

CASO CLÍNICO

Uso de tornillos arponados de titanio en traumatología y ortopedia. Reporte de casos



Roque Antonio Alcívar León^{a,*}, Juan Carlos Guevara Garay^b,
Harold Jhon Secaira Figueroa^b, Mario Alonso Ruiz Manzo^a
y Hugo Ernesto Villarroel Rovere^c

^a *Traumatólogo-Ortopedista, Hospital Clínica Alcívar, Guayaquil, Ecuador*

^b *Departamento de Traumatología y Ortopedia del Hospital Clínica Alcívar, Guayaquil, Ecuador*

^c *Coordinador del Posgrado de Traumatología y Ortopedia del Hospital Clínica Alcívar, Guayaquil, Ecuador*

Recibido el 12 de enero de 2018; aceptado el 22 de enero de 2018

Disponible en Internet el 4 de abril de 2019

PALABRAS CLAVE

Arpón;
Sutura;
Anclaje y Escalas

Resumen Para determinar la eficacia en el uso de arpones de titanio en diferentes regiones de la anatomía humana se presenta una serie de casos de lesiones postraumáticas que afectan los miembros superiores e inferiores. La lesiones fueron identificadas mediante el uso de imágenes poder diagnosticar lesiones osteotendinosas o ligamentarias. Se utilizaron las escalas de DASH y AOFAS para evaluar los resultados del tratamiento. Posterior a la reinserción tendinosa al hueso y la recuperación anatómica en la zona afectada, los pacientes presentaron resultados excelentes y buenos con retorno a las actividades diarias con poca o ninguna modificación de las mismas. El uso de arpones de titanio en traumatología actualmente constituye un tratamiento con excelentes resultados postquirúrgicos dependiendo de la habilidad del especialista y su curva de aprendizaje.

Nivel de Evidencia IV.

© 2019 Sociedad Colombiana de Ortopedia y Traumatología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: dr_ralcivar@hotmail.com (R.A. Alcívar León).

KEYWORDS

Titanium Anchor;
Suture;
Anchorage and Scales

Use of titanium harpoon screws in traumatology and orthopaedic surgery. Case report

Abstract In order to determine the effectiveness of the use of titanium harpoons in different regions of the human anatomy, a case report is presented of post-traumatic injuries affecting the upper and lower limbs. The injuries were identified through the use of images to diagnose osteotendinous or ligamentous lesions. The DASH and AOFAS scales were used to evaluate the results of the treatment. After the reinsertion of tendon to the bone and the anatomical recovery in the affected area, the patients showed excellent and good results with return to daily activities with little or no modification of them. The use of titanium harpoons in traumatology is currently a treatment with excellent post-surgical results, depending on the skill of the specialist and its learning curve.

Evidence Level IV.

© 2019 Sociedad Colombiana de Ortopedia y Traumatología. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

Durante la cirugía ortopédica, a menudo es necesario fijar tejidos óseos o blandos al hueso¹. Los tornillos arponados son usados para facilitar tal unión proporcionando una fijación simple y efectiva².

Generalmente, se implanta un tornillo arponado dentro de un agujero realizado previamente en el hueso³. Una sutura que se acopla con el medio del anclaje (tornillo arponado) es usada para fijar el tejido al hueso⁴.

Los anclajes de sutura son utilizados, en particular, en cirugía de reconstrucción de articulaciones, especialmente durante la unión de ligamentos o tendones a huesos⁵.

Así tenemos:

- En el hombro: reparación de lesiones del manguito rotador. Tratamiento en lesión de Bankart y luxación acromioclavicular
- En el codo: reinsertión del tendón del tríceps en el olecranon⁶
- En el antebrazo: para reinsertión del tendón del bíceps braquial en la tuberosidad bicipital del radio⁷
- Mano: reparaciones de ligamentos colaterales y reparación tendinosa de flexores y extensores en los dedos⁸
- En la rodilla: para reinsertión del tendón rotuliano y ligamentos colaterales⁹
- En la pierna: reparación del tendón de aquiles¹⁰.
- En el tobillo: reparación de ligamento deltoides.
- En el pie: reparación tendinosa de flexores y extensores en los dedos.

El sistema del tornillo arponado de titanio está formado por las siguientes partes:

- Tornillo de titanio con alma pequeña y espiras anchas con medidas que pueden ir desde 1.8 mm hasta 6.5 mm.
- Sistema premontado de hilos de sutura trenzada de diferente medida dependiendo del área quirúrgica a intervenir con o sin aguja curva.
- Atornillador desmontable¹¹.

Un arpón de titanio debe lograr lo siguiente:

- Fijar la sutura al hueso.
- Evitar lesionar el hueso al desanclar el arpon.
- Permitir una técnica quirúrgica sencilla.
- No causar problemas a largo plazo¹².

Se han propuesto varios sistemas para ayudar al cirujano a implantar un anclaje de sutura en un hueso. Uno de tales sistemas, de Cerier, incluye un accionador que tiene un mango y un eje alargado. Un anclaje se ajusta sobre el extremo del eje con un pasador antirrotación que se acopla en unas ranuras del anclaje y una sutura acoplada en el

anclaje que se extienden desde el mango del accionador¹³. El sistema de Cerier presenta la desventaja que el accionador no posee la capacidad para colocar suturas con agujas unidas previamente. Así pues, el uso de este sistema requiere enhebrar la sutura en una aguja, lo cual es realizado por el cirujano.

Otro sistema de instalación, de Li, incluye un anclaje de sutura que tiene un arpón, capaz de deformarse elásticamente hasta una configuración básicamente recta. El anclaje se acopla a una sutura que tiene un par de agujas quirúrgicas fijadas en sus extremos. La herramienta de instalación está adaptada para recibir las agujas quirúrgicas y posee un par de ranuras que están localizadas en la superficie externa de la herramienta. Adicionalmente, proporciona un dispositivo para cubrir y descubrir

selectivamente las agujas recibidas en las ranuras. El arpón curvado del sistema de Li sobresale de la herramienta de instalación durante la colocación del anclaje.

Otro sistema más de instalación de anclajes, de Lee, incluye un conjunto de anclaje de sutura acoplado a una herramienta de inserción, el cual se conforma de dos piezas: el arpón que se inserta dentro de un agujero tallado en un hueso y una sutura que tiene una aguja quirúrgica unida a la misma¹⁴. La herramienta de instalación de anclajes de sutura está empacada y precargada para luego ser abierta en la sala de operaciones para su uso.

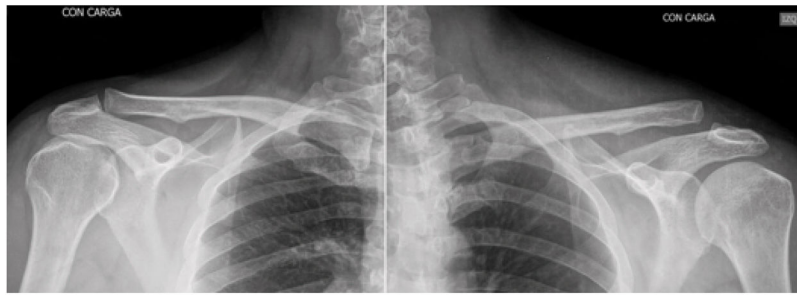


Figura 1 Luxación acromioclavicular izquierda. Archivo del Dpto. de Imágenes Hospital Alcívar.

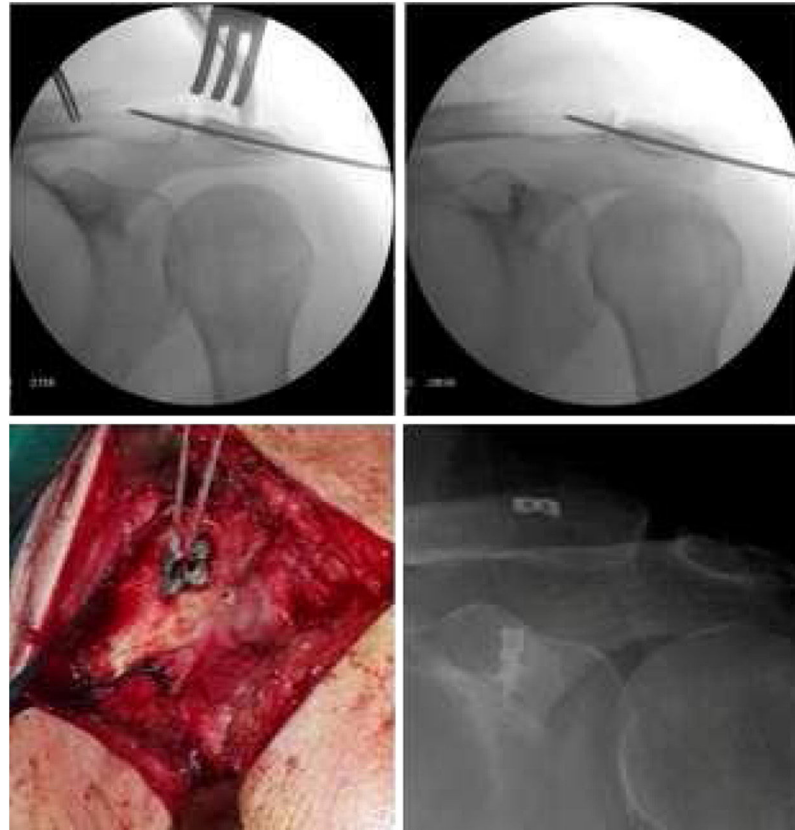


Figura 2 Reducción cruenta más fijación de luxación acromioclavicular izquierda con arpón de titanio. Archivo fotográfico Hospital Alcívar.

Materiales y métodos

Para el diagnóstico imagenológico de la ruptura insercional tendinosa o ligamentaria y de las fracturas por avulsión, se realizaron radiografías específicas y se complementaron los estudios con Tomografía Axial Computada y Resonancia Magnética Nuclear cuando se requirió.

El manejo quirúrgico incluyó los siguientes procedimientos:

- Reducción anatómica y fijación con tornillo arponado de titanio.
- Reinserción tendinosa con tornillo arponado de titanio y fijación con las suturas precargadas.
- Tenorrafia con sutura arponada de titanio.

Presentación de serie de casos clínicos caso 1

Paciente masculino, de 50 años de edad, agricultor de profesión que sufre caída mientras montaba a caballo. Al examen físico presenta dolor y limitación funcional en hombro izquierdo. Se realizaron radiografías bilaterales de hombros con carga donde se observó una Luxación de la articulación acromioclavicular izquierda tipo II de Rockwood (Ver [fig. 1](#)).

Manejo quirúrgico (Ver [fig. 2](#)):

- Reducción abierta de luxación acromioclavicular izquierda y fijación temporal de articulación con clavo de steinmman.



Figura 3 Luxación acromioclavicular izquierda. Archivo del Dpto. de Imágenes Hospital.



Figura 5 Pinzamiento subacromial a la abducción del hombro izquierdo. Archivo del Dpto. De Imágenes Hospital Alcívar.

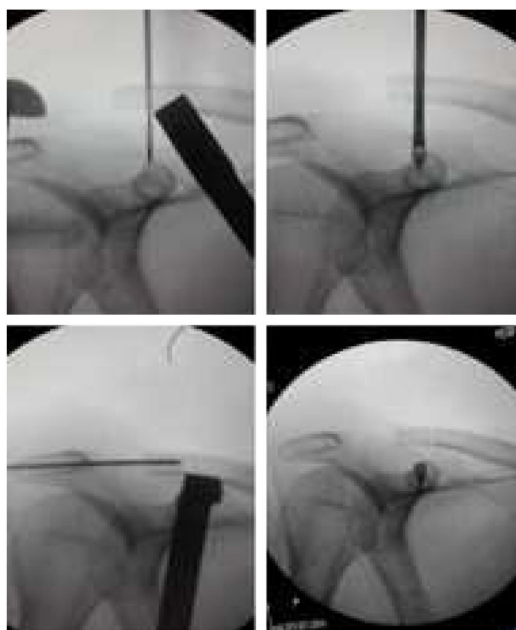


Figura 4 Reducción cruenta más fijación de luxación acromioclavicular con arpón de titanio. Archivo fotográfico Hospital Alcívar.

- Colocación de arpón de titanio en base de apófisis coracoides y fijación en la clavícula con sutura anudada a miniplaca de titanio fenestrada.
- Sutura de ligamentos coracoclaviculares rotos, cerclaje con ethibon #5 alrededor de coracoides y clavicular. Retiro de menisco articular y sutura de ligamento acromioclavicular superior.

Caso 2

Paciente de sexo masculino, 26 años de edad quien sufre accidente de tránsito presentando dolor, deformidad y limitación funcional en hombro derecho.

Se realizaron proyecciones radiográficas Anteroposterior de hombro derecho y se visualizó luxación acromioclavicular grado III según la clasificación de Roockwood (Ver fig. 3).

Manejo quirúrgico (Ver fig. 4):

- Resección de tercio externo de clavícula.
- Fijación con tornillo arponado de titanio en apófisis coracoides.
- Sutura de ligamentos coracoclaviculares.

Caso 3

Paciente femenino de 52 años de edad que consulta por dolor y limitación funcional en hombro izquierdo. Al examen físico: Test de Neer positivo. Prueba de Hawkins Kennedy positivo. Para el diagnóstico se realizó el siguiente estudio de imágenes: Radiografía Anteroposterior de hombro (Ver fig. 5) en donde se observa pinzamiento subacromial. Eco-grafía dinámica de hombro (Ver fig. 6) informando desgarro parcial del tendón del supraespinoso. Resonancia Magnética Nuclear de hombro (Ver fig. 7) visualizándose lo antes descrito.

Manejo quirúrgico (Ver fig. 8):

- Acromioplastia en hombro izquierdo.
- Tenorrafia del supraespinoso roto con la sutura arponada.

Caso 4

Paciente masculino de 43 años de edad, sufre hace 2 semanas caída con abducción brusca de hombro derecho. Al examen físico presenta dolor y debilidad a la abducción activa. Prueba de la caída del brazo positiva. Se realizó eco-grafía dinámica de hombro derecho y se diagnosticó ruptura parcial del tendón del músculo supraespinoso (Ver fig. 9).

Manejo quirúrgico:

- Colocación de 3 tornillos arponados de titanio.
- Tenorrafia del supraespinoso con las suturas del arpón de titanio anclado a la cabeza del húmero derecho. (Ver fig. 10)

Caso 5

Paciente masculino de 28 años de edad quien sufre caída desde su propia altura presentando dolor de intensidad 7/10, deformidad y limitación funcional en hombro derecho. Al examen físico: miembro superior derecho con leve abducción e imposibilidad de rangos de movimiento del hombro.



Figura 6 Desgarro de espesor parcial de tendón del Supraespinoso de hombro izquierdo. En el estudio dinámico con el hombro en abducción se observa bloqueo del pasaje del tendón. Archivo del Dpto. de Imágenes Hospital Alcívar.



Figura 7 RMN de hombro izquierdo: Pinzamiento del espacio subacromial. Hiperintensidad de señal del tendón supraespinoso en relación a tendinitis. A la altura de la inserción en el troquíter se observa pequeña zona de desgarro de espesor total del tendón del supraespinoso. Archivo del Dpto. de Imágenes Hospital Alcívar.



Figura 8 Acromioplastia más rafia del tendón del supraespinoso con sutura arponada en hombro izquierdo. Archivo fotográfico Hospital Alcívar.



Figura 9 Desgarro del tendón del Supraespinoso en hombro derecho. Archivo del Dpto. de Imágenes Hospital Alcívar.

Para el estudio del caso se realizó: Radiografía anteroposterior de hombro derecho (Ver fig. 11) donde se observa luxación anterior glenohumeral derecha, se realiza reducción cerrada de la misma y se indica Resonancia Magnética Nuclear de hombro derecho (Ver fig. 12), informándose lesión de Bankart.

Manejo quirúrgico (Ver fig. 13).

Reinserción del rodete glenoideo anteroinferior con tres tornillos arponados de titanio en hombro derecho.

Caso 6

Paciente de sexo femenino de 46 años quien sufre accidente de tránsito presentando contusión a nivel de hombro izquierdo. Al examen físico: Deformidad, dolor y limitación funcional en hombro. Se realizó estudio de imágenes: Radiografía anteroposterior y axial de hombro (Ver fig. 14). Se

diagnostica luxación anterior de articulación glenohumeral y postreducción (Ver fig. 15) se solicita Resonancia Magnética Nuclear (Ver fig. 16) y Tomografía Axial Computada (Ver fig. 17) de hombro izquierdo. Se informa: Fractura – avulsión del troquiter.

Manejo quirúrgico (Ver fig. 18):

- Reducción abierta del troquiter.
- Fijación con minitornillos de titanio.
- Cerclaje con tornillo arponado de titanio

Caso 7

Paciente de sexo masculino de 37 años de edad quien sufre caída con apoyo palmar y mecanismo de varo del codo izquierdo presentando dolor y gran edema en región lateral de codo. Al examen físico presenta inestabilidad del codo en varo. Se realizó estudio de imágenes: radiografía anteroposterior, lateral de codo izquierdo (Ver fig. 19) y con stress (Ver fig. 20), ecografía dinámica (Ver fig. 21), tomografía axial computada (Ver fig. 22) y resonancia magnética nuclear (Ver figs. 23 y 24) de codo izquierdo. Se diagnosticó ruptura total de ligamento colateral lateral y desgarro parcial de los músculos epicondíleos.

Manejo quirúrgico (Ver fig. 25):

- Colocación de tornillo arponado de titanio en epicóndilo humeral izquierdo.
- Sutura y anclaje de ligamento colateral externo izquierdo.
- Sutura y anclaje de los músculos epicondíleos.

Caso 8

Paciente masculino de 70 años de edad con antecedente de cirugía de salvamento en tobillo derecho hace 2 meses, camina con muletas, sufre caída bajando las escaleras presentando dolor, deformidad y limitación funcional en codo izquierdo. Al examen físico: Herida en región posterior del codo y exposición de ósea (Ver fig. 26). Se solicita estudio de imágenes: Radiografía anteroposterior y lateral de codo izquierdo (Ver fig. 27) observando luxación anterior de codo. Ecodoppler en miembro superior izquierdo que



Figura 10 Tenorrafia del supraespinoso con sutura arponada de titanio en hombro derecho. Archivo fotográfico y radiológico del Hospital Alcívar.

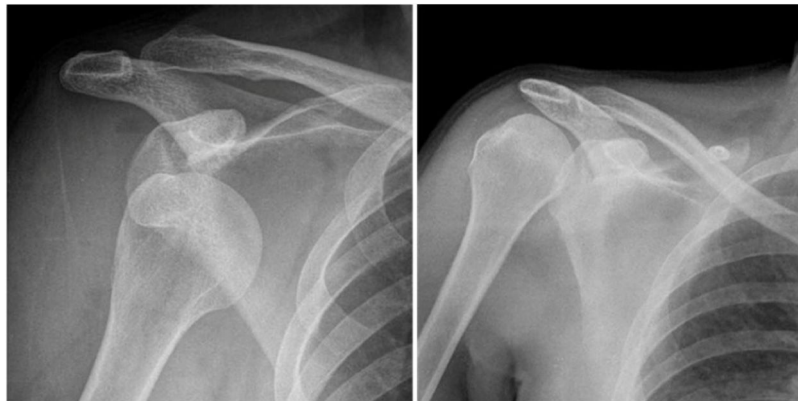


Figura 11 Luxación glenohumeral derecha (izquierda) y control radiológico postreducción cerrada (derecha). Archivo del Dpto. de Imágenes Hospital Alcívar.

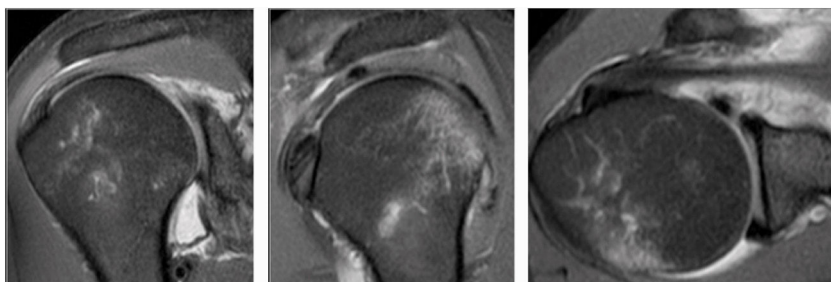


Figura 12 RMN: Desinserción anteroinferior de rodete glenoideo. Lesión de Bankart. Archivo del Dpto. de Imágenes Hospital Alcívar.

informa no alteración de flujo del tronco humero radiocubital (Ver [fig. 28](#)).

Manejo Quirúrgico (Ver [fig. 29](#)):

- Limpieza quirúrgica de la herida y reducción de luxación del codo izquierdo.
- Estabilización con clavo de steinmman transarticular.

- Reinserción de los músculos epitrocleares con arpón de titanio en codo izquierdo.
- Cierre de herida.

Caso 9

Paciente masculino de 63 años de edad quien sufre caída en extensión del codo derecho presentando dolor. Al examen

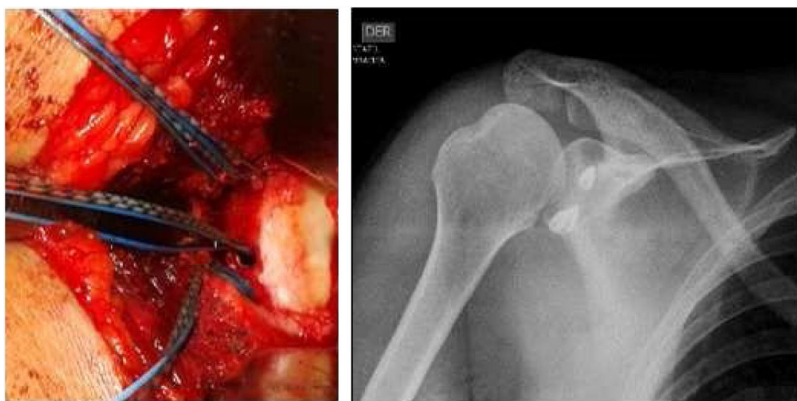


Figura 13 Anclaje con 3 arpones de titanio. Técnica de Bankart en hombro derecho. Archivo fotográfico y radiológico del Hospital Alcívar.



Figura 14 Luxación glenohumeral izquierda. Archivo del Dpto. de Imágenes Hospital Alcívar.

físico se observa edema y equimosis en región posterior de codo con limitación para la extensión. En el estudio de imágenes se solicitó: Radiografía anteroposterior y lateral de codo derecho (Ver fig. 30), Ecografía (Ver fig. 31) y Tomografía axial computada de codo derecho (Ver fig. 32). Se diagnosticó fractura avulsiva del extremo proximal de olecranon más ruptura del tendón de tríceps braquial derecho.

Manejo quirúrgico (Ver fig. 33):

Reinserción de tendón del tríceps braquial al extremo proximal del Olecranon derecho con tornillo arponado de titanio.



Figura 15 Control radiológico postreducción cerrada de hombro izquierdo. Archivo del Dpto. de Imágenes Hospital Alcívar.

Caso 10

Paciente femenino de 44 años de edad quien al ser víctima de robo sufre trauma en hiperextensión de 4to dedo de



Figura 16 RMN de hombro izquierdo: imagen compatible con fractura - avulsión del troquiter. Aparente desgarro del receso inferior de la cápsula articular. Archivo del Dpto. de Imágenes Hospital Alcívar.

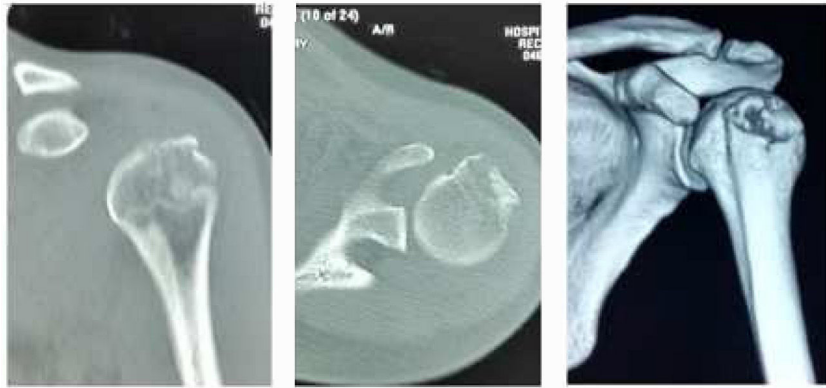


Figura 17 TAC de hombro izquierdo: fractura – avulsión del troquíter. Archivo del Dpto. de Imágenes Hospital Alcívar.



Figura 18 Reducción cruenta del troquíter y cerclaje con tornillo arponado de titanio en hombro izquierdo. Archivo fotográfico Hospital Alcívar.

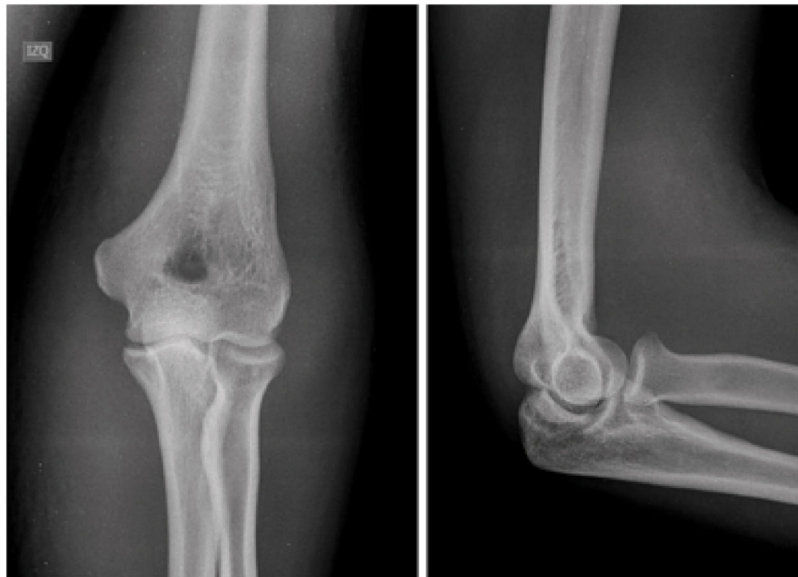


Figura 19 Edema en compartimiento externo del codo izquierdo. Archivo del Dpto. de Imágenes Hospital Alcívar.

mano derecha. Al examen físico presenta actitud en extensión del dedo, a las maniobras de flexión activa de 4to dedo se observa integridad de tendón flexor superficial y ruptura del tendón flexor profundo (Ver [fig. 34](#)).

En el estudio de imágenes se realizaron: Radiografías anteroposterior, oblicua y lateral de mano derecha (Ver [fig. 35](#)) donde no se observa lesión ósea y Ecografía en

4to dedo de mano antes citada (Ver [fig. 36](#)) informándose ruptura completa de tendón flexor profundo de 4to dedo.

Manejo quirúrgico (Ver [fig. 37](#)):

- Anclaje de miniarpon de titanio en base de falange distal de 4to dedo de mano derecha. Colocación de miniarpon de titanio en base de falange distal.

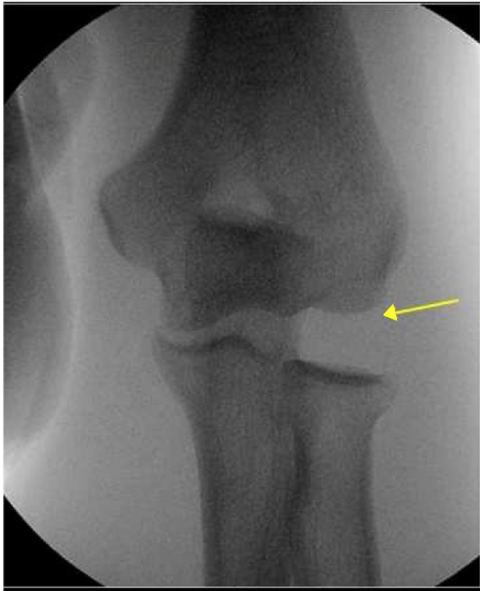


Figura 20 Radiografía con stress en varo del codo izquierdo: Aumento de espacio articular humero radial. Archivo del Dpto. de Imágenes Hospital Alcívar.

- Reinserción del tendón flexor profundo de 4to dedo con las suturas del arpón.

Caso 11

Paciente masculino de 39 años de edad quien sufre accidente de tránsito (atropellado mientras conducía motocicleta). Al examen físico presenta herida en cara externa de tobillo izquierdo con exposición articular. Se realiza limpieza quirúrgica y exploración de herida donde se diagnostica ruptura de capsula articular, avulsión del ligamento colateral externo del tobillo y exposición de peroné. (Ver fig. 38)

Manejo quirurgico (Ver fig. 39):

- lavado quirurgico (cultivos negativos).
- Anclaje de arpón de titanio 3.5 mm en superficie cruenta del peroné izquierdo
- Reinserción del ligamento colateral con las suturas del arpón.

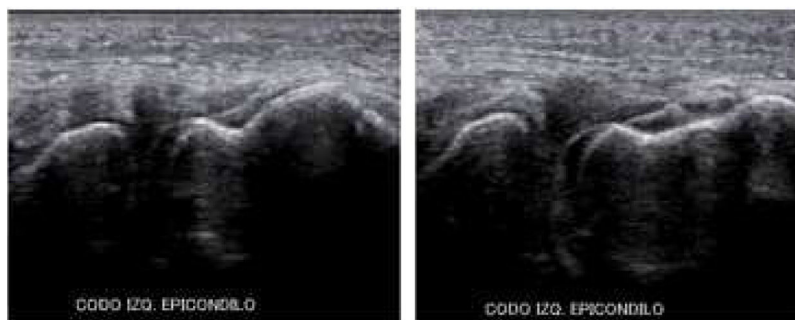


Figura 21 En estudio dinámico por ecografía se observa separación de la articulación del codo compatible con ruptura del ligamento colateral externo. Archivo del Dpto. de Imágenes Hospital Alcívar.



Figura 22 TAC de codo izquierdo: No se observan alteraciones de las estructuras óseas. Archivo del Dpto. de Imágenes Hospital Alcívar.

Caso 12

Paciente masculino de 73 años de edad que en el 2012 presenta fractura suprasindesmal de tobillo derecho con lesión de ligamento deltoideo, tratada de manera conservadora. Al mes, es retirado el yeso refiriendo dolor en tobillo al apoyo durante la marcha provocando limitación funcional.

En el estudio de imágenes se realizó radiografías anteroposterior y lateral de tobillo (Ver figs. 40, 41, 42) y Tomografía Axial Computada (Ver fig. 43). Se diagnostica consolidación viciosa del peroné y lesión del ligamento deltoideo por la presencia de espacio medio claro mayor de 4 mm.

Manejo quirurgico (Ver fig. 44):

- Osteotomía y descenso del maléolo peroneo derecho.
- Artrodesis de sindesmosis anterior.
- Reconstrucción de ligamento deltoideo derecho con fascia lata y fijación con tornillo arponado de titanio.
- Fijación externa para inmovilización y distracción articular.

Resultados

Todos los pacientes fueron dados de alta aproximadamente a los 3 días, se realizaron controles semanales inicialmente y

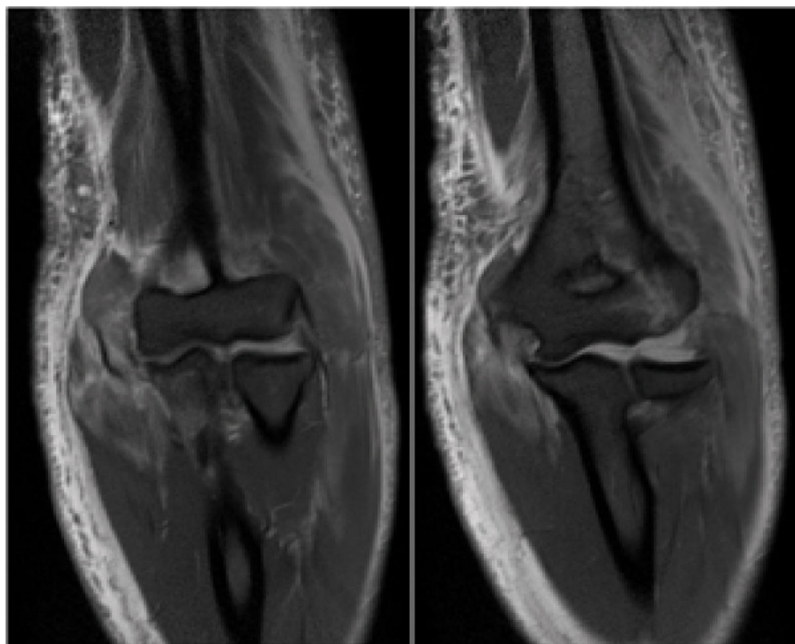


Figura 23 RMN de codo izquierdo (corte coronal): Zonas de incremento de intensidad de señal del epicóndilo humeral en relación a edema óseo. Imagen compatible con desgarro del ligamento colateral lateral. Archivo del Dpto. de Imágenes Hospital Alcívar.

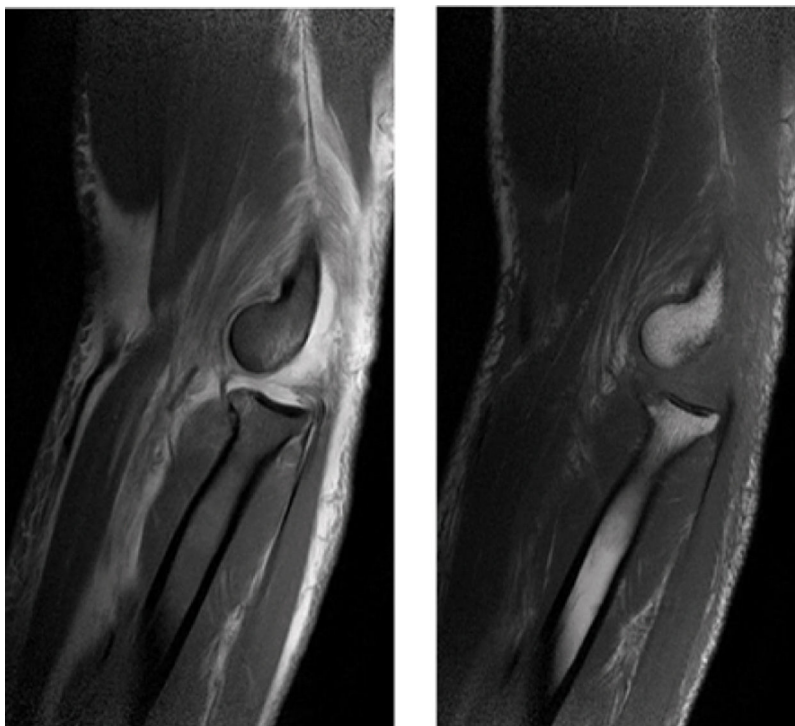


Figura 24 RMN de codo izquierdo (corte sagital): Incremento de la intensidad de señal a nivel de los músculos epicóndíleos en relación a desgarro parcial. Archivo del Dpto. de Imágenes Hospital Alcívar.

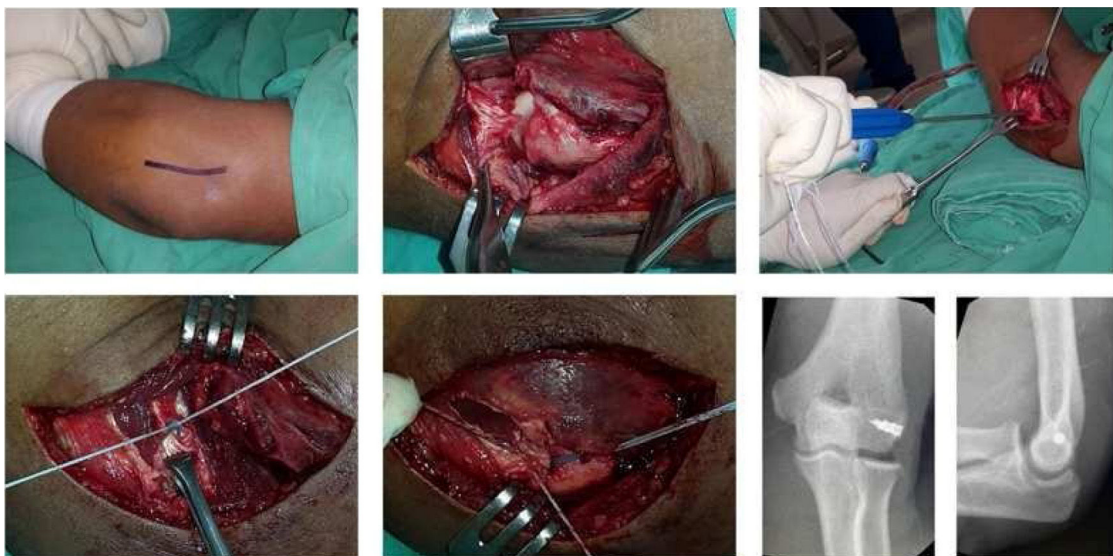


Figura 25 Sutura y anclaje de Ligamento Colateral Externo y de músculos epicondíleos en codo izquierdo. Archivo fotográfico Hospital Alcívar.



Figura 26 Herida en región posterior del codo y exposición de partes óseas. Archivo fotográfico Hospital Alcívar.



Figura 27 Luxación anterior del codo izquierdo. Archivo del Dpto. de Imágenes Hospital Alcívar.

luego en forma mensual. El manejo postoperatorio se realizó de acuerdo al siguiente protocolo:

- La primera semana se realizó curación de herida quirúrgica.
- A los 15 días retiro de puntos.
- Valoración clínica a los 2, 3, 4 y 6 meses y cada año.

Los resultados postquirúrgicos obtenidos en el período comprendido de Enero del 2013 mostraron una mejoría significativa del dolor, la función y la fuerza del miembro comprometido.

Al finalizar el estudio, a nivel del miembro superior obtuvieron un promedio de 30 puntos en la escala de DASH y en el miembro inferior una puntuación promedio de 90 en la

escala de AOFAS, resultados interpretados como buenos y – excelentes.

Discusión

En el estudio del Hospital Universitario de North Tess, Cleveland, en el 2006, McCallister y cols. presentaron la serie de casos de 26 pacientes a los cuales se les realizó reinserción del Tendón flexor profundo de la mano con la técnica del botón y mediante arpones óseos con suturas. La sutura de anclaje óseo proporcionó un tendón más fuerte y una movilización más temprana, mostrando 9 casos fallidos con la técnica del botón. En nuestro caso se utilizó miniarpon de titanio con resultados excelentes.



Figura 28 Ecodoppler: Buen flujo arterial y venoso en tronco humeral radial y cubital. Archivo del Dpto. de Imágenes Hospital Alcívar.

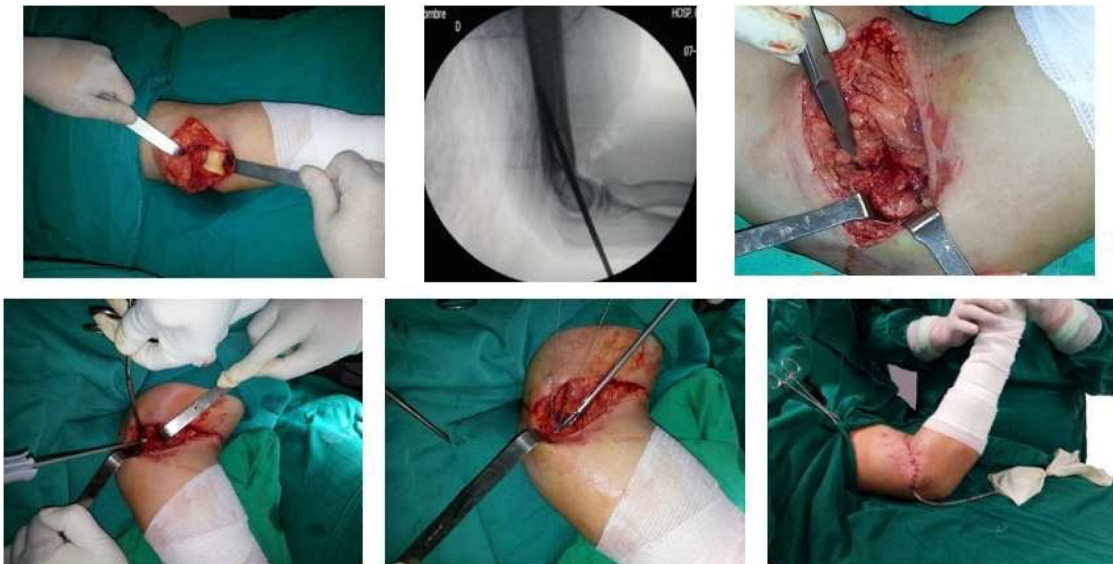


Figura 29 Reinserción de los músculos epitrocleares con arpón de titanio en codo izquierdo. Archivo fotográfico Hospital Alcívar.



Figura 30 Fractura avulsiva de olecranon derecho. Archivo del Dpto. de Imágenes Hospital Alcívar.

En una serie de casos reportados en el 2007 por M. Landa y cols. del Hospital Italiano de Córdoba, Argentina, presentaron 43 casos de rupturas del manguito rotador, 23 hombres y 10 mujeres con un promedio de edad de 61.5 años a quienes se les realizó bajo técnica de Mini-Open reparación quirúrgica tendón - tendón con arpones de titanio y acromioplastia en todos los casos.

Los resultados fueron valorados por la escala de UCLA, siendo buenos - excelentes en el 94% de los casos y retorno a las actividades diarias con poca o ninguna modificación de las mismas.



Figura 32 TAC de codo derecho: Fragmento óseo de 12x5 mm, localizado a 20 mm de extremo proximal del cubito - fractura de olecranon. Archivo del Dpto. de Imágenes Hospital Alcívar.

Realizando un estudio comparativo con nuestros casos, a nivel de hombro con una técnica similar se obtuvo un puntaje equivalente.

En el estudio realizado en el año 2007 por M. Costa y cols. del Hospital Italiano de Buenos Aires, Argentina, la serie constituida por 16 pacientes, 13 presentaban ruptura del tendón cuadricipital y 3 del tendón rotuliano, con

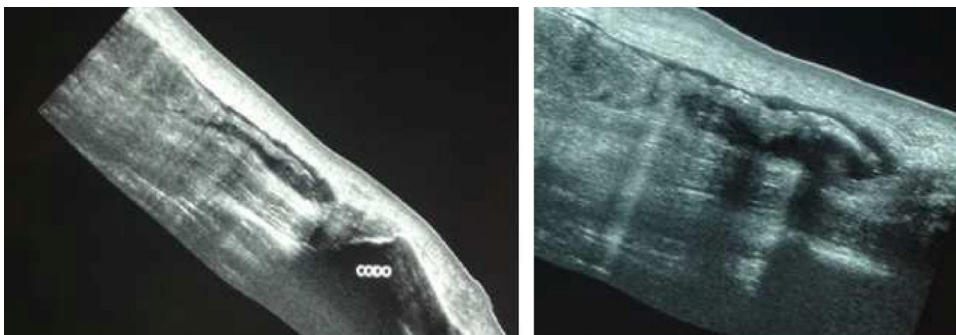


Figura 31 Ecografía de codo derecho: Pérdida de la continuidad de las fibras del músculo- tendón, imagen hiperecogénica de 11x10 mm, fragmento óseo. Archivo del Dpto. de Imágenes Hospital Alcívar.



Figura 33 Reinserción del tendón tricipital en olecranon derecho. Archivo fotográfico y radiológico del Hospital Alcívar.

una edad de 65 años. Se realizó tenorrafia con tornillos arponados y se evaluaron los resultados con el método de Lysholm, siendo buenos – excelentes. Todos retornaron a sus actividades habituales en promedio a las 12 semanas de la lesión.

En conclusión la tenodesis con arpones de titanio constituye una técnica válida y eficaz para la reparación de las rupturas tendinosas y avulsiones óseas. Con este método se

logra una fijación estable, confiable y resistente que permite un programa de rehabilitación más agresiva, con una recuperación funcional precoz y un retorno temprano a las actividades de la vida diaria. De los resultados obtenidos en nuestra serie, se concluye que el tratamiento de las patologías del hombro muestran una gran mejoría del dolor y función con retorno a las actividades diarias con poca o ninguna modificación de las mismas.

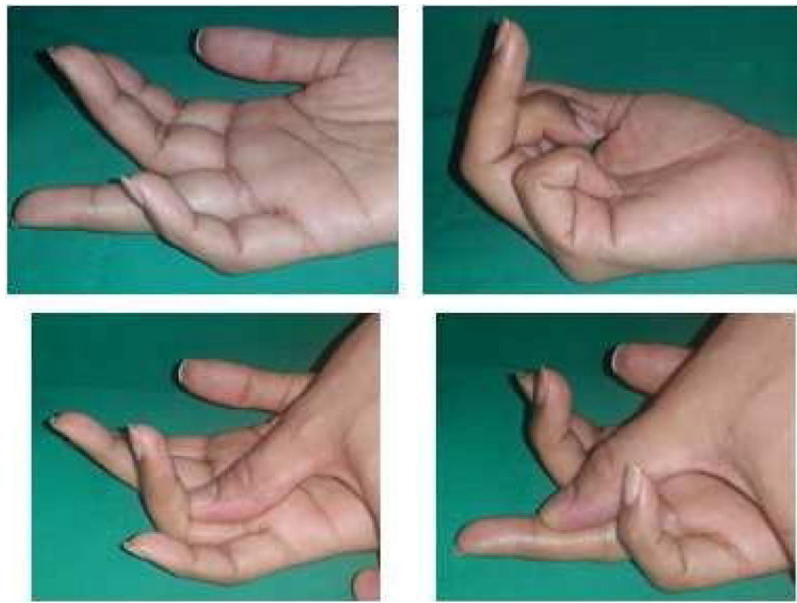


Figura 34 Examen físico de tendones superficial y profundo de dedo anular de mano derecha. Archivo fotográfico Hospital Alcívar.



Figura 35 Proyecciones radiográficas en mano derecha no se observa lesión ósea. Archivo del Dpto. de Imágenes Hospital Alcívar.

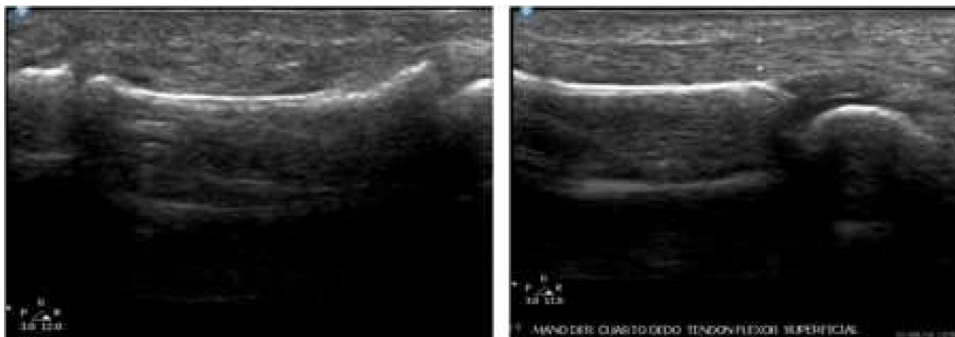


Figura 36 Ecografía en 4to dedo de mano derecha: Ruptura total del tendón extensor profundo a nivel de la articulación interfalángica distal. Archivo del Dpto. de Imágenes Hospital Alcívar.

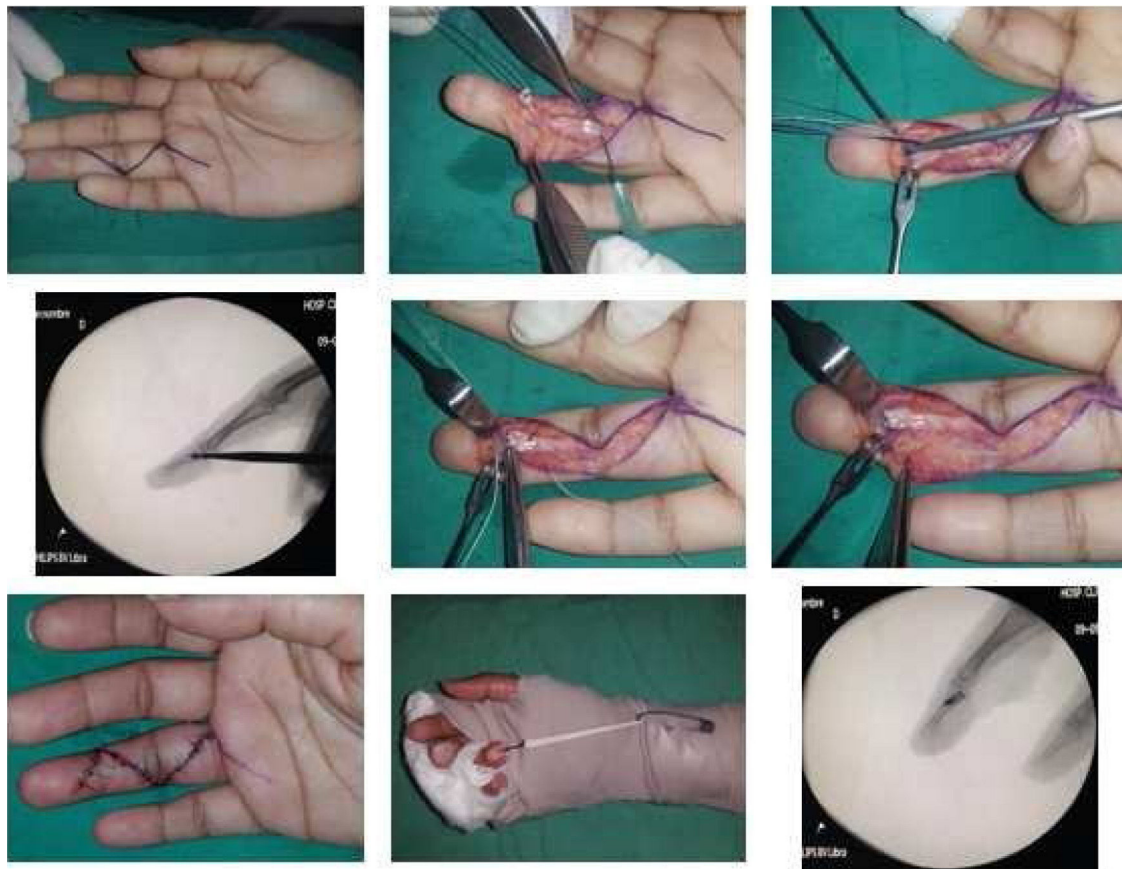


Figura 37 Reinscripción de tendón profundo de 4to dedo de mano derecha con miniarpon de titanio y sutura. Archivo fotográfico y radiológico del Hospital Alcívar.



Figura 38 Herida de tobillo izquierdo con ruptura de capsula articular, avulsión del ligamento colateral externo y exposición del peroné. Archivo del Dpto. de Imágenes Hospital Alcívar.



Figura 39 Reinserción del ligamento colateral externo con suturas de arpón de titanio y colocación de tutor externo. Archivo fotográfico Hospital Alcívar.



Figura 40 Consolidación viciosa del peroné año 2012 (izquierda). Evolución al mes de retiro de yeso, aumento de espacio claro (derecha). Archivo del Dpto. de Imágenes Hospital Alcívar.



Figura 41 Consolidación viciosa del peroné. 3 meses de evolución (izquierda) y 7 meses de evolución (derecha). Archivo del Dpto. de Imágenes Hospital Alcívar.



Figura 42 Consolidación viciosa del peroné. 9 meses de evolución. Archivo del Dpto. de Imágenes Hospital Alcívar.



Figura 43 TAC de tobillo derecho: Fractura del peroné mal consolidada con ascenso del mismo (izquierda). Apertura entre el astrágalo y el maleolo tibial (centro). Región posteroexterna de la articulación del tobillo con signos de artrosis (derecha). Archivo del Dpto. de Imágenes Hospital Alcívar.



Figura 44 Osteotomía del peroné derecho, fijación de la sindesmosis, reconstrucción del Ligamento Deltoideo y fijación con tornillo arponado de titanio más colocación de tutor externo. Archivo fotográfico y radiológico del Hospital Alcívar.

Conflicto de intereses

Ninguno de los autores presenta algún tipo de conflicto de interés.

Bibliografía

1. Landa M. Reparación quirúrgica de rupturas del manguito rotador con técnica mini-open. *Rev Asoc Arg Ortop Traumatol.* 2012;23:112-4.
2. Costa M. Reparación quirúrgica mediante tenodesis con anclajes óseos de los tendones del aparato extensor de la rodilla. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol.* 2006;70-4.
3. Clark JM, Harryman DT 2nd. Tendons, ligaments and capsule of the rotator cuff. Gross and microscopic anatomy. *J Bone Joint Surg Am.* 1992;74:713-25.
4. Barber FA, Herbert MA, Click JN. Internal fixation strength surgery of suture anchors-update 1997. *Arthroscopy.* 1997;13:355-62.
5. Woo SL, Debski RE, Zeminski J, Abramowitch SD, Saw SS, Fenwick JA. Injury and repair of ligaments and tendons. *Annu Rev Biomed Eng.* 2000;2:83-118.
6. Silva MJ, Hollstein SB, Brodt MD, et al. Tensile properties of three pullout suture techniques for flexor digitorum profundus tendon to bone repair. *44th Trans Orthop Res Soc.* 1998;44:749.
7. Dray GJ, Eaton RJ. Dislocations and ligament injuries in the digits. En: Green DP, editor. *Operative Hand Surgery.* New York: Churchill Livingstone; 1993. p. 767-98.
8. Jobe FW, Elattrache NS. Diagnosis and treatment of ulnar collateral ligament injuries in athletes. En: Morrey BF, editor. *Elbow and Its Disorders.* Philadelphia: W.B. Saunders; 1993. p. 566-72.
9. Gelberman R, Goldberg V, An KN, et al. Tendon. En: Woo SLY, Buckwalter JA, editores. *Injury and repair of the musculoskeletal soft tissue.* Park Ridge, IL: Am Acad Orthop Surg; 1988. p. 21-3.
10. Capiola D, Re L. Repair of patellar tendon rupture with suture anchors. *Arthroscopy.* 2007;23:e901-4.
11. Bushnell BD, Byram IR, Weinhold PS, Creighton RA. The use of suture anchors in repair of the ruptured patellar tendon: a biomechanical study. *Am J Sports Med.* 2006;34:1492-9.
12. Gaines RJ. Patellar tendon repair with suture anchors. *J Orthop Trauma.* 2009;23:68-71.
13. McCallister WV, Ambrose HC, Katolik LI, Trumble TE. Comparison of pullout button versus suture anchor for zone 1 flexor tendon repair. *J Hand Surg Am.* 2006;31:246-51.
14. Morris SF, Yang D, Milne AD, Smyth BA. Reconstruction of the proximal interphalangeal joint collateral ligaments using the Mitek Micro Arc Anchor: an in vitro biomechanical assessment. *Ann Plast Surg.* 1999;42:124-212.