazo en supinación, el paciente debe mantener o seguir abduciendo a 90° el brazo hiperextendido y en flexión horizontal de 30°, con la palma de la mano mirando hacia arriba y venciendo la resistencia ofrecida por el clínico. Una potencia de abducción diferente en ambos lados, junto con dolor en la corredera bicipital, sugieren un trastorno del tendón de la porción larga del bíceps (tenosinovitis y signos de subluxación).

Pruebas complementarias

– **Rayos X:** será la primera prueba a realizar en la práctica totalidad de los pacientes, no para el diagnóstico en sí de la lesión SLAP, sino para descartar otras posibles entidades y realizar una valoración de la articulación. Se efectuarán proyecciones estándar¹², anteroposterior verdadera y axilar.

– **Ecografía:** de gran utilidad para valorar el estado de otras estructuras, como los tendones del manguito rotador.

– **RMN:** prueba que aporta gran cantidad de datos del estado de las partes blandas. Los mejores cortes para su visualización son sagitales oblicuos¹³.

– **ArthroRMN:** prueba de mayor sensibilidad y especificidad que la RMN¹⁴. Sería la prueba de imagen de elección.

Hay que tener en cuenta que las pruebas de imagen podrían sobrediagnosticar dicha lesión, por la confusión con variantes anatómicas¹⁵. Por lo que una exploración adecuada y una correlación con las pruebas, es imperativo para llegar a un diagnóstico correcto, de hecho un traumatólogo experimentado podría tener mayor capacidad para el diagnóstico de lesiones del hombro que un radiólogo¹⁶.

– **Artroscopia:** es el gold-estándar para el diagnóstico de la lesión SLAP, aunque estudios recientes, encuentran pobre concordancia intra e interobservador¹⁷.

Por todo ello el diagnóstico de la lesión de SLAP, es dificultoso, especialmente el tipo 2, no únicamente por la dificultad de interpretar las pruebas de imagen y exploración, sino también porque frecuentemente se presenta patología concomitante que da lugar a confusión¹.

Tratamiento

El tratamiento inicial debe ser **conservador**, con cese de la actividad deportiva, AINES, ejercicios de estabilización escapular, estiramientos capsulares y fortalecimiento de la musculatura progresivamente. En una segunda fase, se reiniciará la actividad deportiva paulatinamente⁹.

Hay descritos buenos resultados con el tratamiento no invasivo, sin embargo, otras publicaciones tienen series, en los que la mitad de los enfermos precisan cirugía por fracaso del tratamiento conservador¹⁸.

Si, tras tres meses, fracasa el tratamiento conservador, habrá que realizar un tratamiento **quirúrgico**. Dentro de este, tenemos varias opciones:

1. Desbridamiento
2. Sutura y reanclaje del labrum.
3. Tenodesis
4. Tenotomía.

La técnica quirúrgica se elegirá, en función del tipo de lesión, del labrum que nos encontremos, edad, nivel de actividad del enfermo y la presencia de otras lesiones, como roturas de manguito o cambios degenerativos en la articulación².

A continuación, valoraremos el tratamiento de elección en cada tipo de lesión²:

SLAP tipo 1: Suele ser un hallazgo artroscópico frecuente, cuando se intervienen pacientes de mediana edad, por otras causas; considerada de forma

aislada, no es habitual que produzca una sintomatología importante; por lo que generalmente, no van a precisar tratamiento. Si, en el procedimiento artroscópico, lo hallamos, parece razonable realizar un **desbridamiento** con sinoviotomo, teniendo precaución de no lesionar la zona de inserción y comprobando la estabilidad del labrum superior al finalizar.

SLAP tipo II: La técnica quirúrgica de elección es el **reanclaje** artroscópico. Hay múltiples anclajes y dispositivos que se pueden emplear: dos anclajes: anterior y posterior, uno con sutura simple y uno con doble sutura¹⁹. El más utilizado en la actualidad es la sutura con anclaje único y doble sutura a ambos lados de la zona de inserción del bíceps.

Para la reparación artroscópica, es necesario tener dos portales anteriores de trabajo, uno a través del intervalo de los rotadores y otro anterosuperior; debemos refrescar el área de inserción del labrum y colocar el anclaje en el borde superior de la glena, cercano al tubérculo supraglenoideo; posteriormente pasaremos las suturas a ambos lados del tendón del bíceps y anudaremos sin dar tensión excesiva. Si existe extensión de la lesión hacia anterior o posterior podemos ampliar la sutura con más anclajes en el sentido que sea necesario.

Otros autores ha descrito tenotomías y tenodesis con buenos resultados²⁰, por lo que habría que individualizar en cada paciente valorando la edad, nivel de actividad y lesiones concomitantes, pudiendo ser una buena opción la tenodesis en pacientes mayores, con mala calidad de tejidos y lesiones asociadas como roturas del manguito.

SLAP tipo III: el desbridamiento del borde libre es el tratamiento de elección, evaluando la estabilidad del labrum residual y tendón del bíceps; es importante no alterar la inserción del ligamento glenohumeral medio para no provocar inestabilidad anterior. Si detectamos cierto componente de inestabilidad y desinserción del labrum superior, lo podemos reparar con anclajes.

SLAP tipo IV: el tratamiento es el mismo que las tipo III, valorando la necesidad (si la afectación de la inserción es mayor del 30%) de realizar tenotomía/tenodesis o reconstrucción de la inserción, en función de las características de nuestro paciente.

Las tipo 5, 6 y 7 se asocian con inestabilidad del hombro, que debería ser corregida al mismo tiempo que se trata la lesión SLAP, fundamentalmente desbridando el borde libre.

En las tipo 8, 9 y 10 se recomienda el reanclaje del labrum con desbridamiento².

Tratamiento postoperatorio

Habría que adaptarlo a cada paciente, según la lesión y la técnica realizada. Para cirugías de reinserción sería conveniente una inmovilización durante tres semanas, con cabestrillo, para la correcta cicatrización de las partes blandas, pudiendo realizarse en este periodo ejercicios pendulares, restringiendo movimientos rotacionales; posteriormente iniciar a las 6 semanas ejercicios pasivos y activos de recuperación muscular y plantear una reincorporación gradual a las 10-12 semanas².

Lesiones distales

Son las que se producen en la región de la corredora bicipital y, con frecuencia, junto con atrapamiento subacromial. Las podemos dividir en²:

a) Tendinitis y tenosinovitis:

a. **Primaria:** patologías que producen estenosis del canal bicipital: neoformaciones óseas, adherencias.

b. **Secundaria:** más frecuente; se asocia a otros trastornos como los procesos patológicos del manguito de los rotadores; el tendón puede estar atrofiado o bien presentar una hipertrofia como respuesta a la inflamación crónica.

El **origen** suele ser debido a mecanismos irritativos crónicos de tracción, fricción y rotación glenohumeral que desencadenan zonas de presión a lo largo de los distintos estrechamientos anatómicos durante el curso de la zona proximal del tendón. Al inicio, se produce una tenosinovitis temprana en la que se aprecia hiperemia y leves cambios hemorrágicos. Evoluciona a una tendinosis, en la que podemos ver un engrosamiento y fibrosis. En la fase de tendinosis mas avanzada, podemos encontrar pérdida de movilidad y adhesiones de la PLB a través del surco bicipital, como resultado de los cambios degenerativos avanzados, que pueden predisponer a la rotura espontánea.

Existirá **dolor** selectivo a la palpación del tendón a lo largo de la corredora bicipital. Podemos palpar el tendón y pedir al enfermo que realice rotación interna contra resistencia, si provoca dolor es un signo de tenosinovitis de la PLB

En caso de dudas, la infiltración de la zona del surco podría ser de utilidad, siendo positiva la prueba, si el enfermo mejora tras esta.

El **tratamiento conservador** para la tendinopatía del bíceps debe ser propuesto de forma inicial en la mayoría de los casos. Reposo, modificación de la actividad junto con antiinflamatorios no esteroideos. La terapia física puede ayudar al tratamiento de otras lesiones asociadas en el hombro.

Otra posibilidad son las infiltraciones con corticoides.

b) Ruptura en el canal:

- a. **Total:** rotura completa del tendón
 - i. Retraído
 - ii. Reinsertado
- b. **Parcial:** rotura parcial

Si encontramos deformidad en la zona del vientre muscular del bíceps, con descenso del mismo en la cara anterior del brazo (signo de “**Popeye**”) es indicativo de rotura del tendón.

Son útiles, en caso de dudas o rotura parcial, las pruebas de imagen como ecografía y RMN.

c) Inestabilidad (subluxaciones y luxaciones)

Se asocia a la pérdida de los restrictores de partes blandas en las roturas del manguito de los rotadores; en presencia de una rotura del subescapular, el tendón se puede subluxar en dirección medial y por debajo de dicho musculo; la luxación franca de la PLB casi siempre se asocia a rotura del subescapular²².

La **clínica** suele ser la sensación de resalte o crujido en la zona anterior del hombro que se incrementa con las rotaciones.

Un test de exploración física es la **prueba del chasquido**, que detecta la subluxación del tendón.

Consiste en que con los dedos índice y corazón de una mano el clínico palpa la correa bicipital. Mientras con la otra mano sujeta el antebrazo (con el brazo abducido a 90° y flexionado por la articulación del codo) y efectúa movimientos pasivos de rotación de la articulación del hombro. En caso de subluxación, el dedo de la mano del clínico percibe un chasquido del tendón en la correa bicipital. Figura 13.

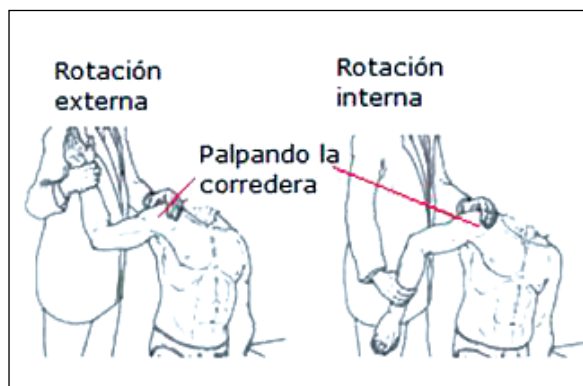


Fig. 11.

Tras fracaso del **tratamiento conservador**, al menos 3-6 meses, habría que plantear el tratamiento quirúrgico.

No existen datos de resultados del tratamiento conservador y su eficacia para tratar este tipo de patología. En los casos en los que no tengamos un buen resultado, valoraremos las posibilidades quirúrgicas.

Las opciones más empleadas actualmente, son la **tenodesis** y la **tenotomía** del tendón de la PLB:

Hay mucha controversia al respecto de usar una u otra técnica⁹.

Las **indicaciones** más frecuentes son las roturas parciales de la PLB, inestabilidad con subluxación del tendón normalmente asociadas a roturas del subescapular, lesiones SLAP tipo II o tipo IV y dolor crónico de hombro atribuible a la PLB y refractario al tratamiento no quirúrgico.

La **tenotomía** artroscópica del bíceps es un procedimiento sencillo, reproducible técnicamente, que produce un alivio del dolor y que requiere un protocolo de rehabilitación postquirúrgico corto. La sección del tendón se realiza lo más próxima posible a su inserción al labrum superior.

Por otra parte, el objetivo de la **tenodesis** del bíceps, sería el mantenimiento de la longitud y tensión del vientre muscular, prevenir su atrofia a la vez que mantenemos la función estabilizadora sobre la cabeza humeral, evitando su ascenso, que podríamos provocar con una tenotomía sobre todo en los casos en los que tenemos una lesión extensa de manguito. Hay muchas técnicas descritas, la que parece tener mejores resultados es la fijación del tendón con tornillos interferenciales²¹.

En la siguiente tabla detallamos las ventajas e inconvenientes de ambas:

Tabla 2

	TENOTOMÍA	TENODESIS
VENTAJAS	Técnica sencilla No inmovilización, reincorporación antes RHB sencilla	Estética Fuerza
INCONVENIENTES	Defecto estético ("Popeye" 70%) Debilidad en uso ↑ bíceps (40%) (En < 60a no ³²) Dolor bíceps jóvenes	Técnica compleja Precisa RHB

La tenotomía, tenemos la posibilidad de realizarla proximal al surco bicipital, manteniendo el tendón en el mismo, o distal al surco. Los partidarios de la fijación distal, refieren, que con la resección proximal se limita la posibilidad de aparición de dolor postoperatorio secundario a tenosinovitis residual en la corredera, aunque para su realización sea necesario un mini abordaje abierto.

La fijación en el surco, la podemos realizar de forma artroscópica, incluso con manguito integro.

El protocolo **postoperatorio** dependerá del resto de lesiones y reparaciones asociadas. Para una tenodesis aislada del bíceps se recomienda un periodo de inmovilización con cabestrillo de 3-4 semanas e inicio de programa de ejercicios de forma progresiva. Se aconseja no realizar flexión activa contra resistencia y supinación del codo durante las primeras 6 semanas².

Para una tenotomía sin patología concomitante se puede inmovilizar con cabestrillo durante 1 semana, seguido de ejercicios de flexión activa aumentando la resistencia progresivamente²³.

Lesiones de la polea bicipital

Las lesiones de la polea pueden ser causadas por cambios degenerativos, traumatismo agudo, microtraumas repetidos o lesiones asociadas con una rotura del manguito².

Para la clasificación de este tipo de lesiones se emplea la clasificación de Bennett²:

-Tipo 1: rotura del subescapular sin lesión de ligamentos (LCHM Y LGHS)

-Tipo 2: rotura de ligamentos sin rotura del subescapular

-Tipo 3: rotura del subescapular y ligamentos con luxación medial completa de la PLB

-Tipo 4: rotura aislada del LCH Lateral sin rotura del subescapular que produce una luxación extra-articular del PLB

-Tipo 5: rotura de subescapular y ligamentos (LCHM, LGHS y LCHL). Figura 14.

La clínica, dependerá de las estructuras lesionadas, pero en general, aparecerá dolor en la cara anterior del hombro, sobre todo al realizar aducción y rotación interna; en la exploración, puede estar disminuida la rotación interna como consecuencia de la rotura del subescapular, y ser positivas las pruebas diagnósticas de rotura de dicho tendón.

El tratamiento vendrá definido según el tipo de estructura dañada y su grado de afectación. Individualizando en cada paciente, las opciones van desde el tratamiento conservador a la cirugía de reconstrucción, tenotomía/tenodesis y reanclaje del tendón subescapular.

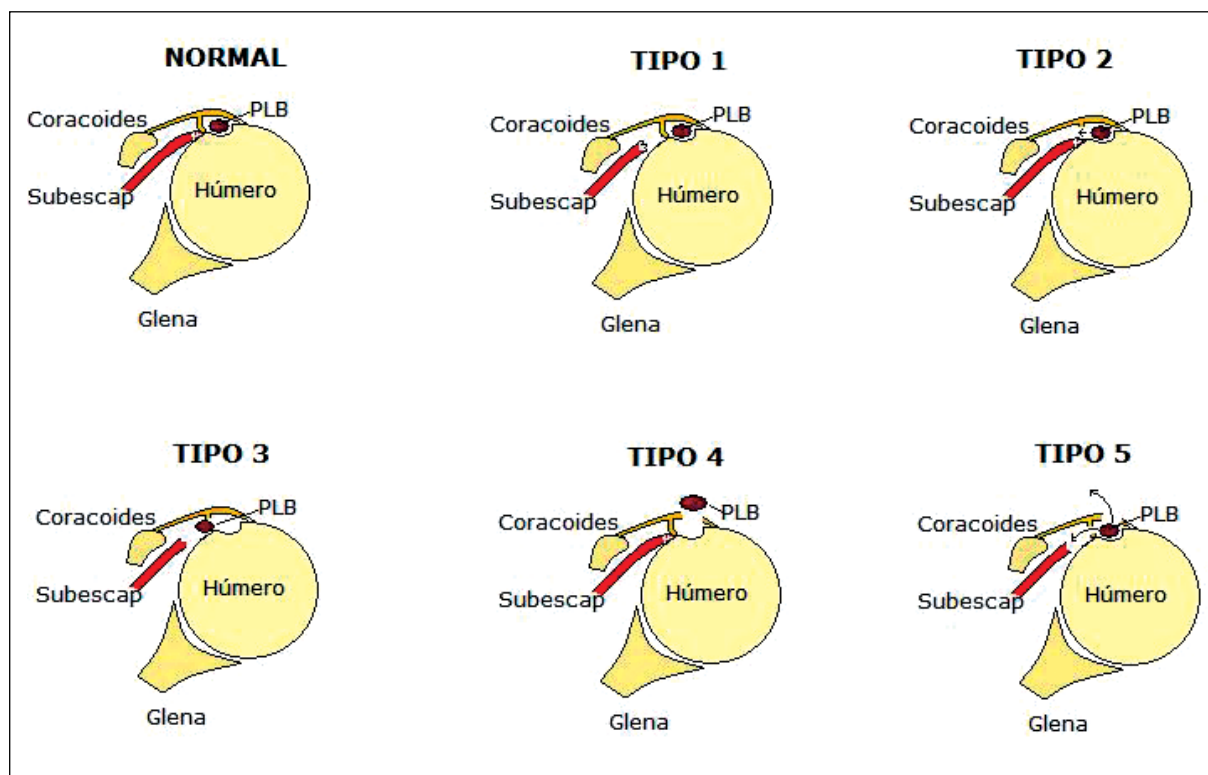


Fig. 14.

Conclusión

La porción larga del bíceps es una de las estructuras mas controvertidas del hombro, con el desarrollo de las nuevas técnicas de imagen, así como de la artroscopia, se ha avanzado mucho en el cono-

cimiento de estas lesiones y de sus variantes anatómicas; es importante conocerlas, diagnosticarlas y tratarlas de manera 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. Lucas S, McDonald, Christopher B, Dewing, Paul G, Shupe, Matthew T, Provencher. Disorders of the Proximal and Distal Aspects of the Biceps Muscle. *J Bone Joint Surg Am.* 2013;95-A:1235-45. DOI: 10.2106/JBJS.L.00221 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23824393>
2. Carpintero P, Moreno M. El tendón bicipital. Master universitario en Patología de Hombro.
3. Habermeyer P, Magosch P, Pritsch M, Scheibel MT, Lichtenberg S. Anterosuperior impingement of the shoulder as a result of pulley lesions: a prospective arthroscopic study. *J Shoulder Elbow Surg.* 2004; 13:5-12. DOI: 10.1016/S1058274603002568. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14735066>
4. Bennett WF. Visualization of the anatomy of the rotator interval and bicipital sheath. *Arthroscopy* 2001;17:107-11. DOI: 10.1053/jars.2001.21024 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11154378>
5. Burkhead WZ Jr, Arcand MA, Zeman C, Habermeyer P, Walch G. The biceps tendon. In: Rockwood CA Jr, Matsen FA III, Wirth MA, Lippitt SB, editors. *The shoulder.* Vol 2. 3rd ed. Philadelphia: Saunders; 2004. p 1059-119.
6. Vangsness CT Jr, Jorgenson SS, Watson T, Johnson DL. The origin of the long head of the biceps from the scapula and glenoid labrum. An anatomical study of 100 shoulders. *J Bone Joint Surg Br.* 1994 ;76:951-4. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7983126>
7. Dierickx C, Ceccarelli E, Conti M, Vanlommel J, Castagna A. Variations of the intraarticular of the long head of the biceps tendon: a classification of embryologically explained variations. *J Shoulder Elbow Surg.* 2009;18:556-65. DOI: 10.1016/j.jse.2009.03.006 <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19559371>
8. Rao AG, Kim TK, Chronopoulos E, McFarland EG. Anatomical variants in the anterosuperior aspect of the glenoid labrum: a statistical analysis of seventy-three cases. *J Bone Joint Surg Am.* 2003 ;85-A:653-9. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12672841>
9. F. Alan Barber, Larry D. Field, Richard K.N. Ryu. Biceps Tendon and Superior Labrum Injuries: Decision-Making. *J Bone Joint Surg Am.* 2007;89:1844-55. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18399607>
10. Ruotolo C, Nottage WM, Flatow EL, Gross RM, Fanton GS. Controversial topics in shoulder arthroscopy. *Arthroscopy.* 2002;18:65-75. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11828347>
11. Tomás J. Sánchez Lorente, Javier Ojeda Díaz. Exploración clínica del hombro. En: *Manual del residente de C.O.T. de la SECOT*; Editorial SECOT; 2014
12. Keener JD, Brophy RH. Superior labral tears of the shoulder: pathogenesis, evaluation, and treatment. *J Am Acad Orthop Surg.* 2009 Oct;17(10):627-37. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19794220>
13. Sanders TG, Miller MD. A systematic approach to magnetic resonance imaging interpretation of sports medicine injuries of the shoulder. *Am J Sports Med.* 2005;33:1088-105. DOI:10.1177/0363546505278255. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15983127>
14. Jee WH, McCauley TR, Katz LD, Matheny JM, Ruwe PA, Daigneault JP. Superior labral anterior posterior (SLAP) lesions of the glenoid labrum: reliability and accuracy of MR arthrography for diagnosis. *Radiology.* 2001; 218:127-32. DOI:10.1148/radiology.218.1.r01ja44127. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11152790>
15. Murray PJ, Shaffer BS. Clinical update: MR imaging of the shoulder. *Sports Med Arthrosc.* 2009;17:40-8. DOI:10.1097/JSA.0b013e31819602a6. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19204551>
16. Susan van Grinsven, Thijs A. Nijenhuis, Peer C. Konings, Albert van Kampen, Corne J.M. van Loon. Are radiologists superior to orthopaedic surgeons in diagnosing instability-related shoulder lesions on magnetic resonance arthrography? A multicenter reproducibility and accuracy study. *J Shoulder Elbow Surg.* 2015;24, 1405-1412. DOI:10.1016/j.jse.2015.05.050. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26175312>
17. Gobeze R, Zurakowski D, Lavery K, Millett PJ, Cole BJ, Warner JJ. Analysis of interobserver and intraobserver variability in the diagnosis and treatment of SLAP tears using the Snyder classification. *Am J Sports Med.* 2008;36:1373-9. DOI:10.1177/0363546508314795. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18354142>
18. Edwards SL, Lee JA, Bell JE, Packer JD, Ahmad CS, Levine WN, Bigliani LU, Blaine TA. Nonoperative treatment of superior labrum anterior posterior tears: improvements in pain, function, and quality of life. *Am J Sports Med.* 2010;38:1456-61. DOI:10.1177/0363546510370937. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20522835>
19. Gregush RV, Snyder SJ. Superior labral repair. *Sports Med Arthrosc.* 2007;15:222-9. DOI:10.1097/JSA.0b013e3181595c39. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18004222>
20. Burns JP, Bahk M, Snyder SJ. Superior labral tears: repair versus biceps tenodesis. *J Shoulder Elbow Surg.* 2011 Mar;20(2 Suppl):S2-8. DOI:10.1016/j.jse.2010.11.013. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21281918>
21. Ozalay M, Akpınar S, Karaeminogullari O, Balcik C, Tasci A, Tandogan RN, Gecit R. Mechanical strength of four different biceps tenodesis techniques. *Arthroscopy.* 2005;21:992-8. DOI:10.1016/j.arthro.2005.05.002. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16084298>
22. Iannotti JP, Ciccone J, Buss DD, Visotsky JL, Mascha E, Cotman K, Rawool NM. Accuracy of office-based ultrasonography of the shoulder for the diagnosis of rotator cuff tears. *J Bone Joint Surg Am.* 2005;87:1305-11. DOI:10.2106/JBJS.D.02100. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15930541>
23. Jamie L. Friedman, Jennifer L. FitzPatrick, Lucas S. Rylander. Biceps Tenotomy Versus Tenodesis in Active Patients Younger Than 55 Years Is There a Difference in Strength and Outcomes? *Orthop J Sports Med.* 2015 Feb; 3(2). DOI: 10.1177/2325967115570848. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4555607/>

Técnicas actuales de reparación nerviosa

Current techniques in peripheral nerve repair

Bravo-Aguilera, Carlos¹
Carpintero-Lluch, Rocío¹
Delgado-Martínez, Alberto D.²

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

²Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Complejo Hospitalario de Jaén

karlos9371@gmail.com

Rev. S. And. Traum. y Ort., 2016; 33 (3/4): 21-28

Recepción: 07/07/2016. Aceptación: 26/09/2016

Resumen

Las lesiones del sistema nervioso periférico son uno de los retos terapéuticos de nuestra especialidad, no sólo por la dificultad técnica e instrumental necesaria para resolverlas, sino por la importancia de sus secuelas y los pobres resultados obtenidos con una deficiente técnica quirúrgica. Para obtener un óptimo resultado, es preceptivo, no sólo realizar un correcto diagnóstico, sino además, conocer y dominar las distintas opciones terapéuticas. El objetivo de la presente revisión es abordar las distintas indicaciones y técnicas quirúrgicas usadas actualmente para el tratamiento de las lesiones nerviosas.

Abstract

The injuries of the peripheral nervous system are one of the therapeutic challenges in our specialty given their technical and instrumental difficulty, the importance of the disability and the few results obtained with a deficient surgical technique. For an optimum result, a correct diagnosis is needed as well as to know and to dominate the different therapeutics options. The objective of the current review is to deal with the different indications and surgery techniques currently used for the treatment of the nervous injuries.

Introducción

Las lesiones nerviosas si bien no comprometen la viabilidad del miembro afectado, si pueden llegar a comprometer gravemente su funcionalidad. Es por ello que, de no recibir el tratamiento oportuno en tiempo y forma, las consecuencias pueden llegar a ser nefastas. Dichas lesiones pueden ser consecuencia de muy diversas etiologías, tales como heridas

incisas o contusas, tracción, compresión e isquemia, y más raramente lesiones eléctricas, térmicas, por irradiación o por inyección intraneural. Sólo en Europa, se estima que cada año se producen en torno a 300.000 casos de lesiones nerviosas, mientras que en Estados Unidos aproximadamente 200.000 pacientes son tratados al año por estas lesiones¹.

En las últimas décadas, los avances en la comprensión de la fisiopatología de la lesión nerviosa y su proceso de regeneración, así como las continuas mejoras en los medios tecnológicos disponibles para su tratamiento (ópticas, biomateriales, etc.) han dado lugar a un cambio drástico en el tratamiento de estas lesiones y al desarrollo de nuevas técnicas quirúrgicas².

Neuroanatomía

El sistema nervioso periférico podemos dividirlo en un sistema nervioso autónomo, un sistema visceral puramente motor y un sistema somático mixto, con funciones sensitivas y motoras. Los nervios periféricos constituyen las estructuras que conectan los tejidos diana con el sistema nervioso central, conduciendo a su través los impulsos nerviosos tanto aferentes como eferentes³.

El nervio es una estructura viscoelástica con capacidad para responder a las situaciones de tensión. El estiramiento superior a un 20-60% de su longitud puede provocar su rotura, pero con tensiones menores (en torno a 15%) ya dan lugar a situaciones de isquemia⁴.

La unidad básica del nervio son los axones, los que, junto con el tejido conjuntivo y las células de la neuroglia conforman la estructura básica del nervio. Las neuronas, tal y como ya describiese el español Santiago Ramón y Cajal⁵, está constituida por unas prolongaciones dendríticas, a través de las cuales se recibe el estímulo nervioso, un soma neuronal en el cual se encuentra el núcleo celular y en el que se desarrollan los distintos procesos metabólicos, y una prolongación distal de dicho soma que constituye el axón o cilindrojeje. Cuando se produce una lesión a este nivel, la desconexión con el soma producirá una degeneración del segmento distal.

Los axones a su vez, se encuentran recubiertos por un tipo de células gliales denominadas células de Schwann, las cuales lo rodean formando una vaina, y en el caso de las fibras nerviosas mielinizadas, sintetizan dicha mielina. Dicho conjunto de axón y células de Schwann se encuentra inmersos en una capa de tejido conectivo denominada endoneuro y que posee funciones similares a la barrera hematoencefálica en el sistema nervioso central.

El conjunto de varios de estos axones, constituyen un fascículo y se encuentran recubiertos por una capa delgada, densa y resistente de tejido conectivo denominada perineuro. Finalmente, los distintos fas-

cículos nerviosos se encuentran agrupados formando el nervio y recubiertos por una capa laxa y superficial de tejido conectivo denominada epineuro⁶. Es en esta última capa en la que se encuentran los vasos sanguíneos principales (*vasa nervorum*), desde los cuales se distribuye la irrigación a un sistema longitudinal intraneural.

Es importante conocer esta distribución fascicular del nervio de cara a su reparación. Así mismo, hay que tener presente que dicha distribución de los fascículos nerviosos va variando a lo largo del recorrido del nervio, existiendo conexiones interfasciculares que hacen que varíe conforme se van uniendo o separando los fascículos en el interior del nervio dando lugar a plexos interfasciculares^{6,7}. (Fig. 1)

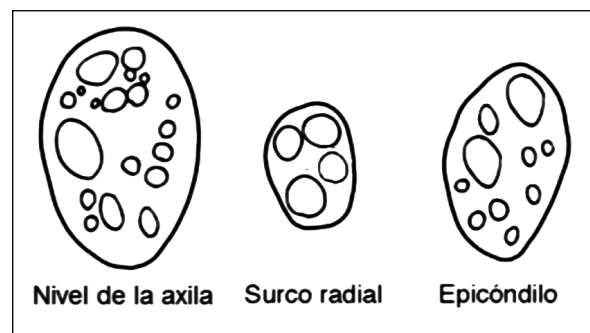


Fig. 1: Sección transversal de n. radial a distintos niveles de su recorrido. Se aprecia la variación de los distintos fascículos en cantidad y grosor.

De forma general, en las zonas de mayor tensión y roce, los fascículos nerviosos son más pequeños y numerosos con la finalidad de adaptarse mejor a la deformación del nervio. Sirva de ejemplo el caso del nervio cubital a su paso por el codo, en el cual encontramos numerosos fascículos pequeños que facilitan su adaptación durante la flexoextensión. Por el contrario, el nervio radial a nivel de su surco en el húmero, posee pocos fascículos y gruesos, lo que lo hace más susceptible a su lesión⁴.

Lesiones nerviosas. Clasificación

Encontramos 2 clasificaciones fundamentales de las lesiones nerviosas, las cuales poseen factor pronóstico y que por tanto debemos conocer para plantear el tratamiento de la lesión.

La clasificación de Seddon descrita en 1943⁸ describe tres grados lesionales en orden creciente de gravedad: neuroapraxia, axonotmesis y neurotmesis. Esta clasificación fue completada posteriormen-

te por Sunderland, el cual agrego dos grados más a los tres anteriores, colocándolos por gravedad entre la axonotmesis y la neurotmesis⁷.

La neuroapraxia correspondería con el grado I de Sunderland, y en ella se produce un bloqueo temporal de la conducción nerviosa. Si observamos el nervio no apreciamos lesión axonal, aunque podemos encontrar zonas de desmielinización focal e isquemia. Generalmente se debe a mecanismos de compresión o tracción y la recuperación será completa.

La axonotmesis se define como una lesión e interrupción del axón, quedando el endoneuro y perineuro intactos (grado II Sunderland). Al perderse la conexión de la zona distal del axón con el soma, se produce la degeneración de esta (*degeneración Walleriana*), pero al quedar intactos endoneuro y perineuro, estos constituyen una guía para la regeneración axonal, por lo que la recuperación también será lo habitual. En los casos en los que se produce la rotura del endoneuro y perineuro (grado III y IV respectivamente), se pierde la función de guía que estos realizan en mayor o menor grado, lo cual hará que la recuperación no sea completa, ya que algunos axones no conseguirán cruzar satisfactoriamente la zona de lesión hacia los órganos diana.

La neurotmesis es la lesión de mayor gravedad, consistente en la pérdida de continuidad del nervio, su sección, lo cual dará lugar a una pérdida completa de su función y a una ausencia de recuperación espontánea⁹.

Mackinnon y Dellon añadieron posteriormente un sexto grado lesional a la clasificación de Sunderland correspondiente a una lesión mixta en la cual coexisten al mismo tiempo varios de los 5 grados previos, pudiendo dar lugar así a un patrón de recuperación irregular¹⁰.

Regeneración nerviosa y degeneración Walleriana

Como en el resto del organismo, las fibras nerviosas responden a la lesión poniendo en marcha una respuesta inflamatoria, lo cual da lugar a tumefacción y edema, pero con la particularidad, a diferencia del resto de tejidos, de ponerse en marcha un proceso de degeneración axonal anterógrada y retrógrada conocido como degeneración Walleriana¹¹.

Al interrumpirse la continuidad del axón, los extremos tanto proximal como distal se retraen. Al mismo tiempo se produce la salida del axoplasma

y se produce hinchazón y cromatolisis a nivel del soma neuronal, en el cual se detiene la formación de neurotransmisores y comienza la síntesis de proteínas estructurales para regenerar el axón. A las pocas horas de la lesión, a nivel del cabo distal sin conexión con el soma neuronal comienza a producirse proteólisis y la destrucción de la mielina, la cual es fagocitada por las células gliales.

Simultáneamente se pone en marcha el proceso de regeneración. A nivel de la zona de la lesión se produce la proliferación de capilares y células de Schwann, las cuales formarán cordones que servirán de guía durante la regeneración, constituyéndose el cono de crecimiento. Dicho cono de crecimiento avanza a una velocidad aproximada de unos 2.5 cm al mes (1 mm/día) e incluso más rápido en niños (3-5 mm/día)¹².

A nivel de los órganos diana también comienzan a aparecer cambios secundarios a la denervación, que de prolongarse en el tiempo resultaran definitivos. Tras la lesión, el músculo denervado entra en un estado de atonía y a los pocos días, comienza un proceso de atrofia y fibrosis, con una disminución progresiva del número de placas motoras presentes en el músculo¹³. Los cambios electromiográficos sugerentes de denervación, no serán detectables hasta pasadas al menos 2-3 semanas, por lo que se recomienda esperar para realizar dicha prueba hasta pasado este tiempo. Por otro lado, la movilización pasiva mediante fisioterapia, así como las inmovilizaciones en posiciones funcionales pueden ayudar a prevenir la fibrosis muscular¹⁴.

Es importante tener en cuenta a la hora de plantear la cirugía que la reinervación distal del músculo sólo es posible si aún existen placas motoras en este. Es por ello, que dada la pérdida progresiva de estas, el músculo dejará de responder a la reinervación más allá de los 12-24 meses. Igualmente, a mayor tiempo de denervación y a mayor edad, menor será la presencia de estas y por tanto los resultados funcionales de la reparación serán peores^{14,15,16}.

La fibrosis de las zonas de cicatrización, así como la mala orientación de los fascículos entre los dos cabos, dificultará el paso de los conos de crecimiento a su través, imposibilitando la recuperación y dando lugar a complicaciones tales como neuromas. Es por ello, que cualquier técnica quirúrgica deberá ser lo más minuciosa y precisa posible para conseguir la mejor coaptación de los fascículos con la menor fibrosis¹⁴.

Tratamiento quirúrgico de las lesiones nerviosas

¿Cuándo tratar? Tiempo e indicaciones

En lesiones por tracción o compresión, la actitud debe ser expectante, a la espera de cambios clínicos y electromiográficos que nos indiquen reinervación. Por lo general se trata de lesiones por neuroapraxia o axonotmesis en las cuales la exploración quirúrgica no está indicada. La realización de EMG debe retrasarse hasta la tercera semana, a la espera de que aparezcan cambios electromiográficos, los cuales no son detectables antes de este periodo. Si al realizarla se confirma el diagnóstico de neuroapraxia o axonotmesis grado II, la actitud conservadora será la norma a la espera de la recuperación espontánea. Realizar seguimiento clínico y electromiográfico seriado cada 1-2 meses, y de no apreciar signos de reinervación sensitiva o motora progresiva, proceder a la exploración quirúrgica a los 3-6 meses. Por el contrario, en los casos en los que el diagnóstico electromiográfico es de axonotmesis tipo III, IV o neurotmesis la exploración y reparación quirúrgica será necesaria⁹.

Caso excepcional a lo anteriormente dicho es el de una fractura cerrada sin lesión neurológica, la cual tras maniobras de manipulación o inmovilización cerradas, debuta con un déficit neurológico ausente anteriormente, en cuyo caso se recomienda su exploración quirúrgica¹².

Cuando se trata de una lesión abierta, con sospecha de una sección parcial o total del nervio, la exploración quirúrgica será preceptiva. Ante una herida limpia, si la situación hemodinámica del paciente lo permite y contamos con los medios y conocimientos necesarios, la sutura primaria inmediata es la técnica de elección siempre que sea posible. Si la situación clínica del paciente no lo permite, dicha intervención deberá demorarse, realizándose una sutura primaria diferida a los 3-7 días. (Fig. 2)

Si por el contrario, se trata de una herida contaminada, previo a la reparación será necesario un desbridamiento amplio de la lesión y se realizará una aproximación terminoterminal de ambos cabos nerviosos para evitar su retracción. En caso de existir un defecto nervioso que no permita realizar la aproximación de los cabos sin someterlos a tensión, se debe proceder a la sutura de estos a las partes blandas adyacentes para referenciarlos y permitir

una reparación secundaria pasadas 3-6 semanas, una vez que los cabos nerviosos no están inflamados, para prevenir así retracciones fibróticas.

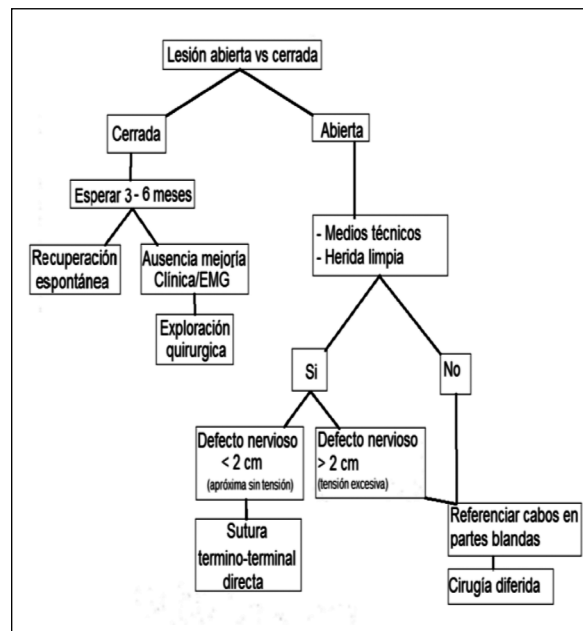


Fig. 2: Algoritmo terapéutico ante una lesión nerviosa aguda.

Principios generales

El objetivo de toda reparación nerviosa será conseguir una reparación libre de tensión, ya que esta da lugar a fibrosis que actúa como obstáculo para el paso de los axones y por tanto a falta de recuperación. Para comprobar esto, se realiza una aproximación de los bordes mediante una sutura epineural con nylon 8-0 y si esta no se desgarrar ni produce isquemia de los bordes, la sutura es factible con dicha tensión. Diversas técnicas para disminuir la tensión de la sutura, tales como la hiperflexión del miembro están contraindicadas, mientras que se recomienda el uso de férulas u ortesis en el postoperatorio para evitar la tracción y consecuente fibrosis.

Para llevar a cabo la sutura nerviosa, la incisión cutánea debe prolongarse tanto proximal como distalmente y posteriormente, reseca las zonas necróticas y cicatriciales (neuromas) y marcar los extremos mediante puntos epineurales que nos eviten la rotación. Disponemos de distintas técnicas quirúrgicas en función de las necesidades de la lesión, pero todas se basan en 3 puntos principales: Preparación de los muñones del nervio, seccionando parte de estos

si están muy dañados e identificando los distintos fascículos; aproximación de estos extremos nerviosos, sin someterlos a excesiva tensión, haciendo coincidir cada muñón o fascículo con su homólogo correspondiente y sutura de los extremos (neurorrafia) para mantener la coaptación. La correcta orientación de los cabos puede determinarse mediante los fascículos y por la disposición de los vasos epineurales en la superficie, haciendo coincidir ambos^{4,6}.

A la hora de plantear el tratamiento quirúrgico de la lesión nerviosa hay que valorar distintos factores relacionados con la técnica quirúrgica a elegir y con factor pronóstico. El nervio involucrado, la edad del paciente, el tiempo transcurrido desde la lesión (tiempo de denervación), el nivel de la lesión (proximal o distal en el recorrido del nervio) están relacionados con el pronóstico de recuperación. Así, pacientes jóvenes con una reparación temprana, en zonas distales del nervio y con una reparación directa presentarán las mejores opciones de recuperación. Otros factores, tales como la vascularización del lecho, el defecto a reparar, la tensión necesaria para aproximar los bordes, o si se trata del fracaso de una técnica de reparación previa, serán condicionantes para la técnica quirúrgica a elegir¹⁶.

Neurorrafia terminoterminal

Está indicada cuando existe una lesión nerviosa limpia, en la que el gap entre los cabos se debe únicamente a la retracción elástica (menor de 2 cm) y en la que se puede conseguir una coaptación de los bordes sin someterlos a excesiva tensión. Se trata de la técnica de elección siempre que sea posible.

La mayor dificultad técnica de la neurorrafia reside en conseguir una correcta coaptación de los extremos y sin alteraciones rotacionales. Se busca así que cada cabo de los fascículos se encuentre enfrentado a su homólogo, y al mismo tiempo, conseguir una buena coaptación que evite que penetre o se forme fibrosis en el interior del nervio. Podemos describir 3 opciones principales de neurorrafia:

Neurorrafia epineural: Es la técnica de elección. Se resecan ambos cabos hasta tejido sano y se sutura el epineuro mediante puntos sueltos con nylon de 9 o 10/0, prestando atención a los vasos superficiales para determinar la orientación rotacional de los cabos. Al no traumatizar con la sutura ni el perineuro ni el endoneuro, ni precisar de disección de los fascículos, la formación de fibrosis y neuromas posterior es menor.

Neurorrafia perineural o fascicular: Se desarrolló con la idea de mejorar el afrontamiento de los fascículos y buscar así una mejor recuperación. Tras preparar los cabos nerviosos, se abre el epineuro longitudinalmente y se realiza una neurolisis interna disecando los distintos fascículos, para después, suturarlos uno a uno con monofilamento 10-0. Posteriormente se puede suturar el epineuro para mejorar la vascularización o no suturarlo para disminuir la fibrosis (fig. 3). La neurorrafia epiperineural es una variante en la que la sutura enlaza en la misma pasada tanto el epineuro como el perineuro. Los resultados de estas técnicas son iguales o levemente inferiores a la neurorrafia epineural, además de ser técnicamente más difícil, por lo que se recomienda la sutura epineural¹⁷.

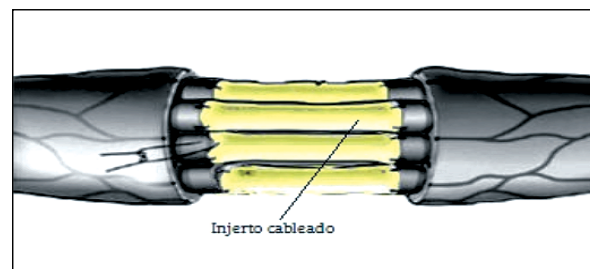


Fig. 3: Injerto cableado suturado mediante neurorrafia perineural o fascicular. Cada fascículo es suturado a una sección del injerto.

En cualquier caso, durante la neurorrafia se debe intentar evitar o reducir al mínimo la manipulación de los cabos con pinzas y agujas, ya que dichos traumatismos darán lugar a fibrosis tardía. Es por ello que la tendencia actual es a reducir al mínimo la cantidad de puntos de sutura al nervio, combinando estos con la aplicación de adhesivos de fibrina.

Los adhesivos de fibrina son adhesivos biológicos que pueden actuar como coadyuvante, formando una película alrededor del nervio que asegura la sutura. Estos adhesivos se han usado en estudios con ratones para unir los cabos seccionados sin puntos de sutura, obteniéndose buenos resultados, pero precisando de un tiempo de inmovilización mayor (2 semanas) que la sutura con hilo¹⁸.

Transferencia nerviosa

Como ya se ha visto, uno de los factores más relacionados con la recuperación funcional es el tiempo hasta la reinervación del órgano diana. La disminución progresiva del número de placas motoras en el músculo denervado se relaciona directamente con

una menor capacidad de recuperación. En lesiones muy proximales, como por ejemplo las lesiones del plexo braquial, el tiempo necesario para conseguir la reinervación a nivel de las zonas más distales del tronco nervioso puede llegar a ser muy prolongado, afectando a la capacidad de reinervación. Esta técnica nos permite disminuir dicho tiempo de reinervación, a partir de fascículos provenientes de otro tronco nervioso sano.

La transferencia nerviosa o neurotización es por tanto una técnica quirúrgica utilizada casi exclusivamente en lesiones de localización proximal. El nervio donante puede emplearse completo cuando su déficit causa poca morbilidad o únicamente varios de sus fascículos, para lo cual se realiza una disección intrafascicular en el nervio donante sano, seleccionando uno o varios fascículos de este que no posean una función esencial, lo cual puede comprobarse mediante el uso de un neuroestimulador. Una vez identificados, se realiza una sutura terminolateral de estos con el cabo distal del nervio seccionado. Se acorta por tanto así la distancia que necesitan recorrer los axones hasta el órgano diana, restableciéndose la inervación en menor tiempo, y por tanto con mejor pronóstico de recuperación.

Para entenderlo mejor, un ejemplo de dicha técnica es la transposición del fascículo del nervio cubital que da inervación al flexor cubital del carpo a la rama musculocutánea del n. del bíceps, para recuperar la flexión del codo en pacientes que han perdido esta por lesión a nivel del plexo braquial.

Injertos nerviosos

Consiste en unir ambos cabos nerviosos interponiendo entre ellos un segmento de nervio donante sano. Es la técnica de elección en los casos en los que no es posible realizar una neurorrafia sin tensión, debido al defecto existente¹⁹.

Los nervios utilizados como injertos deben cumplir una serie de características, como ser nervios fácilmente accesibles para su extirpación y cuyo déficit ocasione poca morbilidad. Se usan por tanto normalmente pequeños nervios sensitivos, siendo el más usado el nervio sural, que nos permite obtener injertos de hasta 30 cm de longitud. Otros nervios que también pueden plantearse como injerto son el safeno interno, el n. cutáneo lateral del muslo, n. cutáneo antebraquial o los peroneos. El uso de aloinjertos nerviosos también se ha descrito, presentando

el inconveniente del rechazo inmunológico y peores resultados.

La sutura del injerto, debe seguir los mismos principios que la neurorrafia terminoterminal, realizando la sutura entre los extremos del nervio lesionado y los del nervio donante injertado. Se debe reducir al mínimo la manipulación de los cabos para prevenir la fibrosis y la retracción. Para conseguir una sutura sin tensión, hay que tener en cuenta que el injerto sufrirá cierta retracción, por lo que se recomienda que este sea al menos un 10% mayor que el defecto a reparar.

Se recomienda que el nervio injertado se invierta (la zona proximal se coloque en la zona distal) para reducir la dispersión de los axones a través de las ramas del injerto²⁰. Otra de las dificultades de la técnica es la diferencia de calibre entre el nervio a reparar y los nervios utilizados como donante, generalmente de menor diámetro. Para solucionar esto, el nervio injertado se secciona en varios segmentos de la longitud deseada, para que el conjunto de estos así, coincida con el diámetro del nervio a reparar. Esto se conoce como “cablear” el injerto.

El lecho sobre el que se realizará el injerto, así como el grosor y longitud del nervio donante también nos condicionará la técnica. La vascularización del tejido implantado se producirá a expensas de los tejidos circundantes, desde fuera hacia el interior del nervio y desde los extremos a partir de los pasos epineurales del nervio a reparar. Es por ello que en nervios demasiado gruesos o injertos demasiado largos, así como aquellos que se realizan sobre un lecho mal vascularizado, se producirá una necrosis en la zona central del injerto que conducirá al fracaso de este.

Para solventar este hecho, se están desarrollando con buenos resultados injertos nerviosos vascularizados, en los que se realiza una sutura microquirúrgica del pedículo del nervio, limitándose así la zona de isquemia central.

Tubulización

Se trata de otra técnica para solventar un defecto nervioso durante la cirugía de reparación. Consiste en interponer entre los cabos un segmento de conducto que sirva para guiar la regeneración axonal a su través. Se salva así el defecto existente sin someter los extremos a tensión²¹.

Se han desarrollado injertos nerviosos sintéticos (túbulos de ac. poliláctico y poliglicólico) y sustitutos biológicos (injerto venoso), que producen poca

reacción inflamatoria y cumplen esta función de guía. Como limitación, estas técnicas solo pueden usarse en defectos pequeños (<30 mm).

Neurolisis y transposición nerviosa

Son técnicas dirigidas a evitar o reparar el atrapamiento y compresión del tronco nervioso en su recorrido. La neurolisis externa consiste en la resección del tejido cicatricial y adherencias formadas alrededor del nervio y que comprimen a este en algún punto de su recorrido. Debe realizarse lo más precozmente posible para minimizar el daño y será suficiente con una disección cuidadosa, sin dañar la irrigación epineural, liberando el nervio de su lecho. En los casos en los que el tejido cicatricial penetra en el interior del nervio, es necesaria una endoneurolisis, técnicamente más difícil por el riesgo de dañar los fascículos o las comunicaciones interfasciculares y por la fibrosis secundaria que puede producir en caso de isquemia o hemorragia^{3, 4, 9}.

La transposición nerviosa no tiene una función reparativa sino que está destinada a disminuir la compresión sobre el nervio, buscando así favorecer su recuperación o limitar su deterioro, mediante la creación de un nuevo trayecto nervioso distinto a su localización anatómica normal. Un ejemplo de esta técnica es la transposición del n. cubital a su paso por el codo a la zona anterior al epicóndilo, disminuyendo así la tracción y fricción a la que se encuentra sometido.

Conclusión

Las lesiones nerviosas son relativamente frecuentes en nuestra especialidad, y dada su dificultad técnica y las posibles secuelas suponen un importante reto terapéutico. Poseemos distintas clasificaciones, aunque la de Sunderland y Mackinnon no aportan una diferencia terapéutica respecto a la de Seddon, aumentando la dificultad. La técnica de elección dependerá del tipo de lesión, localización y tiempo de evolución, así como del defecto que sea necesario reparar. De forma general, en las lesiones cerradas el tratamiento conservador será la norma a la espera de recuperación espontánea. En las lesiones abiertas, la sutura primaria obtiene los mejores resultados siempre que se realice sin tensión. Cuando esta no es posible, los injertos nerviosos autólogos constituyen la técnica de elección. Así mismo, la investigación en el proceso de regeneración nerviosa y biomateriales constituye un área de especial interés y futuros avances clínicos con potencial para mejorar los resultados.

Conflicto de intereses:

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

Bibliografía

1. Ichihara S; Inada Y; Nakamura T. Artificial nerve tubes and their application for repair of peripheral nerve injury: an update of current concepts. [Review]. *Injury*. 39 Suppl 4:29-39, 2008 Oct.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18804584>
2. Friedman, Allan H. An eclectic review of the history of peripheral nerve surgery. *Neurosurgery* 2009, Volumen 65, Número 4.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19927076>
3. Fernández Bisbal, P; Otero Fernández, R. Fisiopatología del Sistema nervioso periférico. *Cirugía ortopédica y traumatología*. A.D. Delgado. Editorial Panamericana, 3ª edición, 2015.
4. Seth D. Dodds. AAOS Comprehensive Orthopaedic Review 2015. American Academy of Orthopaedic surgeons.
5. Cajal S. R. (1911). *Histologie du Système Nerveux de L'homme et des Vertébrés*. Paris: Maloine. (Reprinted by CSIC, Madrid 1952).
6. JW. Griffin; MV Hogan. Peripheral Nerve Repair and Reconstruction. *J Bone Joint Surg Am* Dec 2013, 95 (23) 2144-2151
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24306702>
7. Sunderland S. A classification of peripheral nerve injuries producing loss of function. *Brain*. 1951 Dec;74(4):491-516.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14895767>
8. Seddon HJ. Three types of nerve injuries. *Brain*. 1943;66:237.
<http://brain.oxfordjournals.org/content/66/4/237>
9. Campell WW. Evaluation and management of peripheral nerve injury. *Clin neurophysiol* 2008; 119: 1951-65.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18482862>
10. Mackinnon S, Dellon L. "Nerve repair and nerve grafts" in *Surgery of the peripheral nerve*. Nueva York, Ed. Thieme Medical Publishers, 1988.
11. Koeppen AH. Wallerian degeneration: history and clinical significance. *J Neurol Sci* 2004; 220(1-2): 115-7.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15140616>
12. Mohler LR, Hanel DP. Closed fractures complicated by peripheral nerve injury. *J Am Acad Orthop Surg*. 2006 Jan;14(1):32-7.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16394165>
13. Atkins S, Smith KG, Loescher AR, Boissonade FM, O'Kane S, Ferguson MW, Robinson PP. Scarring impedes regeneration at sites of peripheral nerve repair. *Neuroreport*. 2006 Aug 21;17(12):1245-9
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16951563>
14. Isaacs J. Treatment of acute peripheral nerve injuries: current concepts. *J Hand Surg Am* 2010; 35(3): 491-7.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20138714>
15. Roganovic Z, Pavlicevic G. Difference in recovery potential of peripheral nerves after graft repairs. *Neurosurgery*. 2006 Sep;59(3):621-33.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16955044>
16. Chemnitz, A., Bjorkman, A., Dahlin, L. B., & Rosen, B. (2013). Functional outcome thirty years after median and ulnar nerve repair in childhood and adolescence. *J Bone Joint Surg Am*. Volume, 95(4), 329–337.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23426767>
17. Orgel MG. Epineurial versus perineurial repair of peripheral nerves. *Clin Plast Surg*. 1984; 11(1): 101-4.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6368091>
18. Félix SP, Pereira Lopes FR, Marques SA. Comparison between suture and fibrin glue on repair by direct coaptation or tubulization of injured mouse sciatic nerve. *Microsurgery*. 2013; 33(6): 468-77.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23836677>
19. Pabari A, Yang SY, Seifalian AM. Modern surgical management of peripheral nerve gap. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*. 2010;63(12):1941-8.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20061198>
20. Ducic I, Fu R, Iorio ML. Innovative treatment of peripheral nerve injuries: combined reconstructive concepts. *Ann Plast Surg*. 2012;68(2):180-7.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22270569>
21. Ichihara S, Inada Y, Nakamura T. Artificial nerve tubes and their application for repair of peripheral nerve injury: an update of current concepts. *Injury*. 2008 Oct;39 Suppl 4:29-39.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18804584>

Novedades en artroplastia de hombro en 2015

Update in shoulder surgery 2015: arthroplasty

López Arévalo, Rafael¹
Cuadros Romero, Miguel²
Cardenas, José³

¹Hospital Quirón Málaga

²Hospital Clínico de Málaga

³Hospital Virgen del Rocío de Sevilla

rafalopezarevalo@gmail.com

Rev. S. And. Traum. y Ort., 2016; 33 (3/4): 29-42

Recepción: 03/03/2016. Aceptación: 28/09/2016

Resumen

La indicación en la cirugía de sustitución protésica del hombro ha cambiado de una forma drástica en los últimos años, hemos pasado del tratamiento con prótesis parciales para fracturas agudas al uso de prótesis inversas, la prótesis anatómica ha perdido terreno hasta el punto de que en muchos hospitales la prótesis invertida ha superado con creces a la prótesis anatómica. También podemos decir que las indicaciones de prótesis han variado, así hemos ampliado el uso de la prótesis inversa que fue desarrollada para el tratamiento de las artropatías por manguito rotador. Estos implantes en la actualidad se usan además como recurso para fracturas y recambios.

En este artículo intentamos hacer una puesta al día de los problemas más frecuentes de las artroplastias y además se hace una revisión de lo publicado en los últimos años haciendo mayor hincapié en los artículos publicados en el JSES, JBJS y los ICL de la AAOS. De forma resumida se valoran las complicaciones que afectan a las prótesis de hombro.

Palabras clave: *protesis, hombro, novedades.*

Keywords: *arthroplasty, shoulder, update.*

Abstract

Changes in replacement surgery in the shoulder have happened recently: reverse shoulder prosthesis for acute fractures, and more indications for reverse shoulder arthroplasty than before.

In this paper an update of most frequent concepts in shoulder surgery during 2015 is performed.

Inestabilidad

Manejo de la inestabilidad tras la artroplastia de hombro

La inestabilidad es una de las más temidas complicaciones tras la realización de una prótesis de hombro, es difícil de manejar y la prevención es clave. A menudo requiere reintervenir al paciente ya que existe riesgo de inestabilidad recurrente incluso después de la reintervención. Las opciones de salvamento son limitadas sobre todo después de la prótesis inversa.

Incidencia y factores de riesgo

Existe un riesgo del 0-4% después de una prótesis total anatómica¹ ya sea en dirección anterior o posterior. En las RSA hay información variable en la literatura y la inestabilidad va del 0-14%.²⁻⁴ En una revisión sistemática de Zumstein³, mostró una tasa de inestabilidad del 4,7%.

Los factores de riesgo incluyen:

1. Artroplastia de revisión, ya sea RSA, anatómica³⁻¹⁰
2. Enfermedad neurológica: Parkinson y otras enfermedades con un tono muscular anormal especialmente después de una artroplastia anatómica^{11, 12}
3. La experiencia del cirujano: la experiencia es probable que tenga un efecto significativo, pero no completamente definido en la tasa de inestabilidad.
4. Tamaño de los componentes y mal posicionamiento¹³

En la artroplastia de hombro **anatómica**, la inestabilidad puede estar influenciada por el tamaño demasiado pequeño de la cabeza, colocación anómala de la cabeza y no conseguir restaurar la altura/longitud (demasiado corta).

La insuficiencia del subescapular tiene una prevalencia variable en la literatura que varía de 0 a 51%^{15 a 20}. La deficiencia combinada de subescapular y manguito puede dar lugar a una fuga anterosuperior de la prótesis.

Además, la subluxación posterior de la cabeza humeral tipo B2 se asocia con un mayor riesgo de inestabilidad posterior (5.5%)²¹, esto puede ocurrir con frecuencia en la revisión fallida de la hemiar-

troplastia², donde la usura glenoidea no es corregida adecuadamente.

A nivel glenoideo puede afectar una corrección incompleta de la versión, por lo general una retroversión excesiva, los errores en la ubicación y dimensionamiento glenoideo erróneo puede aumentar la inestabilidad de la prótesis.

En la **prótesis inversa** la inestabilidad puede estar influenciada por el abordaje realizado, así en el deltopectoral es superior al anterosuperior, 5,1% inestabilidad con la vía DP vs. 0,8% con la AS²³, sin embargo existe una controversia con respecto al papel del subescapular, su reparación y la inestabilidad después de la RSA^{13,24,25}. La aducción en la RSA puede provocar un pinzamiento sobre el margen inferior de la glena haciendo una palanca que puede luxar la prótesis, este problema se acentúa por el inadecuado posicionamiento de la glenosfera (demasiado alto), además, la medialización severa de la glenosfera (secundario al desgaste glenoideo) sin restaurar la lateralización adecuada conduce a la compresión en aducción y/o pobre tensión de las partes blandas, y la formación de hueso en el cuello glenoideo inferior o posterior, pueden contribuir al problema, en esto juega un papel fundamental la experiencia del cirujano y el diseño de los implantes.

Puede también ocurrir que la longitud del húmero no se restaure y haya una insuficiente tensión del deltoides. La retroversión o anteversión humeral excesiva, puede favorecer la inestabilidad (ángulo óptimo entre 0-20°)¹⁴.

En el componente glenoideo la colocación errónea es uno de los factores que más influye, demasiado alto o angulado hacia arriba¹³ favorece la inestabilidad.

Consideraciones biomecánicas y Técnicas para la Optimización de Estabilidad

Artroplastia de hombro anatómica

La estabilidad se basa en el equilibrio de los tejidos blandos y el dimensionamiento adecuado y la posición de los implantes humerales y glenoideo.

La estabilidad también depende de pares de fuerzas intactas y equilibradas de los músculos del manguito rotador, de esta manera el subescapular es la única restricción a la traslación anterior del húmero

Las estrategias intraoperatorias para reducir al mínimo el riesgo de luxación podrían ser:

– Reconocer subluxación preexistentes de la cabeza del húmero, reconocer la deformidad glenoidea avanzada, la deficiencia del manguito, el desgarro del manguito irreparable y la subluxación grave preexistente²⁶ ya que estas se tratan mejor con la RSA.

Para evitar problemas deberíamos liberar completamente el subescapular, liberar contracturas anterior e inferior, a veces es necesario realizar una plicatura capsular posterior y posteriormente si es necesario, provocado por el déficit de la rotación externa alargar el subescapular u osteotomizar la tuberosidad menor. La estabilidad en flexión y rotación externa debe evaluarse después de la reparación subescapular.

Hay que evaluar siempre la estabilidad intraoperatoria, la cabeza humeral no puede trasladarse más del 50 al 75% en relación a la cavidad glenoidea.

El cierre del intervalo rotador (aproximando el supraespinoso y el subescapular) puede disminuir la excesiva traslación posterior e inferior.

A nivel glenoideo hay que intentar reconstruir la anatomía cuando sea posible consiguiendo una retroversión de 10°. El componente debe ser el mayor posible que se ajuste a la anatomía y al centrado en la glena. Los defectos óseos pueden ser tratados con injerto de hueso. Con el tac 3D podemos recrear los déficits óseos, y planificar el tamaño de injerto que podemos necesitar, además nos sirve para valorar el desplazamiento humeral posterior, el espesor de la cabeza del húmero y la altura. Los sistemas convencionales permiten diversos diámetros de las cabezas dentro de un radio de curvatura determinado para recrear la anatomía.

Además habría que evitar el relleno excesivo de la articulación GH que se asocia a la insuficiencia del manguito, incluyendo el subescapular y a inestabilidad potencial.

Estrategias para evitar el riesgo de inestabilidad

En las anatómicas proteger la reparación del subescapular para mantener la rotación externa dentro de un rango seguro, evitando actividades de rotación externa activa durante un tiempo.

En las inversas usar implantes semiconstreñidas dependiendo de la congruencia de las superficies de prótesis para la estabilidad.

Factores que afectan a la estabilidad

1. Las fuerzas de compresión de la actividad muscular. Principalmente la del deltoides²⁷, en segundo lugar, el manguito de los rotadores.

La restauración de la longitud del húmero y el aumento de la longitud del brazo maximiza la tensión del deltoides y mejora la estabilidad²⁸.

2. Características del diseño de la glenosfera que aumentan la estabilidad:

a. glenosfera más grande-superficie más grande / el arco de movimiento mayor²⁹.

La lateralización de la glenosfera aumenta la tensión de los tejidos blandos, puede conseguirse una lateralización que llamamos biológica con injerto de hueso debajo de la placa de base. No se observó inestabilidad en una serie de 42 pacientes³⁰.

Cuando se consigue lateralizar la glenosfera hay un riesgo mucho más bajo de inestabilidad como se observó en series con centro de rotación lateralizada^{31-33,34,35}.

3. El revestimiento retentivo aumenta la distancia en la que produce la inestabilidad^{27, 29, 34}.

4. Valguización humeral-mejora la estabilidad lateral; sin embargo, aumenta el contacto mecánico entre el húmero y el cuello glenoideo inferior.

5. Versión humeral, la anteversión excesiva (> 20 grados) reduce la estabilidad¹⁴.

Considerar el uso de revestimientos de retención para aumentar la estabilidad, sobre todo cuando la tensión del tejido blando se ha optimizado y la prótesis permanece inestable.

6. Gestión de subescapular

Tratamiento de la inestabilidad en la artroplastia de hombro anatómica

Reducción cerrada: pueden tener éxito en casos aislados de inestabilidad cuando los componentes son estables y bien posicionados y el manguito rotador está intacto, debe seguirse un período de inmovilización en la posición de la estabilidad.

Inestabilidad recurrente: generalmente requiere la reducción abierta y la revisión de los componentes y/o estabilizadores de tejidos blandos si la inestabilidad relacionada con anomalías en los tejidos blandos (deficiencia o desequilibrio) en vez de la mala posición de los componentes. El riesgo de inestabilidad recurrente es > 50%³⁶. Para ello se debe:

1. Evaluar la integridad de los tendones del manguito rotador, especialmente el músculo subescapular.

2. La evaluación cuidadosa del tamaño de los componentes de prótesis, posición y fijación. A veces requerir una tomografía computarizada para evaluar la posición del componente.

3. Enfoque sistemático para mejorar la estabilidad sobre la base de la dirección de la inestabilidad y la evaluación de manguito de los rotadores y los componentes protésicos.

4. Inestabilidad anterior

a. desplazamiento capsular inferior

b. deficiencia de subescapular: reparación primaria del subescapular, si es factible. Si no se puede reparar, podría realizarse una transferencia del pectoral mayor³⁷. La reconstrucción de la cápsula anterior con aloinjerto es un procedimiento de rescate con una alta tasa de complicaciones y riesgo de recurrencia³⁶.

Revisión de la prótesis:

Revisión del componente humeral si la anteversión es excesiva.

5. En la inestabilidad posterior hay que valorar el estado de las partes blandas suturar y plicar la cápsula posterior, cierre hermético intervalo rotador y revisión del componente humeral si la retroversión es excesiva.

Defecto Glenoideo

El manejo de la de la glena está muy influenciado por la etiología: la artrosis primaria, artritis reumatoide, artropatía por manguito, secuelas de fractura, artrosis secundaria. En primer lugar deberíamos hacer un estudio completo de este complejo proble-

ma mediante una historia clínica con antecedentes personales y familiares de enfermedad artrósica y artrítica, para ello en el estudio radiográfico deberíamos realizar 3 planos que incluyan rotación interna, rotación externa y neutra (AP pura), así como una axilar. También es mandatorio la realización de un TAC mejor que una RMN como ya se indicó en la inestabilidad.

Clasificación de la lesión Glenoidea

Se ha propuesto una clasificación basada en la erosión glenoidea y la subluxación de la cabeza humeral^{1,2,21,26}, se establece en los cortes axiales del TAC:

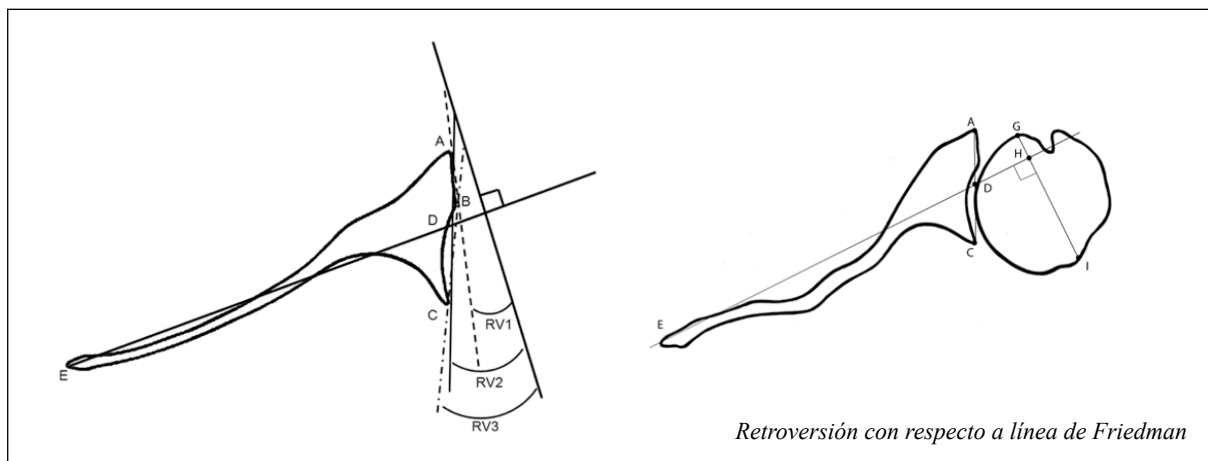
1. Tipo A: cabeza humeral centrada con erosión menor de la (A1) o erosión mayor la cual disminuye la profundidad de la glena (A2).
2. Tipo B: subluxación posterior de la cabeza humeral con erosión asimétrica posterior (B1) o erosión asimétrica resultando en una glena biconcava (B2).
3. Tipo C: glena displásica

Cuantificación de la lesión glenoidea

Varias medidas en el plano horizontal definen la lesión glenoidea.

Retroversión con respecto a línea de Friedman:

La retroversión de una glena biconcava puede ser medida de tres diferentes formas en referencia a la línea de Friedman (ED). La línea AB representa la glena nativa o paleoglenu; la retroversión de la glena original (ángulo RV1) es el resultado entre AB y una perpendicular a la línea de Friedman. La línea AC representa la glenoide intermedia; la retroversión de la glenoide intermedia (RV2) es el ángulo entre AC



y una línea perpendicular a la línea de Friedman. La línea BC (no dibujada) representa la superficie erosionada posterior o neoglena; la retroversión de la neoglena (ángulo RV3) es el ángulo entre BC y una perpendicular a la línea de Friedman. La subluxación posterior de la cabeza humeral es el porcentaje de diámetro posterior a la línea de Friedman³⁸.

Tratamiento de resurfacing o tratamiento conservador

En múltiples estudios los resultados de la prótesis total de hombro han resultado ser mejores que el resurfacing aislado de la cabeza humeral, en términos de alivio del dolor. De esta manera los resultados de conversión de una hemiarthroplastia a prótesis total son también inferiores comparados con la prótesis total primaria. En jóvenes (menores de 50 años) el tratamiento conservador se recomienda especialmente en pacientes muy activos o trabajadores manuales debido al riesgo de aflojamiento a largo plazo del componente glenoideo. Cuando se elige un resurfacing de la cabeza humeral en un paciente joven se recomienda añadirle un resurfacing biológico de la glena (fascia lata, aloinjerto meniscal, aquiles, etc.), sin embargo los resultados publicados no son muy alentadores.

La técnica "Ream and Run" publicada por Matsen³⁹ es otra opción para reorientar la glena a concéntrica y teóricamente promueve la interposición de tejido fibroso, aunque el riesgo de malos resultados en cuanto al dolor y el potencial riesgo de una erosión secundaria, han limitado su uso. Cuando se decide colocar una total, se hace en base a la clasificación en el plano horizontal. En los tipos A1, A2 y B1, el resurfacing con un polietileno convexo puede considerarse aún el gold standart. Los componentes glenoideos cementados con tetones tienen mejores resultados en lo que respecta a las líneas de radiolucencia^{1,2}.

Recientemente se ha publicado un estudio de tomografía 3D de glenas concéntricas para intentar definir las características de las glenas artrósicas en tamaño (altura y anchura) y radio de curvatura. Aunque la altura es considerablemente mayor que la anchura, se produce una forma oval mas que la típica forma de pera, el radio de curvatura varía considerablemente entre glenas pequeñas y grandes. El ángulo de curvatura medio es 35 mm pero hay un rango amplio que iba de 20 a 60 mm, algo que hay que mantener en mente. La mayoría de las fresas y

los componentes glenoideos tienen un único radio de curvatura que pueden dar lugar a un sobrefresado o a un fresado insuficiente de la glena artrósica. El factor clave sería una perfecta conformidad de las dos superficies y la preservación del hueso subcondral denso y duro que prolongue la vida del componente glenoideo. Luego parece lógico adaptar el componente glenoideo al radio de curvatura para cada individuo y no adaptar el hueso a la prótesis, preservando el máximo de hueso.

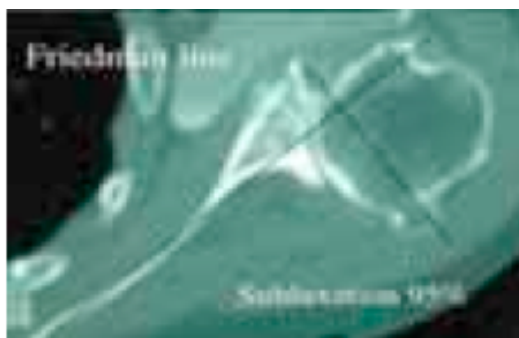
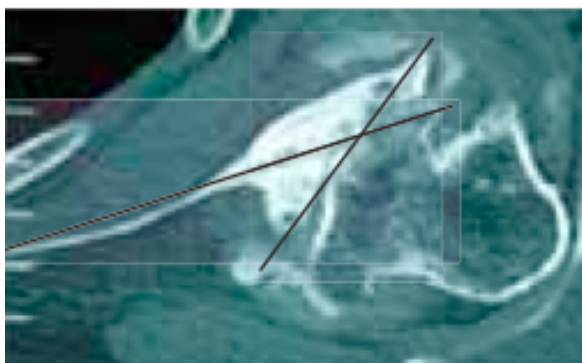
Glenas tipo B2 y C

En las glenas tipo B2 el principal problema que tenemos es que existen dos radios de curvatura (glena bicóncava), resultando en una excesiva retroversión global. Farron⁴⁰ ha publicado que el componente glenoideo debería ser implantado con una retroversión < 10° para evitar el aflojamiento glenoideo. Esto puede conseguirse con un fresado excéntrico fresando menos en la cara anterior de la glena o injertando la cara posterior con injerto óseo, o aumentadores posteriores.

El segundo problema es la subluxación posterior de la cabeza que causa erosión posterior de la glena. Un estudio muestra como en prótesis totales con glena B2 el rango de complicación (aflojamientos radiológicos precoces y recurrencia de la inestabilidad de la cabeza humeral) es inaceptablemente alto si la neoglena tiene una retroversión mayor de 27° y la subluxación de la cabeza humeral es mayor del 80%. Varios autores (Neer, Cofield, Norris⁸ y más recientemente Iannotti, Nicholson) han propuesto realizar un fresado excéntrico anterior de menos de un cm y un injerto posterior en asociación con un polietileno cementado. Los resultados publicados han sido sorprendentemente buenos, sin embargo otros autores informan de un 50% de aflojamientos con esta técnica debido a la reproducción de la subluxación posterior del húmero. Dada la incertidumbre en resultados con esta técnica en casos con subluxaciones > 80% y neoglenas con retroversiones de más de 27%, la solución pasa por el uso de prótesis inversa fresando excéntricamente la glena menor anterior (max. 5 mm) y colocar injerto óseo de la cabeza humeral del tamaño correcto en el defecto. Los resultados comunicados con esta técnica son bastante buenos sin aflojamiento a medio plazo. En pacientes jóvenes con menos del 80% de subluxación y menos de 27° de retroversión lo mejor sería colocar una anatómica con componente de polietileno.

En el año 2012 se publicó un trabajo en JSES con 92 casos de prótesis anatómica con defecto

glenoideo B2, un 16% fueron revisadas, un 20% se aflojó la glena y un 34% evolucionaron mal. Así la subluxación estática que presentaba el paciente puede recurrir con el paso del tiempo erosionando más la glena y teniendo que acabar recambiándola con injerto. Para Walch la solución a la artrosis primaria con glena severamente bicóncava es la RSA.



También se habla de idoneidad del uso de una prótesis anatómica de hombro para el tratamiento de la artritis reumatoidea. Como se ha demostrado en diferentes estudios la evolución de este tipo de prótesis en estos pacientes es al fracaso como han publicado Sneppen: 55% a los 7,5 años, Stewart & Kelly: 57% a los 9,5 años, Torchia & Cofield^{7,11,12,22,36,28}: 33% a los 12,2 años, Levy & Copeland: 57% a los 6,5 años y Betts & al: 100% (JBJS Br 2009). Así en AR con rotura de manguito se aconseja siempre RSA.

Aflojamiento del componente humeral

Aflojamiento del componente humeral sigue siendo una de las principales preocupaciones a largo plazo en la artroplastia de hombro. Históricamente, ha sido un problema importante, sobre todo con los implantes de generaciones anteriores, sin embargo,

también es una preocupación con los implantes modernos, así, Sánchez-Sotelo presentó una serie de 72 prótesis que fueron colocadas sin cemento e informó de que el 55,6% de los implantes fueron catalogados de estar en riesgo de aflojamiento. En otro trabajo, relativo a los resultados a largo plazo de la prótesis Neer II, Torchia informo de que 40 de 81 (49%) vástagos no cementados habían cambiado de posición con un seguimiento a largo plazo de 12 años. Aunque estos números parecen alarmantemente altos, hay que señalar que estos implantes fueron diseñados para ser colocados con cemento. Debido a esto, muchos cirujanos han preferido la fijación humeral con cemento.

Estudios más recientes han demostrado una tasa mucho menor de aflojamiento humeral. Matsen informó de ningún cambio o hundimiento en 131 pacientes con un promedio de 3 años de seguimiento radiográfico con un vástago metafisario cónico. En contraste con muchos diseños de los componentes humerales anteriores, estas prótesis fueron diseñadas para lograr una fijación a través de la metáfisis en lugar de la diáfisis. Además de una reducción en las tasas de aflojamiento, estos diseños de fijación metafisaria pueden teóricamente ser menos propensos al stres-shielding.

Las críticas a este sistema, vienen de las complicaciones, 7-15% de las complicaciones identificadas en su revisión consistían en aflojamiento humeral. Sin embargo, incluso vástagos aparentemente sueltos pueden funcionar adecuadamente, así, la aparición de radiolucencia fue mucho mayor que la tasa de aflojamiento clínico sintomático.

Causas secundarias del aflojamiento humeral

El aflojamiento del componente humeral también puede ser precipitado por causas secundarias, tales como el desgaste del polietileno del componente glenoideo o la infección. Varios estudios han demostrado la disminución de la supervivencia del componente humeral en pacientes con un componente glenoideo si se comparan con pacientes que tenían solamente una hemiartroplastia. El mecanismo principal de esto es la osteolisis del húmero proximal por el desgaste del polietileno. Así la revisión de un componente glenoideo puede requerir revisión del componente humeral. El acceso a la cavidad glenoidea en la cirugía de revisión requiere la buena visibilidad, y en el diseño de monobloque

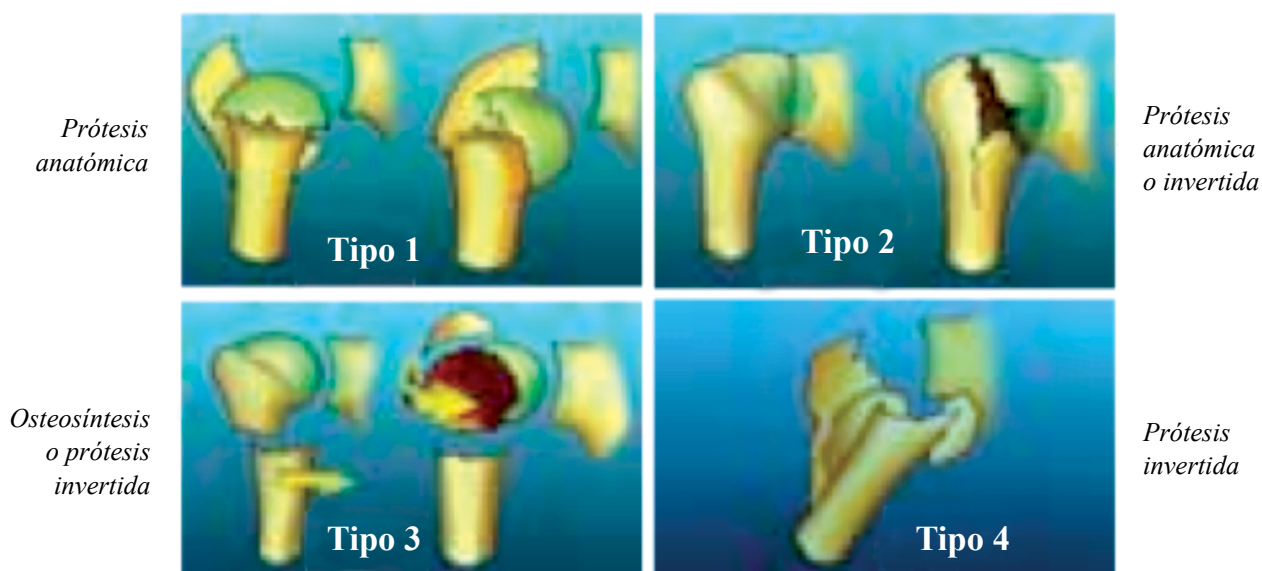
más antiguo, puede necesitarse la eliminación de todo el componente humeral. Además, hay que considerar siempre la posibilidad de una infección de bajo grado como causante del aflojamiento, incluso si la articulación parece aséptica. La osteólisis del húmero y el aflojamiento se han asociado con cultivos positivos para la *Propionibacterium acnes* en una gran serie⁴².

En general, la tasa de complicaciones del componente humeral sigue siendo relativamente baja, especialmente en comparación con las tasas de complicaciones con el componente glenoideo. Aunque los diseños de componentes humerales nuevos tie-

nen una mayor capacidad para recrear la anatomía del húmero proximal, no hay estudios que demuestran que estos implantes humerales más recientes tienen una menor tasa de revisiones o complicaciones.

Otras Indicaciones de la Prótesis Inversa de hombro

Otras indicaciones de la prótesis inversa de hombro son las secuelas de fracturas tales como pseudoartrosis de cuello de húmero, malunion de las tuberosidades, deformidades postraumáticas, etc.



En las fracturas de 3-4 partes, los resultados de la RSA han superado a los de la hemi, hasta el punto que pronto la hemi se usará muy marginalmente para las fracturas agudas. La edad avanzada y las complicaciones que hay con las tuberosidades hace que este concepto tome cada vez más fuerza. Walch⁴³ presentó un estudio en mayores de 70 años comparando el tratamiento de las fracturas de 3 y 4 partes de hombro con RSA y con hemiarthroplastia obteniendo mejores grados de movilidad la RSA. Este tipo de prótesis también puede ser utilizada para el tratamiento de tumores.

Límites de la Prótesis inversa de hombro

En otro trabajo, Walch⁴⁴ intenta explicar cuáles son los límites para desarrollar una RSA, estos vendrían del deltoides, la edad, la glenoides, el húmero y la infección. De esta manera se sabe que una ex-

cesiva tensión del deltoides puede dar lugar a una fractura de la espina o de la glena, mientras que una tensión insuficiente da lugar a inestabilidad. Por otra parte la completa parálisis del músculo es una contraindicación para el uso de la RSA, sin embargo, la lesión del deltoides no es algo raro, y puede verse en abordajes quirúrgicos que lo han desinsertado o en desinserciones tras rupturas del manguito, o por cuadros de miopatías proximales, radioterapia, resecciones tumorales, etc, Walch presenta un trabajo con 49 casos con el que quiere mostrar que el déficit deltoideo no es una contraindicación absoluta siempre que el deltoides restante tenga una determinada fuerza, aunque los resultados son menos predictibles. La edad también puede limitar la supervivencia de la RSA, aunque se presentan altas supervivencias para RSA en artropatía por manguito y artrosis. Los riesgos más altos de retirada en los primeros tres

años en estos pacientes añosos vienen más por el riesgo de infección, y el riesgo de revision existe por encima de los 10 años por aflojamiento de la glena y/o del húmero. El notching grado 3-4 no se ha visto que tenga una influencia sobre el Constant pero es una pérdida ósea que puede orientar a un potencial aflojamiento. Otro de los límites para colocar esta prótesis son los defectos glenoideos que siguiendo distintas técnicas pueden ser mejorados con injerto autólogo o injerto estructural de banco en uno o dos tiempos. ¿Y cuales serían los límites humerales para la colocación de la RSA?, pues una lesión ósea que afecte la inserción deltoidea en el húmero.

Revisión de artículos

Resultados

Schairer et al.⁴⁵ examinan las tasas de reingreso hospitalario después de la artroplastia primaria hombro. Los datos de siete estados fueron tabulados durante un período de seis años para determinar la tasa de reingresos hasta los noventa días y los factores de riesgo asociados. La tasa general de readmisión fue de 7,3%, la tasa más alta se encuentra en el grupo de artroplastia de hombro inverso. Las complicaciones médicas contribuyeron al 82% de los reingresos. La infección y la luxación fueron las complicaciones quirúrgicas más comunes. Los pacientes con seguro de Medicaid tenían un riesgo mayor 50% de reingreso en comparación con los pacientes con Medicare. Los procedimientos realizados en hospitales de volumen medio y alto se asociaron con un menor riesgo de readmisión en comparación con los de los centros de bajo volumen (nivel III).

En un intento por determinar la influencia de la actividad quirúrgica del cirujano y el hospital en caso de pérdida perioperatoria de sangre, y la duración de la estancia hospitalaria de los pacientes sometidos a artroplastia de hombro, Singh et al.⁴⁶ ha utilizado datos prospectivos de un registro multicéntrico de 1.176 artroplastias primarias. Los autores informaron que los cirujanos y los hospitales con mayores números de casos condujeron a mejores resultados perioperatorios en todos los procedimientos de artroplastia del hombro. Curiosamente, el volumen quirúrgico del cirujano tuvo un efecto mayor en los indicadores que el volumen de hospital. Con la creciente demanda de la artroplastia de hombro, este estudio indica que los cirujanos y los centros de alto

volumen están mejor equipados para proporcionar una atención segura y efectiva (nivel III).

La evaluación y la gestión de las deformidades glenoideas durante la artroplastia de hombro ha estado a la vanguardia en la investigación. Iannotti et al.⁴⁷ han evaluado la utilización de software de planificación de tres dimensiones (3-D) preoperatoria combinado con la tomografía computarizada (TC) y una nueva tecnología de transferencia de información para mejorar la precisión del emplazamiento de los guía y tornillos glenoideos. Tres cirujanos con diferente experiencia quirúrgica lo realizaron en modelos con deformidades glenohumerales artrósicas mediante (1) la instrumentación estándar sola, (2) la instrumentación estándar de dos dimensiones (2-D) la planificación quirúrgica preoperatoria, y (3) el dispositivo de transferencia reutilizable y la planificación quirúrgica preoperatoria 3-D. El uso de la instrumentación estándar combinada con software de planificación preoperatoria 3-D mejoró la colocación de la guía y los pins en comparación con el uso de la instrumentación estándar y la planificación preoperatoria con imágenes 2-D. El uso del dispositivo ajustable y reutilizable con el software 3-D puede mejorar aún más la exactitud de la colocación de la guía-pin. El beneficio clínico de esta nueva tecnología aún no se ha establecido.

La pérdida de hueso glenoideo presenta desafíos únicos durante artroplastia de hombro. Dos opciones para hacer frente a la pérdida de hueso glenoideo incluyen injerto óseo y la utilización de un componente glenoideo aumentado. Klika et al.³⁸ han evaluado los resultados clínicos de veinticinco hombros sometidos a injerto óseo glenoideo con un autoinjerto de cabeza del húmero durante artroplastia de hombro anatómica primaria (seguimiento medio de 8,7 años). Esta cohorte representa <1% de su artroplastia primaria de hombro durante el período de estudio de treinta y dos años. Aunque veintitrés pacientes experimentaron alivio del dolor y se mostraron satisfechos con los resultados de la cirugía, diez glenoides se consideran “en riesgo” de aflojamiento glenoideo en la evaluación radiográfica, y dos hombros se sometieron a cirugía de revisión por aflojamiento glenoideo. En el momento del seguimiento final, diez hombros tuvieron subluxación leve y tres hombros tuvieron moderada o grave subluxación (Nivel IV).

Alternativamente, Sabesan et al.⁴⁸ informaron de los resultados de la gestión de la pérdida glenoidea de hueso con un componente estándar versus un

componente glenoideo aumentado. En veintinueve pacientes con artrosis glenohumeral y pérdida de hueso glenoideo posterior adquirida (retroversión) los autores simulaban la colocación del implante con el uso de una glena estándar y un componente aumentado asimétrico. Esto se llevó a cabo con el uso de tomografías computarizadas y software 3-D. Los autores observaron una mayor capacidad para corregir mayores grados de versión patológica con menos medialización, usando una glena aumentada en comparación con la glenoidea estándar. El rendimiento clínico de componentes glenoideos aumentados queda por determinar.

El notching escapular después de la artroplastia inversa ha sido tradicionalmente una complicación común con repercusiones clínicas inciertas. Con las innovaciones en el diseño del implante y las mejoras en la técnica quirúrgica, la aparición de notching ha disminuido. Poon et al.⁴⁹ han realizado un ensayo controlado aleatorizado comparando los resultados de glenosferas concéntricas y excéntricas en artroplastia de hombro invertida. La técnica quirúrgica para ambos grupos implicó la colocación de la placa de base glenoidea al ras con el borde glenoideo inferior. No se observaron diferencias en las tasas de notching y en los resultados clínicos entre glenosferas concéntricas y excéntricas en un seguimiento mínimo de dos años. Los autores demostraron que glenosferas excéntricas proporcionan una opción quirúrgica para reducir el riesgo de hacer notching en los casos en los que la colocación inferior de la placa base glenoidea no es posible (nivel I).

Infecciones de artroplastia

El diagnóstico de las infecciones silentes después de la artroplastia de hombro sigue siendo difícil. Muchas investigaciones van en esa dirección en recientemente. Grosso et al.⁵⁰ investigaron el

valor potencial de los niveles de interleucina (IL)-6 de suero en la predicción de infecciones de hombro protésico. Se estudió la IL-6 en sesenta y nueve pacientes sometidos a revisión de artroplastia de hombro. Se encontró que las concentraciones séricas de IL-6 tenían una pobre sensibilidad y precisión con respecto al diagnóstico de las infecciones (Nivel III). A la inversa, Frangiamore et al.⁵¹ ha estudiado la sensibilidad y la especificidad de IL-6 en el líquido sinovial como un predictor de infección en el hombro protésico. La IL-6 líquido sinovial tuvo una sensibilidad del 87%, una especificidad del 90%, un cociente de probabilidad positivo de 8,45 y un coeficiente de probabilidad negativo de 0.15. Además, encontraron que los valores de la IL-6 en el líquido sinovial intraoperatorio se correlacionaba bien con el preoperatorio y los hallazgos histológicos. IL-6 líquido sinovial proporciona un nuevo marcador potencialmente prometedor para mejorar la exactitud de diagnóstico de la infección hombro periprotésica (Nivel III). En otro estudio este autor expone los beneficios de la determinación de la α -defensina para la detección de infección⁵².

Dilisio et al.^{53,54} han realizado una revisión retrospectiva al examinar el papel del cultivo del tejido tomado por artroscopia para el diagnóstico de la infección periprotésica por *Propionibacterium acnes*. Los resultados de la biopsia artroscópica eran mucho más precisos (100% de sensibilidad, especificidad y exactitud) que las de aspiración guiada por fluoroscopia de fluido (17% de sensibilidad, 100% de especificidad, 100% valor predictivo positivo, y 58% de valor predictivo negativo), en comparación con los resultados del cultivo intraoperatorio considerado el patrón oro. A pesar de que mostró el valor potencial de cultivo de tejidos obtenidos por artroscópica, este estudio estuvo limitado por el pequeño número de sujetos y la posibilidad de sesgo de selección (nivel I).

Conflicto de intereses:

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

Bibliografía

1. Moeckel BH, Altchek DW, Warren RF, Wickiewicz TL, Dines DM. Instability of the shoulder after arthroplasty. *The Journal of bone and joint surgery American volume*. 1993;75(4):492-7. Epub 1993/04/01.
2. Farshad M, Grogli M, Catanzaro S, Gerber C. Revision of reversed total shoulder arthroplasty. Indications and outcome. *BMC musculoskeletal disorders*. 2012;13:160. Epub 2012/08/29.
3. Zumstein MA, Pinedo M, Old J, Boileau P. Problems, complications, reoperations, and revisions in reverse total shoulder arthroplasty: a systematic review. *Journal of shoulder and elbow surgery / American Shoulder and Elbow Surgeons [et al]*. 2011;20(1):146-57. Epub 2010/12/08.
4. Trappey GJt, O'Connor DP, Edwards TB. What are the instability and infection rates after reverse shoulder arthroplasty? *Clinical orthopaedics and related research*. 2011;469(9):2505-11. Epub 2010/11/26.
5. Bonneville N, Melis B, Neyton L, Favard L, Mole D, Walch G, et al. Aseptic glenoid loosening or failure in total shoulder arthroplasty: revision with glenoid reimplantation. *Journal of shoulder and elbow surgery / American Shoulder and Elbow Surgeons [et al]*. 2013;22(6):745-51. Epub 2012/11/03.
6. Melis B, Bonneville N, Neyton L, Levigne C, Favard L, Walch G, et al. Glenoid loosening and failure in anatomical total shoulder arthroplasty: is revision with a reverse shoulder arthroplasty a reliable option? *Journal of shoulder and elbow surgery / American Shoulder and Elbow Surgeons [et al]*. 2012;21(3):342-9. Epub 2011/11/04.
7. Sassoon AA, Rhee PC, Schleck CD, Harmsen WS, Sperling JW, Cofield RH. Revision total shoulder arthroplasty for painful glenoid arthrosis after humeral head replacement: the nontraumatic shoulder. *Journal of shoulder and elbow surgery / American Shoulder and Elbow Surgeons [et al]*. 2012;21(11):1484-91. Epub 2012/03/27.
8. Kelly JD, 2nd, Zhao JX, Hobgood ER, Norris TR. Clinical results of revision shoulder arthroplasty using the reverse prosthesis. *Journal of shoulder and elbow surgery / American Shoulder and Elbow Surgeons [et al]*. 2012;21(11):1516-25. Epub 2012/03/01.
9. Patel DN, Young B, Onyekwelu I, Zuckerman JD, Kwon YW. Reverse total shoulder arthroplasty for failed shoulder arthroplasty. *Journal of shoulder and elbow surgery / American Shoulder and Elbow Surgeons [et al]*. 2012;21(11):1478-83. Epub 2012/03/01.
10. Wall B, Nove-Josserand L, O'Connor DP, Edwards TB, Walch G. Reverse total shoulder arthroplasty: a review of results according to etiology. *The Journal of bone and joint surgery American volume*. 2007;89(7):1476-85. Epub 2007/07/04.
11. Koch LD, Cofield RH, Ahlskog JE. Total shoulder arthroplasty in patients with Parkinson's disease. *Journal of shoulder and elbow surgery / American Shoulder and Elbow Surgeons [et al]*. 1997;6(1):24-8. Epub 1997/01/01.
12. Kryzak TJ, Sperling JW, Schleck CD, Cofield RH. Total shoulder arthroplasty in patients with Parkinson's disease. *Journal of shoulder and elbow surgery / American Shoulder and Elbow Surgeons [et al]*. 2009;18(1):96-9. Epub 2008/12/20.
13. Gallo RA, Gamradt SC, Mattern CJ, Cordasco FA, Craig EV, Dines DM, et al. Instability after reverse total shoulder replacement. *Journal of shoulder and elbow surgery / American Shoulder and Elbow Surgeons [et al]*. 2011;20(4):584-90. Epub 2010/12/21.
14. Favre P, Sussmann PS, Gerber C. The effect of component positioning on intrinsic stability of the reverse shoulder arthroplasty. *Journal of shoulder and elbow surgery / American Shoulder and Elbow Surgeons [et al]*. 2010;19(4):550-6. Epub 2010/03/26.
15. Armstrong A, Lashgari C, Teefey S, Menendez J, Yamaguchi K, Galatz LM. Ultrasound evaluation and clinical correlation of subscapularis repair after total shoulder arthroplasty. *Journal of shoulder and elbow surgery / American Shoulder and Elbow Surgeons [et al]*. 2006;15(5):541-8. Epub 2006/09/19.
16. Ives EP, Nazarian LN, Parker L, Garrigues GE, Williams GR. Subscapularis tendon tears: a common sonographic finding in symptomatic postarthroplasty shoulders. *Journal of clinical ultrasound : JCU*. 2013;41(3):129-33. Epub 2012/09/04.
17. Jackson JD, Cil A, Smith J, Steinmann SP. Integrity and function of the subscapularis after total shoulder arthroplasty. *Journal of shoulder and elbow surgery / American Shoulder and Elbow Surgeons [et al]*. 2010;19(7):1085-90. Epub 2010/06/01.
18. Lapner PL, Sabri E, Rakhra K, Bell K, Athwal GS. Healing rates and subscapularis fatty infiltration after lesser tuberosity osteotomy versus subscapularis peel for exposure during shoulder arthroplasty. *Journal of shoulder and elbow surgery / American Shoulder and Elbow Surgeons [et al]*. 2013;22(3):396-402. Epub 2012/09/05.
19. Liem D, Kleeschulte K, Dedy N, Schulte TL, Steinbeck J, Marquardt B. Subscapularis function after transosseous repair in shoulder arthroplasty: transosseous subscapularis repair in shoulder arthroplasty. *Journal of shoulder and elbow surgery / American Shoulder and Elbow Surgeons [et al]*. 2012;21(10):1322-7. Epub 2011/12/24.
20. Scalise JJ, Ciccone J, Iannotti JP. Clinical, radiographic, and ultrasonographic comparison of subscapularis tenotomy and lesser tuberosity osteotomy for total shoulder arthroplasty. *The Journal of bone and joint surgery American volume*. 2010;92(7):1627-34. Epub 2010/07/03.
21. Walch G, Moraga C, Young A, Castellanos-Rosas J. Results of anatomic nonconstrained prosthesis in primary osteoarthritis with biconcave glenoid. *Journal of shoulder and elbow surgery / American Shoulder and Elbow Surgeons [et al]*. 2012;21(11):1526-33. Epub 2012/03/27.
22. Duquin TR, Jacobson JA, Sanchez-Sotelo J, Sperling JW, Cofield RH. Unconstrained shoulder arthroplasty

for treatment of proximal humeral nonunions. The Journal of bone and joint surgery American volume. 2012;94(17):1610-7. Epub 2012/09/21.

23. Mole D, Wein F, Dezaly C, Valenti P, Sirveaux F. Surgical technique: the anterosuperior approach for reverse shoulder arthroplasty. Clinical orthopaedics and related research. 2011;469(9):2461-8. Epub 2011/03/31.

24. Clark JC, Ritchie J, Song FS, Kissenberth MJ, Tolan SJ, Hart ND, et al. Complication rates, dislocation, pain, and postoperative range of motion after reverse shoulder arthroplasty in patients with and without repair of the subscapularis. Journal of shoulder and elbow surgery / American Shoulder and Elbow Surgeons [et al]. 2012;21(1):36-41. Epub 2011/08/02.

25. Edwards TB, Williams MD, Labriola JE, Elkousy HA, Gartsman GM, O'Connor DP. Subscapularis insufficiency and the risk of shoulder dislocation after reverse shoulder arthroplasty. Journal of shoulder and elbow surgery / American Shoulder and Elbow Surgeons [et al]. 2009;18(6):892-6. Epub 2009/03/14.

26. Mizuno N, Denard PJ, Raiss P, Walch G. Reverse total shoulder arthroplasty for primary glenohumeral osteoarthritis in patients with a biconcave glenoid. The Journal of bone and joint surgery American volume. 2013;95(14):1297-304. Epub 2013/07/19.

27. Gutierrez S, Keller TS, Levy JC, Lee WE, 3rd, Luo ZP. Hierarchy of stability factors in reverse shoulder arthroplasty. Clinical orthopaedics and related research. 2008;466(3):670-6. Epub 2008/02/12.

28. Ladermann A, Williams MD, Melis B, Hoffmeyer P, Walch G. Objective evaluation of lengthening in reverse shoulder arthroplasty. Journal of shoulder and elbow surgery / American Shoulder and Elbow Surgeons [et al]. 2009;18(4):588-95. Epub 2009/06/02.

29. Roche C, Flurin PH, Wright T, Crosby LA, Mauldin M, Zuckerman JD. An evaluation of the relationships between reverse shoulder design parameters and range of motion, impingement, and stability. Journal of shoulder and elbow surgery / American Shoulder and Elbow Surgeons [et al]. 2009;18(5):734-41. Epub 2009/03/03.

30. Boileau P, Moineau G, Roussanne Y, O'Shea K. Bony increased-offset reversed shoulder arthroplasty: minimizing scapular impingement while maximizing glenoid fixation. Clinical orthopaedics and related research. 2011;469(9):2558-67. Epub 2011/02/03.

31. Mulieri P, Dunning P, Klein S, Pupello D, Frankle M. Reverse shoulder arthroplasty for the treatment of irreparable rotator cuff tear without glenohumeral arthritis. The Journal of bone and joint surgery American volume. 2010;92(15):2544-56. Epub 2010/11/05.

32. Cuff D, Clark R, Pupello D, Frankle M. Reverse shoulder arthroplasty for the treatment of rotator cuff deficiency: a concise follow-up, at a minimum of five years, of a previous report. The Journal of bone and joint surgery American volume. 2012;94(21):1996-2000. Epub 2012/11/10.

33. Frankle M, Siegal S, Pupello D, Saleem A, Mighell M, Vasey M. The Reverse Shoulder Prosthesis for glenohumeral arthritis associated with severe rotator cuff deficiency. A minimum two-year follow-up study of sixty patients. The Journal of bone and joint surgery American volume. 2005;87(8):1697-705. Epub 2005/08/09.

34. Clouthier AL, Hetzler MA, Fedorak G, Bryant JT, Deluzio KJ, Bicknell RT. Factors affecting the stability of reverse shoulder arthroplasty: a biomechanical study. Journal of shoulder and elbow surgery / American Shoulder and Elbow Surgeons [et al]. 2013;22(4):439-44. Epub 2012/09/04.

35. Nyffeler RW, Werner CM, Gerber C. Biomechanical relevance of glenoid component positioning in the reverse Delta III total shoulder prosthesis. Journal of shoulder and elbow surgery / American Shoulder and Elbow Surgeons [et al]. 2005;14(5):524-8. Epub 2005/10/01.

36. Sanchez-Sotelo J, Sperling JW, Rowland CM, Cofield RH. Instability after shoulder arthroplasty: results of surgical treatment. The Journal of bone and joint surgery American volume. 2003;85-A(4):622-31. Epub 2003/04/04.

37. Elhassan B, Ozbaydar M, Massimini D, Diller D, Higgins L, Warner JJ. Transfer of pectoralis major for the treatment of irreparable tears of subscapularis: does it work? J Bone Joint Surg Br. 2008;90(8):1059-65. Epub 2008/08/02.

38. Klika BJ, Wooten CW, Sperling JW, Steinmann SP, Schleck CD, Harmsen WS, Cofield RH. Structural bone grafting for glenoid deficiency in primary total shoulder arthroplasty. J Shoulder Elbow Surg. 2014 Jul;23(7):1066-72. Epub 2013 Dec 14.

39. The ream and run: no for every patient, every surgeon or every problema. Matsen FA 3rd, et al. Int Orthop. 2015

40. Engelhart C et al. Effects of glenoid inclination and acromion index on humeral translation and glenoid articular cartilage strain. Shoulder Elbow Surgery. 2016.

41. Matsen FA 3rd et al. What factors are predictive of patient-reported outcomes? A Prospective Study of 337 Shoulder Arthroplasties. Clin Orthop Relat Res. 2016.

42. Matthew J. Grosso, BS, Vani J. Sabesan, MD, Jason Eric T. Ricchetti, MD, Joseph P. Iannotti, MD, PhD. Reinfection rates after 1-stage revision shoulder arthroplasty for patients with unexpected positive intraoperative cultures. J Shoulder Elbow Surg 2012 21, 754-758.

43. Wall B, Walch G. Reverse shoulder arthroplasty for the treatment of proximal humeral fractures. Hand Clin. Nov;23(4):425-30, 2007.

44. Lädermann A1, Walch G, Denard PJ, Collin P, Sirveaux F, Favard L, Edwards TB, Kherad O, Boileau P. Reverse shoulder arthroplasty in patients with pre-operative impairment of the deltoid muscle Bone Joint J. Aug;95-B(8):1106-13, 2013.

45. Cvetanovich GL1, Schairer WW2, Haughom BD3, Nicholson GP3, Romeo AA3. Does resident involvement have an impact on postoperative complications after total shoulder arthroplasty? An analysis of 1382 cases. J Shoulder Elbow Surg. Oct;24(10):1567-73. 2015.

46. Singh JA, Ramachandran R. Does hospital volume predict outcomes and complications after total shoulder arthroplasty in the US? *Arthritis Care Res (Hoboken)*. May;67(6):885-90, 2015.
47. Iannotti JP, Weiner S, Rodriguez E, Subhas N, Patterson TE, Jun BJ, Ricchetti ET. Three-dimensional imaging and templating improve glenoid implant positioning. *J Bone Joint Surg Am*. Apr 15;97(8):651-8, 2015.
48. Sabesan VJ, Lombardo DJ, Shahriar R, Petersen-Fitts GR, Wiater JM. The effect of glenosphere size on functional outcome for reverse shoulder arthroplasty. *Musculoskelet Surg*. Aug;100(2):115-20, 2016.
49. Poon PC, Chou J, Young SW, Astley T. A comparison of concentric and eccentric glenospheres in reverse shoulder arthroplasty: a randomized controlled trial. *J Bone Joint Surg Am*. Aug 20;96(16), 2014.
50. Grosso MJ, Frangiamore SJ, Saleh A, Kovac MF, Hayashi R, Ricchetti ET, Bauer TW, Iannotti JP. Poor utility of serum interleukin-6 levels to predict indolent periprosthetic shoulder infections. *Shoulder Elbow Surg*. 2014 Sep;23(9):1277-81. doi: 10.1016/j.jse.2013.12.023. Epub 2014 Apr 13.
51. Frangiamore SJ, Saleh A, Kovac MF, Grosso MJ2, Zhang X, Bauer TW, Daly TM, Ricchetti ET, Iannotti JP. Synovial fluid interleukin-6 as a predictor of periprosthetic shoulder infection. *J Bone Joint Surg Am*. 2015 Jan 7;97(1):63-70. doi: 10.2106/JBJS.N.00104.
52. Frangiamore SJ, Saleh A, Grosso MJ, Kovac MF, Higuera CA, Iannotti JP, Ricchetti ET. α -Defensin as a predictor of periprosthetic shoulder infection. *J Shoulder Elbow Surg*. 2015 Jul;24(7):1021-7. doi: 10.1016/j.jse.2014.12.021. Epub 2015 Feb 8.
53. Dilisio MF, Miller LR, Warner JJ, Higgins LD. Arthroscopic tissue culture for the evaluation of periprosthetic shoulder infection. *J Bone Joint Surg Am*. 2014 Dec 3;96(23):1952-8. doi: 10.2106/JBJS.M.01512.
54. Dilisio MF, Miller LR, Siegel EJ, Higgins LD. Conversion to Reverse Shoulder Arthroplasty: Humeral Stem Retention Versus Revision. *Orthopedics*. 2015 Sep;38(9):e773-9. doi: 10.3928/01477447-20150902-54.

Bibliografía seleccionada

Desgaste glenoideo avanzado con manguito rotador intacto

1. Jason E. Hsu, MD^a, Eric T. Ricchetti, MD^b, G. Russell Huffman, MD, MPH^a, Joseph P. Iannotti, MD, PhD^b, David L. Glaser, MD. Addressing glenoid bone deficiency and asymmetric posterior erosion in shoulder arthroplasty. *J Shoulder Elbow Surg* (2013) 22, 1298-1308.

2. J. C. Levy, N. Virani, D. Pupello, M. Frankle. Use of the Reverse Shoulder Prosthesis for the Treatment of Failed Hemiarthroplasty. *J Bone Joint Surg [Br]* 2007;89-B:189-95.

Artroplastia de hombro infectada

1. Matthew J. Grosso, BS^a, Vani J. Sabesan, MD^b, Jason Eric T. Ricchetti, MD^c, Joseph P. Iannotti, MD, PhD. Reinfection rates after 1-stage revision shoulder arthroplasty for patients with unexpected positive intraoperative cultures. *J Shoulder Elbow Surg* (2012) 21, 754-758.

2. Vani J. Sabesan MD, Jason C. Ho MS, David Kovacevic MD, Joseph P. Iannotti MD, PhD. Two-stage Reimplantation for Treating Prosthetic Shoulder Infections. *Clin Orthop Relat Res* (2011) 469:2538-2543.

3. T. O. Klatte, K. Junghans, H. Al-Khateeb, J. M. Rueger, T. Gehrke, D. Kendoff, J. Neumann. Single-stage revision for peri-prosthetic shoulder infection: Outcomes and Results. *Bone Joint J* 2013;95-B:391-5.

Fallo del subescapular tras una prótesis anatómica de hombro

1. Christopher S. Ahmad, MD,^{a,b} David Wing, BS,^b Thomas R. Gardner, MCE,^b William N. Levine, MD,^{a,b} and Louis U. Bigliani, MD. Biomechanical evaluation of subscapularis repair used during shoulder arthroplasty. *J Shoulder Elbow Surg* May/June 2007.

2. Jeffrey D. Jackson, MD^a, Akin Cil, MD^b, Jay Smith, MD^c, Scott P. Steinmann, MD. Integrity and function of the subscapularis after total shoulder arthroplasty. *J Shoulder Elbow Surg* (2010) 19, 1085-1090.

3. Steven A. Giuseffi, MD^a, Prasit Wongtriratanachai, MD^a, Hiromichi Omae, MD^a, Akin Cil, MD^b, Mark E. Zobitz, MS^a, Kai-Nan An, PhD^a, John W. Sperling, MD, MBA^a, Scott P. Steinmann, MD. Biomechanical comparison of lesser tuberosity osteotomy versus subscapularis tenotomy in total shoulder arthroplasty. *J Shoulder Elbow Surg* (2012) 21, 1087-1095.

Defecto cavitario después de una artroplastia de hombro after shoulder arthroplasty

1. Lionel Neyton, MD,^a Gilles Walch, MD,^a Laurent Nové-Josserand, MD,^a and T. Bradley Edwards, MD. Glenoid corticocancellous bone grafting after glenoid component removal in the treatment of glenoid loosening. *J Shoulder Elbow Surg* March/April 2006.

2. Michael J. Codsí, MD, and Joseph P. Iannotti, MD, PhD. The effect of screw position on the initial fixation of a reverse total shoulder prosthesis in a glenoid with a cavitory bone defect. *J Shoulder Elbow Surg* May/June 2008.

Déficit del húmero proximal

1. Christopher P. Cannon, MD*, Giovanni U. Paratitici, Patrick P. Lin, MD, Valerae O. Lewis, MD, Alan W. Yasko, MD. Functional outcome following endoprosthetic reconstruction of the proximal humerus. *J Shoulder Elbow Surg* (2009) 18, 705-710.

2. Ayesha Abdeen, MD, Bang H. Hoang, MD, Edward A. Athanasian, MD, Carol D. Morris, MD, Patrick J. Boland, MD, and John H. Healey, MD. Allograft-Prosthesis Composite Reconstruction of the Proximal Part of the Humerus: Functional Outcome and Survivorship. *J Bone Joint Surg Am.* 2009;91:2406-15.

3. Ariel Chacon, MD, Nazeem Virani, MD, Robert Shannon, MD, Jonathan C. Levy, MD, Derek Pupello, MBA, and Mark Frankle, MD. Revision Arthroplasty with Use of a Reverse Shoulder Prosthesis- Allograft Composite. *J Bone Joint Surg Am.* 2009;91:119-27.

4. Mark L. Wang, MD, PhD^{a,*}, Brooke L. Ballard, MD^a, Anna A. Kulidjian, MD, MSc^{a,b}, Reid A. Abrams, MD^a. Upper extremity reconstruction with a humeral tumor endoprosthesis: A novel salvage procedure after multiple revisions of total shoulder and elbow replacements. *J Shoulder Elbow Surg* (2011) 20, e1-e8,

Instabilidad tras RSA

1. George J. Trappey IV MD, Daniel P. O'Connor PhD, T. Bradley Edwards MD. What Are the Instability and Infection Rates After Reverse Shoulder Arthroplasty? *Clin Orthop Relat Res* (2011) 469:2505-2511.

2. Robert A. Gallo, MD^{a,*}, Seth C. Gamradt, MD^b, Christopher J. Mattern, MD^c, Frank A. Cordasco, MD^c, Edward V. Craig, MD^c, David M. Dines, MD^c, Russell F. Warren, MD^c. Instability after reverse total shoulder replacement. *J Shoulder Elbow Surg* (2011) 20, 584-590.

3. Peter N. Chalmers, MD*, Zain Rahman, MA, Anthony A. Romeo, MD, Gregory P. Nicholson, MD. Early dislocation after reverse total shoulder arthroplasty. *J Shoulder Elbow Surg* (2013) -, 1-8. (Article in press).

Novedades en cirugía de columna vertebral en 2015

Mena-Bernal Escobar, R.¹
Troya Flores, A.²
Sánchez-Granado Díez, A.³

¹F.E.A. de la Unidad de Columna de la U.G.C. de C.O.T. H. U. Ntra. Sra. de Valme, Sevilla.

Profesor asociado de COT de la Universidad de Sevilla

²M.I.R. 5º año de C.O.T. H. U. Ntra. Sra. de Valme, Sevilla

³F.E.A. de la Unidad de Columna de la U.G.C. de C.O.T. H. U. Ntra. Sra. de Valme, Sevilla

ricardomenab@gmail.com

Rev. S. And. Traum. y Ort., 2016; 33 (3/4): 43-48

Recepción: 25-09-2016. Aceptación: 25-09-2016

Resumen

En este artículo de revisión, queremos destacar las principales novedades y curiosidades alrededor de la cirugía de columna que se han publicado el año 2015. Aunque, el año pasado no han sido publicadas grandes novedades en nuestra área de estudio, nosotros queremos hacer hincapié en los aspectos que nos han parecido más relevantes sobre cirugía de columna. Dado que la cirugía de columna representa una importante carga asistencial sanitaria y social. Los estudios aquí reflejados intentan dar respuestas a las múltiples demandas pendientes. Así es como abordaremos temas como la artrodesis cervical vs prótesis cervicales, uso local de vancomicina en polvo, vitamina D, mejoras en las técnicas de cementación vertebral, uso de agentes biológicos, escoliosis idiopática del adolescente y factores de riesgo para la cirugía de columna.

Palabras clave: Novedades en cirugía de columna. Prótesis cervical. Vancomicina. Tornillo transpedicular. Proteína morfogenética ósea. Rapamicina.

Abstract

In this revision article we want to highlight some news and curiosities around the spine surgery published during 2015. Although last year, they have not been published major innovations in spinal surgery, we want to emphasize some aspects that we consider interesting and useful in our working area. Spinal surgery is a major social and health burden, so the studies reflected here attempt to answer outstanding claims. This is how we address issues such as cervical arthrodesis vs cervical prostheses, use of local powder vancomycin, use of vitamin D, improving vertebral cementation techniques, risk factors for spine surgery, use of biological agents and adolescent idiopathic scoliosis.

Keywords: Spine surgery developments. Cervical prostheses. Vancomycin. Transpedicular screw. Bone morphogenetic protein. Rapamycin.

Introducción

Las publicaciones sobre cirugía de columna son numerosas, así como la cantidad de volúmenes que de cada una de ellas se publican al año. Hemos revisado más de 50 números de las revistas de mayor factor de impacto en cirugía de columna vertebral, con los respectivos artículos de cada número.

Hemos realizado la búsqueda a través de Pub-Med, MedLine, National Library of Medicine y Cochrane, y queremos destacar algunos artículos que nos han parecido de mayor relevancia, bien por el tema a tratar o bien por el nivel de evidencia conseguido en el trabajo realizado.

De esta forma vamos a exponer algunas ideas publicadas sobre temas como la cirugía de columna cervical, el uso de vancomicina en polvo en las heridas quirúrgicas, el uso de biológicos para favorecer las artrodesis vertebrales, la utilización de vitamina D, algunos aspectos sobre escoliosis idiopática del adolescente y algunas curiosidades a modo de miscelánea.

Columna Cervical. Prótesis frente a artrodesis

En un interesante artículo, con un nivel de evidencia 1, Phillips y cols.¹ comparan la artroplastia cervical con la discectomía anterior y artrodesis en un sólo nivel, y apuntan que con la artroplastia se mejora la satisfacción general del paciente por encima de los datos obtenidos con la discectomía más fusión anterior, así como que obtienen un menor número de degeneraciones de segmentos adyacentes y un menor número de procedimientos quirúrgicos de rescate.

En la misma línea, Gao y cols.² realizan un meta-análisis, también de nivel de evidencia 1, en el que estudian comparativamente los resultados de la artroplastia del disco cervical con la discectomía y artrodesis por vía anterior en un solo nivel. Concluyen que con la prótesis se obtienen mayores tiempos quirúrgicos y mayor pérdida de sangre que con la fusión, sin embargo, con la artroplastia se logra mayor rango de movimiento y mayor tasa de mejoría neurológica, así como menos reintervenciones y mayores tasas de mejora en la cervicobraquialgia. Sugieren que la fusión puede ser un factor de riesgo para la aparición de degeneración de los segmentos

adyacentes. En cambio, no obtuvieron datos significativos diferenciales entre ambas técnicas en cuanto a efectos adversos, estancias hospitalarias y puntuaciones en la escala NDI (Neck Disability Index, Vernon and Maior, 1991).

Janssen y cols.³ hablan de una eficacia similar en cuanto a resultados se refiere entre el reemplazo total del disco cervical y la discectomía más fusión anteriores, tras un seguimiento medio de siete años. En este trabajo, también parece evidente que la cirugía de reemplazo es más barata ya que requiere menos procedimientos secundarios de rescate que la artrodesis. En esa misma línea, y abundando en el reemplazo del disco cervical, Radcliff y cols.⁴ concluyen en su trabajo publicado en Spine que con la artroplastia se disminuyen los costes generados por esta cirugía frente a los generados por la discectomía más fusión por vía anterior.

En otro orden de cosas, pero comentando artículos sobre cirugía cervical, se publica en la Revista de Ortopedia y Traumatología un artículo interesante de Ferrete Barroso y cols.⁵ sobre el uso de autoinjerto procedente del propio cuerpo vertebral intervenido en comparación con el autoinjerto de cresta ilíaca. En este artículo se concluye que con la técnica utilizada se disminuye la morbilidad con respecto a la zona dadora, se disminuyen costos debido a no utilizar sustitutos óseos ni injerto de banco, y con unas tasas de fusión del 98%.

Infecciones y cirugía de columna

La infección en cirugía de columna es considerada causa de mucha morbilidad, mortalidad e incremento del coste económico en las instituciones sanitarias, por lo que todas las estrategias para disminuir su aparición y mejorar al paciente de forma rápida y segura con tratamiento son fundamentales. En los últimos años se han publicado estudios sobre la administración de vancomicina en polvo en el interior de las heridas tras cirugía de columna.

En la revisión sistemática y meta-análisis realizado por N. Evaniew y cols.⁶ se tiene como objetivo, determinar si la aplicación intraoperatoria de vancomicina, puede reducir el porcentaje de infecciones locales tras la intervención de columna. Se revisaron artículos de las principales bases de datos MEDLINE, EMBASE y Cochrane sobre el uso de vancomicina en cirugía de columna con los resul-

tados de la práctica clínica habitual y evaluados por dos expertos independientes. Se encontró que todos los estudios observacionales revisados tenían limitaciones metodológicas significativas. Basados en los criterios GRADE (*Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation*) esta revisión sistemática y meta-análisis demuestra la ausencia de evidencia de alta calidad para recomendar el uso de vancomicina intraoperatoria en cirugía de columna. Existe, por tanto, controversia sobre la posibilidad de que esta técnica reduzca el riesgo de infección postoperatoria. Y dado el potencial de riesgo de reacciones adversas severas, el uso extendido de esta técnica debe ser prudente. La pseudoartrosis, la toxicidad renal irreversible y las reacciones anafilácticas son posibles efectos secundarios del uso de antibióticos locales en este tipo de cirugía. Según la revisión de los autores, se han publicado estudios en los que se ha demostrado “*in vitro*” que la vancomicina puede inhibir a los osteoblastos. Recomiendan de esta forma que se realicen estudios futuros, aleatorizados, que puedan potenciar la calidad de la evidencia disponible para recomendar esta técnica en la práctica clínica habitual.

Con respecto al mismo tema de las infecciones, Menekse y cols.⁷ publican un interesante trabajo sobre la contaminación de los tornillos transpediculares a implantar teniendo como base del estudio del factor tiempo. Los autores sostienen que actualmente los tornillos transpediculares son el método de elección para la estabilización espinal. Sin embargo, su uso incrementa la incidencia de infección postoperatoria y aumenta la duración de la cirugía. Evalúan la prevención de la contaminación cubriendo los implantes expuestos en la mesa de instrumentación. Para la realización de la investigación se conformaron dos grupos aleatorizados de pacientes que serían sometidos a una intervención de columna con instrumentación. En el grupo 1, una vez abierta la caja de instrumental se cubre de forma estéril, mientras que en el grupo 2, se deja sin cubrir. En ambos grupos se toman tornillos como muestra para cultivo durante la intervención, comenzando en el minuto 0 y cada 30 minutos, hasta los 120. Comparando ambos grupos, existieron niveles significativos de contaminación en el grupo no cubierto. La contaminación a los 120 minutos para el grupo no cubierto fue de 55%, mientras que para el grupo cubierto fue de 18.2%. Los hallazgos demuestran que la contaminación ocurre a partir de los 30 minutos y se in-

crementan con el tiempo, pero los autores también informan que esta complicación puede ser reducida significativamente teniendo la precaución de cubrir los implantes mientras se desarrolla la cirugía.

Uso de Biológicos para las artrodesis

Malham y cols.⁸ realizan un estudio de evidencia 4 con el objeto de estudiar la relación entre el uso de proteína 2 morfogenética ósea humana recombinante (rhBMP2) y el aumento de carcinogénesis. En el estudio concluyen que han obtenido altas tasas de fusión utilizando rhBMP-2 y no ha aumentado el número de tumores malignos en los pacientes tratados, comparando las tasas de los grupos de estudio con las tasas aparecidas en la población general adaptadas por sexo y edad.

En el mismo sentido, Skovrlj y cols.⁹ hacen una revisión sistemática de la literatura en inglés, de nivel de evidencia 2, publicada en *Spine*, en la que ponen de manifiesto la falta de datos definitivos para la correspondencia entre el uso de rhBMP-2 con la carcinogénesis. Concluyen que no hay datos que puedan demostrar que esta proteína produzca tumores “*de novo*”, pero sí parece que existe cierto aumento de actividad en tumores ya presentes como los de mama, próstata y pulmón, especialmente en este último, ya que la BMP-2 está expresada en aproximadamente el 98% de los carcinomas pulmonares humanos. Encuentran en el 68% de los estudios revisados que la proteína morfogenética ósea es pro-oncogénica. Finalizan con la recomendación de que se realicen nuevos estudios en los que se tengan en cuenta factores como dosis y tiempo de uso de este elemento biológico y expresan las limitaciones de esta revisión sistemática, ya que 75 de los 99 estudios fueron realizados con cultivos celulares, por lo que no se pueden conocer los efectos biológicos exactos de la BMP-2 sobre los tejidos al no tener en cuenta el entorno local.

Independientemente de la asociación o no con la aparición de tumores, el uso de la proteína morfogenética ósea es puesta en entredicho en el trabajo de Galimberti y cols.¹⁰, en el que, si bien con un trabajo de evidencia 4 de revisión de la literatura, pone de manifiesto que las tasas de fusión no aumentan con el uso de este biológico en técnicas como PLIF y TLIF y recomienda que se racionalice su uso debido al alto coste de esta substancia.

Factores de riesgo para la cirugía vertebral

En este apartado revisamos lo publicado en el año 2015 sobre algunos hábitos nocivos o aspectos personales de los pacientes que pueden ensombrecer el resultado de los tratamientos quirúrgicos.

Knutsson y cols.¹¹ publican un trabajo de nivel 3 de evidencia en el que ponen de manifiesto que el aumento del índice de masa corporal (IMC) aumenta el riesgo de presentar estenosis clínica de canal lumbar, sin diferencias significativas entre ambos géneros. Pero también hablan de las limitaciones del estudio, como por ejemplo que el IMC no distingue entre masa magra y tejido adiposo, o que debido a que la altura y el peso se midieron en solo una ocasión, las variaciones de estos no se han podido evaluar con respecto a su relación con la estenosis lumbar clínica. En sus conclusiones abren la puerta a estudios que puedan verificar si la pérdida de peso de estos pacientes durante en proceso tiene repercusión sobre la reducción de síntomas.

Burks y cols.¹² publican un artículo en el que estudian la relación entre obesidad y apertura accidental del saco durante la cirugía. Para los pacientes que se sometieron a fusión vertebral lumbar con o sin descompresión, la tasa de durotomía accidental fue significativamente mayor en los obesos en comparación con los grupos de no obesos (OR = 1,26, p = 0,018). En este estudio, la obesidad y la complejidad global del procedimiento quirúrgico parecen tener una asociación significativa con el aumento de la incidencia de durotomía accidental. Asimismo, encuentran que los pacientes sometidos a descompresión de un solo nivel eran menos propensos a tener un durotomía que los pacientes sometidos a procedimientos de más de un nivel, al igual que los enfermos a quienes se les realizaba una hemilaminectomía tenían menos probabilidades de apertura accidental de saco que los que eran sometidos a laminectomía completa. Por tanto, concluyen que los resultados de esta investigación demuestran que la obesidad tiene una relación directa con la tasa de durotomía accidental, con independencia del procedimiento realizado, y que la apertura del saco se produce con mayor frecuencia en los procedimientos quirúrgicos más complejos y en pacientes obesos más que en los no obesos. Recomiendan que los cirujanos tengan esto en consideración cuando se informa a los pacientes de los posibles riesgos y complicaciones quirúrgicas en la cirugía de la columna lumbar en caso de obesidad.

Otro factor de riesgo para disminuir la tasa de éxito en la cirugía de columna parece ser el tabaquismo. Kusin y cols.¹³ se proponen en el estudio publicado comparar los resultados del tratamiento quirúrgico de la mielopatía cervical entre fumadores y no fumadores, evaluados por la puntuación Nurick (Nurick S, 1972). El análisis univariante comparando el cambio en la puntuación preoperatoria en comparación con la postoperatoria, en fumadores y no fumadores, demostró claramente una mejora más débil en los fumadores. Asimismo, encontraron que la diabetes y la duración mayor de dos años de los síntomas preoperatorios, también tenían una relación significativa con la mejoría más débil en la puntuación de la escala Nurick. Los autores establecen como limitaciones de esta investigación el que sea un estudio retrospectivo y que no hayan confirmado las puntuaciones de los pacientes con otra escala, como la JOA. Concluyen que este trabajo demuestra que el fumar puede tener un efecto directamente tóxico sobre la capacidad de la médula de recuperarse de la mielopatía cervical, pero no parece contribuir significativamente a la lesión inicial. Este efecto sobre la curación es más pronunciado en pacientes que ya tienen lesiones previas importantes (Nurick >2).

Uso de Vitamina D

En un estudio curioso, Metzger y cols.¹⁴ se proponen demostrar el papel de la vitamina D sobre la tasa de fusión en ratas operadas de columna. Dosisifican la ingesta de vitamina D en cuatro grupos de ratas y tras realizarles una fusión espinal las sacrifican a las 12 semanas y miden la fusión encontrada mediante varias técnicas. Encuentran que las tasas de fusión son mayores en los grupos de ratas que tienen una adecuada cantidad de vitamina D en sangre. Como resultado colateral de este estudio, también encuentran que las tasas de mortalidad y de infección son más bajas en las ratas con suficiente vitamina D. También observan una mayor gravedad de la infección entre las ratas con cantidad inadecuada de vitamina D, mientras que sólo se observan infecciones menores en los grupos de ratas con suficiente vitamina. Salvando las limitaciones importantes de este estudio, en resumen, sugieren que la vitamina D aumenta de forma dosis-dependiente la calidad del hueso de la fusión, y apuntan que la medida de vitamina D en suero preoperatoria puede ser un importante factor de riesgo modificable antes de la cirugía de fusión. Finalizan comentando que, aun-

que se necesitan estudios clínicos prospectivos, los suplementos de vitamina D pueden ser una intervención pre-quirúrgica fácilmente disponible, segura y rentable para los pacientes sometidos a fusión vertebral y que puede potencialmente reducir la tasa de pseudoartrosis y la infección postoperatoria.

En la misma línea se encuentra el trabajo de Ravindra y cols.¹⁵ (nivel 3 de evidencia), quienes apuntan que el déficit de vitamina D en el período perioperatorio puede afectar a la velocidad de fusión y a la calidad del hueso de fusión, y que podría ser una intervención preventiva para la pseudoartrosis o el retardo de consolidación al suplementar la cantidad de vitamina D en sangre en el período perioperatorio.

Escoliosis idiopática del adolescente

Weinstein y cols.¹⁶ resumen en este artículo varios factores que influyen en la historia natural de la Escoliosis Idiopática del Adolescente (EIA), de ahí que lo traigamos a nuestra revista, ya que creemos que puede ser útil para refrescar conocimientos sobre esta patología, y su enfoque terapéutico. Según los autores, la investigación presentada en su artículo ha cambiado profundamente la práctica clínica para los médicos que tratan a pacientes con EIA, y da a los pacientes y sus padres una base de evidencia sólida sobre la cual tomar decisiones informadas centradas en el paciente. Informan a los padres y a los pacientes que la EIA es una entidad única, cuya historia natural es muy diferente a la de la escoliosis de aparición temprana o la de la escoliosis causada por otras etiologías y que si no se trata, no tiene por qué conducir a una discapacidad, a la muerte temprana o la incapacidad para tener una vida normal; sin embargo, también informan que si no se trata, puede conducir en la vida adulta a un aumento de dolor de espalda, problemas estéticos y síntomas de disfunción pulmonar en pacientes con grandes curvas torácicas.

Miscelánea

Wang y cols.¹⁷ presentan un artículo curioso en el que estudian la cantidad de radiación a la que se somete el cirujano en el transcurso de intervenciones para cementación vertebral. Comparan dos grupos de cirujanos: los que habían usado un sistema estándar de cifoplastia y otros que habían usado un nuevo sistema a control remoto. Miden la radiación

en ojos, tiroides, tórax y muñeca derecha de cada cirujano, mediante dosímetros colocados en estas localizaciones. Concluyen que, durante la cifoplastia, el uso del sistema de inyección a control remoto puede reducir significativamente la exposición de radiación de los cirujanos sin afectar a la eficacia del procedimiento.

García Carmona y cols.¹⁸ nos presentan un artículo interesante sobre las fracturas sacras por insuficiencia, en el que estudian cinco casos de esta rara causa de dolor lumbar bajo. Nos hablan de los factores de riesgo para presentar este tipo de fracturas y que no son otros que la edad avanzada, la osteoporosis, la radioterapia, la existencia de enfermedades oncológicas, la artritis reumatoide, el uso prolongado de corticoides, las alteraciones inmunológicas (como la infección por VIH), la gestación o la instrumentación lumbar preexistente. Tras el repaso de los diferentes tipos de tratamiento de esta patología, nos recuerdan, como conclusión, que debemos tener este diagnóstico presente en los pacientes con dolor lumbar bajo en estudio.

Díaz Martín y cols.¹⁹ nos presentan en su artículo del primer volumen de nuestra revista del pasado año el trabajo que les supuso el premio de investigación clínica SATO. En un trabajo experimental en conejos, practican una laminectomía en el espacio L4-L5 a 32 conejos que dividen en cuatro grupos, según utilicen para tapar el defecto quirúrgico rapamicina y membrana de colágeno, rapamicina sola, membrana de colágeno sola o suero fisiológico. Miden la superficie fibrosa, el grado de adherencia dural y la celularidad inflamatoria y siempre obtienen mejores resultados en el grupo en el que utilizan la rapamicina y la membrana de colágeno. En su conclusión apuntan el camino a seguir en este tipo de investigaciones al utilizar la unión de barreras físicas y químicas para evitar la fibrosis peridural.

Conclusión

Es mucho lo publicado durante el año 2015 sobre cirugía de columna vertebral, pero poco lo verdaderamente relevante. Traemos a este artículo aquellos trabajos que nos han parecido que pueden ser más útiles para el cirujano de columna.

Conflicto de intereses:

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

Bibliografía

1. Phillips FM, Geisler FH, Gilder KM et al. Long-term Outcomes of the US FDA IDE Prospective, Randomized Controlled Clinical Trial Comparing PCM Cervical Disc Arthroplasty With Anterior Cervical Discectomy and Fusion. *Spine* 2015; 40 (10): 674-683. DOI: 10.1097/BRS.0000000000000869.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25955086>
2. Gao F, Mao T, Sun W et al. An Updated Meta-Analysis Comparing Artificial Cervical Disc Arthroplasty (CDA) Versus Anterior Cervical Discectomy and Fusion (ACDF) for the Treatment of Cervical Degenerative Disc Disease (CDDD). *Spine* 2015; 40 (23): 1816-1823. DOI: 10.1097/BRS.0000000000001138.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26571063>
3. Janssen ME, Zigler JE, Spivak JM et al. Pro Disc-C Total Disc Replacement Versus Anterior Cervical Discectomy and Fusion for Single-Level Symptomatic Cervical Disc Disease Seven-Year Follow-up of the Prospective Randomized U.S. Food and Drug Administration Investigational Device Exemption Study. *J Bone Joint Surg Am.* 2015; 97: 1738-1747. d <http://dx.doi.org/10.2106/JBJS.N.01186>.
<http://jbjs.org/content/97/21/1738>
4. Radcliff K, Zigler J, Zigler J. Costs of Cervical Disc Replacement Versus Anterior Cervical Discectomy and Fusion for Treatment of Single-Level Cervical Disc Disease. An Analysis of the Blue Health Intelligence Database for Acute and Long-term Costs and Complications. *Spine* 2015; 40 (8): 521-529. DOI: 10.1097/BRS.0000000000000822.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25868092>
5. Ferrete-Barroso AM, González-Díaz R, Losada-Viñas JJ. Artrodesis cervical anterior con empleo de autoinjerto de cuerpo vertebral. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol* 2015; 59 (3): 172-178. <http://dx.doi.org/10.1016/j.recot.2014.09.003>.
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1888441514001933>
6. Evaniew N, Khan M, Drew B et al. Intrawound vancomycin to prevent infections after spine surgery: a systematic review and meta-analysis. *Eur Spine J* (2015) 24:533-542. DOI: 10.1007/s00586-014-3357-0.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24981673>
7. Menekse G, Kusu F, Suntur BT et al. Evaluation of the Time-dependent Contamination of Spinal Implants. Prospective Randomized Trial. *Spine* 2015; 40 (16): 1247-1251. DOI: 10.1097/BRS.0000000000000944.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25929209>
8. Malham GM, Giles GG, Milne RL et al. Bone Morphogenetic Proteins in Spinal Surgery. What Is the Fusion Rate and Do They Cause Cancer? *Spine* 2015; 40 (22): 1737-1742. DOI: 10.1097/BRS.0000000000001184.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26730525>
9. Skovrlj B, Koehler SM, Anderson PA et al. Association Between BMP-2 and Carcinogenicity. *Spine* 2015; 40 (23): 1862-1871. DOI: 10.1097/BRS.0000000000001126.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26274524>
10. Galimberti F, Lubelski D, Healy AT et al. A Systematic Review of Lumbar Fusion Rates With and Without the Use of rhBMP-2. *Spine* 2015; 40 (14): 1132-1139. DOI: 10.1097/BRS.0000000000000971.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25955186>
11. Knutsson B, Sandén B, Sjöden G et al. Body Mass Index and Risk for Clinical Lumbar Spinal Stenosis. A Cohort Study. *Spine* 2015; 40 (18): 1451-1456. DOI: 10.1097/BRS.0000000000001038.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26165225>
12. Burks CA, Werner BC, Yang S et al. Obesity Is Associated With an Increased Rate of Incidental Durotomy in Lumbar Spine Surgery. *Spine* 2015; 40 (7): 500-504. DOI: 10.1097/BRS.0000000000000784.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25599288>
13. Kusin DJ, Ahn UM, Ahn NU. The Effect of Smoking on Spinal Cord Healing Following Surgical Treatment of Cervical Myelopathy. *Spine* 2015; 40 (18): 1391-1396. DOI: 10.1097/BRS.0000000000001014.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26426709>
14. Metzger MF, Kanim LEA, Zhao L et al. The Relationship Between Serum Vitamin D Levels and Spinal Fusion Success. A Quantitative Analysis. *Spine* 2015; 40 (8): E458 - E468. DOI: 10.1097/BRS.0000000000000801.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25627287>
15. Ravindra VM, Godzik J, Dailey AT et al. Vitamin D Levels and 1-Year Fusion Outcomes in Elective Spine Surgery. A Prospective Observational Study. *Spine* 2015; 40 (19): 1536-1541. DOI: 10.1097/BRS.0000000000001041.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26165222>
16. Weinstein SL, Dolan LA. The Evidence Base for the Prognosis and Treatment of Adolescent Idiopathic Scoliosis. The 2015 Orthopaedic Research and Education Foundation Clinical Research Award. *J Bone Joint Surg Am.* 2015; 97: 1899-1903. d <http://dx.doi.org/10.2106/JBJS.O.00330>.
<http://jbjs.org/content/97/22/1899>
17. Wang J, Liu H, Zhang K et al. Reducing Radiation Exposure During Kyphoplasty With the Use of a Remote Control Injection System. A Prospective Study. *Spine* 2015; 40 (2): E127-E132. DOI: 10.1097/BRS.0000000000000696.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25569529>
18. García-Carmona M, Sánchez-García MT, Carpintero-Lluch R. Fracturas de sacro por insuficiencia como causa poco conocida de dolor lumbar bajo. Exposición de cinco casos. *Rev. S. And. Traum. y Ort.*, 2015; 33 (2/2): 79-87.
19. Díaz-Martín AA, Guerrero-Moyano N, Salinas-Sánchez P et al. Prevención de la aparición de fibrosis epidural post-laminectomía con el empleo de rapamicina y barrera colágeno. Estudio experimental en conejos. *Rev. S. And. Traum. y Ort.*, 2014; 32 (1/2): 37-45.

Intolerancia a tornillo interferencial tibial. Una rara complicación en la Cirugía de reconstrucción del ligamento cruzado anterior

Intolerance to tibial fixation devices for ACL repair. A rare complication

López-Lobato, R.¹
Fornell-Pérez, S.¹
Serrano-Toledano, D.¹
García-Mendoza, A.¹
Barrena-Sánchez, P.¹
Puente-González, A.I.¹
Domecq-Fernández de Bobadilla, G.¹

¹ Unidad de rodilla del Hospital Universitario Virgen del Rocío. Sevilla

rafaelpezlob@gmail.com

Rev. S. And. Traum. y Ort., 2015; 33 (3/4): 49-56

Recepción: 09/02/2016. Aceptación: 09/03/2016

Resumen

Introducción: Se presenta una serie de casos de pacientes que han desarrollado bultoma, secreción y dolor pretibial tras la reconstrucción del LCA fijado con tornillos reabsorbibles (HA-PLLA [Hidroxiapatita-ácido L-poliláctico]).

Método: Se revisan de manera retrospectiva todas las reconstrucciones de LCA realizadas entre 2008 y 2014 para identificar las complicaciones relacionadas con el sistema de fijación bioabsorbible. Durante ese periodo de 6 años se realizaron 620 reconstrucciones de LCA usando el tornillo bioabsorbible (HA-PLLA) para la fijación tibial del injerto tetrafascicular de isquiotibiales.

Resultados: Nueve pacientes (1,45%) con un rango de edad de 29,8 (19-44 años), presentaron el

Abstract

Background: We report a series of cases that presented as pre-tibial cyst, swelling and pain following anterior cruciate ligament (ACL) reconstruction using bioabsorbable fixation devices (HA-PLLA).

Methods: All ACL reconstructions were done between 2008 and 2014 reviewed retrospectively to identify complications related to bioabsorbable fixation devices. During this period of 6 years, 620 ACL reconstructions were performed using the bioabsorbable screw (HA-PLLA) for tibial fixation of the quadrupled hamstring autograft.

Results: Nine patients (1,45%) with mean age of 29,8 (19-44) years, presented in the post-operative period, pre-tibial pain, cyst and swelling in tibial screw site. All of them had normal inflammatory

periodo postoperatorio dolor, tumoración y secreción pretibial en la zona de inserción del tornillo. Todos presentaron marcadores inflamatorios normales. Todos los pacientes requirieron desbridamiento quirúrgico, y retirada de los restos del tornillo y de los tejidos reactivos. Se evidenció infección en 4 cultivos intraoperatorios. La anatomía patológica reveló restos detriticos birrefringentes en el citoplasma de los macrófagos. La retirada de los restos del tornillo y el desbridamiento y curetaje del túnel, supuso la recuperación completa de todos los pacientes de nuestra serie.

Conclusiones: La tumoración pre-tibial como respuesta biológica adversa, debe considerarse como una posible complicación en la reconstrucción del LCA. Se aprecia una incidencia de 1,45% de reacción pretibial tras el uso de tornillos reabsorbibles (HA-PLLA) en tibia proximal en la reconstrucción de LCA.

Palabras clave: Reconstrucción LCA. Tornillo bioabsorbible. Quiste pretibial.

markers. All of these patients underwent surgical debridement, which revealed remnants of screw and reactive material. There was evidence of infection in 4 intra-operative specimen cultures. Histopathology revealed detritic birefringent remains in macrophages cytoplasm. Removal of screw debris and curettage of the tunnel resulted in complete recovery of all patients in our series.

Conclusions: Pre-tibial cyst as an adverse biological response should be considered as a possible complication in ACL reconstruction. We report a 1,45% of pre-tibial reaction in patients undergoing ACL reconstruction with bio-absorbable (HA-PLLA) interference screw fixation for the proximal tibia.

Keywords: ACL reconstruction. Bioabsorbable screw. Pre-tibial cyst.

Introducción

La reconstrucción del ligamento cruzado anterior (LCA) es actualmente una de las intervenciones quirúrgicas más demandadas en los servicios de Cirugía Ortopédica y Traumatología.¹ Las técnicas utilizadas para la reconstrucción de dicho ligamento han evolucionado de forma considerable en los últimos años. En dicho período se ha pasado de reconstrucciones extraarticulares que precisaban grandes abordajes a intervenciones mínimamente invasivas mediante técnicas artroscópicas² Uno de los aspectos que más ha evolucionado ha sido la fijación de la plastia a nivel tibial.³ Los métodos de fijación tibial más utilizados incluyen grapas metálicas, cross pins, botones de fijación, tornillos tipo poste o tornillos interferenciales, bien metálicos o de materiales reabsorbibles¹.

El tornillo interferencial tiene como función servir de soporte a la plastia en el túnel tibial y facilitar su integración.^{1,4,5} El uso de tornillos reabsorbibles ha ido aumentando de forma progresiva y con ello las complicaciones derivadas del uso de este tipo de implantes. Los materiales más utilizados son el PGATMC (poly-glycode-co-trimethylene carbonate), PDLA (Poly-DL-láctico), PLDLG (Poly-DL-lactide-co-glycolide) y PLC (Polylactide

carbonate)^{6,7}. Los primeros casos de intolerancia a estos materiales fueron descritos en 1998 [8,9]. Desde entonces varios estudios han descrito series que tenían en común la formación de quistes asépticos en la localización del tornillo interferencial tibial tras intervenciones de reconstrucción del LCA. [2,8,9,10,11,12,13,14,15](#)

El objetivo del presente estudio es presentar una serie de pacientes con dolor, tumoración o fistula activa en la zona pretibial tras intervenciones quirúrgicas de reconstrucción del LCA y fijación de la plastia a nivel tibial con tornillo Biosteon de hidroxapatita y L-Poliláctico (HA-PLLA) (Stryker Corp, Mahwah, New Jersey).

Material y método

Se incluyeron en el estudio pacientes con intervención quirúrgica primaria de reconstrucción de LCA usando injerto tetrafascicular autólogo de isquiotibiales y fijación en tibia con tornillos bioabsorbibles. Se excluyeron todos aquellos pacientes en los que se utilizaron otras técnicas de reconstrucción, otros sistemas de fijación o intervenciones quirúrgicas de revisión de LCA.

Se llevó a cabo una revisión retrospectiva de todos los pacientes intervenidos por rotura de LCA en

la Unidad de Rodilla del Hospital Universitario Virgen del Rocío de Sevilla, entre diciembre de 2008 y Julio de 2014.

Técnica quirúrgica

Todos los casos fueron intervenidos por 4 cirujanos especialistas en intervención quirúrgica reconstructiva de rodilla mediante técnica artroscópica. En todos los casos se utilizaron los tendones recto interno y semitendinoso de la pata de ganso para elaborar una plastia tetrafascicular autóloga, fijada a nivel tibial con un tornillo Biosteon (Stryker Corp, Mahwah, New Jersey). Se trata de un tornillo bioabsorbible sin cabeza, canulado, compuesto de hidroxiapatita (HA 25%) y ácido poliláctico no cristalino (PLLA 75%).

Todos los pacientes se movilizaron de inmediato tras la intervención y realizaron carga progresiva con bastones según tolerancia sin utilizar ningún tipo de ortesis. Los pacientes fueron revisados en consulta a la segunda semana para descartar hemartros y a la sexta para comenzar tratamiento rehabilitador. Todos los pacientes fueron revisados a los 12 meses para evaluar el resultado de la intervención. Se identificó a los pacientes que tuvieron problemas relacionados con el tornillo interferencial tibial mediante la base de datos hospitalaria y se procedió a revisión de los mismos.

Resultados

Se realizaron 620 intervenciones quirúrgicas primarias de reconstrucción de LCA en el período de 6 años comprendido entre Diciembre de 2008 y Julio de 2014. En todos ellos se realizó la reconstrucción con plastia de isquiotibiales y la fijación tibial con tornillo interferencial Biosteon HA-PLLA (Stryker Corp, Mahwah, New Jersey).

Fueron identificados 9 pacientes con tumoración y dolor pretibial en el punto de inserción del tornillo tibial tras reconstrucción de LCA usando tornillo Biosteon (Stryker...). La media de edad fue de 29,8 (rango 19-44) años. Todos los pacientes fueron varones. Los resultados se resumen en la Tabla 1. Los síntomas más frecuentes fueron dolor y tumoración en la zona proximal de la tibia. En los pacientes con sospecha de intolerancia al tornillo se realizaron estudios analíticos con PCR, VSG y recuento de leucocitos. Se realizó también estudio radiográfico simple y RNM de la rodilla intervenida. Los resultados de las RMN mostraron un extenso edema en metáfisis tibial, con material solido-

gelatinoso en el trayecto del tornillo interferencial. Todas las plastias estaban integradas e intactas. No existió comunicación con la articulación en ningún caso (Figura 1).

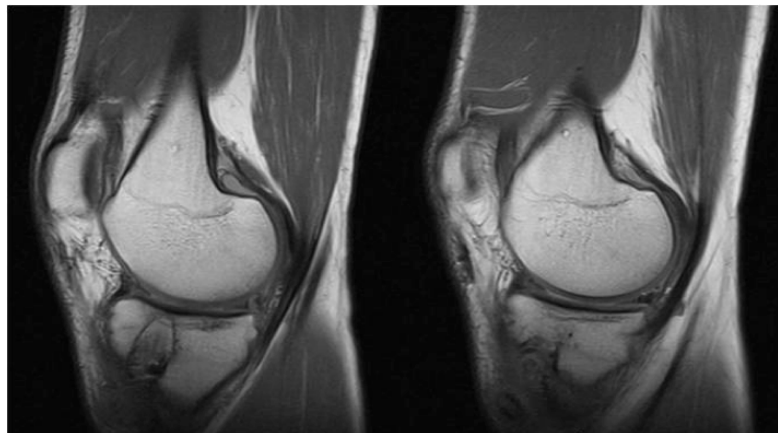


Fig. 1: Material solido-gelatinoso en el trayecto del tornillo interferencial.



Fig. 2: Bultoma pretibial. Restos del tornillo bioabsorbible.

Los 9 pacientes presentaron secreción serosa y/o exudado blanquecino, dolor y tumoración en el punto de inserción del tornillo interferencial. Todos los pacientes permanecieron sintomáticos hasta el momento de la intervención quirúrgica de limpieza, que se llevó a cabo tras un período de 26,8 meses de media (rango 9/40) tras la intervención quirúrgica primaria. Sólo un paciente requirió intervención quirúrgica de limpieza antes del primer año desde la intervención primaria. La intervención quirúrgica consistió en la retirada de los restos de degradación del tornillo y limpieza del túnel tibial (Figura 2). Se obtuvieron muestras para cultivo microbiológico y análisis anatomopatológico de todos los pacientes. Las muestras fueron procesadas y teñidas mediante técnica hematoxilina-eosina que puso de manifiesto la existencia de restos dendríticos birrefringentes en el citoplasma de los macrófagos (Figura 3). De los 9 pacientes que se presentan en la presente serie, 3

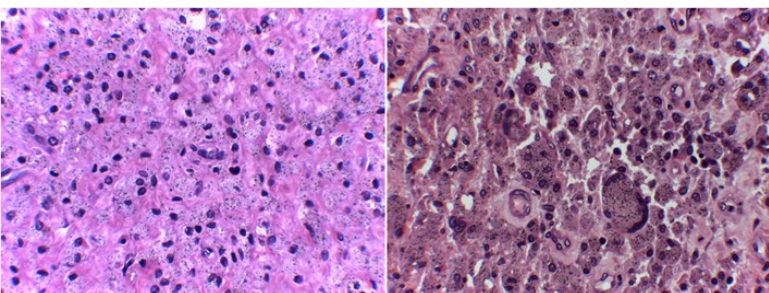


Fig. 3.: Tinción H-E. Se aprecian los restos detriticos en el citoplasma celular de los macrófagos.

(33%) presentaron fistula activa en el momento de la intervención quirúrgica de limpieza. De esos tres pacientes, dos (22,2% respecto a 9) presentaron cultivos positivos para *Stafilococcus* (aureus e intermedius). Los otros 6 pacientes no presentaron comunicación con el exterior a través de fistula, aunque dos de ellos (22,2% respecto a 9) presentaron cultivos positivos para gérmenes heterogéneos (*Pseudomonas aeruginosa*, *Stafilococcus aureus* y *Stafilococcus epidermidis*). En ninguno de estos pacientes se produjo alteración del recuento leucocitario ni elevación de los parámetros inflamatorios (VSG y PCR) aunque la hipótesis séptica podría explicar estas manifestaciones (Tabla 1). Ningún paciente requirió intervención quirúrgica artroscópica adicional. La exploración bajo anestesia confirmó que ninguno de los pacientes presentó un test de Lachman y cajón anterior positivo tras la limpieza. La intervención quirúrgica de limpieza proporcionó una recuperación completa de todos los pacientes con un seguimiento medio de 12 meses (rango 6/20). Ningún paciente presentó complicaciones relacionadas con la herida quirúrgica.

No se pudo identificar ninguna comorbilidad médica significativa entre ninguno de los pacientes. No hubo diferencias significativas en el tamaño de los tornillos utilizados.

Discusión

La serie de pacientes expuesta en el presente estudio es la primera que describe las complicaciones derivadas del uso de tornillos interferenciales tibiales tipo HA/PLLA. De las 620 ligamentoplastias realizadas en el período de estudio, 9 (1,45%) presentaron complicaciones relacionadas con el tornillo interferencial tibial. Incidencia menor a la presentada en otros estudios (2,2-5%). Todos los pa-

cientes presentaron una resolución completa de la sintomatología local con la intervención quirúrgica de limpieza. Ningún paciente presentó inestabilidad antes o después de la segunda intervención quirúrgica. Este hallazgo se corresponde a lo encontrado en el resto de series^{1,2,4,5,8,9,10,11,12,13,14,15} en las que tampoco hubo clínica de inestabilidad. Todas las plastias se encontraron integradas a la pared del túnel tibial. El tiempo de incorporación ósea del injerto ha sido de 4 a 8 semanas en modelos animales⁴.

Los dispositivos de fijación reabsorbibles se usan con frecuencia en la intervención quirúrgica de reconstrucción del LCA. A diferencia de otros materiales proporcionan protección y reducen las sollicitaciones mecánicas del injerto debido a su capacidad de transferir las cargas de forma progresiva durante su degradación. También reducen la necesidad de intervención quirúrgica para su retirada, facilitan una posible intervención quirúrgica de revisión y causan menos distorsión en las imágenes de RNM^{1,16,17}. Sin embargo presentan algunas desventajas en relación a los implantes tradicionales tales como una menor fuerza mecánica, mayor coste y la capacidad de desarrollar una respuesta biológica indeseable^{1,16,17}. Existen varias publicaciones que describen las complicaciones derivadas del uso de este tipo de implantes. La complicación más frecuente es el dolor en la zona de inserción^{3,6,10,18}. Existen otras complicaciones, aunque su frecuencia es mucho menor. Entre ellas destacan la rotura del implante, fracturas en la zona de inserción, osteólisis, formación de quistes, reacción de partes blandas e inclusión del implante en la superficie articular.^{1,6,19,20}

El PLLA es el L-isómero del ácido poliláctico. Es una molécula hidrófoba y cristalina que presenta un prolongado periodo de reabsorción. Dicha reabsorción se produce en 5 fases: hidrólisis, despolimerización, pérdida de integridad, absorción y eliminación. En este proceso de degradación se generan diversas sustancias como el ácido láctico y glicólico que pueden ser visualizados en la RMN¹⁷. Este ambiente ácido junto con la encapsulación fibrosa inicial del tornillo puede contribuir a la falta de crecimiento óseo alrededor de los tornillos bio-reabsorbibles³. Para paliar este efecto los dispositivos biocomposite (como HA/PLLA) facilitan el crecimiento óseo gracias a la porción osteoconductiva de los tornillos aportada por la hidroxiapatita (HA).

Los primeros estudios realizados con el polímero PLLA concluyeron que no es tóxico, que no genera ninguna reacción tisular y que se degrada

TABLA 1. Serie de pacientes presentados

	Fecha nacimiento	1 ^a Intervención quirúrgica	2 ^a Intervención quirúrgica	Tiempo entre intervenciones quirúrgicas (m)	Síntomas
1	19/08/1981	09/2009	20/09/13	36	Tumoración pretibial
2	19/10/1991	29/12/11	26/02/14	26	Dolor zona inserción
3	31/10/1980	27/02/09	01/06/12	40	Fístula y exudado blanquecino
4	03/09/1993	18/04/12	06/03/14	23	Tumoración pretibial
5	13/11/1987	15/12/08	16/09/09	9	Supuración pretibial
6	26/11/1979	21/12/12	18/06/14	18	Tumoración pretibial
7	03/11/1969	19/01/12	07/04/14	27	Dolor zona inserción
8	09/08/1967	08/2011	17/02/14	30	Inflamación y supuración
9	12/12/1980	06/04/11	12/12/13	32	Dolor zona inserción

	Cultivo	Fiebre (T ^a >37.5°C)	Leucocitos (7- 12000)	PCR (1- 5)	Alergias	Tóxicos	Sexo
1	Negativo	NO	N	N	NO	NO	♂
2	Negativo	NO	N	N	NO	NO	♂
3	Staphilococcus intermedius	NO	N	N	NO	Bebedor ocasional	♂
4	S. epidermidis & S. Aureus	NO	N	N	NO	Bebedor ocasional	♂
5	S. Aureus	NO	N	N	NO	Bebedor ocasional	♂
6	P.Aeruginosa & S.Aureus	NO	N	N	Intolerancia dexketoprofeno	NO	♂
7	Negativo	NO	N	N	NO	Bebedor ocasional. Exfumador	♂
8	Negativo	NO	N	N	NO	NO	♂
9	Negativo	NO	N	N	NO	NO	♂

N: Normal

PCR: Proteína C Reactiva T^a: Temperatura (grados C°)

TABLA 2. Tabla comparativa de las principales series publicadas.

SERIE	PACIENTES	TORNILLOS	TIEMPO HASTA NUEVA CIRUGÍA	CIRUGÍA	SÍNTOMAS
Busfield & Anderson (2007)	2	PLLA	18-36	Curetaje y limpieza	Tumoración y dolor pretibial
Thaumat & Chamat (2007)	1	PLLA	60	Curetaje y limpieza	Tumoración pretibial
Gonzalez-Lomas G, Cassilly RT et al (2011)	7	PLLA	24-36	Curetaje y limpieza	Tumoración (6) Secreción estéril (1)
Sprowson, Aldridge et al (2012)	3	PLLA	60- 84	Curetaje y limpieza	Tumoración estéril
Ghazikhanian, Beltran et al (2012)	7	PLLA	12-60	Curetaje y limpieza	Quiste pretibial
Ramsingh, Prasad & Lewis (2014)	14	PLLA & TCP	11-38	Curetaje y limpieza	Tumoración pretibial
Hospital Universitario Virgen del Rocío	9	HA/PLLA. BIOSTEÓN STRIKER	9-40	Curetaje y limpieza del túnel	Tumoración pretibial, dolor y secreción estéril

HA: hidroxiapatita. PLLA: L-Poliláctico. TCP: Tri-Calcium Phosphate

lentamente.³ No obstante, estudios posteriores demostraron que podían producir reacciones a cuerpo extraño.³ Se han descrito efectos adversos por la degradación de este material hasta 3 años después de su implantación.³ En 1999 aparece el primer artículo describiendo la formación de quistes óseos y reacción a cuerpo extraño con un tornillo interferencial tibial de PLLA en la reconstrucción del LCA.⁹ En 2007 aparecen dos nuevos artículos que presentan esta misma complicación con tornillos interferenciales de PLLA, el mismo material de la presente serie^{4,5}. Sprowson y cols.¹⁷ demostraron que no había evidencia de reabsorción de la porción PLLA del tornillo tibial a los 4 años en imágenes de RNM. Sin embargo, a los 10 años se había producido la reabsorción completa del tornillo en todos los sujetos de su estudio. La serie de 14 pacientes expuesta por Ramsingh y cols.¹ es la más larga pu-

blicada hasta la fecha. El resto de series describen complicaciones parecidas con el uso de tornillos PLLA aunque el número de pacientes es mucho menor (Tabla 2)^{1,4,5,11,12,13,14,15,17}.

La formación de quistes puede ser debida a una reacción de cuerpo extraño por los restos de degradación del tornillo⁹ y la comunicación del túnel con la superficie articular^{11,13}. Existen múltiples factores que afectan al proceso de degradación y a la rapidez con el que este se lleva a cabo tales como el tipo de material y sus propiedades biomecánicas. Otros factores están relacionados con el paciente tales como el lugar de implantación, vascularización y solicitaciones mecánicas. También cabría mencionar aquí los procesos de esterilización y fabricación de los implantes¹⁷. Todo ello hace difícil encontrar una única causa que explique las complicaciones derivadas del uso de estos implantes reabsorbibles^{18,21,22,23}.

El presente estudio presenta las limitaciones inherentes a su diseño. Al tratarse de una serie de casos retrospectiva algunos de los pacientes pudieron no ser localizados por lo que pudo ocasionarse un sesgo de selección. Para corregir ese posible sesgo existe desde hace varios años una base de datos hospitalaria en la que se vuelcan todas las intervenciones realizadas. Sería recomendable el diseño de estudios prospectivos para analizar las posibles complicaciones derivadas del uso de implantes reabsorbibles a largo plazo.

No existe en la literatura ninguna publicación que relacione la causa infecciosa con la aparición de dolor y bultoma pretibial tras el uso de tornillo interferencial tibial en la intervención quirúrgica de reconstrucción del LCA. La serie de complicaciones a nivel tibial con tornillos interferenciales tipo HA-PLLA que se presenta es también la más larga publicada hasta la fecha.

Aunque la reacción a cuerpo extraño frente a las partículas de degradación de los tornillos es la

etiología más aceptada hoy día, la hipótesis séptica también debería ser tomada en cuenta. Dada la baja prevalencia, variabilidad y la posibilidad de una etiología multifactorial no se pudieron identificar factores relacionados con la formación de quistes. Por ello, los pacientes deberían ser informados acerca de esta complicación a través del consentimiento previo a la intervención quirúrgica y alertados de la posible necesidad de una intervención quirúrgica de limpieza posterior.

Conclusiones

La tumoración pre-tibial como respuesta biológica adversa, debe considerarse como una posible complicación en la reconstrucción del LCA. En nuestra serie se aprecia una incidencia de 1,45% de casos que presentan una reacción pretibial tras el uso de tornillos reabsorbibles (HA-PLLA) en tibia proximal en la reconstrucción de LCA.

Conflicto de intereses:

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

Bibliografía

1. Ramsingh V, Prasad N, Lewis M. Pre-tibial reaction to biointerference screw in anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee*. 2014;21:91-94.
2. Ghazikhanian V, Beltran J, et al. Tibial tunnel and pretibial cysts following ACL graft reconstruction: MR imaging diagnosis. *Skeletal Radiol*. 2012;41:1375-1379
3. Konan S, Haddad F.S. A clinical review of bioabsorbable interference screws and their adverse effects in anterior cruciate ligament reconstruction surgery. *Knee*. 2009;16:6-13.
4. Thaunat M, Chambat P. Pretibial ganglion-like cyst formation after anterior cruciate ligament reconstruction: a consequence of the incomplete bony integration of the graft? *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2007;15(5):522-4.
5. Busfield BT, Anderson LJ. Sterile pretibial abscess after anterior cruciate reconstruction from bioabsorbable interference screws: a report of 2 cases. *Arthroscopy*. 2007;23(8):911-914
6. Ambrose CG, Clanton TO. Bioabsorbable implants: review of clinical experience in orthopedic surgery. *Ann Biomed Eng*. 2004;32(1):171-177.
7. Südkamp NP, Käab MJ. Biodegradable implants in soft tissue refixation: experimental evaluation, clinical experience, and future needs. *Injury*. 2002;33(Suppl 2):17-24.
8. Simonian PT, Wickiewicz TL, O'Brien SJ, Dines JS, Schatz JA, Warren RF. Pretibial cyst formation after anterior cruciate ligament surgery with soft tissue autograft. *Arthroscopy*. 1998;14:215-20
9. Martinek V, Friederich NF. Tibial and pretibial cyst formation after anterior cruciate ligament reconstruction with bioabsorbable interference screw fixation. *Arthroscopy*. 1999;15(3):317-20.
10. Engelberg I, Kohn J. Physico-mechanical properties of degradable polymers used in medical applications: a comparative study. *Biomaterials*. 1991;12:292-304.
11. Bostman OM, Pihlajamäki HK. Adverse tissue reactions to bioabsorbable fixation devices. *Clin Orthop*. 2000;13:216-27.
12. Malhan K, Kumar A, Rees D. Tibial cyst formation after anterior cruciate ligament reconstruction using a new bioabsorbable screw. *Knee*. 2002;9(1):73-75.
13. Ilahi OA, Younas SA, Sahni IK. Pretibial cyst formation after arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy*. 2003;19(2):5-7.
14. Tsuda E, Ishibashi U, Tazawa K, Sato H, Kusumi T, Toh S. Pretibial cyst formation after anterior cruciate ligament reconstruction with a hamstring tendon autograft. *Arthroscopy*. 2006;22 (6):691-697
15. Deie M, Sumen Y, Ochi M, Murakami Y, Fujimoto E, Ikuta Y. Pretibial cyst formation after anterior cruciate ligament reconstruction using auto hamstring grafts: two case reports in a prospective study of 89 cases. *Magn Reson Imaging*. 2006;18:973-7.
16. Papoutsidakis A, Drosos GI, Koukou OI, Piskopakis N, Verettas DA. Peroneal nerve damage by bicortical tibial screw in ACL reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2010;18(6):794-6.
17. Sprowson A.P, Aldridge S.E, Noakes J, Read J.W, Wood D.G. Bio-interference screws cyst formation in anterior cruciate ligament reconstruction – 10 year follow up. *Knee*. 2012;19:644-7.
18. Gonzalez-Lomas F, Cassilly RT et al. Is the etiology of pretibial cyst formation after absorbable interference screw use related to a foreign body reaction? *Clin Orthop Relat Res*. 2011;469:1082-1088.
19. McGuire DA, Barber FA, Elrod BF, Paulos LE. Bioabsorbable interference screws for graft fixation in anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy*. 1999;15:463-73.
20. Weiler A, Windhagen HJ, Raschke MJ, Laumeier A, Hoffmann RF. Biodegradable interference screw fixation exhibits pullout force and stiffness similar to titanium screws. *Am J Sports Med*. 1998;26:119-27.
21. An YH, Woolf SK, Friedman RJ. Pre-clinical in vivo evaluation of orthopaedic bioabsorbable devices. *Biomaterials*. 2000;21(24):2635-52.
22. Bergsma JE, de Bruijn WC, Rozema FR, Bos RRM, Boering G. Late degradation tissue response to poly(L-lactide) bone plates and screws. *Biomaterials*. 1995;16: 25-31.
23. Daniels AU, Chang MK, Andriano KP. Mechanical properties of biodegradable polymers and composites proposed for internal fixation of bone. *J Appl Biomater*. 1990;1:57-78.

Rotura por fatiga de la zona central del vástago Exeter®: una complicación excepcional

Fatigue fracture of the central zone of exeter stem: an unusual complication

Barriónuevo Sánchez, F.J.¹
Rial Valverde, L.¹
Villa Gil-Ortega, M.¹

¹Servicio de cirugía ortopédica y traumatología del hospital San Juan de Dios del Aljarafe.
Bormujos (Sevilla), España

franciscojavierbarriónuevo@gmail.com

Rev. S. And. Traum. y Ort., 2016; 33 (3/4): 57-62

Recepción: 23/05/2016. Aceptación: 10/07/2016

Resumen

Objetivos: Conocer una complicación rara pero con importante morbimortalidad como es la rotura de vástagos protésicos cementados.

Material y métodos: En nuestro caso nos referimos a la rotura de un vástago pulido Exeter® (Stryker®), fabricado en acero inoxidable y ampliamente utilizado en todo el mundo.

Tras implantar dicho vástago en una paciente de 74 años que sufrió una fractura subcapital, se observó a los 8 años de la cirugía una rotura del vástago en la zona central; por lo que se recambia dicho vástago por uno de anclaje diafisario con buena evolución.

Resultados y conclusiones: tras analizar las posibles causas que generaron el fracaso del vástago, identificamos un defecto en la cementación como el principal causante del fallo del implante.

Prótesis parcial. Cementada. Rotura. Vástago.

Summary

Objectives: explain a rare but important complication for patient that is the breakage of cemented stem.

Methods: in our case, we refer to a polished stem Exeter® (Stryker®), made of stainless steel and widely used around the world.

We implant Exeter® stem in a 74 year old patient and 8 years after the surgery, is observed a rupture in the central area of the stem; that stem is exchanged for one of diaphyseal anchorage with good evolution.

Results: after analyzing the possible causes of the failure of this stem, we identified a defect in the cement as the main cause of implant failure.

Partial prosthesis. Cemented. Breakage. Stem.

Introducción

La rotura de vástagos protésicos es una complicación rara pero con importantes implicaciones en la morbilidad del paciente.

Revisando distintos estudios podemos observar como la tasa de rotura del vástago original Exeter® llegó a ser del 2%, esto llevó a un cambio en el acabado de la prótesis¹ pasando a ser mate. Con este cambio de acabado se apreció un aumento la tasa de aflojamientos asépticos por lo que se retomó el acabado pulido del vástago^{2,3}. Tras la introducción en 1986 del nuevo vástago de acero pulido, la tasa de rotura ha sido muy baja^{2,3}. En 1998, Stryker® adquirió Howmedica® y el vástago se modificó introduciendo un cono V 40, esto supuso una reducción de la punta del cono de 14,3 mm. a 11,3 mm. y de la longitud, pasando de 16,3 mm. a 12,1 mm.

Hasta la fecha, sólo un estudio ha publicado resultados con este último vástago y en 1.000 pacientes no se había producido ninguna rotura⁴.

No obstante podemos encontrar en la bibliografía algunos casos de rotura de la zona central⁵ de estos vástagos Exeter® V40. Van Doorn³ también publicaron la rotura de otro vástago pero sin especificar de qué generación.

En nuestro caso nos centraremos en las roturas de la zona central del vástago, pero también podemos encontrar en la literatura artículos sobre roturas en la zona del cuello⁶.

Material

Mujer de 74 años de edad que acude al servicio de urgencias de nuestro hospital tras sufrir una caída accidental en el domicilio, como resultado sufre una fractura subcapital de fémur derecho grado I de Garden. Se plantea la opción de fijar la fractura con unos tornillos canulados pero rehúsa del tratamiento quirúrgico inicialmente. A los 7 días acude al servicio de urgencias por aumento del dolor que no se controla con analgésicos, en la radiografía se observa un desplazamiento convirtiéndose en un grado III de Garden, por lo que se interviene en marzo de 2007 colocando una prótesis parcial de cadera, con vástago cementado Exeter® del número 0, con offset de 37.5 y cabeza bipolar de 48 mm. con cuello M.

En las revisiones posteriores la evolución es favorable, deambulando sin ayuda pero ante la persistencia de la coxalgia moderada meses después de la intervención, se realiza un TAC sin contraste sin que

se objetive ningún dato de interés y manteniendo el tratamiento analgésico para el control de los síntomas.

En Marzo 2015, acude a urgencias por dolor en el miembro intervenido ocho años antes, sin traumatismo asociado. Se realiza una radiografía en la que se aprecia una rotura a nivel del tercio medio-distal del vástago, sin fractura ósea aparente «fig. 1». Se ingresa a la paciente para controlar el dolor y se realiza un TAC para descartar fractura ósea. Durante su ingreso se realiza un recambio del vástago cementado por un vástago de anclaje diafisario (Solution®) «fig. 2».

Resultados

Al año de la intervención la paciente se encuentra con discretas molestias puntuales en la marcha y con algunos gestos, con marcha en Trendelenburg por insuficiencia glútea pero deambulando con un bastón y siendo independiente para las actividades básicas de la vida diaria (ABVD).

La puntuación en la escala Harris Hip Score (HHS) pasó de 25,79 previo al rescate a 70,90 al año de la cirugía de revisión, mejorando sobretodo en los ítems relacionados con el dolor.

Discusión

El implante Exeter® modelo V40 es ampliamente utilizado en todo el mundo, teniendo unos resultados clínicos excelentes de manera generalizada, no obstante hay descritas posibles complicaciones derivadas de su implantación. En nuestro caso, ponemos de manifiesto una complicación rara como es la rotura del vástago, destacando el aumento considerable de la morbi-mortalidad que acarrea para el paciente.

Este implante cementado se caracteriza por ser un vástago pulido de doble cuña que crea cargas de compresión radial como principal fuerza, a diferencia de un vástago no cuneiforme con superficie no pulida, que crea una mayor fuerza de cizallamiento en su migración distal.

En un estudio⁷ que simula el deterioro de cemento y sus interfaces en 4 modelos de prótesis de cadera, relacionan íntimamente el aflojamiento de la interfaz cemento-prótesis con el deterioro del cemento. Además, las propiedades mecánicas de la interfaz están directamente relacionadas con el acabado superficial de la prótesis (pulido en nuestro



Fig. 1.

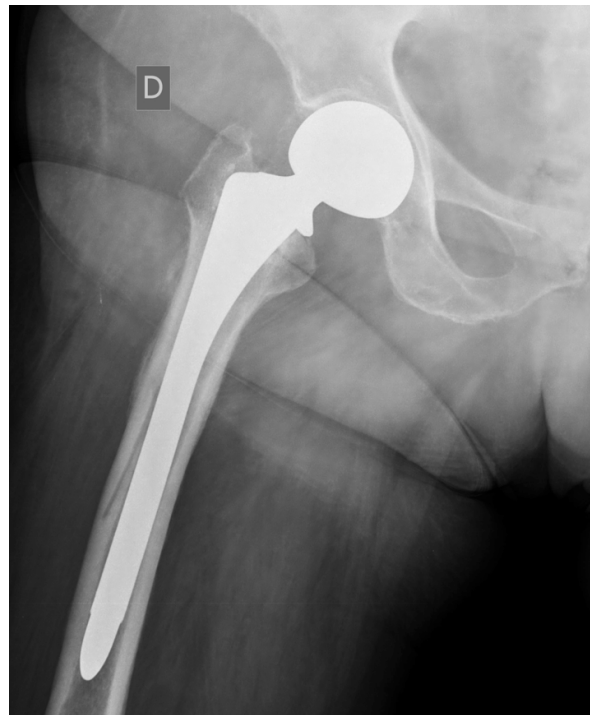


Fig. 2.

caso). Esto determinaría la transmisión de cargas del vástago al cemento, y por lo tanto el posterior deterioro del manto de cemento. La prótesis Exeter® presenta una interfaz más flexible que el resto de prótesis analizadas, lo que da lugar a un menor deterioro de la capa de cemento. Es la que experimenta una mayor migración y por el contrario presenta los mejores resultados clínicos, probablemente por el menor deterioro que presenta el cemento.

La rotura del componente femoral de la prótesis total de cadera cementada es una complicación poco frecuente pero documentada⁸, con una incidencia que varía de 0,23% a 10,7%. Inicialmente, el fallo y rotura de los implantes femorales en las prótesis totales de cadera se relacionaba con el material, el diseño de la prótesis y el tipo de cementado⁸. Con la mejora de los materiales y de las técnicas quirúrgicas disminuyó la tasa de fallos y con la introducción de los implantes no cementados se eliminó prácticamente la incidencia de roturas⁹. Según Charnley⁸ los pacientes de riesgo son los varones que pesan más de 170 libras (75,5 kg.) siendo evidente la necesidad de un diseño más pesado de prótesis. Mientras que la tasa global de fractura es sólo 0,23%, la tasa para los varones de más de 196 libras (88 kg.) es de 6%.

Aunque la rotura por fatiga de un vástago femo-

ral cónico pulido cementado es un evento raro, el estrés que sufre debido a la falta de soporte adecuado por un defecto en la cementación⁹, podría ser suficiente para aumentar el riesgo de rotura por fatiga en pacientes no obesos¹⁰.

Así podríamos resumir los factores de riesgo para la rotura del vástago en 3 grupos:

- Dependientes del paciente: donde destacamos el IMC como principal causante de la rotura y cuya solución sería emplear vástagos más grandes y por lo tanto más pesados y resistentes.
- Dependientes del cirujano: usar un tamaño pequeño de vástago por mayor comodidad⁵, usar un offset elevado en pacientes pesados lo que aumenta la tasa de roturas del cuello del vástago y una técnica de cementación deficiente lo que hace que existan zonas de estrés mecánico que fatigan el material.
- Dependientes de la prótesis: relacionados con la composición, el acabado y la geometría del vástago. Debido al estricto control que existe en el sistema actual de producción, el riesgo derivado de un fallo de producción es muy bajo, en cualquier caso sobre estos factores no podemos actuar.

Conclusiones

Analizando los factores implicados en la rotura del vástago expuestos anteriormente, podemos concluir, que la razón del fracaso mecánico del implante se debe a una mala técnica de cementación, con zonas del vástago sin apoyo en el manto de cemento. Con el paso del tiempo y la carga, esas zonas han generado unas zonas de estrés, fatigando el material del vástago que ha terminado por romperse. Como se aprecia en los estudios radiográficos durante el

seguimiento clínico, esas zonas de cementación anómala, coinciden con la zona de ruptura del vástago.

Comprobando el resto de factores que podrían estar implicados, descartamos que el tamaño del vástago sea pequeño para el peso de la paciente, con un IMC de 25 (peso normal).

También descartamos el fallo primario del implante pues el fallo en la cementación es una causa más que justificada para la ruptura.

Conflicto de intereses:

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

Bibliografía

1. Fowler JL, Gie GA, Lee AJ, Ling RS. Experience with the Exeter total hip replacement since 1970. *Orthop Clin North Am.* 1988; Jul 19(3):477-89.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3269211>
2. Røkkum M, Bye K, Hetland KR, Reigstad A. Stem fracture with the Exeter prosthesis. 3 of 27 hips followed for 10 years. *Acta Orthop Scand.* 1995; Oct;66(5):435-9.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7484124>
3. van Doorn WJ, ten Have BL, van Biezen FC, Hop WC, Ginai AZ, Verhaar JA. Migration of the femoral stem after impaction bone grafting. First results of an ongoing, randomised study of the exeter and elite plus femoral stems using radiostereometric analysis. *J Bone Joint Surg Br.* 2002; Aug 84(6):825-31.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12211672>
4. Fujita H, Katayama N, Iwase T, Otsuka H. Multi-center study of use of the Exeter stem in Japan: evaluation of 1000 primary THA. *J Orthop Sci.* 2012; Jul;17(4):370-6.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22552547>
5. Davies BM, Branford White HA, Temple A. A series of four fractured Exeter™ stems in hip arthroplasty. *Ann R Coll Surg Engl.* 2013; Nov 95(8):130-2.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24165328>
6. Reito A, Eskelinen A, Pajamäki J, Puolakka T. Neck fracture of the Exeter stem in 3 patients. *Acta Orthop.* 2016; Apr 87(2):193-6.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26541359>
7. Pérez M A, García J M, Doblaré M. Simulación del deterioro del cemento y sus interfaces en prótesis de cadera. . *Rev. Int. Mét. Num. Cálculo Dis. Ing.* 2006; Vol 22, 2. 119-139.
[http://www.medengphys.com/article/S1350-4533\(05\)00209-2/abstract](http://www.medengphys.com/article/S1350-4533(05)00209-2/abstract)
8. Charnley J. Fracture of femoral prostheses in total hip replacement. A clinical study. *Clin Orthop.* 1975; 11:105-20.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1157406>
9. Gilbert J L, Buckley C A, Jacobs J A, et al. Intergranular corrosion-fatigue failure of cobalt-alloy femoral stems. *J Bone Joint Surg.* 1995; 77B:534-47.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8288652>
10. Buttaró M, Comba F, Zanotti G, Piccaluga F. Fracture of the C-Stem cemented femoral component in revision hip surgery using bone impaction grafting technique: report of 9 cases. *Hip Int.* 2015; Mar-Apr 25(2):184-7.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25655735>

Transferencias del extensor indicis proprius en casos de roturas del extensor pollicis longus

Extensor indicis proprius transferences in cases of extensor pollicis longus ruptures

Jiménez Martín, A.¹
Moriel Garceso, D.²
Najarro Cid, F.J.¹
Sicre González, M.¹
Santos Yubero, F.J.¹
Pérez Hidalgo, S.¹

¹Hospital FREMAP Sevilla. Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología

²Hospital de Mérida

antonio_jimenez10@hotmail.com

Rev. S. And. Traum. y Ort., 2016; 33 (3/4): 63-72

Recepción: 02/07/2016. Aceptación: 25/09/2016

Resumen

Introducción y objetivos: La sutura directa en los casos de rotura del extensor pollicis longus (EPL) puede llevar asociado el fallo de la misma. Por ello, la transferencia tendinosa del extensor indicis proprius (EPI) es una buena alternativa. Nuestro objetivo es describir nuestra experiencia con esta técnica.

Material y métodos: Estudio observacional descriptivo y retrospectivo sobre 29 casos. Variables: Edad, sexo, mano dominante, actividad laboral, tiempo quirúrgico. Análisis de resultados obtenidos en test de Geldmacher, SEEM y EVA.

Resultados: Edad media de 48.04 ± 9.4 años. 72.4% varones, 27.6% mujeres. Brazo dominante en el 55.2%. 3.4% diabéticos y 6.9% con tratamiento corticoideo. Traumatismo directo en el 58.6%.

Abstract

Introduction and objectives: Direct suture in cases of rupture of extensor pollicis longus (EPL) tendon has been associated to suture tear. For this reason, tendon transfer of extensor indicis proprius (EPI) tendon is a good alternative. Our objective is describe our experience with this technique.

Material and methods: Observational descriptive and retrospective study about 29 cases. Variables: Age, sex, dominant hand, laboral activity, time of surgery. We analyze results with Geldmacher's scale, SEEM and VAS scores.

Results: Average age was 48.04 ± 9.4 years. 72.4% were males and 27.6% were females. Dominant arm was affected in 55.2% of cases. 3.4% were diabetics and 6.9% received corticoid treatment. Direct trauma appeared in 58.6%.

Diagnóstico ecográfico en el 89.7%. Tiempo quirúrgico: 51.8 ± 12.5 minutos. Escala Geldmacher: 15.79 ± 5.8 puntos. Escala SEEM: 70.36 ± 20.4 puntos. Rotura de plastia en 13.8%. Altas por mejoría en 96.6%.

Conclusiones: Las roturas de este tendón se asocian a fracturas de radio distal, tratamiento con corticoides, artritis reumatoide o tras osteosíntesis de fracturas de radio con placas volares. En nuestra experiencia, en los casos de rotura del EPL, consideramos que la trasposición del EPI es una alternativa eficaz, con un reducido número de complicaciones.

Palabras clave: Extensor largo del pulgar, transferencia, mano.

of cases. Sonographic diagnosis was in 89.7% of cases. Surgical time was of 51.8 ± 12.5 minutes. Geldmacher' scale: 15.79 ± 5.8 points. SEEM score: 70.36 ± 20.4 points. Plastia rupture happened in 13.8% of patients. 96.6% of patients returned to their work.

Conclusions: Ruptures of this tendon have been associated with distal radius fractures, corticoid treatment, rheumatoid arthritis or after osteosynthesis with volar plates in radius fractures. In our experience, in cases of rupture of EPL, we consider that transposition of EIP it is an effective alternative, with minimal number of complications.

Keywords: Extensor pollicis longus, transference, hand.

Introducción

El pulgar es imprescindible para realizar la “pinza” dentro de la movilidad de la mano. La ruptura espontánea del extensor largo del pulgar o extensor pollicis longus (EPL) fue descrita por primera vez por Duplay¹ en 1876. Presentó a la Sociedad de Cirugía el caso de una mujer de 36 años que cayó sufriendo una violenta torsión del pulgar derecho y refería incapacidad inmediata para extender la falange distal de dicho dedo. En la intervención le fue imposible suturar los extremos tendinosos separados. Suturó entonces el cabo distal a un ojal practicado en el primer radial, obteniendo un resultado satisfactorio a pesar de la infección.

La etiología de la ruptura del extensor largo del pulgar es variable: espontánea (causa muy rara, como describe Hu²) o como consecuencia de mo-

vimientos repetidos, como describe Tas³, secundaria a fractura de radio distal con uso de placa volar en el tratamiento⁴, a herida, artritis reumatoide⁵ o al uso de corticoides (como en infiltraciones por Tendinosis de De Quervain, como recoge en su artículo Boussakri⁶).

En los casos de ruptura del EPL, la sutura bajo el retináculo extensor suele conducir al fracaso de la misma. Por ello, la trasposición de extensor propio del índice o extensor indicis proprius (EPI) es una técnica quirúrgica a tener en cuenta, dado que, como decimos, la sutura directa puede no tener éxito.

El objetivo de nuestro estudio es describir nuestra experiencia con esta técnica en pacientes de ámbito laboral.

Pacientes y métodos

Realizamos un análisis observacional, descriptivo y retrospectivo de un grupo de 29 casos con ruptura del EPL y que habían sido tratados quirúrgicamente mediante transposición del EPI al EPL (ver la técnica quirúrgica en figuras 1 a la 6).



Fig. 1: Marcaje cutáneo de las incisiones previamente a la cirugía. Incisión en región proximal de la base del primer dedo, incisión en región metacarpofalángica del segundo dedo e incisión en dorso de la muñeca.



Fig. 2: Obtención del extremo distal del extensor largo del pulgar.



Fig. 3: Identificación del extensor propio del índice, que es el más cubital de los dos tendones que discurren por el dorso de la metacarpofalángica del dedo índice.



Fig. 4: Identificación del extensor propio del índice en la muñeca. Posteriormente tenotomía de dicho tendón distalmente en la metacarpofalángica. El siguiente paso sería extraer el tendón por la incisión en dorso de la muñeca.



Fig. 5: Extracción del tendón del extensor propio del índice por la incisión en la base del pulgar.



Fig. 6: Una vez enfrentado el cabo distal del extensor largo del pulgar y el tendón extensor propio del índice, se procedería a la sutura tendinosa terminoterminal, mediante la técnica de Pulvertaft.

Excluimos aquellos pacientes que fueron intervenidos mediante sutura directa del EPL y aquellos que tras sutura directa, posteriormente requirieron trasposición EPI-EPL, así como los que al cierre del estudio aún estaban en seguimiento.

Valoramos la edad del paciente, sexo, actividad laboral, mano dominante, enfermedades previas y antecedentes de tratamiento corticoideo.

Utilizamos el Test de Geldmacher, que referenciamos del artículo de Bartolomé² (ver tabla 1), para la evaluación de reparación del tendón EPL. Este test considera como 24 puntos la puntuación máxima y clasifica los resultados como: excelentes (22-24 puntos); buenos (17-21 puntos); satisfactorios (10-16); pobres (0-9 puntos). En este test se mide la abducción (ángulo entre pulgar e índice, 0-6 puntos), déficit de elevación (distancia entre pulgar y mesa, 0-6 puntos), oposición (distancia extremo pulgar a metacarpofalángica del 5º dedo, 0-6 puntos), así como el déficit flexión-extensión comparando con no intervenido (0-6 puntos).

Tabla 1. Test de Geldmacher para la evaluación de reparación del tendón extensor largo de pulgar

Función	Puntuación
Abducción (ángulo entre pulgar e índice)	
> 70°	6
51-70°	4
31-50°	2
9-30°	0
Déficit de elevación (distancia entre pulgar y mesa)	
0,0-1,0 cm	6
1,1-2,0 cm	4
2,1-3,0 cm	2
> 3 cm	0
Oposición (distancia extremo pulgar a MCF 5º dedo)	
0,0-2,5 cm	6
2,6-4,0 cm	4
4,1-6,0 cm	2
> 6,0 cm	0
Déficit flexión-extensión (diferencia intervenido-no intervenido)	
0-5°	6
6-30°	4
31-60°	2
> 60°	0

Excelente: 22-24 puntos; buena: 17-21 puntos; satisfactoria: 10-16 puntos; pobre = 0-9 puntos. Fisioterapia 2005;27:41

Tabla 1. Test específico de Geldmacher. Tomado de Bartolomé JL, Rodríguez AL. Rotura espontánea del tendón del extensor largo del pulgar. Fisioterapia 2005;27(1):41-51.

Así mismo, se utilizó el test de SEEM, también tomado del artículo de Bartolomé² (ver tabla 2), específico para la evaluación de ambos tendones EPI y EPL en la técnica de la transferencia del EPI, siendo de 100 puntos la puntuación máxima y clasificándolo como: excelente (81-100 puntos); bueno (61-80 puntos); satisfactorio (41-60 puntos), o pobre (<40 puntos). También en este test se cuantifica el déficit de elevación (distancia entre pulgar y mesa, 0-40 puntos), déficit de flexión combinado (distancia extremo pulgar a metacarpofalángica del 5º dedo, 0-30 puntos), extensión independiente del índice (déficit en metacarpofalángica, 0-15 puntos), así como extensión independiente del índice (déficit en interfalángica proximal, 0-15 puntos).

Tabla 2. Test de SEEM. Específico para la evaluación del extensor del índice y del extensor largo del pulgar utilizando la transferencia del extensor propio del índice

Función	Puntuación
Déficit de elevación (distancia entre pulgar y mesa)	
0-1 cm	40
1-2 cm	30
2-3 cm	20
3-4 cm	10
> 4 cm	0
Déficit de flexión combinado (distancia extremo pulgar a MCF 5º dedo)	
0-2 cm	30
2-4 cm	20
4-6 cm	10
> 6 cm	0
Extensión independiente índice (déficit MCF)	
< 0°	15
0°	10
0-20°	5
> 20°	0
Extensión independiente índice (déficit IFP)	
0-10°	15
10-20°	10
> 20°	0

Excelente: 81-100 puntos; buena: 61-80 puntos; satisfactoria: 41-60 puntos; pobre: < 40 puntos. Fisioterapia 2005;27:41

Tabla 2. Test específico de SEEM. Tomado de Bartolomé JL, Rodríguez AL. Rotura espontánea del tendón del extensor largo del pulgar. Fisioterapia 2005;27(1):41-51.

Realizamos un estudio isocinético final, que evaluó el grado de pérdida de fuerza.

La media de edad de los pacientes evaluados fue de 48.04 ± 9.4 años, siendo el 72.4% de ellos varones (21) frente al 27.6% de mujeres. El miembro afectado fue el dominante en 55.2% (16 pacientes).

Dividimos la actividad laboral en tres categorías: esfuerzos grandes, moderados y pequeños,

siendo el grupo más frecuente el de pequeños esfuerzos (41.4%) tal y como muestra la figura 7.

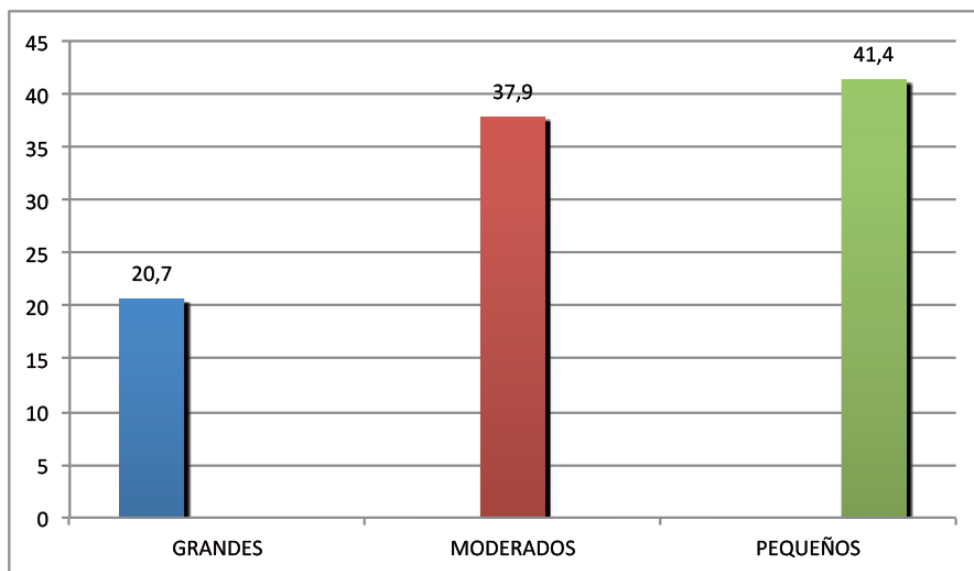


Fig. 7: Nivel de actividad/esfuerzos previos a la rotura tendinosa.

Así mismo, tuvimos en cuenta los factores de riesgo que presentaba cada paciente, siendo 3.4% diabéticos y 6.9% pacientes en tratamiento con corticoides.

Consideramos una variable muy importante de ruptura del EPL el mecanismo de lesión, encontrando que el 79.3% sufrió un traumatismo directo, el 17.2% surgió como secuela de fractura de radio distal, así como un 3.5% tras luxación carpiana (figura 8).

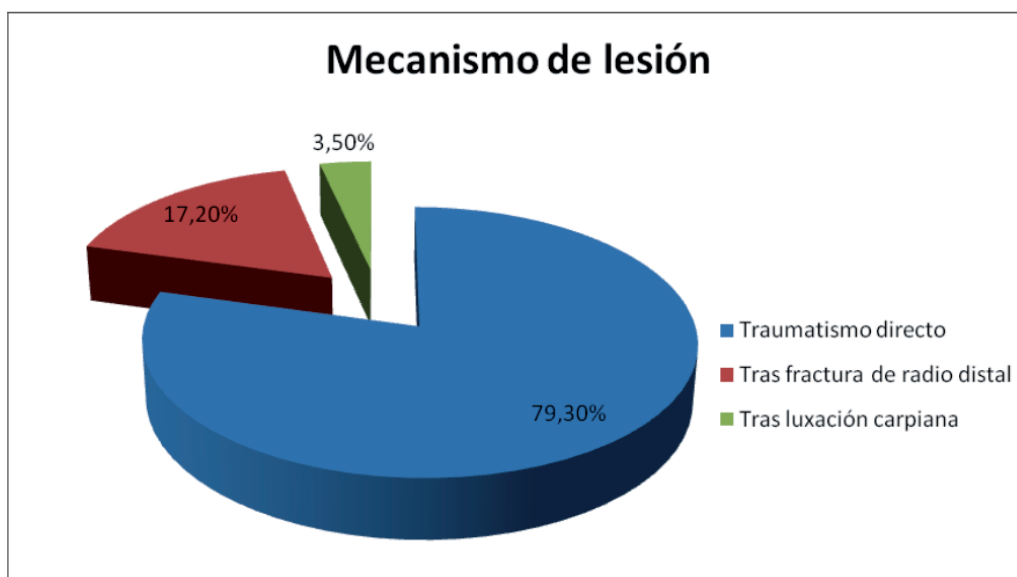


Fig. 8: Mecanismo de lesión. Obsérvese que el traumatismo directo representaría el 79.3% de todas la causas de lesión. Llama la atención la frecuencia de hasta un 17.2% de los casos vinculados a fracturas de radio distal. La isquemia acaecida tras la fractura de radio distal en la zona del tubérculo de Lister podría exponer a la ruptura del EPL.

Para el diagnóstico fundamentalmente evaluamos la clínica que presentaba el paciente de incapacidad funcional y ausencia de trayecto del EPL en la tercera correa dorsal del carpo. Para el diagnóstico de imagen se empleó la ecografía en el 89.7% de los casos, llegando a ser necesaria la RMN en el 20.7% de los pacientes.

El análisis de estas variables del estudio fue realizado mediante SPSS (versión 20.0).

Resultados

Pasaron una media de 58.4 ± 41.1 días desde la ruptura del EPL hasta que fueron intervenidos, lo cual fue motivado por el tiempo para el diagnóstico. El tiempo quirúrgico medio fue de 51.8 ± 12.5 minutos.

El tiempo que el paciente pasaba desde que era intervenido hasta que comenzaba el tratamiento rehabilitador fue de media 23 ± 4.4 días. Nuestros pacientes requirieron una media de 10 ± 7.8 semanas de rehabilitación.

En el día de alta de los pacientes exploramos la funcionalidad del pulgar, valorando el grado de extensión del mismo, encontrando una extensión completa en el 72.4% de los pacientes.

Para la evaluación de la reparación del EPL, el test de Geldmacher obtuvo una media de 15.79 ± 5.8 puntos y para la evaluación de la transferencia empleamos el test de SEEM, que obtuvo una media de 70.36 ± 20.4 puntos.

En el estudio isocinético de fuerza, un 48.3% de los pacientes mostraba una pérdida de fuerza en el pulgar y un 20.7% una pérdida de fuerza en el índice. A pesar de que prácticamente se vieron afectados todos los pacientes (96.6%), este dato no influyó en su reincorporación laboral.

El 31% de los pacientes presentó complicaciones, siendo la más importante la rotura de la plastia. Esta complicación sucedió en el 13.8% de los pacientes y fue resuelta mediante transferencia del extensor propio del 5º dedo o extensor digiti minimi (EDM). Tan sólo el 3.4% sufrió una pérdida de tensión de la plastia, siendo solucionada con retensado de la misma.

Al preguntar a los pacientes por el grado de satisfacción que tenían al final del proceso, el 89.7% declaró estar satisfecho con la intervención y el grado de funcionalidad alcanzado. El 96.6% de los pacientes fueron dados de alta por mejoría, siendo la media total de baja laboral de los pacientes de 24.7 ± 17 semanas.

Discusión

Las roturas del tendón EPL pueden presentarse como rupturas espontáneas tras tratamiento con corticoides⁶, asociadas a artritis reumatoide⁵, artrosis⁸, gota⁹ o tras la osteosíntesis de fracturas de radio distal^{10,11} con placas volares^{4,12,13}, como describíamos en la introducción de este artículo.

La transferencia del EPI permite recuperar la funcionalidad con resultados en la escala D.A.S.H. de 21.3 puntos, una fuerza de pinza del 87%, una fuerza de agarre del 91%, una fuerza de extensión del pulgar del 75%, con déficit flexor de 1 cm, déficit de extensión de 2 cm y un arco de movilidad de 115°. Para ello la sutura tendría que realizarse con el pulgar en extensión completa y la muñeca en flexión de 30°. Sin embargo, para Jung¹⁴ la sutura en sobretensión, se realizaría con el pulgar en extensión completa y la muñeca en posición neutra, con lo que alcanzaría una movilidad de 125°, un déficit de extensión de 1 cm, un déficit flexor de 1.5 cm, con una fuerza del pulgar en extensión del 85%, fuerza de agarre del pulgar del 88%, fuerza de la pinza en el 83% y un D.A.S.H. de 19.8 puntos. Al comparar las diferencias obtenidas a nivel estadístico, Jung¹⁴ observó que en movilidad, déficit de extensión y fuerza del pulgar en extensión, había diferencias con $p=0.001$, $p=0.001$ y $p=0.028$, respectivamente. Por tanto, una sutura realizada en sobretensión proporcionaría un mejor resultado en cuanto a movilidad, déficit de extensión y fuerza final del pulgar en extensión. En nuestra serie, tratamos de dar la tensión “justa” antes de realizar la sutura tipo Pulvertaft. Para ello comprobamos la tensión a la que se va a realizar la sutura, traccionando de ambos cabos y enfrentando uno con el otro, antes de dar los primeros puntos. Realizamos la sutura con la muñeca en posición neutra y pulgar en extensión completa. Una excesiva tensión impediría luego la correcta flexión volar del dedo y aumentaría el riesgo de dehiscencia. Al final, se debe conseguir que con la flexión de la muñeca se logre la extensión pasiva del pulgar y con la extensión de la muñeca, se provoque la flexión pasiva del pulgar.

Realizamos la sutura mediante el procedimiento de Pulvertaft¹⁵, en la que el tendón donante se entrelaza sobre el EPL pasando a su través¹⁶.

Nos decantamos por transferencia del EPI al EPL ya que, según el estudio de Schaller¹⁷, para la reconstrucción aislada secundaria del tendón EPL tanto la transposición del EPI, como el uso de un

injerto del tendón autólogo libre, restauran correctamente la función del pulgar. Ambas técnicas quirúrgicas las considera como “alternativas iguales”. Para Altmann¹⁸, la transferencia es una técnica simple, efectiva y con una baja morbilidad del sitio donante. Esta técnica ha sido recomendada también por otros autores^{19,20}. Del mismo modo, también se ha descrito una opción de tratamiento mediante la artroscopia²¹. En nuestra serie no hemos realizado este procedimiento artroscópico, ya que creemos que la transferencia mediante las 3 incisiones descritas en el técnica, permiten una sutura con garantías y al mismo tiempo una sutura con el tono extensor correcto, como antes hemos indicado.

Otro tipo de técnicas, como pueden ser la utilización de una plastia de tendón de palmar mayor (flexor carpi radialis, FCR) o la utilización del extensor digiti minimi, han sido recogidas por Green's²².

Pillukat²³ concluye que tanto el uso del FCR en la reparación del EPL, como la trasposición del EPI, aportan buenos resultados. Sin embargo, la reparación con injerto del FCR es una técnica demandante, pero que mantiene la fuerza de extensión del dedo índice y que debería ser preferente en pacientes con altas demandas de dicho dedo, como pueden ser los músicos. No hemos realizado ningún caso con FCR.

Queremos destacar también la técnica descrita por Viegas²⁴, donde realiza una modificación de la transferencia del EPI al EPL a través de una polea en el retináculo de la 4ª correa dorsal del carpo. Aporta el beneficio de una mejor funcionalidad del pulgar en cuanto a movimientos de adducción y circulares. Todo ello ha sido demostrado mediante estudios biomecánicos en cadáveres y un grupo seleccionado de pacientes. Propone como indicaciones, pacientes que hayan sufrido ruptura espontánea del EPL o ruptura a consecuencia de fractura de radio distal, contraindicando dicha técnica la artritis de la articulación trapecio-metacarpiana con deformidad en adducción de la misma.

En nuestra experiencia en el tratamiento de esta patología, las transferencias del EPI son una alter-

nativa eficaz, con alta reincorporación laboral de los pacientes, escaso número de complicaciones e índice de rerroturas en torno al 10%.

Como alternativa terapéutica, se ha descrito por Abad²⁵ la transferencia dinámica del extensor corto del pulgar (extensor pollicis brevis) al EPL sin complicaciones, salvo la rigidez metacarpofalángica moderada en los casos de roturas crónicas.

Tenemos que reseñar que con la aparición de las nuevas tecnologías comienzan a realizarse estudios de ruptura espontánea por sobreuso del EPL en pacientes jóvenes que pasan horas jugando a videojuegos o con uso indiscriminado de smartphones, como apunta en un reciente artículo Gilman²⁶.

También encontramos este tipo de lesiones en otras actividades²⁷ y en la práctica deportiva, como puede ser la práctica profesional del ski, donde el pulgar es sometido a fuerzas de extensión forzada muy severas, como recoge el estudio de Fujita²⁸, así como en la práctica del “break-dance”, como describe Schifflet²⁹.

Conclusiones

En nuestra experiencia consideramos que la trasposición del EPI al EPL es una alternativa eficaz en los casos de rotura del EPL, con un reducido número de complicaciones.

Agradecimientos: Quisiéramos agradecer al Sr. Julián Reina y a la Sra. Dolores Betanzos, la ayuda en la realización de la fotografías intraoperatorias que se presentan.

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.”

Bibliografía

1. Duplay S. Subcutaneous rupture of the tendon of the long extensor of the thumb of the right hand, at the anatomical snuffbox. Permanent flexion of the thumb. Restoration of the right of extension by an operation (suture of the ruptured tendon end of the primer with external radial) Bull Mem Soc Chir Paris. 1876;II:788.
2. Hu CH, Fufa D, Hsu CC et al. Revisiting spontaneous rupture of the extensor pollicis longus tendon: eight cases without identifiable predisposing factor. Hand (NY).2015 Dec;10(4):726-31. doi: 10.1007/s11552-015-9746-y. Enlace Pubmed: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26568731>.
3. Tas S, Balta S, Benilier E. Spontaneous rupture of the Extensor Pollicis Longus Tendon due to unusual etiology. Balkan Med J.2014 Mar;31(1):105-6. doi: 10.5152/balkan-medj.2013.9027.Enlace Pubmed: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25207178>.
4. Zenke Y, Sakai A, Oshige T et al. Extensor Pollicis Longus tendon rupture after the use of volar locking plates for distal radius fracture. Hand Surg.2013;18(2): 169-73. doi: 10.1142/S0218810413500196.Enlace Pubmed: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24164119>.
5. Ozalp T, Ozdemir O, Coskunol E et al. Extensor Indicis Propius transfer for Extensor Pollicis Longus rupture secondary to rheumatoid arthritis. Acta Orthop.Traumatol. Turc 2007;41(1):48-52.Enlace Pubmed: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17483636>.
6. Boussakri H, Bouali A. Subcutaneous rupture of the Extensor Pollicis Longus tendon after Corticosteroid injections for DeQuervain's Stenosing Tenovaginitis. Case Rep Orthop.2014;2014:934384. doi: 10.1155/2014/934384. Enlace Pubmed: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25371839>.
7. Bartolomé JL, Rodríguez AL. Rotura espontánea del tendón del extensor largo del pulgar. Fisioterapia 2005;27(1):41-51. doi: 10.1016/S0211-5638(05)73414-3. Enlace Pubmed: <http://www.elsevier.es/es-revista-fisioterapia-146-articulo-rotura-espontanea-del-tendon-del-13070655>
8. Morizaki Y, Ohe T, Kamekura S et al. Rupture of the extensor pollicis longus tendon in trapeziometacarpal joint osteoarthritis: case report. J Hand Surg Am.2008 Sep;33(7):1179-81.doi: 10.1016/j.jhsa.2008.03.017.Enlace Pubmed: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18762115>.
9. Hung JY, Wang SJ, Wu SS. Spontaneous rupture of extensor pollicis longus tendon with tophaceous gout infiltration. Arch Orthop Trauma Surg.2005 May;125(4):281-4.Enlace Pubmed: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15875233>.
10. Roth KM, Blazar PE, Earp BE et al. Incidence of extensor pollicis longus tendon rupture after nondisplaced distal radius fractures. J Hand Surg Am.2012 May;37(5):942-7.doi: 10.1016/j.jhsa.2012.02.006.Enlace Pubmed: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22463927>.
11. León Vaquero F, Carpintero Benítez P, Lazo Tarcena JM. Ruptura del tendón extensor pollicis longus tras fracturas de la extremidad distal del radio. Rev Soc Andal Traumatol Ortop, 1997; 17(2): 287-91.
12. Benson EC, DeCarvalho A, Mikola EA et al. Two potential causes of EPL rupture after distal radius volar plate fixation. Clin Orthop Relat Res.2006 Oct;451:218-22.Enlace Pubmed: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16770281>.
13. Perry DC, Machin DM, Casaletto JA et al. Minimising the risk of extensor pollicis longus rupture following volar plate fixation of distal radius fractures: a cadaveric study. Ann R Coll Surg Engl.2011 Jan;93(1):57-60. doi: 10.1308/003588411X12851639107151.Enlace Pubmed: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20955665>.
14. Jung SW, Kim CK, Ahn BW et al. Standard versus over-tensioning in the transfer of extensor indicis proprius to extensor pollicis longus for chronic rupture of the thumb extensor. J Plast Reconstr Aesthet Surg. 2014; 67: 979-985. doi: 10.1016/j.bjps.2014.03.006.Enlace pubmed: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24776302>.
15. Pulvertaft RG. Tendon grafts for flexor tendon injuries in the fingers and thumb; a study of technique and results. J Bone Joint Surg Br.1956; 38-B:175-194.
16. Hashimoto T, Thoreson AR, An K et al. Comparison of step-cut and Pulvertaft attachment for flexor tendon graft: a biomechanics evaluation in an in vitro canine model. J Hand Surg Eur Vol.2012 November ; 37(9): 848-854. doi: 10.1177/1753193412442460. Enlace Pubmed: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3625944/>
17. Schaller P, Baer W, Carl HD. Extensor indicis-transfer compared with palmaris longus transplantation in reconstruction of extensor pollicis longus tendon: a retrospective study. Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg.2007;41(1):33-5.Enlace Pubmed: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17484183>.
18. Altmann S, Damert HG, Schneider W. Results of extensor indicis transfer for reconstruction of the extensor pollicis longus tendon. Handchir Mikrochir Plast Chir.2008 Jun;40(3).153-5.doi: 10.1055/s-2007-989388.Enlace Pubmed: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18548358>.
19. Albers U, Bultmann U, Buck-Gramcko D. Replacement of the long extensor tendon of the thumb by transposition of the index finger extensor tendon. Handchir Mikrochir Plast Chir.1992 May;24(3):124-30.Enlace Pubmed: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1618417>.
20. Zheng X, An H, Chen T et al. Effectiveness of modified extensor indicis proprius tendon transfer for reconstruction of spontaneously ruptured extensor pollicis longus tendon. Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi. 2012 Sep;26(9):1074-6. Enlace Pubmed: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23057350>.
21. Hoffmann R, Meek MF. Endoscopic single-incision extensor indicis transposition for extensor pollicis longus reconstruction. Techniques in Hand and Upper Extremity Surgery. 2007; 11(2):156-158. Enlace Pubmed: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17549022>.

22. Green DP, Pederson WC, Hotchkiss RN et al. Green's. Cirugía de la mano. Editorial Marban Libros. Madrid, España. 2007. Capítulo 6.187-217.
23. Pillukat T, Prommersberger KJ, Van Schoonhoven J. Comparison of the results between reconstruction of the extensor pollicis longus tendon using a free interposition tendon graft and extensor indicis transposition. *Hanchir Mikrochir Plast Chir*. 2008 Jun; 40(3):160-4. doi: 10.1055/s-2007-965479. Enlace pubmed: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18543157>.
24. Viegas SF. A new modification of extensor indicis proprius transfer to extensor pollicis longus using a retinacular pulley. *Tech Hand Up Extrem Surg*. 2003 7(4):147-150. Enlace Pubmed: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16518214>.
25. Abad JM, García-López I, Torrejón E et al. A loop suture for dynamic tendon transfer in the repair of chronic or acute extensor pollicis longus ruptures. *Tech Hand Up Extrem Surg*. 2014 Jun; 18(2):62-5. doi: 10.1097/BTH.0000000000000033. Enlace Pubmed: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24389844>.
26. Gilman L, Cage DN, Horn A et al. Tendon rupture associated with excessive Smartphone gaming. *JAMA Intern Med*. 2015 Jun; 175(6):1048-9. doi: 10.1001/jamainternmed.2015.0753. Enlace Pubmed: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25868006>.
27. Choi JC, Kim W, Na HY et al. Spontaneous rupture of the extensor pollicis longus tendon in a tailor. *Clin Orthop Surg*. 2011 Jun; 3(2):167-9. doi: 10.4055/cios.2011.3.2.167. Enlace Pubmed: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21629480>.
28. Fujita N, Doita M, Yoshikawa M et al. Spontaneous Rupture of the Extensor Pollicis Longus tendon in a professional skier. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2005 Sep; 13(6):489-91. Enlace Pubmed: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16170583>.
29. Shifflet GD, Ek ET, Weiland AJ et al. Spontaneous rupture of the Extensor Pollicis Longus in a break-dancer. *Eplasty*. 2014 Jan 17; 14:e4. Enlace Pubmed: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24501618>.

Memoria Rotación Hospital Universitario La Paz (Madrid) Unidad de Cadera

Jorge Antonio Martínez Martín. MIR 5º año CHUG (Granada)

El servicio de traumatología del Hospital La Paz de Madrid, es uno de los servicios de referencia a nivel nacional para diversas secciones de nuestra especialidad. Se divide así mismo en dos servicios, A y B, siendo mi rotación en la unidad de cadera del servicio A, dirigida por el Dr. Eduardo García Cimbreló.

Se trata de una unidad con larga experiencia en patología de cadera tanto para abordajes primarios como revisiones de prótesis totales de cadera. A su vez, participan activamente en el avance de la investigación en dicha patología con numerosas publicaciones en revistas internacionales en relación al resultado funcional de las técnicas quirúrgicas que emplean habitualmente en cirugía de revisión y que comentaré en ésta memoria.

La actividad semanal de mi rotación que, aunque corta (2 meses), fue bastante intensa y productiva; consistía en tres quirófanos semanales, dos días de consulta, junto a las sesiones clínicas que se realizaban a primera hora varios días a la semana, y una sesión de presentación de casos del servicio A que se realizaba todos los martes al finalizar la jornada, donde cada unidad exponía los casos intervenidos la semana anterior, siendo ésta una actividad muy enriquecedora, por el debate que surgía de los mismos y el análisis en conjunto de todos los casos.

La actividad quirúrgica abarcaba prótesis totales primarias de cadera por coxartrosis, displasias de cadera avanzadas, rescate de PTC mediante la técnica del injerto impactado, utilización de cotilos de doble movilidad para casos de luxación recidivante e incluso tuve la oportunidad de asistir a una cirugía de desartrodesis de cadera. Los partes se completaban con alguna cirugía de antepié por técnica abierta.

El abordaje que utilizan de forma estandarizado es el posterolateral, y la filosofía que usan es la cementación de la prótesis (vástago y cotilo) habitualmente a partir de los 75 años, y la no cementación por debajo de dicha edad.

Quizá uno de los aspectos más interesantes y el principal motivo de mi rotación fue el aprendizaje de las técnicas de injerto impactado tanto para el cotilo (Slooff) como para el vástago (Ling) mediante el empleo de la prótesis “Exeter”, que mejoran el stock óseo, la integración del mismo y permiten futuras revisiones en gente joven.

En cuanto a la actividad de la consulta fue bastante enriquecedora, permitiendo comprobar los excelentes resultados funcionales y estructurales de las técnicas empleadas.

A su vez, durante mi rotación asistí al curso internacional de cirugía reconstructiva de cadera organizado por mi unidad e impartido en la Universidad Autónoma durante 2 días, al que acudieron ponentes de renombre internacional como los doctores Timperley y Cobb, entre otros, siendo una buena oportunidad para abordar a fondo los temas de actualidad en cuanto a cirugía reconstructiva de cadera.

También, cabe mencionar la especial atención y amabilidad que me prestaron todos los componentes de la unidad, desde el Dr. García Rey y la Dra. Ana Cruz por su gran profesionalidad y dedicación, hasta el jefe de la unidad el Dr. García Cimbreló, del que recibí un trato estupendo desde el primer momento, y adquirí infinidad de conocimientos que estuvo dispuesto a compartir conmigo.

Por último agradecer a la Fundación SATO su aportación en ésta rotación y la colaboración en la formación de residentes de traumatología.

Estancia en el Christine M Kleinert Institute en Louisville, Kentucky, EE. UU. de América

Rafael Carlos Muñoz López. 1 de junio a 15 julio de 2016

Mi estancia en el CMKI (Christine M Kleinert Institute) en Louisville, Kentucky, Estados Unidos de América, duró un mes y medio (1 de junio a 15 de julio). El CMKI fue fundado en 1960 por los doctores Kleinert y Kutz. Es un centro reconocido a nivel nacional e internacional, famoso por el tratamiento integral de la mano, tanto quirúrgica como médicamente, así como por ser una institución destacada por la práctica de transplantes de mano. Su centro neurálgico se encuentra en el Jewish Hospital en Louisville, pero también tiene otros hospitales-clínicas en otras localizaciones geográficas cercanas donde realizan su trabajo los miembros del instituto.

La jornada comienza, con las sesiones clínicas que versan sobre un tema de importancia en cirugía-patología de mano, siendo impartido por el “attending physician” o “fellow” según el planning preestablecido. Estas sesiones consistían en los siguientes temas: dedo en resorte congénito, contractura isquémica de Volkman, la mano como espejo de enfermedades sistémicas

En los quirófanos del instituto las patologías que se intervenían consistían en transferencias nerviosas, transposiciones musculares, artroplastias de articulación radiocubital distal, artroscopia de muñeca, reparación tras traumatismos de vasos y ner-

vios; osteosíntesis de falanges, metacarpianos, huesos del carpo, radio y cúbito. Además en el CMKI, también se realizan pacientes infantiles con malformaciones congénitas en la mano, como sindactilias, extirpación de dedos vestigiales, malformaciones de los metacarpianos. La vertiente reconstructiva de la cirugía de la mano también está presente con la realización de diferentes colgajos para la cobertura de defectos en la mano y antebrazo tras traumatismos de diferente índole (colgajo antebraquial radial, interóseo posterior, cross finger).

Las consultas, están organizadas en el instituto para ver los pacientes intervenidos y aquellos que iba a consultar por cualquier problema relacionado con la mano. Generalmente tiene un doble filtro, viendo el paciente inicialmente el “fellow”, y una segunda vez del “attending physician” que revisaba y decide finalmente la decisión terapéutica-diagnóstica.

Para mí ha sido una experiencia maravillosa, en la cual he podido aprender mucho sobre la cirugía de mano y sobre la vida hospitalaria en los Estados Unidos de América, con sus virtudes y sus defectos. Por todo ello, quiero agradecer la ayuda que me ha concedido la SATO para realizar esta rotación externa.

NORMAS DE PUBLICACIÓN REVISTA SATO

INFORMACIÓN GENERAL

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, 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 y 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

Para enviar artículos debe usar el sistema Open Journal Systems que encontrará en <http://www.portalsato.es/revistasato/>.

Debe registrarse en la página como “autor” y pinchar sobre “nuevo envío”, el sistema le irá indicando los pasos a realizar.

Recuerde haber leído previamente las normas de edición de la revista y tener preparado en un único archivo word todo el artículo, con las imágenes y pies de figuras incrustadas en el texto, y las referencias bibliográficas con su hipervínculo al texto completo o a pubmed. También otro archivo con la transmisión de derechos de autor.

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 repetirse 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) Capitulo de libro: apellidos e iniciales del nombre de cada autor. título del capitulo. 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 INTERNET** 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 Traumatología 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 Redactor Jefe 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.

TRANSMISION 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:

“El/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 publicación. 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

