Revista de la Asociación Argentina de Ortopedia y Traumatología

ÓRGANO DE LA ASOCIACIÓN ARGENTINA DE ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA

377 **EDITORIAL**
El camino recto de la evidencia científica
Federico Alfano

379 **INVESTIGACIÓN CLÍNICA**
Bloqueos supraescapular e interescalénico como analgesia después de la reparación artroscópica del manguito rotador: estudio de cohorte comparativo retrospectivo
Jorge Rojas Lievano, Mercedes Salas, Corina Salas, Ana María Suarez, Guido Fierro, Juan Carlos González

386 Corticoesteroide oral vs. intrarticular en el tratamiento de la capsulitis adhesiva
Byron Torres, Carlos Chaves Lara

392 Seudoartrosis recalcitrante de húmero: técnica de reconstrucción biológica
Martín Caloia, Alejandro Meritano, Diego González Scotti, Sergio Ronconi, María Emilia Serur, Hugo Caloia, Gerónimo Chamorro, Gonzalo Guevara Herrera, Agustina Laboranti

409 Tratamiento quirúrgico para fracturas bifocales de húmero Maresca tipo A2
Gonzalo M. Viollaz, Alejandro Tedeschi, Luciano Calo, Álvaro J. Muratore, Rafael Durán, Gustavo Teruya, Diego Gómez

419 Evaluación subjetiva de la hipoestesia subclavicular luego de una reducción abierta y fijación interna de fracturas de clavícula
Inés Pierro, Juan Pablo Simone, Guido Forns, María Belén Vasallo

427 Lesiones iatrogénicas del nervio radial en la osteosíntesis de la diáfisis humeral
Francisco López Bustos, Alexis Fernández, Carlos E. Martínez

435 **PRESENTACIÓN DE CASOS**
Descompresión artroscópica para la neuropatía del nervio supraescapular. Reporte de un caso y revisión anatómica
Matías L. Cullari, Diego J. Gómez, Daniel Veloz Serrano, Daniel Moya

444 Fibromatosis subescapular como causa de escápula alada. Presentación de un caso y revisión bibliográfica
Miguel González López, Renato A. Delfino Carrillo, Pablo C. Arviza-Lorenzo, Cristina Madrid de la Serna, Lydia C. Escribano Rueda

451 **ACTUALIZACIÓN**
Síndromes compresivos del nervio mediano. Revisión y actualización de la bibliografía
Javier E. Sánchez Saba, Juan Francisco Civit, Paula Ramírez Vargas, Francisco Melibosky Ramos, Aldo Villavicencio Achurra, Javier Román Veas, Peter Cobb Craddock, Pablo Orellana Araya, Rene Jorquera Aguilera

457 **ARTÍCULO ESPECIAL**
Reparación sistemática del manguito rotador: Clasificación de la Fundación Santa Fe de Bogotá
Guido Fierro, Mercedes Salas, Andrés Jiménez, Jorge Rojas, Juan Carlos González

464 **OBITUARIO**
Dr. Gastón Maignon (1950-2023)
Daniel Moya

ASOCIACIÓN INVITADA:

ASOCIACIÓN ARGENTINA DE HOMBRO Y CODO

Presidente: Dr. Federico Alfano
Secretario General: Dr. Marcelo Vila
Director de Publicaciones: Dr. Diego Gómez
Editor invitado: Dr. Daniel Moya
Editor ejecutivo: Dr. Juan Martín Patiño

VOL. 88, N.° 4 / AGOSTO 2023
Págs. 377-464

www.aaot.org.ar • https://raaot.org.ar
Full english text available. Indexada en SciELO, LILACS, Latindex, Dialnet, Doaj, Redib, AmeliCA y JournalTOCs
Incluida en el Núcleo Básico de Revistas Científicas Argentinas del CONICET.
ISSN 1852-7434 (EN LÍNEA)

El camino recto de la evidencia científica

Dr. Federico Alfano
Hospital Privado Gipuzkoa, Asunción Klinika, Tolosa, Gipuzkoa, España

¿Qué es la sensatez?, podríamos definirla como una sabiduría práctica, hacer bien lo que hay que hacer y no hacer, ni bien ni mal, lo que no hay que hacer. La sensatez es el buen juicio, y es sabido que las creencias suelen interferir con él.

Asimismo, es muy difícil negar creencias de las cuales se obtienen beneficios, esto nos ocurre a los médicos y a todos los que forman la cadena del complejo médico-industrial.

La evidencia científica actual tiene dos vertientes: una fuente científica libre de sesgos comerciales y, otra, mercantil. La segunda se tambalea entre la coherencia proclamada –de apariencia científica– que se afirma por multiplicación de los signos exteriores de cientificidad y una coherencia escondida, en principio, "bien intencionada". Existe en esta una retórica científica que contribuye a darle eficacia y fuerza a la mitología de lo que se intenta imponer.

Como médicos debemos ser capaces de hacer preguntas escépticas, de dudar de las certezas irrefutables de los "grandes referentes" y líderes carismáticos actuales de la medicina moderna, quienes parecen ser los padres de la verdad institucionalizada y que, muchas veces, reproducen el pensamiento hegemónico mientras que están supeditados a intereses particulares. Invito a los jóvenes profesionales a seguir a sus (grandes) maestros, pero sin perder el juicio crítico, y, al final del día, no rendirse al ideal cartesiano de pureza digno de emulación o de obediencia incondicional. Creo que debemos disecar, destripar y estudiar bajo la lupa la evidencia científica que se presenta como una verdad acabada, empaquetada, enlatada y lista para coronarse como la indicación quirúrgica absoluta que nos avala y justifica en el uso de determinado implante o técnica de moda. Evitemos ser tripulantes de una vanguardia iatrogénica signada por el fanatismo. Recordemos que la mayoría de las veneradas novedades fueron, son y serán rápidamente sepultadas y olvidadas.

Por otro lado, es menester recordar que la historia entera de la ciencia es un cementerio de intentos fallidos de asegurar la verdad definitiva, de establecer certezas absolutas e inquebrantables. Sin embargo, nosotros nos debemos como eternos alumnos a ese cementerio de intentos fallidos. Los investigadores que han sido dueños de esos intentos fallidos no son los padres del fracaso, sino todo lo contrario. Son los que cayeron venciendo. En este sentido, la Medicina Basada en Evidencias pone al alcance del médico las pruebas que justifican ciertas conductas diagnóstico-terapéuticas frente a otras. Esto invita a los médicos a articular la evidencia en pos de fundamentar un actuar. Así, en medicina, se piensa con una técnica que se denomina convergencia de evidencias, pero el problema de fondo es tanto la validez como la legitimidad de esas evidencias imprecisas. Finalmente, en el escepticismo crítico, lo que se pone en juicio es la solidez y la imperfección de esas evidencias, y eso es pensar.

Esta instancia de pensar sobre las propias conclusiones y buscar las eventuales fallas del proceso se denomina reflexión; esta demuestra tener conciencia de que el error acecha y de que la incertidumbre está siempre presente.

Dr. FEDERICO ALFANO • drfedericoalfano@gmail.com https://orcid.org/0000-0003-1078-2600

Cómo citar este artículo: Alfano F. El camino recto de la evidencia científica. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2023;88(4):377-378. https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2023.88.4.1775

Esta Revista está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-Compartir Obras Derivadas Igual 4.0 Internacional. (CC-BY-NC-SA 4.0).

Como cirujanos, no sólo procesamos información, sino que también somos creadores de nuestros propios paradigmas y, en consecuencia, tanto la realidad que vivimos como la profesión que ejercemos no son algo externo a nosotros, sino que formamos parte de la evidencia científica y los conocimientos actuales como constructores activos de estas. Por ello, bienaventurados sean aquellos investigadores que buscan profundizar nuestro entendimiento en los asuntos de la Ortopedia y Traumatología. Por más pequeños y efímeros que pudieran parecer sus descubrimientos y sus aportes son, desde antaño, el reflejo más eminente del sentido de curiosidad científica que alimenta la cultura y el arte de nuestra especialidad.

Bloqueos supraescapular e interescalénico como analgesia después de la reparación artroscópica del manguito rotador: estudio de cohorte comparativo retrospectivo

Jorge Rojas Lievano,[*] Mercedes Salas,[*] Corina Salas,[**] Ana María Suarez,[#] Guido Fierro,[*] Juan Carlos González[*]
[*]Sección de Hombro y Codo, Departamento de Ortopedia y Traumatología, Hospital Universitario Fundación Santa Fe de Bogotá, Bogotá, Colombia
[**]Facultad de Medicina, Universidad de La Sabana, Bogotá, Colombia
[#]Departamento de Anestesiología, Hospital Universitario Fundación Santa Fe de Bogotá, Bogotá, Colombia

RESUMEN

Introducción: El objetivo de este estudio fue comparar la eficacia de los bloqueos interescalénico y supraescapular, solos y combinados, como analgesia posoperatoria en las primeras 3 horas tras la reparación artroscópica del manguito rotador. **Materiales y Métodos:** Estudio de cohorte comparativo retrospectivo, realizado entre 2019 y 2021. El criterio de valoración principal fue el puntaje del dolor de hombro en la sala de recuperación evaluado con una escala analógica visual por el paciente. Los criterios de valoración secundarios fueron el consumo de opioides en la sala de recuperación y las complicaciones de la anestesia locorregional. **Resultados:** Se incluyó a 175 pacientes, 13 en el grupo de bloqueo interescalénico, 61 en el grupo de bloqueos interescalénico más supraescapular y 101 en el grupo de bloqueo supraescapular. Los grupos de bloqueo interescalénico y de bloqueo interescalénico más supraescapular tuvieron significativamente menos dolor en la sala de recuperación y una tasa total menor de opioides consumidos en miligramos equivalentes de morfina que el grupo de bloqueo supraescapular ($p = 0,001$ y $p < 0,01$, respectivamente). No hubo diferencias significativas en el dolor ni el consumo de opioides entre el bloqueo interescalénico solo o combinado con bloqueo supraescapular. **Conclusiones:** El bloqueo interescalénico fue más eficaz que el bloqueo supraescapular para aliviar el dolor y disminuir el consumo de opioides en la sala de recuperación tras la reparación artroscópica del manguito rotador. La combinación de bloqueo interescalénico más bloqueo supraescapular no resultó en un incremento de la eficacia, y se sugiere no combinar estas dos técnicas.

Palabras clave: Rotura del manguito rotador; bloqueo interescalénico; bloqueo supraescapular; reparación artroscópica.
Nivel de Evidencia: III

Suprascapular and Interscalene Nerve Block as Analgesia After Arthroscopic Rotator Cuff Repair: a Retrospective Comparative Cohort Study

ABSTRACT

Introduction: This study aimed to compare the efficacy of interscalene block (ISB) and suprascapular nerve block (SSNB), individually and in combination (ISB+SSNB), used as postoperative analgesia within the first 3 hours after arthroscopic rotator cuff repair. **Materials and Methods:** Retrospective comparative cohort study, conducted between 2019 and 2021. The primary endpoint was shoulder pain score in the immediate postoperative period as reported on a visual analog scale (VAS) by the patient. Secondary endpoints were opioid use in the recovery room (first 3 hours) and locoregional anesthesia complications. **Results:** 175 patients were included; 13 in the ISB group, 61 in the ISB+SSNB group, and 101 in the SSNB group. The ISB group and the ISB+SSNB group had significantly less pain in the recovery room than the SSNB group ($p = 0.001$ and $p < 0.001$, respectively). The percentage of patients who required at least one dose of opioid and the total number of opioids consumed in milligrams of morphine equivalent were significantly lower for the ISB and ISB+SSNB groups than for the SSNB group ($p < 0.001$). There were no significant differences in pain or opioid use between ISB alone or combined with SSNB (ISB+SSNB). **Conclusions:** In this

Recibido 3-6-2022. Aceptado luego de la evaluación el 26-7-2022 • Dra. MERCEDES SALAS • mercedeselenasalas@gmail.com https://orcid.org/0000-0002-0282-7904
Cómo citar este artículo: Rojas Lievano J, Salas M, Salas C, Suarez AM, Fierro G, González JC. Bloqueos supraescapular e interescalénico como analgesia después de la reparación artroscópica del manguito rotador: estudio de cohorte comparativo retrospectivo. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2023;88(4):379-385. https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2023.88.4.1594

Esta Revista está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-Compartir Obras Derivadas Igual 4.0 Internacional. (CC-BY-NC-SA 4.0).

retrospective comparative study, ISB was more effective in relieving pain and reducing opioid use in the recovery room after arthroscopic rotator cuff repair than SSNB. The ISB+SSNB combination did not increase effectiveness, and therefore it is suggested not to combine these two techniques.
Keywords: Rotator cuff tear; interscalene block; suprascapular nerve block; arthroscopic repair.
Level of Evidence: III

INTRODUCCIÓN

La cirugía artroscópica de manguito rotador es un procedimiento mininvasivo que, hoy en día, se realiza, en gran medida, de forma ambulatoria.[1] Sin embargo, la reparación artroscópica del manguito rotador se asocia con dolor posoperatorio moderado o severo y el adecuado manejo del dolor es clave para el éxito de la cirugía ambulatoria.[1-4]

Se han propuesto múltiples estrategias para tratar el dolor después de la cirugía de reparación del manguito rotador que disminuyen el uso de opioides, tales como crioterapia, anestesia intralesional, bloqueo de nervios, bloqueo continuo de nervios con catéteres y analgesia multimodal.[2] Se ha demostrado que el bloqueo interescalénico (BIE) es una opción analgésica óptima en la cirugía artroscópica de hombro, tiene tasas de éxito del 87% al 100%.[5] Sin embargo, se puede asociar a efectos adversos potencialmente graves y existen contraindicaciones relativas en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica grave debido a la casi inevitable parálisis diafragmática que provoca.[6]

Por tal motivo, se han considerado bloqueos periféricos que reduzcan estos riesgos, como el bloqueo del nervio supraescapular (BSE). Se ha comprobado la eficacia y la seguridad del BSE para controlar el dolor y reducir la necesidad de opioides tras una cirugía de reparación del manguito rotador.[7] Múltiples estudios compararon la eficacia del BIE frente al BSE.[2,5,8-10] Si bien, en algunos, se comunica que el BIE es superior para controlar el dolor posoperatorio,[2] en otros, se demostró la no inferioridad del BSE.[7]

En un estudio previo de nuestro grupo, evaluamos la eficacia de un protocolo de analgesia multimodal que incluía anestesia intralesional y BSE, sin BIE, en pacientes sometidos a una reparación miniabierta o artroscópica del manguito rotador.[1] Los resultados mostraron que el protocolo fue altamente eficaz para el manejo del dolor luego de la cirugía miniabierta; sin embargo, en el grupo de cirugía artroscópica, el protocolo no fue óptimo, se obtuvieron medias de dolor significativamente mayores que en el grupo de cirugía miniabierta. De acuerdo con los resultados de este estudio, consideramos que el protocolo de analgesia multimodal que incluye solo un BSE podría ser insuficiente para el manejo del dolor después de la cirugía artroscópica. Por lo tanto, con estos resultados, decidimos adicionar un BIE en los pacientes sometidos a una reparación artroscópica del manguito rotador. El objetivo fue comparar la eficacia del BIE (solo o en combinación con un BSE) con la del protocolo multimodal de la cohorte histórica que incluía solo BSE como analgesia posoperatoria dentro de las primeras tres horas de la reparación artroscópica del manguito rotador. Nuestra hipótesis fue que el BIE, solo o combinado, sería superior al BSE en el manejo del dolor dentro de las primeras horas después de la cirugía.

MATERIALES Y MÉTODOS

Selección de los pacientes

Se llevó a cabo un estudio retrospectivo con pacientes que habían sido sometidos a una reparación artroscópica del manguito rotador y que fueron incluidos, de forma prospectiva, en el registro del Centro de Cuidado Clínico de Manguito Rotador de nuestra institución, entre enero de 2019 y abril de 2021. Este estudio fue aprobado por nuestro comité de ética institucional.

Los criterios de inclusión fueron pacientes: 1) >18 años; 2) con roturas completas o parciales del manguito rotador sintomáticas a quienes se les había realizado una reparación artroscópica con procedimientos asociados en el bíceps, acromion o la articulación acromioclavicular, o sin procedimientos; 3) con un BSE, un BIE o uno combinado (BIE más BSE) para el manejo del dolor posoperatorio y 4) con un registro completo del dolor y de la analgesia administrada durante la anestesia y las tres primeras horas en la sala de recuperación. Los pacientes a quienes se les administró anestesia regional diferente del BIE o BSE fueron excluidos del estudio. Así mismo, se excluyó a aquellos con incapacidad física o psicológica para evaluar el dolor en una escala analógica visual (EAV) y con alergia conocida a los anestésicos locales (bupivacaína, lidocaína).

Técnica quirúrgica

La cirugía artroscópica estuvo a cargo de un solo cirujano (GF). Se administró anestesia general con el paciente en decúbito lateral con tracción del miembro superior. La reparación se realizó utilizando anclajes óseos con la configuración de reparación seleccionada por el cirujano de acuerdo con la morfología de la lesión.

Procedimientos anestésicos

Todos fueron operados bajo anestesia general utilizando anestesia balanceada inhalada e intravenosa. Un anestesiólogo realizó todos los BIE bajo guía ecográfica (Sonosite M-Turbo o Mindray con transductor lineal de 7,5 a 15 MHz) y neuroestimulador a 0,4 mA. Luego de identificar los reparos anatómicos, se infiltró 1 ml de lidocaína al 2% sin epinefrina en la piel y el tejido celular subcutáneo y, a continuación, se procedió a la punción guiada por ecografía en plano con aguja Pajunk de 50 mm, visualizando todo su trayecto avanzando hasta la proximidad de las raíces nerviosas de C5-C6-C7. Con el neuroestimulador y evitando respuestas sensitivas o motoras a 0,4 mA, después de la aspiración negativa y con una presión de inyección <15 psi, se administraron entre 10 y 15 ml de levobupivacaína al 0,375%, se observó la adecuada distribución del anestésico local y comprobó el adecuado bloqueo motor y sensitivo.

El BSE se realizó en función de puntos de referencia anatómicos específicos, según el cirujano, después de la anestesia general y con el paciente en decúbito lateral administrando 10 cc de bupivacaína al 0,5% diluidos en 10 cc de solución salina.

Protocolo de analgesia

Se utilizó el mismo protocolo analgésico para todos los pacientes. Durante la anestesia y antes de pasar a la sala de recuperación, todos recibieron 1 g de paracetamol y una dosis de antinflamatorios (75 mg de diclofenac, 30 mg de ketorolac o 40 mg de parecoxib), por vía intravenosa, para prevenir el dolor. En la sala de recuperación, si el puntaje de dolor en la EAV era >3, el personal de la sala administraba una dosis de un opioide que incluía oxicodona, hidromorfona o morfina. Se evaluó nuevamente el dolor a los 5 minutos. Si el puntaje era >3, se administraba otra dosis de opioide.

Criterios de valoración y variables analizadas

El criterio de valoración primario fue el puntaje de dolor de hombro posoperatorio, evaluado por el paciente en la EAV (de 0 a 10). El dolor se evaluó cuando el paciente se despertó en la sala de recuperación (antes de administrar cualquier opioide). Los criterios de valoración secundarios fueron: el consumo de opioides estandarizados en equivalentes de morfina hasta el alta de sala de la recuperación y las complicaciones.

Las variables analizadas fueron: 1) los datos demográficos, 2) el tipo de bloqueo (BIE, BSE o combinado); 3) el dolor durante la recuperación según la EAV; 4) la administración de medicamentos opioides y no opioides por parte del anestesiólogo, durante la cirugía y la estancia en la sala de recuperación; 5) la dosis en mg de cada medicamento administrado; 6) el número de dosis requeridas para controlar el dolor en la sala de recuperación.

A fin de facilitar el análisis de los datos, todos los opioides fueron convertidos a equivalentes de miligramos de morfina oral.

Análisis estadístico

Se dividió a los pacientes en tres grupos: 1) solo BIE, 2) BIE más BSE y 3) solo BSE. Las variables demográficas y las variables quirúrgicas se compararon entre grupos mediante análisis de varianza para las variables continuas y la prueba de la ji al cuadrado o la prueba exacta de Fisher para las variables categóricas. Se realizó un análisis de varianza de una vía (ANOVA de un factor) para comparar el dolor y el consumo de opioides entre los grupos con pruebas *post hoc* comparando todos los grupos entre sí y corrigiendo el valor p para comparaciones múltiples mediante el método de Bonferroni. Todas las pruebas estadísticas fueron bilaterales y la significación se fijó en alfa = 0,05.

Los análisis se realizaron con el programa Stata 14 (StataCorp. 2015. Stata Statistical Software: versión 14. College Station, TX: StataCorp LP).

RESULTADOS

Población de estudio

Después de aplicar los criterios de elegibilidad, se analizaron los datos de 175 pacientes. Se incluyó a 94 mujeres y 81 hombres, con una edad promedio de 59 ± 9.7 años, que fueron divididos en tres grupos: 13 en el grupo BIE, 61 en el grupo BIE más BSE y 101 en el grupo BSE. Las características demográficas y las variables operatorias de los tres grupos se detallan en la Tabla.

Tabla. Información demográfica, características de la lesión y variables quirúrgicas

	Grupo BIE (n = 13)	Grupo BIE + BSE (n = 61)	Grupo BSE (n = 101)	p
Información demográfica				
Edad	60 ± 9.1	58 ± 10	59 ± 9.6	0,79
Sexo (femenino)	8 (61)	30 (49)	56 (55)	0,62
Características de la lesión				
Lado operado (derecho)	12 (92)	46 (75)	82 (81)	0,35
Puntaje ASES prequirúrgico	48,7 ± 15,5	42,3 ± 16,7	39,4 ± 18,3	0,26
Tamaño de la lesión anteroposterior (mm)	24,8 ± 13,9	20,5 ± 10,9	24,2 ± 12,5	0,23
Tamaño de la lesión mediolateral (mm)	25,3 ± 15,2	20,2 ± 11	23,5 ± 13,7	0,29
Variables quirúrgicas				
Tiempo quirúrgico (min)	93.6 ± 56.3	90.8 ± 40.2	88.8 ± 51.8	0,93
Número de anclajes (rango)	2 (1-4)	2 (1-5)	2 (1-4)	0,84
Procedimientos asociados[†]				
Bíceps				0,27
Tenotomía	3 (30)	9 (17)	33 (35)	
Tenotomía y tenodesis	5 (50)	28 (54)	42 (44)	
Resección del extremo distal de la clavícula	0 (0)	9 (17)	5 (5.3)	0,05
Otros procedimientos[‡]	2 (20)	3 (5,8)	4 (4,2)	0,13

Los datos se expresan como número, número (%) o media ± desviación estándar, a menos que se indique lo contrario.
[†]Faltaban datos sobre los procedimientos asociados en 3 pacientes del grupo BIE, 9 del grupo BIE más BSE y 6 del grupo BSE.
[‡]Otros procedimientos incluyen reconstrucción capsular superior con bíceps o inserción de balón subacromial.
BIE = bloqueo interescalénico; BSE = bloqueo subescapular; ASES = *American Shoulder and Elbow Surgeons Score.*

Dolor y consumo de opioides

El grupo BIE tuvo significativamente menos dolor en la sala de recuperación que el grupo BSE (0,9 ± 2,1 para BIE vs. 4,8 ± 3,8 para BSE, p = 0,001). De forma similar, el grupo BIE más BSE sufrió significativamente menos dolor que el grupo BSE (1,3 ± 2,8 para BIE más BSE vs. 4,8 ± 3,8 para BSE, p <0,001). No hubo una diferencia significativa en el dolor entre el grupo BIE y el grupo BIE más BSE (0,9 ± 2,1 para BIE vs. 1,3 ± 2,8 para BIE más BSE, p = 1,0).

El porcentaje de pacientes que requirió, al menos, una dosis de opioides en la sala de recuperación fue significativamente más alto en el grupo BSE (54%) que en los grupos BIE (7,7%) y BIE más BSE (13%) (p <0,001). Entre los pacientes que requirieron, al menos, una dosis de opioides, el grupo BSE tuvo un consumo significativamente mayor de miligramos equivalentes de morfina que el grupo BIE (8,9 ± 6 para BSE vs. 2,4 ± 3,4 para BIE, p = 0,04).

Aunque no alcanzó una significancia estadística, el consumo de opioides en miligramos equivalentes de morfina también fue mayor en el grupo BSE que en el grupo BIE más BSE (8,9 ± 6 para BSE vs. 4,9 ± 4 para BIE más BSE, p = 0,125). El consumo de opioides, tanto en términos de porcentaje de pacientes que requirieron, al menos, una dosis, como en miligramos equivalentes de morfina, fue similar en los grupos BIE y BIE más BSE.

Complicaciones

No hubo complicaciones tempranas en ninguno de los tres grupos. Ningún paciente con un BIE tuvo complicaciones graves, como neumotórax.

DISCUSIÓN

El manejo adecuado del dolor después de la reparación del manguito rotador es un aspecto clave para lograr una cirugía ambulatoria satisfactoria. Con este fin, la anestesia locorregional es un método que se ha utilizado en las últimas décadas con el objetivo de disminuir el dolor y el consumo de opioides.[2,6] Dentro de las opciones de anestesia locorregional, el BIE es considerado el método de referencia dada su eficacia para el manejo del dolor en la cirugía de hombro.[2] Sin embargo, la aplicación del BIE requiere de personal entrenado y puede asociarse con complicaciones, como parálisis diafragmática, inyección de la arteria vertebral, neumotórax, lesión del plexo braquial, disfonía, disnea, síndrome de Horner, entre otras.[2,6] Por lo anterior, se han considerado otras alternativas que tengan una eficacia similar, sean fáciles de aplicar y planteen un menor riesgo de complicaciones, como el BSE. El BSE es una alternativa eficaz para controlar el dolor después de la cirugía de manguito rotador considerando que el nervio supraescapular proporciona fibras sensoriales a alrededor del 70% de la articulación del hombro e inerva directamente los músculos supraespinoso e infraespinoso.[6,10] El BSE estuvo a cargo del cirujano quien se basó en reparos anatómicos, debido a que esta es la técnica que se utiliza, de manera habitual, en la práctica clínica para este tipo de bloqueo. Asimismo, hay estudios anatómicos que demuestran la eficacia del BSE realizado a ciego, guiado por reparos anatómicos.[11] Por lo anterior, no consideramos necesario que el bloqueo estuviera en manos de un anestesiólogo o guiado por ecografía.

Se discute sobre la eficacia del BSE comparada con la del BIE y si estas dos técnicas de anestesia locorregional ofrecen una analgesia y una seguridad comparables.[2,5,7-9] Koga y cols. compararon el BSE y el BIE luego de la reparación del manguito rotador y comunicaron que no hallaron diferencias significativas entre estos dos métodos en cuanto al tiempo de la analgesia y el dolor en la EAV. Por otro lado, en un estudio clínico controlado aleatorizado, se observó que el BSE fue tan eficaz como el BIE para el control en las primeras 24 horas del posoperatorio, pero el BIE fue más eficaz para controlar el dolor en el posoperatorio inmediato.[8] Además, según un metanálisis, los pacientes con BSE consumieron más opioides que aquellos con BIE en el posoperatorio inmediato.[2]

En un estudio previo de nuestro grupo que evaluó la eficacia de un protocolo de analgesia multimodal con anestesia local y BSE, el control del dolor posoperatorio en el grupo de pacientes sometidos a reparación artroscópica no era óptimo, con medias de dolor en la EAV significativamente más altas que en los pacientes con cirugía miniabierta.[1] Aunque las causas directas para esta diferencia no se pueden establecer, consideramos que la hidratación y el edema de los tejidos blandos que ocurre después de la cirugía artroscópica podrían jugar un papel importante que puede condicionar el dolor difícil de manejar con anestesia local y BSE por su extensión a áreas distanciadas de la articulación glenohumeral. Por tal motivo, después de estos resultados, decidimos usar el BIE en los pacientes sometidos a cirugía artroscópica del manguito rotador y el objetivo de este estudio fue comparar la eficacia del BIE y el BSE utilizado en el protocolo multimodal de la cohorte histórica.

Los hallazgos de este estudio demuestran que el BIE fue más eficaz que el BSE para controlar el dolor posoperatorio durante las tres primeras horas en la sala de recuperación, con una disminución significativa del consumo de opioides. Ninguno de los pacientes con BIE sufrió complicaciones tempranas graves. En uno de los grupos evaluados, se utilizó una combinación de BIE más BSE para determinar si había un efecto aditivo en la eficacia de estos bloqueos. Nuestros resultados demuestran que la combinación de los dos bloqueos no parece ofrecer un incremento significativo de la eficacia y, por lo tanto, desaconsejamos el uso combinado de estos bloqueos. De acuerdo con estos resultados, hemos cambiado nuestra práctica y usamos el BIE de manera rutinaria para el manejo del dolor posoperatorio en pacientes que se someten a una reparación artroscópica del manguito rotador.

Este estudio tiene varias limitaciones y los resultados presentados deben verse a la luz de estas limitaciones. Primero, se trata de un estudio retrospectivo y la asignación al tipo de bloqueo no fue aleatoria. Sin embargo, este

estudio retrospectivo se encuentra anidado en una cohorte prospectiva que forma parte de un centro de cuidado clínico donde se recogen los datos de forma prospectiva y se realizan procedimientos quirúrgicos, anestésicos y analgésicos estandarizados. Esto permite una comparación razonable entre los pacientes con BIE y la cohorte histórica tratada con el protocolo multimodal con BSE. Asimismo, no hubo diferencias significativas en las variables demográficas, preoperatorias e intraoperatorias entre los tres grupos. Segundo, aunque el manejo del dolor estaba estandarizado, el tipo de medicamentos antinflamatorios y opioides administrados fue variable. Sin embargo, la potencia analgésica de los antinflamatorios administrados era similar y el consumo de opioides se estandarizó a miligramos equivalentes de morfina durante el análisis para hacer más válidas las comparaciones. Tercero, el número de pacientes incluidos, especialmente en algunos de los grupos, no es grande y esto puede afectar las estimaciones, y podría explicar la ausencia de complicaciones. Teniendo en cuenta que las complicaciones del BIE son raras, se requiere de un tamaño de muestra considerable para poder estimar su frecuencia con precisión. Por último, nuestro estudio solo evaluó el dolor y el consumo de opioides durante las tres primeras horas en la sala de recuperación y, por lo tanto, no es posible discutir si la superioridad del BIE se extiende más allá del posoperatorio inmediato.

CONCLUSIONES

En este estudio comparativo retrospectivo, el BIE fue más eficaz que el BSE para aliviar el dolor y disminuir el consumo de opioides en la sala de recuperación después de la reparación artroscópica del manguito rotador. La combinación BIE más BSE no incrementó la eficacia y, en consecuencia, no se considera necesario combinar estas dos técnicas.

Conflicto de intereses: Los autores no declaran conflictos de intereses.

ORCID de J. Rojas Lievano: https://orcid.org/0000-0002-1714-9261
ORCID de C. Salas: https://orcid.org/0000-0001-9964-7952
ORCID de A. M. Suarez: https://orcid.org/0000-0002-4451-499X
ORCID de G. Fierro: https://orcid.org/0000-0002-3471-7603
ORCID de J. C. González: https://orcid.org/0000-0002-2637-8314

BIBLIOGRAFÍA

1. Suárez LJM, Fierro G, González GJC. Dolor postoperatorio en cirugía de reparación del manguito rotador mini abierto y artroscópico bajo protocolo de analgesia multimodal. *Rev Colomb Ortop Traumatol* 2020;34(2):144-50. https://doi.org/10.1016/j.rccot.2020.06.015
2. Uquillas CA, Capogna BM, Rossy WH, Mahure SA, Rokito AS. Postoperative pain control after arthroscopic rotator cuff repair. *J Shoulder Elbow Surg* 2016;25(7):1204-13. https://doi.org/10.1016/j.jse.2016.01.026
3. Kay J, Memon M, Hu T, Simunovic N, Duong A, Paul J, et al. Suprascapular nerve blockade for postoperative pain control after arthroscopic shoulder surgery: A systematic review and meta-analysis. *Orthop J Sport Med* 2018;6(12):1-17. https://doi.org/10.1177/2325967118815859
4. Pizzi LT, Toner R, Foley K, Thomson E, Chow W, Kim M, et al. Relationship between potential opioid-related adverse effects and hospital length of stay in patients receiving opioids after orthopedic surgery. *Pharmacotherapy* 2012;32(6):502-14. https://doi.org/10.1002/j.1875-9114.2012.01101.x
5. Kim H, Kim HJ, Lee ES, Lee S, Park JH, Kim H, et al. Postoperative pain control after arthroscopic rotator cuff repair: Arthroscopy-guided continuous suprascapular nerve block versus ultrasound-guided continuous interscalene block. *Arthroscopy* 2021;37(11):3229-37. https://doi.org/10.1016/j.arthro.2021.04.067
6. Sun C, Zhang X, Ji X, Yu P, Cai X, Yang H. Suprascapular nerve block and axillary nerve block versus interscalene nerve block for arthroscopic shoulder surgery: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Medicine (Baltimore)* 2021;100(44):e27661. https://doi.org/10.1097/MD.0000000000027661.7

7. Salviz EA, Xu D, Frulla A, Kwofie K, Shastri U, Chen J, et al. Continuous interscalene block in patients having outpatient rotator cuff repair surgery: A prospective randomized trial. *Anesth Analg* 2013;117(6):1485-92. https://doi.org/10.1213/01.ane.0000436607.40643.0a
8. Desroches A, Klouche S, Schlur C, Bauer T, Waitzenegger T, Hardy P. Suprascapular nerve block versus interscalene block as analgesia after arthroscopic rotator cuff repair: A randomized controlled noninferiority trial. *Arthroscopy* 2016;32(11):2203-9. https://doi.org/10.1016/j.arthro.2016.03.013
9. Kim JH, Koh HJ, Kim DK, Lee HJ, Kwon KH, Lee KY, et al. Interscalene brachial plexus bolus block versus patient-controlled interscalene indwelling catheter analgesia for the first 48 hours after arthroscopic rotator cuff repair. *J Shoulder Elbow Surg* 2018;27(7):1243-50. https://doi.org/10.1016/j.jse.2018.02.048
10. Kim YS, Lee HJ, Park I, Im JH, Park KS, Lee SB. Are delayed operations effective for patients with rotator cuff tears and concomitant stiffness? An analysis of immediate versus delayed surgery on outcomes. *Arthroscopy* 2015;31(2):197-204. https://doi.org/10.1016/j.arthro.2014.08.014
11. Koga R, Funakoshi T, Yamamoto Y, Kusano H. Suprascapular nerve block versus interscalene block for analgesia after arthroscopic rotator cuff repair. *J Orthop* 2019;19:28-30. https://doi.org/10.1016/j.jor.2019.11.013

Corticoesteroide oral vs. intrarticular en el tratamiento de la capsulitis adhesiva

Byron Torres, Carlos Chaves Lara
Servicio de Ortopedia y Traumatología, Centro de Especialidades Ortopédicas, Hospital Metropolitano de Quito, Ecuador

RESUMEN

Introducción: La capsulitis adhesiva es una enfermedad que se caracteriza por el engrosamiento de la cápsula articular del hombro, lo que se traduce clínicamente en dolor y una pérdida progresiva de la movilidad. El tratamiento conservador es la primera opción. En este estudio, se evaluó el uso de corticoesteroides articulares para el manejo de este cuadro. **Materiales y Métodos:** Se llevó a cabo un estudio retrospectivo entre 2015 y 2020. Se evaluaron los registros de consulta externa de pacientes con diagnóstico de capsulitis adhesiva u hombro congelado, que recibieron tratamiento con corticoesteroides por vía oral o articular. **Resultados:** Se analizó a 19 pacientes, 8 recibieron tratamiento por vía oral y 11, por vía articular. Hubo una mejoría importante en ambos grupos, pero los pacientes que recibieron corticoesteroides articulares comunicaron una mejoría a largo plazo. **Conclusiones:** La administración de corticoesteroides tanto por vía oral como articular para tratar la capsulitis adhesiva fue eficaz; sin embargo, a largo plazo, los corticoesteroides articulares resultaron más eficaces.

Palabras clave: Capsulitis adhesiva del hombro; corticoesteroide oral; inyección de corticoesteroide; dolor; rango de movilidad.
Nivel de Evidencia: III

Oral Versus Intra-articular Corticosteroid in the Treatment of Adhesive Capsulitis

ABSTRACT

Introduction: Adhesive capsulitis is a condition defined by thickening of the shoulder joint capsule, which clinically translates into discomfort and progressive loss of range of motion, with conservative therapy being the initial option. In this study, we evaluate the use of intra-articular corticosteroid injections for the treatment of this condition. **Materials and Methods:** A retrospective analysis was conducted between 2015 and 2020, assessing the outpatient records of patients diagnosed with adhesive capsulitis or frozen shoulder and treated with corticosteroids either orally or intra-articularly. **Results:** A total of 19 patients were analyzed, 8 received oral treatment and 11 received intra-articular injection, with both groups showing considerable improvement, with the difference that the patients in the articular corticosteroid group reported long-term improvement. **Conclusion:** Corticosteroids have been found to be effective in the treatment of adhesive capsulitis both orally and by intra-articular injection; however, intra-articular corticosteroids have proved to be more effective in the long term.

Keywords: Adhesive capsulitis of the shoulder; oral corticosteroid; corticosteroid injection; pain; range of motion.
Level of Evidence: III

INTRODUCCIÓN

El término capsulitis adhesiva u hombro congelado hace referencia a un cuadro caracterizado por el engrosamiento de la cápsula articular que provoca la pérdida progresiva de la movilidad tanto activa como pasiva.[1,2] El grado de engrosamiento tiene una relación directa con la pérdida de la movilidad; sin embargo, no se relaciona con la percepción del dolor.[3]

Esta enfermedad no tiene una causa específica, en general, tiene un origen idiopático, es un cuadro autolimitado, comienza con una fase de "congelamiento" en la que se incrementa el dolor y la rigidez articulares, y que puede durar varios meses, seguida de una etapa estable donde se mantiene "congelado", luego de lo cual progresa a una fase de "descongelamiento", tiende a resolver de manera espontánea.[4,5]

Recibido el 8-8-2022. Aceptado luego de la evaluación el 17-2-2023 • Dr. BYRON TORRES • byrontorres78@gmail.com https://orcid.org/0000-0002-7365-5927
Cómo citar este artículo: Torres B, Chaves Lara C. Corticoesteroide oral vs. intrarticular en el tratamiento de la capsulitis adhesiva. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2023;88(4):386-391. https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2023.88.4.1647

Esta Revista está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirObras Derivadas Igual 4.0 Internacional. (CC-BY-NC-SA 4.0).

Algunas enfermedades pueden predisponer a la aparición de la capsulitis adhesiva, como un cuadro en el hombro contralateral, la inmovilización, el hipotiroidismo e hipertiroidismo, la diabetes, la obesidad, la enfermedad de Parkinson, los episodios cerebrovasculares, el síndrome de Parsonage-Turner o la enfermedad de Dupuytren, y deben tenerse en cuenta cuando se diagnostica este cuadro.[6]

La capsulitis adhesiva se ha clasificado sobre la base de la evaluación artroscópica e histológica, tal como lo describieron Neviaser y Hannafin, y comprende cuatro estadios[7]:

- Estadio 1: fase preadhesiva, con proliferación de fibroblastos sin formación de adherencias, sin alteración de los rangos de movilidad, pero con la aparición de dolor.
- Estadio 2: sinovitis adhesiva aguda, caracterizada por hipertrofia sinovial y formación temprana de adherencias, dolor y pérdida leve de los rangos de movilidad.
- Estadio 3: fase de maduración, se produce la transición de sinovitis a fibrosis, el receso axilar se adhiere a la cápsula articular.
- Estadio 4: fase crónica, importante pérdida de los rangos de movilidad y adherencias densas, pero con dolor leve o nulo.

Para poder facilitar la comprensión del paciente, el curso natural de la enfermedad se ha dividido en tres fases que se correlacionan con los hallazgos descritos en la clasificación de Neviaser y Hannafin.[7] La fase 1 se correlaciona con el estadio 1 y se caracteriza por la aparición de dolor, sin restricción de la movilidad; en la fase 2, se detecta una combinación de dolor agudo y pérdida de la movilidad correlacionada con los estadios 2 y 3 de Neviaser y Hannafin, y la fase 3 se correlaciona con el estadio 4, hay una franca pérdida de los rangos de movilidad, aunque con dolor leve o sin dolor en reposo.[8]

La presentación clínica habitual de esta enfermedad incluye dolor de inicio insidioso, de varios meses de duración; una vez instaurados los síntomas, tienden a producirse en episodios cada vez más frecuentes.[9] El dolor es típicamente nocturno y el paciente describe que no puede dormir sobre el lado afectado, la pérdida de la movilidad aparece con la evolución natural de la enfermedad y raramente precede al cuadro clínico típico.[10,11]

Los estudios por imágenes no son concluyentes para diagnosticar la capsulitis adhesiva, las radiografías convencionales tienden a ser normales, la resonancia magnética puede revelar el engrosamiento del ligamento coracohumeral, pobre distensión capsular, fuga de medio de contraste extracapsular, sinovial hipertrófica y la formación de una cicatriz en el intervalo rotador.[12,13]

Aunque se sabe que la enfermedad tiene un curso autolimitado, y tiende a curar de forma espontánea, esto no siempre ocurre, por lo que se han planteado numerosos tipos de tratamientos que incluyen desde opciones farmacológicas y no farmacológicas hasta la alternativa quirúrgica.[14] El tratamiento puede ser sintomático con la administración de analgésicos y antinflamatorios o corticoesteroides para modificar la evolución natural de la enfermedad.[7,15] Se ha indicado terapia física como primera línea de tratamiento, sola o concomitante, que resultó eficaz para aliviar este cuadro.[16]

La administración de corticoesteroides intrarticulares produce un alivio importante del dolor y la movilidad del lado afectado, luego de las 12 semanas, cuando se compara con el placebo.[17,18]

Se considera la cirugía si persiste el dolor o la movilidad limitada después de un mínimo de 3-6 meses de manejo conservador que incluye medicación, inyecciones locales o fisioterapia.[19]

MATERIALES Y MÉTODOS

Se llevó a cabo un estudio retrospectivo para identificar a todos los pacientes con diagnóstico de capsulitis adhesiva u hombro congelado atendidos en el área de consulta externa del Centro de Especialidades Ortopédicas, entre 2015 y 2020. Se realizó una entrevista por medios electrónicos. Los pacientes dieron su consentimiento para participar del estudio.

Se recolectaron datos demográficos, como edad y sexo, y se comparó a los pacientes que recibieron un corticoesteroide por vía oral con aquellos tratados con un corticoesteroide por vía intrarticular para el manejo de la capsulitis adhesiva. Se realizó una evaluación antes del tratamiento y después, mediante la prueba sencilla del hombro (*Simple Shoulder Test,* SST). El seguimiento fue de hasta 12 meses.

El protocolo de corticoesteroide oral incluía metilprednisolona 4 mg, una dosis diaria, por 15 días, seguida de 2 mg diarios, por 15 días y finalmente una dosis de 2 mg, cada 48 h hasta completar dos meses de tratamiento.

El protocolo de corticoesteroide intrarticular consistía en metilprednisolona 80 mg más 8 ml de lidocaína sin epinefrina, una dosis cada semana, durante tres semanas, por vía posterior guiada por ecografía.

Todos los pacientes tratados en nuestro centro se sometieron a terapia física aproximadamente a la tercera o cuarta semana del diagnóstico, una vez que se había conseguido el alivio del cuadro doloroso, por un período de 2-4 meses. Esta consistió en el trabajo progresivo de la movilidad pasiva, la movilidad activa asistida y la movilidad activa contra resistencia.

Los criterios de inclusión fueron: historia clínica en la que se mencionara el diagnóstico de capsulitis adhesiva, sin rango de edad, tratamiento conservador con corticoesteroide por vía oral o intrarticular.

Se excluyó a los pacientes con cirugía previa, a quienes se negaron a participar en este estudio o no estaban interesados en formar parte de investigaciones científicas.

Se obtuvo una muestra de 92 pacientes y tras aplicar los criterios de exclusión, la muestra final estaba formada por 19 pacientes.

La SST es una escala subjetiva que consta de 12 preguntas con respuesta Sí o No, en las que se incluyen actividades cotidianas, es fácil de aplicar, debe ser completada por el paciente, lo cual permite eliminar sesgos. La respuesta Sí suma un punto, y el resultado final se multiplica por 100 y se divide para el número de preguntas, con lo que se obtiene un resultado en porcentaje.[20]

RESULTADOS

Diecinueve pacientes cumplían los criterios de inclusión, ocho de ellos habían sido tratados con corticoesteroides por vía oral y 11, por vía intrarticular.

No se hace referencia a la fisioterapia por sí sola, puesto que nuestro tratamiento está seguido de un protocolo de terapia física, y se menciona más como tratamiento coadyuvante en el manejo de la capsulitis adhesiva.[21]

Los ocho pacientes tratados por vía oral tuvieron un puntaje inicial del 4,16% en la SST. Dos de ellos mejoraron en tres meses, con un promedio aproximado del 95,8% a los seis meses de iniciar el tratamiento; en uno, los síntomas mejoraron por completo (100% en la SST); los cinco pacientes restantes requirieron más tiempo para obtener un resultado positivo, el valor promedio en la SST fue del 66,66% al cabo de un año de tratamiento (Figura 1).

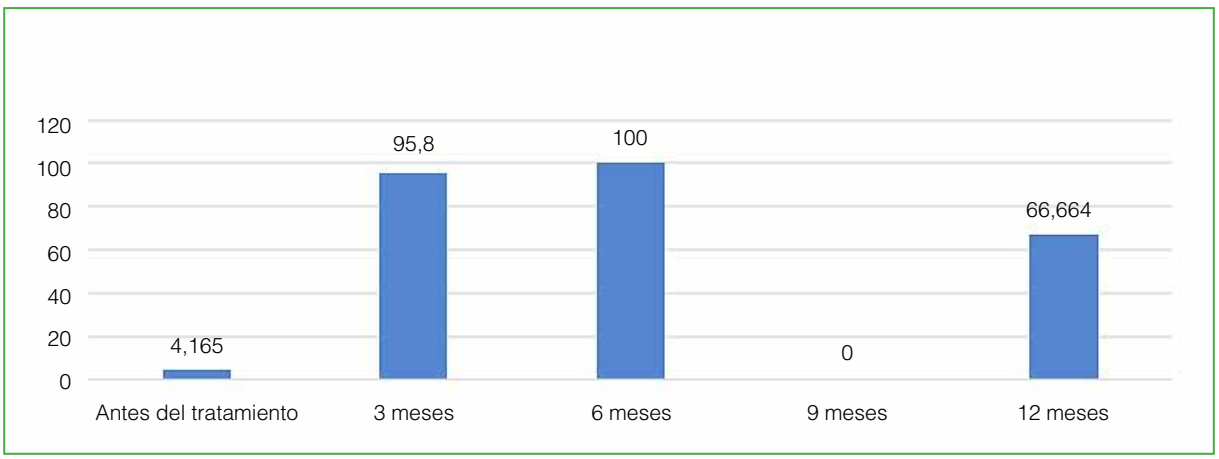


Figura 1. Prueba sencilla del hombro (*Simple Shoulder Test*) en el grupo tratado con corticoesteroide por vía oral.

En el grupo tratado por vía intrarticular (11 pacientes), el promedio en la SST fue del 11,36% en la primera consulta. Ocho de ellos tuvieron una mejoría sustancial en un período de tres meses, con un valor promedio en la SST de aproximadamente el 93,74%. Los tres restantes obtuvieron un 97,22% en la SST tras un año de tratamiento (Figura 2).

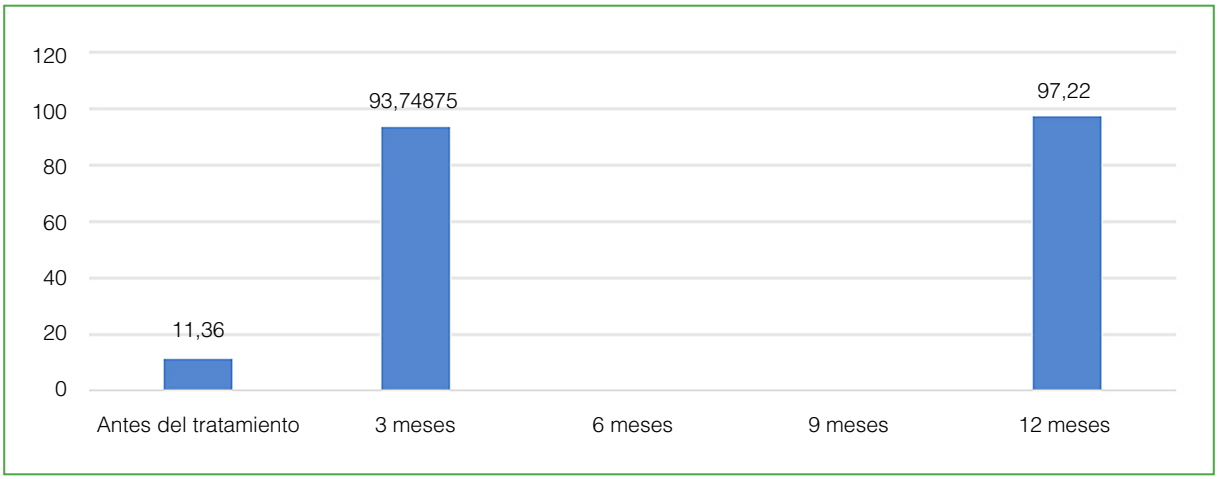


Figura 2. Prueba sencilla del hombro (*Simple Shoulder Test*) en el grupo tratado con corticoesteroide por vía intrarticular.

Como ya se mencionó, los pacientes sometidos a cirugía fueron excluidos; sin embargo, sería importante valorar las indicaciones específicas de cirugía, porque, como se ha indicado en series internacionales, este tipo de tratamiento se reserva para personas jóvenes, con alta demanda o que necesitan reintegrarse rápidamente a su trabajo, así como para quienes sufren enfermedades metabólicas que, según se ha demostrado, responden mal al tratamiento conservador.[11,12]

Hasta el momento de iniciar este estudio, no se había realizado ningún tipo de valoración psicológica, ya que se ha demostrado que esta enfermedad tiene un gran componente emocional y un mal manejo puede conducir a una evolución tórpida o al incumplimiento del tratamiento.

DISCUSIÓN

Nuestra revisión bibliográfica mostró que se dispone de múltiples opciones terapéuticas para la capsulitis adhesiva y una de las más conocidas y eficaces a la vez es el uso de corticoesteroides por vía oral o intrarticular, como lo describieron Redler y cols., en 2019.[3] Estos autores comunican una importante mejoría del dolor percibido por parte de los pacientes con capsulitis adhesiva tratados con corticoesteroides por vía intrarticular; el fármaco comienza a actuar a las seis semanas. La intensidad del dolor mejora de manera significativa, así como también las rotaciones, sobre todo, la rotación externa. Asimismo, señalan que la tasa de éxito aumenta si se usa la ecografía para realizar la infiltración.

En un estudio de 2017, Wang y cols.[5] demostraron la eficacia de los corticoesteroides intrarticulares para el manejo del dolor a corto plazo, sin diferencia a largo plazo, y señalaron que logran una mejoría sustancial en los rangos de movilidad pasiva y activa a corto y largo plazo.

En una revisión sistemática de Koh,[17] se comparó la eficacia de la inyección de corticoesteroides con diversos tipos de tratamiento, como el placebo, la fisioterapia sola, los antinflamatorios no esteroides, y se llegó a la conclusión de que los corticoesteroides intrarticulares tienen una eficacia probada, alivian el dolor a las 12 semanas y mejoran la movilidad, aunque sabemos que, por su característica autolimitada, no existe diferencia con la evolución de la enfermedad a largo plazo; sin embargo, la aplicación de corticoesteroides en un estadio temprano de la enfermedad ayuda a mejorar mucho su evolución natural.

En 2019, Shang y cols.[14] llevaron a cabo una revisión sistemática que comparó la eficacia de la inyección de corticoesteroides intrarticular o subacromial para tratar la capsulitis adhesiva. No hallaron diferencias significativas en cuanto al lugar de aplicación; el dolor se alivió en un promedio de tres semanas y los rangos de movilidad aumentaron aproximadamente a las 12 semanas, aunque los autores informan que no hubo una evaluación y un seguimiento a largo plazo; además, mencionan las probables ventajas de la aplicación subacromial que evita los efectos adversos secundarios de la aplicación articular de corticoesteroides.

Sabemos que un estudio retrospectivo puede presentar limitaciones, como falta de datos o sesgo por memoria; sin embargo, tomamos este estudio como punto de partida para futuras investigaciones, para el fortalecimiento de la investigación en nuestro medio y poder brindar resultados con mayor peso científico a nuestra práctica diaria.

CONCLUSIONES

Según los resultados de nuestro estudio, se sugiere que la mejor opción para el manejo de la capsulitis adhesiva es la aplicación de corticoesteroides por vía intrarticular, que logra una tasa de recuperación más alta, en menos tiempo; además, la escala funcional arrojó un mejor puntaje en el grupo tratado con un corticoesteroide intrarticular.

Si bien los resultados indican que el tratamiento con corticoesteroides es eficaz para el manejo de la capsulitis adhesiva, se trata de un estudio retrospectivo, con una muestra pequeña; no obstante, tiene una buena correlación con estudios mayores.

Por último, este estudio incorpora una adecuada perspectiva clínica comparando los dos métodos de tratamiento utilizados, y muestra que la opción más eficaz es el corticoesteroide por vía intrarticular.

Conflicto de intereses: Los autores no declaran conflictos de intereses.

ORCID de C. Chaves Lara: https://orcid.org/0000-0003-2984-2263

BIBLIOGRAFÍA

1. Alsubheen SA, Nazari G, Bobos P, MacDermid JC, Overend TJ, Faber K. Effectiveness of nonsurgical interventions for managing adhesive capsulitis in patients with diabetes: A systematic review. *Arch Phys Med Rehabil* 2019;100(2):350-65. https://doi.org/10.1016/j.apmr.2018.08.181
2. Candela V, Giannicola G, Passaretti D, Venditto T, Gumina S. Adhesive capsulitis of the shoulder: pain intensity and distribution. *Musculoskelet Surg* 2017;101(Suppl 2):153-8. https://doi.org/10.1007/s12306-017-0488-6
3. Redler LH, Dennis ER. Treatment of adhesive capsulitis of the shoulder. *J Am Acad Orthop Surg* 2019;27(12):e544-e554. https://doi.org/10.5435/JAAOS-D-17-00606
4. Ewald A. Adhesive capsulitis: a review. *Am Fam Physician* 2011;83(4):417-22. PMID: 21322517
5. Wang W, Shi M, Zhou C, Shi Z, Cai X, Lin T, et al. Effectiveness of corticosteroid injections in adhesive capsulitis of shoulder: A meta-analysis. *Medicine (Baltimore)* 2017;96(28):e7529. https://doi.org/10.1097/MD.0000000000007529
6. Ramirez J. Adhesive capsulitis: Diagnosis and management. *Am Fam Physician* 2019;99(5):297-300. PMID: 30811157
7. Neviaser AS, Hannafin JA. Adhesive capsulitis: a review of current treatment: A review of current treatment. *Am J Sports Med* 2010;38(11):2346-56. https://doi.org/10.1177/0363546509348048
8. Kelley MJ, Shaffer MA, Kuhn JE, Michener LA, Seitz AL, Uhl TL, et al. Shoulder pain and mobility deficits: adhesive capsulitis: Clinical practice guidelines linked to the international classification of functioning, disability, and health from the orthopaedic section of the American physical therapy association. *J Orthop Sports Phys Ther* 2013;43(5):A1-31. https://doi.org/10.2519/jospt.2013.0302
9. Hsu JE, Anakwenze OA, Warrender WJ, Abboud JA. Current review of adhesive capsulitis. *J Shoulder Elbow Surg* 2011;20(3):502-14. https://doi.org/10.1016/j.jse.2010.08.023
10. Neviaser AS, Neviaser RJ. Adhesive capsulitis of the shoulder. *J Am Acad Orthop Surg* 2011;19(9):536-42. https://doi.org/10.5435/00124635-201109000-00004
11. Yip M, Francis AM, Roberts T, Rokito A, Zuckerman JD, Virk MS. Treatment of adhesive capsulitis of the shoulder: A critical analysis review. *JBJS Rev* 2018;6(6):e5-e5. https://doi.org/10.2106/JBJS.RVW.17.00165
12. Kingston K, Curry EJ, Galvin JW, Li X. Shoulder adhesive capsulitis: epidemiology and predictors of surgery. *J Shoulder Elbow Surg* 2018;27(8):1437-43. https://doi.org/10.1016/j.jse.2018.04.004
13. Noten S, Meeus M, Stassijns G, Van Glabbeek F, Verborgt O, Struyf F. Efficacy of different types of mobilization techniques in patients with primary adhesive capsulitis of the shoulder: A systematic review. *Arch Phys Med Rehabil* 2016;97(5):815-25. https://doi.org/10.1016/j.apmr.2015.07.025
14. Shang X, Zhang Z, Pan X, Li J, Li Q. Intra-articular versus subacromial corticosteroid injection for the treatment of adhesive capsulitis: A meta-analysis and systematic review. *BioMed Res Int* 2019;2019:1274790. https://doi.org/10.1155/2019/1274790

15. Fields BKK, Skalski MR, Patel DB, White EA, Tomasian A, Gross JS, et al. Adhesive capsulitis: review of imaging findings, pathophysiology, clinical presentation, and treatment options. *Skeletal Radiol* 2019;48(8):1171-84. https://doi.org/10.1007/s00256-018-3139-6
16. Struyf F, Meeus M. Current evidence on physical therapy in patients with adhesive capsulitis: what are we missing? *Clin Rheumatol* 2014;33(5):593-600. https://doi.org/10.1007/s10067-013-2464-3
17. Koh KH. Corticosteroid injection for adhesive capsulitis in primary care: a systematic review of randomised clinical trials. *Singapore Med J* 2016;57(12):646-57. https://doi.org/10.11622/smedj.201614
18. Sun Y, Lu S, Zhang P, Wang Z, Chen J. Steroid injection versus physiotherapy for patients with adhesive capsulitis of the shoulder: A PRIMSA systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Medicine* (*Baltimore*) 2016;95(20):e3469. https://doi.org/10.1097/MD.0000000000003469
19. Cho CH, Bae KC, Kim DH. Treatment strategy for frozen shoulder. *Clin Orthop Surg* 2019;11(3):249-57. https://doi.org/10.4055/cios.2019.11.3.249
20. Angst F, Schwyzer H-K, Aeschlimann A, Simmen BR, Goldhahn J. Measures of adult shoulder function: Disabilities of the arm, shoulder, and hand questionnaire (DASH) and its short version (QuickDASH), shoulder pain and disability index (SPADI), American shoulder and elbow surgeons (ASES) society standardized shoulder. *Arthritis Care Res* (*Hoboken*) 2011;63(Suppl 11):S174-S188. https://doi.org/10.1002/acr.20630
21. Jain TK, Sharma NK. The effectiveness of physiotherapeutic interventions in treatment of frozen shoulder/adhesive capsulitis: a systematic review. *J Back Musculoskeletal Rehabil* 2014;27(3):247-73. https://doi.org/10.3233/BMR-130443

Seudoartrosis recalcitrante de húmero: técnica de reconstrucción biológica

Martín Caloia, Alejandro Meritano, Diego González Scotti, Sergio Ronconi, María Emilia Serur, Hugo Caloia, Gerónimo Chamorro, Gonzalo Guevara Herrera, Agustina Laboranti

Sector de Cirugía de Mano y Reconstructiva de Miembro Superior, Servicio de Ortopedia y Traumatología, Hospital Universitario Austral, Buenos Aires, Argentina

RESUMEN

Introducción: La incidencia de seudoartrosis en las fracturas de húmero tratadas de forma conservadora es del 2-10%, y del 15% en aquellas operadas. La definición de seudoartrosis recalcitrante es aún tema de debate. El objetivo es comunicar los resultados de una serie de pacientes con seudoartrosis recalcitrante de húmero tratados con osteosíntesis estable y reconstrucción biológica con aloinjerto mediante una nueva técnica de montaje. **Materiales y Métodos:** La serie incluyó a 33 pacientes evaluados entre 2012 y 2021, 20 mujeres y 13 hombres (edad promedio 65.4 años). El tiempo de evolución de la seudoartrosis recalcitrante era de 33.3 meses. Todos tuvieron un seguimiento promedio de 33.2 meses. **Resultados:** Treinta y dos de los 33 pacientes tratados con esta técnica (97%) tuvieron una consolidación completa y uno, una parcial. El período de consolidación promedio fue de 4.6 meses y el de osteointegración completa del aloinjerto, de 8.1 meses. Para la evaluación funcional se consideraron la escala analógica visual, el puntaje ASES, el puntaje de Constant-Murley y los arcos de movilidad del codo. **Conclusiones:** El manejo de las seudoartrosis recalcitrantes de húmero sigue siendo un dilema y un problema no resuelto aún para los cirujanos experimentados. La combinación entre el uso de un material de osteosíntesis específico sumado al aloinjerto óseo fijado con tornillos aumenta considerablemente la estabilidad mecánica, permite una movilidad precoz, y actúa como un andamio osteoinductor y osteoconductor vital para la consolidación.

Palabras clave: Húmero; seudoartrosis recalcitrante; aloinjerto; diáfisis.

Nivel de Evidencia: IV

Recalcitrant Humeral Nonunion: Biological Reconstruction Technique

ABSTRACT

Introduction: Nonunion of the humeral shaft occurs in between 2% and 10% of non-surgically treated fractures and up to 15% of fractures treated with initial open reduction and internal fixation. The definition of recalcitrant nonunion is still under debate. The purpose of this study is to present the outcomes of a series of patients with recalcitrant pseudarthrosis of the humerus who were treated with stable osteosynthesis combined with biological reconstruction using allograft utilizing a novel surgical approach. **Materials and Methods:** The series included 33 patients treated between 2012 and 2021. 20 women and 13 men, with a mean age of 65.4 years. The evolution time of recalcitrant pseudarthrosis was 33.3 months. The mean follow-up was 33.2 months. **Results:** Out of a total of 33 patients treated with this technique, 32 (97%) achieved a complete consolidation and one patient had a partial consolidation. The average consolidation period was 4.6 months and the complete osseointegration of the allograft was 8.1 months. For the functional evaluation, the visual analog scale (VAS), ASES score, Constant score and elbow motion arcs were taken into account. **Conclusions:** Even among experienced surgeons, the treatment of recalcitrant pseudarthrosis of the humerus remains an obstacle and an unsolved challenge. The use of a specialized osteosynthesis material added to a bone allograft fixed with screws significantly increases mechanical stability, allowing early range of motion, and works as an osteoinductive and osteoconductive scaffold, all of which are essential for consolidation.

Keywords: Nonunion; recalcitrant; allograft; humeral fractures.

Level of Evidence: IV

Recibido el 3-4-2022. Aceptado luego de la evaluación el 1-2-2023 • Dr. MARTÍN CALOIA • mcaloia@intramed.net https://orcid.org/0000-0002-8103-3036

Cómo citar este artículo: Caloia M, Meritano A, González Scotti D, Ronconi S, Serur ME, Caloia H, Chamorro G, Guevara Herrera G, Laboranti A. Seudoartrosis recalcitrante de húmero: técnica de reconstrucción biológica. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2023;88(4):392-408. https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2023.88.4.1556

Esta Revista está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirObras Derivadas Igual 4.0 Internacional. (CC-BY-NC-SA 4.0).

INTRODUCCIÓN

Las fracturas de la diáfisis humeral se producen entre el borde superior de inserción del pectoral mayor, a nivel proximal, y la región de la cresta supracondílea, distalmente. Estas lesiones constituyen el 1,2% de todas las fracturas en los adultos,[1] y tienen una incidencia anual de entre 10 y 20 por 100.000 habitantes.[2-5] En los estudios publicados, la incidencia de seudoartrosis en las fracturas de húmero varía considerablemente, del 2% al 10% de las fracturas tratadas de forma conservadora, y el 15% de las operadas.[6-8] Esta variación se debe, en gran parte, al peculiar aporte vascular de la región diafisaria humeral representado por un foramen nutricio en el 93,8% de los casos.[9] La mayoría de las foramina se localizan en las tres quintas partes del húmero y tienen una dirección descendente hacia la articulación del codo.[10,11] Las fracturas que se localizan en este segmento pueden dañar el aporte nutricio y traer problemas para la consolidación, especialmente cuando coexisten factores extrínsecos o morbilidades, o factores intrínsecos referidos al tipo de inmovilización o fijación utilizada, que alteran el "concepto del diamante" de Giannoudis y cols.[12] necesario para la cicatrización. De esta manera, la evolución de la fractura puede ser hacia una seudoartrosis hipertrófica o atrófica, esta última es la más frecuente. Las seudoartrosis de huesos largos siguen siendo un problema importante en todo el mundo y la del húmero no es la excepción, es un cuadro difícil de tratar aun en manos expertas. El término seudoartrosis se ha definido de varias maneras, y hay hasta un 55% de desacuerdo sobre el momento adecuado en el cual considerarla.[13]

La *Food and Drug Administration* de los Estados Unidos lo define como "la imposibilidad de lograr la unión tras 9 meses desde la lesión, y para la cual no ha habido signos de curación durante 3 meses consecutivos". Otros han recomendado que, para los huesos largos, debe considerarse la entidad en un período de seis meses, en los cuales no se evidencian signos de consolidación radiológica de la fractura.[14] En consecuencia, resulta más difícil la definición de "seudoartrosis recalcitrante". Algunos autores la definen como aquella que no responde a los tratamientos convencionales en cualquiera de sus variantes, en pacientes que han sido operados, al menos, tres veces, por un período de más de dos años.[15] Otros, en cambio, consideran aquellas que requieren más de una intervención para curarse.[16] En su estudio de 125 pacientes, Wiss y Garlich sostienen que los principales factores de riesgo para este tipo de cuadro son el número de procedimientos previos (2 o más), el antecedente de infección y el tratamiento inicial de la fractura.[16] Nosotros definimos a la seudoartrosis recalcitrante como aquella fractura que no responde al tratamiento conservador o quirúrgico con, al menos, una de las siguientes características:

- para el tratamiento conservador, tenemos en cuenta la falta de consolidación en un período de dos años, en pacientes sin factores de riesgo mayores, y un año en aquellos con dos o más factores de riesgo (se mencionan más adelante);
- para el tratamiento quirúrgico, un mínimo de dos operaciones previas sin signos clínicos y radiológicos de consolidación.

Si bien se han publicado numerosos estudios sobre el tratamiento cuando no hay consolidación diafisaria del húmero, donde se considera que la reducción cruenta y osteosíntesis sumada al injerto óseo autólogo es el método de referencia, poco hay escrito sobre el difícil escenario que representa el manejo de las seudoartrosis recalcitrantes.

El objetivo de este artículo es comunicar los resultados clínicos y radiológicos obtenidos en una serie consecutiva de pacientes con seudoartrosis recalcitrante de húmero evaluados, en forma retrospectiva, mediante el tratamiento prospectivo con osteosíntesis interna estable asociada a la reconstrucción biológica con aloinjerto congelado estructurado no irradiado usando una novedosa técnica de colocación "Onlay 90°-90°"o en forma de "telescopaje", de acuerdo con el déficit de stock óseo y el tipo de seudoartrosis por rescatar.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se trata de una serie de 37 pacientes con seudoartrosis recalcitrante de húmero, evaluados de forma retrospectiva, analítica y descriptiva, entre 2012 y 2021, en el Servicio de Cirugía de Mano y Reconstructiva de Miembro Superior, operados por un cirujano de nivel V experto y otro de nivel IV avanzado, del mismo equipo quirúrgico, de acuerdo con la clasificación de Tang.[17]

Se consideraron los siguientes criterios de inclusión: 1) pacientes con seudoartrosis recalcitrante de húmero, con tratamiento conservador o cirugía previos fallidos incluidos aquellos con antecedente de infección, 2) pacientes con tratamiento definitivo fallido realizado por nuestro equipo quirúrgico y 3) pacientes con un seguimiento posoperatorio mínimo de un año. Los criterios de exclusión fueron: tratamiento de la seudoartrosis con una técnica diferente de la propuesta.

De esta manera, la muestra se redujo a 33 pacientes. En la primera evaluación, todos consultaron por dolor e impotencia funcional.

La serie estaba integrada por 20 mujeres y 13 hombres, con una edad promedio de 65.4 años (rango 27-80). Se los agrupó según la cinemática del trauma en accidentes de alta energía (pacientes <50 años) y de baja energía, como los caídos de propia altura (pacientes >50 años). El tiempo de evolución de la seudoartrosis recalcitrante era de 33.3 meses (rango 3-120). El promedio de cirugías previas era de 3,28. Los pacientes tratados de forma conservadora (15,15%) alcanzaron un promedio de 31.2 meses hasta la cirugía (rango 12-51) (Tablas 1 y 2).

Tabla 1. Datos demográficos de los pacientes

Paciente	Edad	Tiempo de evolución (meses)	Intervenciones previas	Aloinjerto	Consolidación
CE	79	120	6	Onlay + Intercalar	Sí
CO	73	76	3	Onlay	Sí
EA	66	66	2	Onlay	Sí
VO	65	64	5 (Infección)	Onlay	Sí
EI	66	66	9	Onlay + Intercalar	Sí
DA	75	51	0	Onlay	Sí
AN	71	59	1	Onlay	Sí
CC	73	59	2	Onlay	Sí
LI	68	59	2 (Infección)	Onlay	Sí
NR	66	52	6 (Infección)	Onlay + Intercalar	Sí
RS	77	50	0	Onlay	Sí
MP	65	36	1	Onlay	Sí
RE	70	72	1	Onlay	Sí
SE	80	19	0	Onlay	Sí
BM	69	24	0	Onlay	Sí
CE	65	14	5	Onlay + Intercalar	Sí
NR	69	12	7	Onlay + Intercalar	Sí
CA	66	12	0	Onlay	Sí
PA	69	12	1	Onlay	Sí
LE	72	4	3	Onlay	Parcial
MR	27	11	2	Onlay	Sí
SR	34	3	2	Onlay	Sí
RS	77	24	4	Onlay	Sí
BJ	45	15	2	Onlay	Sí
DJ	46	10	3	Onlay	Sí
MS	47	7	5	Onlay	Sí
TS	68	18	3	Onlay	Sí
BZ	74	16	2	Onlay	Sí
MM	62	18	2	Onlay	Sí
MA	67	14	6	Onlay	Sí
CS	63	12	2	Onlay	Sí
RM	75	21	5	Onlay + Intercalar	Sí

Tabla 2. Análisis de los datos

Cantidad	33		
Sexo	Femenino: 20 (60,6%)	Masculino: 13 (39,4%)	
Tipo de trauma	Baja energía: 28 (85%)	Alta energía (15%)	
Lateralidad	Derecho: 19 (57,6%)	Izquierdo: 42,4%)	
Dominancia	Dominante: 18 (54,5%)	No dominante: 15 (45,5%)	
Localización	Proximal: 7 (21,2%)	Diafisaria: 20 (60,6%)	Distal: 6 (18,2%)
Tiempo de consolidación	Mínimo: 4 meses	Promedio: 4.6 meses	Máximo: 7 meses
Osteointegración	Mínimo: 7 meses	Promedio: 8.1 meses	Máximo: 11 meses
Seguimiento	Mínimo: 12 meses	Promedio: 33.2 meses	Máximo: 75 meses

El seguimiento promedio de todos los pacientes fue de 33.2 meses (rango 12-75) y la evaluación clínica incluyó el puntaje de Constant-Murley, la escala analógica visual (EAV), el *American Shoulder and Elbow Surgeons Score* (ASES) y la funcionalidad del codo mediante goniometría. En la población de pacientes tratados, se identificaron diferentes factores de riesgo para el desarrollo de este cuadro (Tabla 3).

Tabla 3. Factores de riesgo de seudoartrosis recalcitrante de húmero

Inherentes al paciente	Inherentes a la fractura	Tratamiento
Obesidad	Patrón fracturario*	*Brace* funcional*****
Tabaquismo	Localización**	Fijación insuficiente
Alcoholismo	Fuerzas deformantes	Cantidad de cirugías previas
Diabetes	Fracturas expuestas***	
Uso de corticoides	Infecciones***	
Osteoporosis	Tercer fragmento***	
Rigidez previa hombro/codo	Fracturas patológicas***	
Edad avanzada	Fractura de antebrazo homolateral	
	Magnitud de la separación entre fragmentos óseos****	

*Ring y cols., 2007; Papasoulis y cols., 2010; Rutgers y Rings, 2006. **Ekholm y cols., 2010. ***Modaber y Jupiter, 1998. ****Neuhaus y cols., 2014. *****Toivanen y cols., 2005.

Como rutina y planificación preoperatoria, se solicitaron los siguientes estudios: radiografías anteroposterior y lateral de húmero, comparativas con técnica preferentemente digital; tomografía computarizada con reconstrucción 3D y biopsia por punción tipo "skip" del segmento afectado en casos de dudas o antecedentes de infección. En cuatro pacientes con varias cirugías previas (más de 4) y más de una placa de osteosíntesis, se utilizaron modelos de impresión rápida 3D para la planificación preoperatoria con el objetivo de cuantificar la zona del defecto óseo y elegir correctamente el implante y la longitud exacta de la tabla ósea o aloinjerto intercalar congelado no irradiado estructurado. En el resto, la medición se realizó con los estudios prequirúrgicos solicitados de rutina. Si era necesaria una resección ósea más amplia por la inviabilidad o la vitalidad dudosa de los extremos observadas durante la cirugía, se modificaba la planificación durante el procedimiento quirúrgico. Cabe destacar que esta modificación *in situ* no genera una complicación, ya que, en todos los casos, se solicita un aloinjerto de húmero total homolateral.

La evolución radiológica se analizó con radiografías digitales anteroposterior, lateral y oblicuas, y tomografía computarizada a las 6 semanas, 3, 6 y 9 meses.

Por otro lado, para que la cirugía de rescate con la técnica propuesta sea exitosa, consideramos que se deben tener en cuenta diversos factores fundamentales en la planificación. Para eso desarrollamos la "regla del hexágono" que es muy útil para el diagnóstico y la planificación preoperatoria en estos difíciles escenarios (Figura 1). Dicho esquema tiene en cuenta los factores de riesgo inherentes del paciente, la rigidez articular, la atrofia ósea por desuso, la movilidad y la reabsorción ósea a nivel del foco de seudoartrosis y el cierre de los opérculos. Creemos que el análisis previo de este hexágono nos permite evaluar las posibilidades terapéuticas, elegir la mejor técnica de reconstrucción para cada caso en particular y armar una secuencia lógica intraoperatoria durante la técnica.

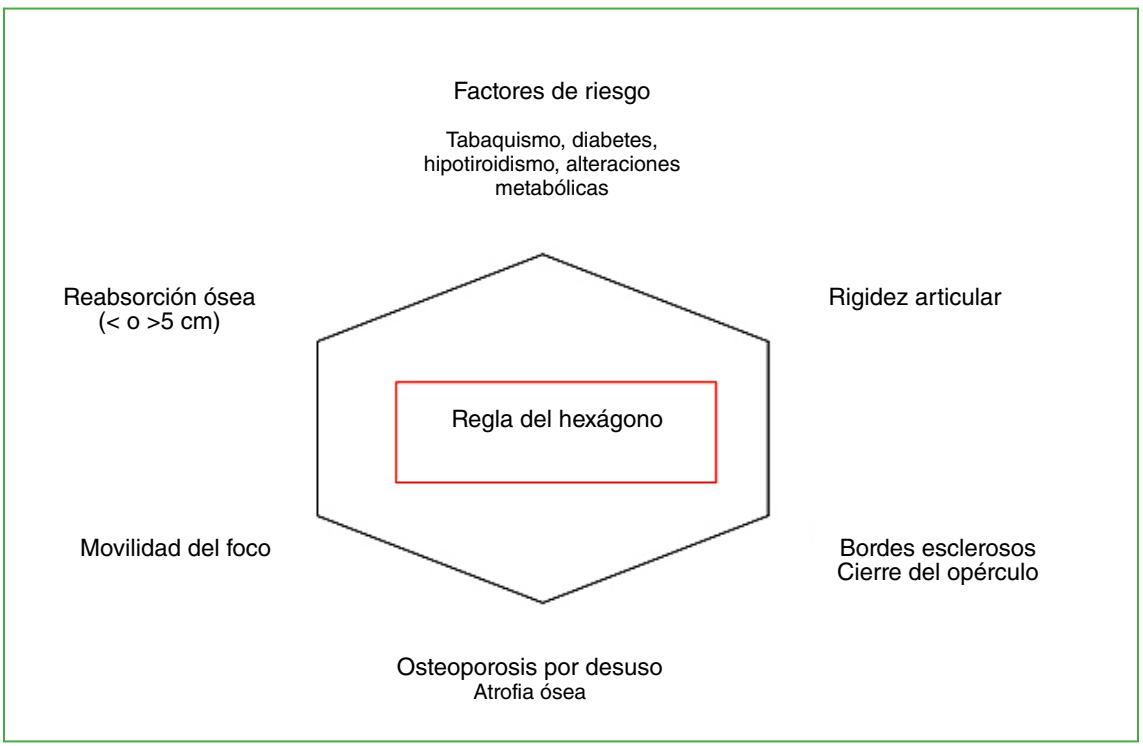


Figura 1. Regla del hexágono.

Proponemos una técnica basada en tres principios esenciales del tratamiento de las fracturas:

- Estabilización rígida de los fragmentos
- Estimulación del proceso de osteogénesis
- Movilización temprana

A estos principios sumamos el concepto del diamante descrito por Giannoudis.[18,19]

Técnica quirúrgica

Como ya se mencionó, esta técnica fue diseñada teniendo como premisa, en primera instancia, los clásicos conceptos de cicatrización del diamante descritos por Giannoudis,[18,19] donde es necesaria la presencia de células osteogénicas, mediadores osteoinductivos y una matriz osteoconductiva en el foco; y en segunda instancia, los factores de riesgo (resumidos con la regla del hexágono), en donde el stock óseo, la osteoporosis por desuso y la rigidez de las articulaciones vecinas (hombro y codo) producen, en forma biomecánica, un mayor estrés a nivel del foco y son causas habituales de fallas en los métodos tradicionales. También se contemplaron ciertas complicaciones publicadas por la morbilidad de la zona dadora de hueso autólogo, como el dolor, la impotencia funcional y

los hematomas, especialmente si los requerimientos de stock óseo son grandes que obligan a hospitalizar a ciertos pacientes. Mediante una meticulosa planificación preoperatoria, se pueden utilizar dos modalidades de reconstrucción biológica como coadyuvante a la osteosíntesis interna estable de acuerdo con el déficit de stock óseo y la calidad del hueso en el momento de la intervención. Elegimos como punto de corte los 5 cm de defecto óseo, ya que podemos realizar un acortamiento de la extremidad hasta esa medida sin comprometer estructuras vasculonerviosas y obtener un montaje rígido con la técnica utilizada, facilitando la cicatrización de los tejidos blandos y con buena tolerancia por parte de los pacientes, a pesar de que somos partidarios de mantener la longitud anatómica siempre que sea posible.

Déficit <5 cm de longitud: placa biológica o "strut cortical" de aloinjerto congelado no irradiado de húmero ubicado en una disposición que denominamos "Onlay 90°-90°" asociada con aloinjerto molido (técnica del canapé).

Déficit >5 cm de longitud: aloinjerto estructurado congelado no irradiado de húmero en disposición intercalar o de "telescopaje" asociado con aloinjerto molido intramedular.

Una correcta planificación preoperatoria puede reducir, al mínimo, errores y agilizar los tiempos quirúrgicos (Figura 2).

Figura 2. Planificación preoperatoria.

Secuencia y pasos clave

- Anestesia general o bloqueo plexual asistido por ecografía y sedación. Posicionamiento del paciente en decúbito dorsal a 45° (posición en silla de playa), a excepción del tercio distal que se realiza en decúbito ventral o lateral con un soporte a nivel del codo.
- Abordaje deltopectoral ampliado o posterior cuando la seudoartrosis está cerca de la región supracondílea con punta fina de electrobisturí (Covidien®) para reducir el sangrado y el dolor, y mejorar la estética cutánea.
- Biopsia por punción por congelación cuando existen dudas o antecedentes de infección (en casos con >5 polimorfonucleares por campo se confecciona un espaciador de cemento con antibiótico - técnica de Masquelet).
- Profilaxis antibiótica 30 min antes de la cirugía con cefazolina 2 g, por vía intravenosa, seguida de una dosis de refuerzo a las 2 horas de iniciar el procedimiento.
- Resección de cicatrices queloides, si las hubiera.
- Neurólisis y reparación del nervio radial o cubital bajo magnificación microquirúrgica. Este paso puede consumir tiempo quirúrgico especialmente si el paciente ha tenido varias cirugías previas o neuropraxia del nervio radial.
- Tratamiento del foco de seudoartrosis: decorticación, saucerización del sitio de ausencia de consolidación, resección de tejido óseo con aspecto macroscópico de necrosis, regularización de extremos, alineación (Figura 3).

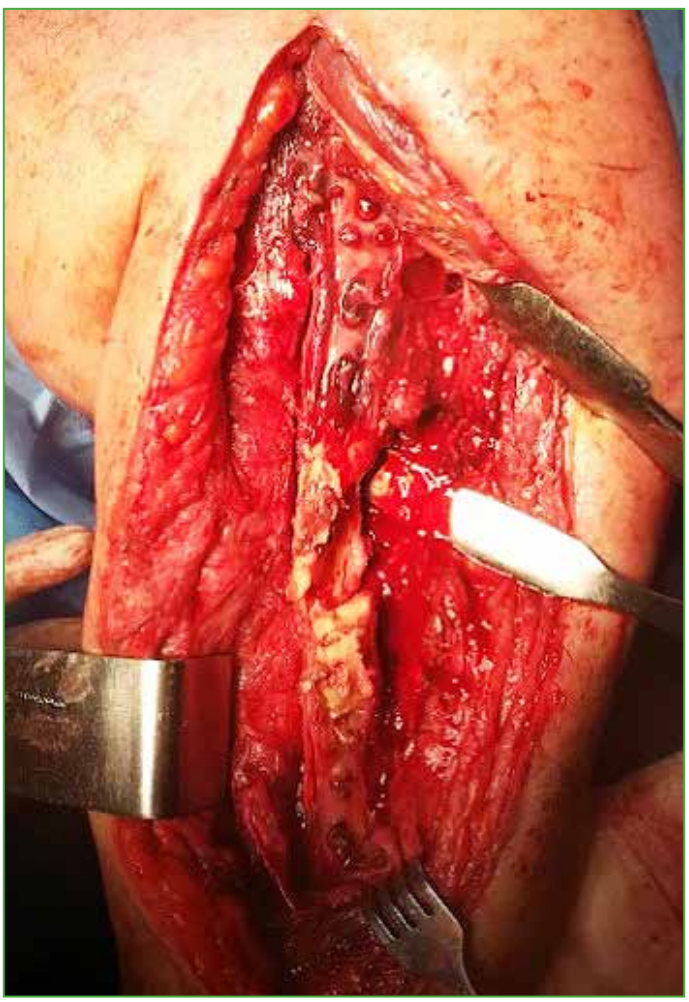


Figura 3. Visualización del defecto de stock óseo mediodiafisario de húmero luego de retirar el material de osteosíntesis.

- Osteosíntesis: con placa bloqueada en compresión de 3,5/4,5 LC-DCP con cuatro tornillos bicorticales, como mínimo, en cada extremo; placas tipo Phylos® o placas anatómicas de paleta humeral según la topografía de la seudoartrosis recalcitrante por tratar (Figura 4).

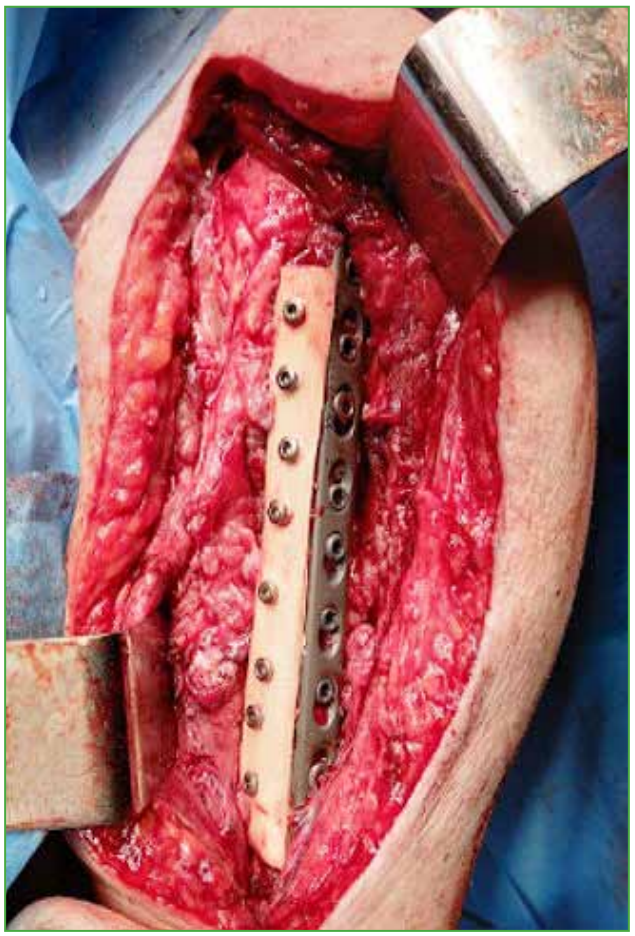


Figura 4. Técnica "Onlay 90°-90°". Se observa la disposición de la placa DCP y el aloinjerto estructural, que se fija al hueso con tornillos de 4,5 mm.

En los defectos <5 cm de longitud, se utilizan tablas ("strut") de aloinjerto estructural de húmero (placa biológica) de igual longitud a la de la placa de osteosíntesis y de la cara anterior, fijadas al hueso nativo mediante tornillos de compresión de 3,5/4,5 mm colocados en disposición anterior a 90° de la placa que generalmente se ubica en la cara lateral adquiriendo un sistema de fijación de 90°-90° ("Onlay 90°-90°"). De esta manera, se obtiene un montaje rígido y estable que permite la movilización temprana, favorece la incorporación del aloinjerto y evita su reabsorción (Figura 4). En la interfase hueso nativo-aloinjerto estructural, se coloca un aloinjerto molido en forma de "canapé" (Figura 5) para generar una mayor osteointegración y rellenar los espacios que pudieran quedar en dicha interfase. En la Figura 6, se muestra un esquema de la técnica quirúrgica cuando los defectos miden <5 cm.

Figura 5. Confección del canapé: disposición del aloinjerto molido dentro del aloinjerto estructural en forma de "canapé".

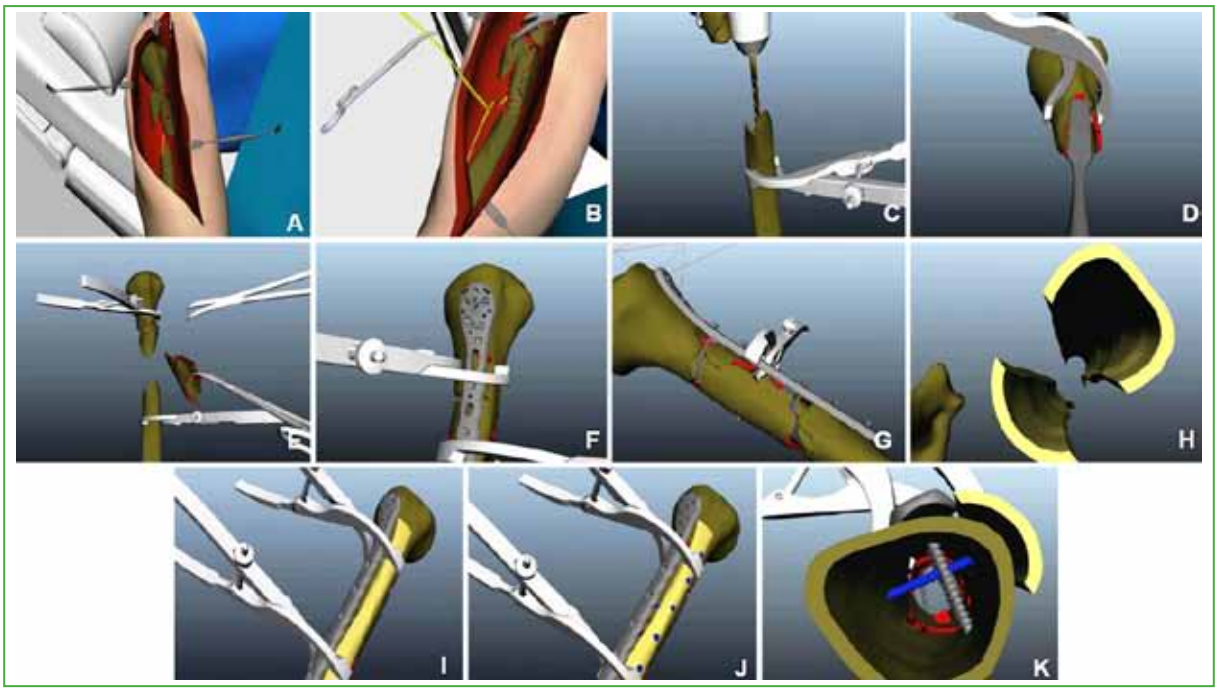


Figura 6. Esquema de la técnica quirúrgica. Déficit de stock óseo <5 cm. Técnica 90°-90°. **A.** Exposición del foco de seudoartrosis. **B.** Identificación nerviosa. **C.** Tratamiento del foco de seudoartrosis. **D.** Múltiples decorticaciones. **E.** Regularización de extremos – Remoción de tejidos desvitalizados. **F.** Colocación de placa bloqueada según el segmento por tratar. **G.** Fijación. **H.** Preparado del aloinjerto. **I.** Presentación del preparado sobre hueso nativo. **J.** Fijación de la tabla de aloinjerto al hueso nativo mediante tornillos. **K.** Disposición 90°-90° de los tornillos desde una vista intramedular.

En los defectos >5 cm de longitud, se coloca un aloinjerto congelado no irradiado de húmero en forma intercalar estructural o "telescopaje", para aumentar la rigidez del montaje, asociado con la osteosíntesis en compresión por vía lateral de iguales características que las utilizadas para defectos <5 cm y colocación de aloinjerto molido en forma intramedular (Figura 7).

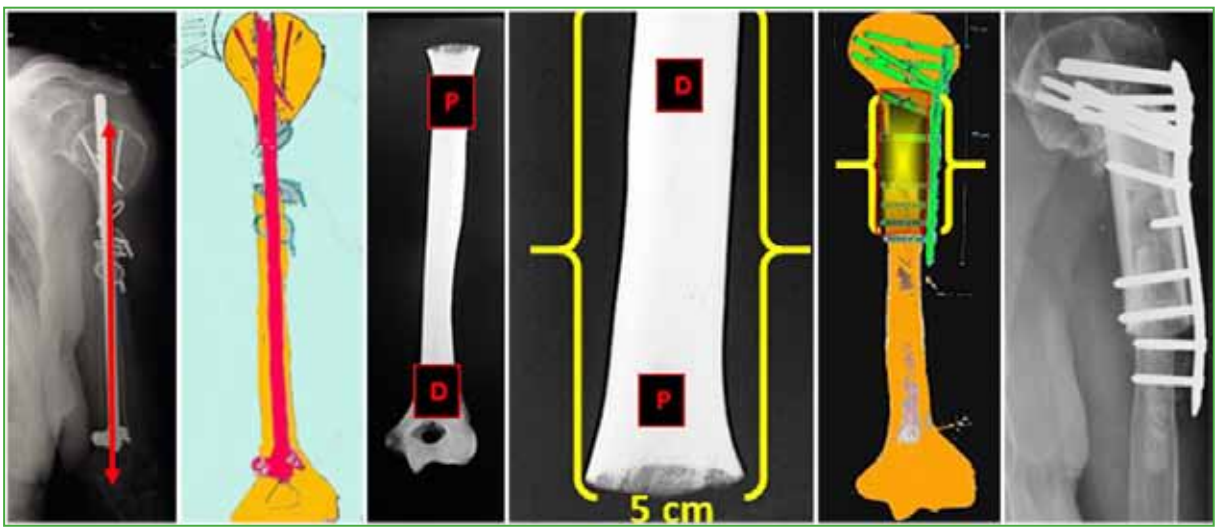


Figura 7. Esquema de la técnica quirúrgica. Déficit de stock óseo >5 cm. Técnica 90°-90°.

En ambas técnicas, siempre se agrega al aloinjerto vancomicina 2 g en polvo.

Si hay rigidez articular a causa de la inmovilización o cirugías previas (hombro-codo), se realiza una artrólisis de la articulación glenohumeral o distal a nivel del codo, paso clave para lograr una distribución normal de las fuerzas y evitar sobrecargas en el foco de reparación.

Se realiza un cierre cuticular intradérmico, sin drenaje y habitualmente sin inmovilización estática.

No se administra profilaxis antibiótica posoperatoria.

Protocolo de rehabilitación

A la semana, se inicia el protocolo de movilización pasiva asistida de la articulación del hombro y el codo, y el tratamiento de la cicatriz quirúrgica. A partir de la tercera semana, se indican la movilidad activa y el aumento de la tonificación muscular, los ejercicios con carga controlada progresiva hasta corroborar la osteointegración mediante tomografía computarizada con supresión metálica.

RESULTADOS

En la última evaluación, 32 de los 33 pacientes (97%) tratados con esta técnica tenían una consolidación completa; seis (18,18%) habían sido tratados con injerto intercalar en forma de "telescopaje" y 27 (81,81%), mediante tabla de aloinjerto; en un caso, se logró una consolidación parcial que no requirió un nuevo procedimiento, porque el paciente no tenía síntomas (Tabla 2).

El período de consolidación observado en la tomografía computarizada por la presencia de puentes de trabéculas óseas atravesando el foco de ausencia de consolidación fue de 4.6 meses (rango 4-9). El tiempo necesario para la osteointegración completa del aloinjerto es aún mayor y ronda los 8.1 meses en promedio (rango 7-11) (Figura 8). El seguimiento promedio fue de 33.2 meses (mínimo 12, máximo 75).

En dos casos, se utilizó plasma rico en plaquetas como coadyuvante. Uno fue intercalar y el otro "Onlay 90°-90°". Se optó por este método debido a la mala calidad ósea de la región del húmero próximo al foco de consolidación y a la cantidad de cirugías previas (más de 7). No hubo diferencia con respecto al tratamiento sin plasma rico en plaquetas en cuanto a los tiempos de consolidación, aunque creemos que es un aporte biológico adicional.

Los pacientes cuya consolidación fue más rápida tenían pocas cirugías previas (<2), no tenían antecedentes de infecciones y pocas o ninguna comorbilidad (<3 factores de riesgo [Tabla 1]).

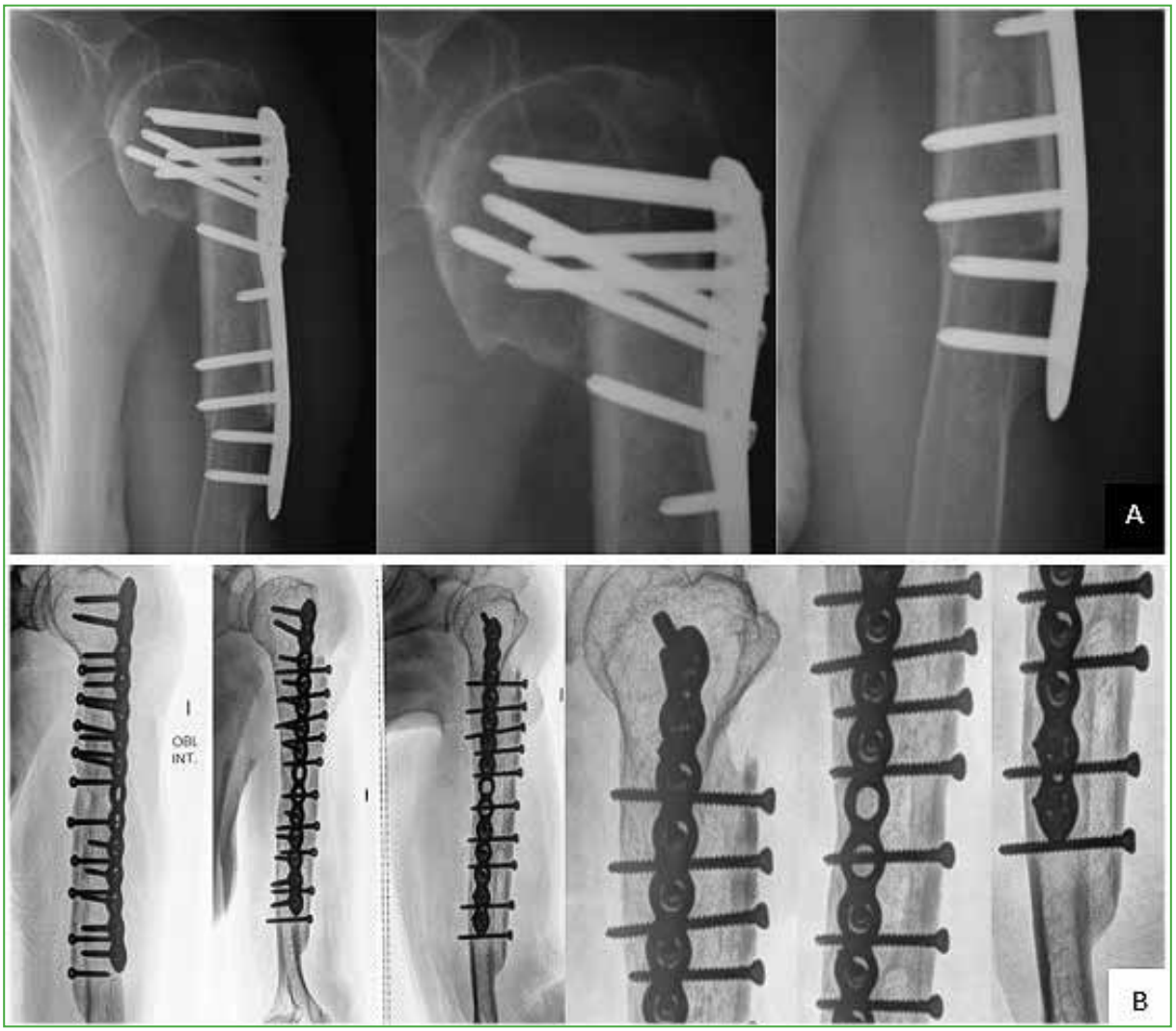


Figura 8. Control posoperatorio al año. **A.** Técnica de "telescopaje" para defectos >5 cm. **B.** Técnica "Onlay 90°-90°". En ambos casos, se observan la consolidación de la seudoartrosis y la osteointegración completa del aloinjerto.

Se realizó una artrólisis de hombro en siete casos (6 de húmero proximal y el restante de localización diafisaria) y una artrólisis de codo en cuatro casos (húmero distal), no se registraron infecciones posquirúrgicas, ni parálisis del nervio radial. Tres pacientes habían sufrido un cuadro infeccioso previo tratado con desbridamiento quirúrgico y antibióticos por vía intravenosa. En ningún caso, fue necesaria la resección de más de 1 cm de foco seudoartrósico. Un paciente requirió una segunda intervención por rotura del material (técnica "Onlay 90°-90°") tras una caída de su propia altura, a los dos meses de la cirugía. Se retiró el material y se efectuó una nueva osteosíntesis con la misma técnica de reconstrucción y la consolidación final se produjo a los nueve meses. No hubo complicaciones mayores, como infección profunda o superficial, aflojamiento del material de osteosíntesis o lesiones nerviosas (parálisis radial), reabsorción o fractura del aloinjerto, con ninguna de las técnicas mencionadas. Como resultados adversos, cabe mencionar el defecto estético en algunos pacientes, que es directamente proporcional al número de cirugías previas, pero que no afecta la vida de relación; el dolor posoperatorio transitorio referido al volumen del implante que desaparece luego del noveno mes de rehabilitación y el hematoma posoperatorio que puede aparecer con el consiguiente aumento del riesgo de infección, si no se realiza una minuciosa hemostasia.

Para la evaluación funcional se tuvieron en cuenta la escala analógica visual (EAV), el puntaje ASES, la escala de Constant-Murley y los arcos de movilidad del codo (Tabla 4).

Tabla 4. Evaluación clínica preoperatoria y posoperatoria

Evaluación clínica						
	Antes de la cirugía	1 mes posop.	3 meses posop.	6 meses posop.	9 meses posop.	12 meses posop.
EAV	Mín.: 7 Máx.: 10 Prom.: 8,7	Mín.: 3 Máx.: 8 Prom.: 5,2	Mín.: 2 Máx.: 6 Prom.: 4,1	Mín.: 1 Máx.: 5 Prom.: 2,2	Mín.: 1 Máx.: 3 Prom.: 1,3	Mín.: 1 Máx.: 3 Prom.: 0,9
ASES	Mín.: 7 Máx.: 15 Prom.: 12,3	Mín.: 11 Máx.: 19 Prom.: 17,1	Mín.: 16 Máx.: 23 Prom.: 20,2	Mín.: 20 Máx.: 25 Prom.: 22,5	Mín.: 22 Máx.: 27 Prom.: 25,4	Mín.: 24 Máx.: 30 Prom.: 27.1
Evaluación clínica al año de la cirugía						
Escala de Constant-Murley	Excelente: 14 (42,4%)		Bueno: 13 (39,4%)		Regular: 6 (18,2%)	
Funcionalidad del codo	10-130°: 22 pacientes (66,6%)	15-130°: 5 pacientes (15,1%)	20-115°: 3 pacientes (9%)	30-115°: 2 pacientes (6%)	40-105°: 1 paciente (3%)	

EAV = escala analógica visual; Mín. = mínimo; Máx. = máximo; Prom. = promedio; ASES = *American Shoulder and Elbow Surgeons Score.*

Según la EAV, el puntaje promedio preoperatorio era de 8,7 (rango 7-10). Al mes de la operación, era de 5,2 (rango 3-8); a los 6 meses, de 2,2 (rango 1-5) y, a los 12 meses, de 0,9 (rango 1-3).

En cuanto al puntaje ASES, se utilizó solo el apartado para completar por el paciente. El puntaje promedio era de 12,3 (rango 7-15) antes de la cirugía; de 17,1 (rango 11-19) al mes; de 22,5 (rango 20-25) a los 6 meses; y de 27,1 (rango 24-30) al año.

La evaluación posoperatoria de la función del hombro según la escala de Constant-Murley se realizó al año y arrojó los siguientes resultados: excelente (14 pacientes; 42,4%), bueno (13 casos; 39,3%) y regular (6 casos; 18,1%) (Figura 9).

En cuanto a la función del codo, se evaluó el rango de movilidad también al año, y los resultados fueron: 10-130° (22 pacientes; 66,6%), 15-130° (5 casos; 15,1%), 20-115° (3 casos; 9%), 30-115° (2 casos; 6%) y 40-105° (1 caso; 3%).

Los resultados más pobres se obtuvieron en aquellos pacientes cuyo foco de seudoartrosis estaba más cerca de la articulación (hombro/codo), cuando el tiempo de evolución era >4 años, con extenso compromiso de partes blandas o proceso infeccioso previo.

Figura 9. Evaluación funcional.

DISCUSIÓN

El manejo de las seudoartrosis recalcitrantes de húmero sigue siendo un dilema y un problema no resuelto aún para cirujanos experimentados en esta región. Los antecedentes personales, el tiempo de evolución de la enfermedad, el estado de las partes blandas y la calidad ósea producto de cirugías previas o desuso, hacen que la planificación preoperatoria y la técnica quirúrgica sean muy difíciles, y los resultados no previsibles, lo que trae aparejada una tasa no despreciable de complicaciones.

La fijación interna estable y el injerto óseo autólogo sigue siendo, para muchos, el procedimiento de referencia para el manejo de las seudoartrosis de húmero con resultados satisfactorios en términos de consolidación. Su empleo no está exento de complicaciones o morbilidad, en especial de la zona dadora cuando la toma de injerto se realiza en grandes cantidades; además, alguno de estos pacientes requiere internación para controlar el dolor.

Al mismo tiempo, se ha demostrado que el aloinjerto es útil como aporte estructural y biológico, especialmente ventajoso si hay grandes defectos óseos, evitando la morbilidad de la zona dadora,[20,21] pero con posibles riesgos de infección o reabsorción.

Diversos autores han descrito el uso de injerto autólogo y heterólogo en el tratamiento de las seudoartrosis de húmero con muy buenos resultados.

Garbayo Marturet y cols. presentan a cinco pacientes >65 años con seudoartrosis diafisaria de húmero de más de 18 meses de evolución, tratados con placas bloqueadas LCP, decorticación y aloinjerto o autoinjerto molido, con una tasa de consolidación del 100%. Consideran como seudoartrosis recalcitrante aquella que presenta un defecto óseo importante provocado por la movilización de los implantes, un factor biológico alterado gravemente por la pérdida del aporte vascular debido a múltiples intervenciones y una pérdida funcional marcada con rigidez articu-

lar y alteraciones musculares y tendinosas, en concordancia con el concepto del diamante de Giannoudis, sin dar importancia al tiempo transcurrido desde la seudoartrosis o al número de operaciones previas.[22]

Por otra parte, Campochiaro y cols. agregaron al tratamiento de la seudoartrosis mediante placa LCP bloqueada y aloinjerto estructural, el uso de plasma rico en plaquetas, trataron a nueve pacientes y lograron la consolidación completa en un promedio de siete meses.[23]

Gogus y cols. utilizan aloinjerto óseo estructural para las fracturas primarias complejas de húmero y fémur en pacientes con osteopenia (en su mayoría añosos) y lo describen como una idea novedosa.[24] A diferencia de lo expuesto en este estudio, la estabilización se realiza de forma paralela. Creemos que la disposición "Onlay 90°-90°" otorga más rigidez y un mejor montaje para la fijación.

Van Houwelingen y cols. trataron a seis pacientes con una técnica similar a una de las propuestas (aloinjerto estructural más osteosíntesis rígida), la diferencia era que la fijación del injerto se realizaba con los tornillos de la placa a modo de "sandwich" 180° (placa lateral más aloinjerto estructural medial) con consolidación del 100% en un promedio de tres meses.[9] La dificultad de esta técnica radica en la colocación del aloinjerto a nivel de la cara medial del húmero, ya que, por esta zona, discurren la arteria y la vena humeral, los nervios mediano y cubital. También, como ya se mencionó, la colocación en forma paralela y no a 90° que podría ser de menor rigidez en ciertas circunstancias.

En una serie de 10 pacientes con seudoartrosis diafisarias humerales tratados de manera similar a los de Van Houwelingen, Hornicek y cols. obtuvieron una tasa de consolidación del 100% a los tres meses, con excepción de un caso a los seis meses, y establecieron que las tablas de aloinjerto cortical proporcionaron soporte estructural y osteoinducción para mejorar la curación de la seudoartrosis de las fracturas.[25]

Marinelli y cols. trataron a 57 pacientes con seudoartrosis diafisarias de húmero mediante placas bloqueadas asociadas a aloinjerto estructural con una consolidación del 93%. La comparación de las tasas de éxito de las diversas técnicas de fijación ósea está limitada por el hecho de que, en los relativamente pocos estudios publicados, las series son pequeñas y heterogéneas; además de la presentación clínica y radiográfica muy variable de la seudoartrosis (móvil-rígida, atrófica-hipertrófica), las dificultades quirúrgicas (osteoporosis, mantenimiento del stock óseo, presencia de dispositivos de fijación, escasez de tejidos blandos y cicatrices previas) y las comorbilidades (tabaquismo, alcoholismo y obesidad) impiden la comparación de las diferentes series.[26]

La asociación entre el uso de un material de osteosíntesis especial para el húmero (placa tipo Phylos® para la extremidad proximal, LC-DCP para la diáfisis y anatómicas para la paleta humeral), sumado al aloinjerto óseo estructurado, ya sea en forma de tabla ósea ("strut") o intercarlar telescopado, fijado con tornillos, aumenta considerablemente la estabilidad mecánica, esto permite una movilidad precoz, y actúa como un andamio osteoinductor y osteoconductor, ayudando a reconstruir los defectos óseos y a eliminar los aumentos de tensión en el material de osteosíntesis que podrían conducir a una falla ante un hueso nativo de mala calidad ósea, y así se tiene una distribución más uniforme de las cargas.

La fijación interna estable y la falta de irradiación del aloinjerto de banco utilizado en el procesado no solo evitan la reabsorción, sino que también favorecen la integración observada generalmente en nuestra casuística a los ocho meses de la operación. No hemos observado infecciones ni rechazos en los pacientes tratados, pero se han publicado informes de una baja tasa de transmisión de enfermedades, y sería, por ende, una de las debilidades de usar este tipo de aporte biológico, aunque pensamos que dicha variable tiene una relación directa con la calidad de procesamiento del banco de tejidos. Pensamos que el agregado de vancomicina como profilaxis perioperatoria junto a la colocación del aloinjerto podría explicar este resultado sumado a lo ya mencionado. Si bien los niveles de consolidación son altos con la técnica utilizada, los resultados funcionales varían según la localización de la seudoartrosis, son más pobres cuanto más cerca se ubica de la articulación, especialmente la glenohumeral. A pesar de esto, los pacientes tienen un franco alivio de los síntomas, el puntaje en la EAV disminuye significativamente y retoman su independencia para las tareas de la vida diaria.

La seudoartrosis recalcitrante de húmero suele ocurrir a nivel diafisario.[8,16,19,22] Existen distintos factores de riesgo que predisponen a los pacientes a padecer este tipo de cuadro, algunos de ellos con más preponderancia que otros. En la mayoría de los casos, se debe a un incorrecto manejo del tratamiento conservador o a defectos en la técnica quirúrgica utilizada en el manejo de la fractura inicial sumado al tipo de paciente por tratar. Es de vital importancia considerar la "regla del hexágono", muy útil para la planificación preoperatoria, ya que permite tener en cuenta factores que podrían hacer fracasar los rescates quirúrgicos en el abordaje de esta entidad.

Se presenta una nueva técnica quirúrgica de reconstrucción biológica con aloinjerto congelado no irradiado que ha logrado resultados alentadores, que podría hacer frente al escenario adverso que representan las seudoartrosis recalcitrantes de húmero.

Al igual que otros autores,[21] observamos que los pacientes más jóvenes tienen una tasa de tiempo de consolidación inferior a la de los pacientes más añosos. Otra ventaja del uso del aloinjerto es la posibilidad de hacerlo en forma ambulatoria. El 87,8% de nuestros casos se hicieron bajo esta modalidad, con un control inmediato al otro día del procedimiento. Esto podría considerarse una ventaja del método, ya que reduce el tiempo y los costos de internación, y la posibilidad de resolución en tiempos como la reciente pandemia del SARS-CoV-2. El empleo de placas bloqueadas en el tratamiento de esta enfermedad es de vital importancia, porque muchas seudoartrosis se presentan con mala calidad ósea, así como también el uso de aloinjerto estructural que proporciona un soporte rígido adicional.

Como fortalezas del estudio, creemos que el tamaño de la muestra es importante en relación con la prevalencia de la enfermedad tratada. Los resultados en cuanto a la consolidación y la función posoperatoria son alentadores. La técnica propuesta en sus dos modalidades es reproducible y ofrece ciertas ventajas, como evitar la morbilidad de la toma de injerto del propio paciente y, de esta manera, poder llevar a cabo el procedimiento en forma ambulatoria y así tener la posibilidad de disminuir los costos de internación. Además, la rigidez del montaje obtenido en el foco de la ausencia de consolidación permite recuperar rápidamente la movilidad del miembro y así mejorar la calidad de vida de los pacientes sobre todo de quienes llevan más de un año de inmovilización.

Por otro lado, es importante mencionar que el estudio tiene ciertas debilidades, como su carácter retrospectivo, sin un grupo de control de pacientes tratados en forma estándar y con una muestra heterogénea, aunque pensamos que, debido a su frecuencia, resulta difícil encontrar estudios comparativos publicados.

CONCLUSIONES

Presentamos una nueva técnica para tratar la difícil e inusual seudoartrosis recalcitrante de húmero empleando un aloinjerto estructurado congelado no irradiado de húmero homolateral, mediante dos formas de montaje, según el defecto por tratar, asociada con una osteosíntesis interna rígida y estable.

En nuestra experiencia, con el agregado de aloinjerto molido cuando se utiliza un "strut" ("técnica del canapé") en configuración "Onlay 90°-90°" o en forma de "telescopaje" nos ha permitido obtener una alta tasa de osteointegración y, por ende, de consolidación, con una tasa de excelentes y buenos resultados en el 81,7% de los pacientes. Cuando la localización era cerca de la articulación ya sea glenohumeral o del codo, los resultados fueron más pobres.

La "regla del hexágono" aporta una información relevante que ayuda al cirujano en la planificación preoperatoria, y eso podría explicar la tasa de buenos resultados obtenidos sumado a una técnica quirúrgica depurada.

Conflicto de intereses: Los autores no declaran conflictos de intereses.

ORCID de A. Meritano: https://orcid.org/0000-0001-5419-1859
ORCID de D. González Scotti: https://orcid.org/0000-0001-9564-4834
ORCID de S. Ronconi: https://orcid.org/0009-0000-9562-9976
ORCID de M. E. Serur: https://orcid.org/0009-0009-4222-3724
ORCID de H. Caloia: https://orcid.org/0000-0001-9288-1359
ORCID de G. Chamorro: https://orcid.org/0009-0009-3235-3840
ORCID de G. Guevara Herrera: https://orcid.org/0009-0001-7983-8839
ORCID de A. Laboranti: https://orcid.org/0000-0002-7136-937X

BIBLIOGRAFÍA

1. Court-Brown CM, Caesar B. Epidemiology of adult fractures: A review. *Injury* 2006;37(8):691-7. https://doi.org/10.1016/j.injury.2006.04.130
2. Brinker MR, O'Connor DP. The incidence of fractures and dislocations referred for orthopaedic services in a capitated population. *J Bone Joint Surg Am* 2004;86(2):290-7. PMID: 14960673

3. Ekholm R, Adami J, Tidermark J, Hansson K, Törnkvist H, Ponzer S. Fractures of the shaft of the humerus: An epidemiological study of 401 fractures. *J Bone Joint Surg Br* 2006;88(11):1469-73. https://doi.org/10.1302/0301-620X.88B11.17634
4. Tsai C-H, Fong Y-C, Chen Y-H, Hsu CJ, Chang CH, Hsu HC. The epidemiology of traumatic humeral shaft fractures in Taiwan. *Int Orthop* 2009;33(2):463-7. https://doi.org/10.1007/s00264-008-0537-8
5. Kim SH, Szabo RM, Marder RA. Epidemiology of humerus fractures in the United States: nationwide emergency department sample, 2008. *Arthritis Care Res (Hoboken)* 2012;64(3):407-14. https://doi.org/10.1002/acr.21563
6. Bergdahl C, Ekholm C, Wennergren D, Nilsson F, Möller M. Epidemiology and patho-anatomical pattern of 2,011 humeral fractures: data from the Swedish fracture register. *BMC Musculoskelet Disord* 2016;17(1):1-10. https://doi.org/10.1186/s12891-016-1009-8
7. Jupiter JB, von Deck M. Ununited humeral diaphyses. *J Shoulder Elbow Surg* 1998;7:644-53. https://doi.org/10.1016/s1058-2746(98)90016-7
8. Sarmiento A, Zagorski JB, Zych GA, Latta LL, Cappset CA. Functional bracing for the treatment of fractures of the humeral diaphysis. *J Bone Joint Surg Am* 2000;82:478-86. https://doi.org/10.2106/00004623-200004000-00003
9. Van Houwelingen AP, McKee MD. Treatment of osteopenic humeral shaft nonunion with compression plating, humeral cortical allograft struts, and bone grafting. *J Orthop Trauma* 2005;19(1):36-42. https://doi.org/10.1097/00005131-200501000-00007
10. Murlimanju BV, Prashanth KU, Prabhu LV, Saralaya VV, Pai MM, Rai R. Morphological and topographical anatomy of nutrient foramina in human upper limb long bones and their surgical importance. *Rom J Morphol Embryol* 2011;52(3):859-82. PMID: 21892530
11. Patake SM, Mysorekar VR. Diaphysial nutrient foramina in human metacarpals and metatarsals. *J Anat* 1977;124(Pt 2):299-304. PMID: 591428
12. Giannoudis PV, Einhorn TA, Marsh D. Fracture healing: the diamond concept. *Injury* 2007;38(Suppl 4):S3-S6. https://doi.org/10.1016/S0020-1383(08)70003-2
13. Bhandari M, Fong K, Sprague S, Williams D, Petrisor B. Variability in the definition and perceived causes of delayed unions and non-unions: a cross-sectional, multinational survey of orthopaedic surgeons. *J Bone Joint Surg Am* 2012;94(15):e1091-e1096. https://doi.org/10.2106/JBJS.K.01344
14. Fayaz HC, Giannoudis PV, Vrahas MS, Smith RM, Moran C, Pape HC, et al. The role of stem cells in fracture healing and non-union. *Int Orthop* 2011;35(11):1587-97. https://doi.org/10.1007/s00264-011-1338-z
15. Zaidenberg C. Seudoartrosis recalcitrante del húmero distal: injerto óseo vascularizado del radio distal Nueva técnica quirúrgica. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2008;73(1):6-12. Disponible en: https://www.aaot.org.ar/revista/2008/n1_vol73/art02.pdf
16. Wiss DA, Garlich, JM. Healing the index humeral shaft nonunion. *J Bone Joint Surg Am* 2020;102(5):375-80. https://doi.org/10.2106/JBJS.19.01115
17. Tang JB, Giddins G. Why and how to report surgeons' levels of expertise. *J Hand Surg Eur Vol* 2016;41(4):365-6. https://doi.org/10.1177/1753193416641590
18. Andrzejowski P, Giannoudis PV. The diamond concept for long bone non-union management. *J Orthop Traumatol* 2019;20(1):1-13. https://doi.org/10.1186/s10195-019-0528-0
19. Giannoudis PV, Einhorn TA, Schmidmaier G, Marsh D. The diamond concept–open questions. *Injury* 2008;39(Supp 2):S5-S8. https://doi.org/10.1016/S0020-1383(08)70010-X
20. Lin CL, Fang CK, Chiu FY, Chen CM, Chen TH. Revision with dynamic compression plate and cancellous bone graft for aseptic nonunion after surgical treatment of humeral shaft fracture. *J Trauma* 2009;*67*(6):1393-6. https://doi.org/10.1097/TA.0b013e31818c1595
21. Hierholzer C, Sama D, Toro JB, Peterson M, Helfet DL. Plate fixation of ununited humeral shaft fractures: effect of type of bone graft on healing. *J Bone Joint Surg Am* 2006;88(7):1442-7. https://doi.org/10.2106/JBJS.E.00332
22. Garbayo Marturet AJ, Tejero Ibáñez A, Repáraz Padrós FJ, Castaño Serrano A. Tratamiento de la pseudoartrosis recalcitrante de húmero en pacientes de edad avanzada. *Anales Sis San Navarra* 2014;37(2):257-64. https://doi.org/10.4321/S1137-66272014000200009
23. Campochiaro G, Baudi P, Gialdini M, Corradini A, Duca V, Rebuzzi M, et al. Humeral shaft non-union after intramedullary nailing. *Musculoskeletal Surg* 2017;101(2):189-93. https://doi.org/10.1007/s12306-017-0468-x
24. Gogus A, Ozturk C, Tezer M, Camurdan K, Hamzaoglu A. "Sandwich technique" in the surgical treatment of primary complex fractures of the femur and humerus. *Int Orthop* 2007;31(1):87-92. https://doi.org/10.1007/s00264-006-0134-7

25. Hornicek FJ, Zych GA, Hutson JJ, Malinin TI. Salvage of humeral nonunions with onlay bone plate allograft augmentation. *Clin Orthop Relat Res* 2001;(386):203-9. https://doi.org/10.1097/00003086-200105000-00026
26. Marinelli A, Antonioli D, Guerra E, Bettelli G, Zaccarelli L, Rotini R. Humeral shaft aseptic nonunion: treatment with opposite cortical allograft struts. *Chir Organi Mov* 2009;93(Suppl 1):21-8. https://doi.org/10.1007/s12306-009-0007-5

Tratamiento quirúrgico para fracturas bifocales de húmero Maresca tipo A2

Gonzalo M. Viollaz, Alejandro Tedeschi, Luciano Calo, Álvaro J. Muratore, Rafael Durán, Gustavo Teruya, Diego Gómez
Servicio de Traumatología y Ortopedia, Hospital Británico de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

RESUMEN
Las fracturas bifocales de húmero son lesiones infrecuentes, más aun las que ocurren asociadas con fracturas en el húmero proximal y diáfisis. Presentamos a cuatro pacientes con fracturas bifocales de húmero proximal y diafisario (Maresca A2), la planificación quirúrgica, los detalles técnicos y sus resultados funcionales.
Palabras clave: Fracturas bifocales; fracturas de húmero; tratamiento quirúrgico.
Nivel de Evidencia: IV

Surgical Treatment in Maresca Type A2 Bifocal Humeral Fractures

ABSTRACT
Bifocal humeral fractures are infrequent injuries, and fractures involving the proximal and diaphyseal humerus are even rarer. We present four patients with bifocal humeral fractures of the Maresca type A2 classification. We detail the surgical plan, technical pearls, and functional outcomes.
Keywords: Bifocal fractures; humerus fractures; surgical treatment.
Level of Evidence: IV

INTRODUCCIÓN

Las fracturas de húmero son lesiones que cualquier ortopedista trata frecuentemente. La experiencia y las indicaciones son amplias en el caso de las fracturas tanto del extremo proximal, como en la diáfisis o el extremo distal.[1] Sin embargo, las fracturas bifocales o multifocales del miembro superior son muy raras, representan el 4,8% de las fracturas de húmero. Las fracturas que comprometen específicamente el húmero proximal y la diáfisis son aún menos frecuentes (0,4%).[2]

No hay consenso sobre el método ideal de estabilización de las fracturas bifocales de húmero y, como son infrecuentes, solo se han publicado series aisladas de casos.[1,2]

El objetivo de este artículo es comunicar la planificación quirúrgica, los detalles técnicos y los resultados funcionales en cuatro pacientes adultos operados por fracturas bifocales de húmero tipo A2 de la clasificación de Maresca, priorizando optimizar la consolidación en posición funcional con una rehabilitación temprana; además, se proporciona una revisión bibliográfica sobre la lesión.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se evaluó a una serie retrospectiva de cuatro pacientes adultos consecutivos con fracturas bifocales de húmero, operados en dos centros médicos de alta complejidad, por cirujanos especialistas con experiencia[3] en el tratamiento quirúrgico de la patología del miembro superior. Se utilizó la clasificación descriptiva AO[4] para cada trazo fracturario, y la clasificación de Maresca[1] para fracturas bifocales de húmero (Tabla).

La cirugía fue el tratamiento elegido por la inestabilidad marcada en todos los casos, se optó por la reducción abierta y fijación interna con placas y tornillos (3 casos) o clavo endomedular (1 caso).

Recibido el 21-5-2022. Aceptado luego de la evaluación el 19-11-2022 • Dr. GONZALO M. VIOLLAZ • gonzaloviollaz@gmail.com https://orcid.org/0000-0002-4573-883X
Cómo citar este artículo: Viollaz GM, Tedeschi A, Calo L, Muratore ÁJ, Durán R, Teruya G, Gómez D. Tratamiento quirúrgico para fracturas bifocales de húmero Maresca tipo A2. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2023;88(4):409-418. https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2023.88.4.1580

Esta Revista está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-Compartir Obras Derivadas Igual 4.0 Internacional. (CC-BY-NC-SA 4.0).

Tabla. Clasificación de las fracturas bifocales de húmero (Maresca)

Tipo	Descripción		
A	Húmero proximal + diáfisis	Subtipos	
		1	Fractura proximal no desplazada + diáfisis desplazada
		2	Fractura proximal desplazada + diáfisis desplazada
		3	Fractura proximal con extensión a la diáfisis
B	Diáfisis		
C	Diáfisis + húmero distal		

Técnica quirúrgica

Placas con tornillos

Paciente en posición de silla de playa y bajo anestesia regional; en tres de los cuatro casos, se planificó la reducción abierta y fijación interna con placa y tornillos anatómica de húmero proximal extralarga, con tornillos de 3,5 mm de diámetro.

Se realiza un doble abordaje (primer miniabordaje anterolateral de hombro en el plano intramuscular entre deltoides anterior y medio deteniéndose siempre proximal a la zona de seguridad del nervio axilar a 6 cm desde el borde anterolateral de acromion.[5] El segundo abordaje lateral distal entre los vientres musculares del tríceps y el músculo braquial con cuidadoso manejo del nervio radial). Se procede a la neurólisis del nervio radial y la reducción del foco fracturario diafisario mediante un abordaje distal con pinzas. Según el trazo, se brinda estabilidad absoluta al foco distal (Caso 3). El largo del implante se selecciona según la planificación con radiografías. Se introduce la placa extralarga de húmero proximal desde el miniabordaje proximal en el plano submuscular, a través del deltoides respetando la zona de seguridad. Se desliza la placa abarcando ambas fracturas. Se colocan las clavijas provisionales proximales y distales para corroborar la correcta colocación del implante y brindar estabilidad temporal. Se continúa con la reducción indirecta y la colocación de tornillos en los orificios proximales y distales de la placa a la fractura proximal. Por último, se fija el foco distal con la placa brindando un sistema de estabilidad mixto de las fracturas (Figura 1).

Figura 1. Detalles quirúrgicos.

Clavo endomedular

Bajo control radioscópico se coloca una clavija de 2,5 mm de diámetro a nivel de la cabeza del húmero y transversal al eje de la diáfisis, para controlar los ejes a modo de *joystick*. Se realiza un miniaboraje anterolateral del hombro. Se continúa con la disección del deltoides y el supraespinoso o remanentes. Se introduce el clavo anterógrado según la técnica tradicional. Puede utilizarse asociado a la clavija ya descrita a modo de *joystick* para la reducción y estabilización del foco proximal. El foco distal se reduce y estabiliza con tracción y maniobras externas según la técnica habitual.

Los controles posoperatorios se realizaron a los 7, 15 y 30 días de la cirugía. Los pacientes fueron citados una vez por mes hasta la consolidación y, luego al año, para un control clínico alejado, salvo un paciente que se perdió el seguimiento al quinto mes.

Se utilizaron parámetros clínicos y radiológicos[6] para comprobar la consolidación de las fracturas, así como el puntaje de Constant-Murley[7] para evaluar la función. Se investigaron las complicaciones habituales relacionadas con el procedimiento quirúrgico (infección, parálisis radial, omalgia).

RESULTADOS

Se documentaron cuatro fracturas bifocales de húmero en pacientes adultos desde 2018 hasta 2021, en dos centros médicos de alta complejidad. Se trataba de fracturas tipo A2 de la clasificación de Maresca, con compromiso del húmero proximal y la diáfisis. Los cuatro pacientes fueron operados y los resultados clínico y radiológico fueron favorables.

CASO CLÍNICO 1

Mujer de 70 años con fractura bifocal del húmero izquierdo Maresca tipo A2, 11B2 y 12A1 de la clasificación AO[4] (Figura 2); traumatismo de tres días de evolución. Sobre la base del cuadro clínico-radiológico, se indicó reducción abierta y fijación interna. Se realizó la técnica descrita previamente.

Figura 2. Fractura 11B2 y 12A1 de la clasificación AO.

En el control a los dos años de la cirugía, se comprobó la consolidación de ambas fracturas, con restauración completa de la movilidad, sin dolor ni debilidad del miembro. El puntaje funcional en la escala de Constant-Murley era de 91. No se observaron las complicaciones descritas (Figura 3).

Figura 3. Radiografías y resultado clínico a los dos años de la cirugía.

CASO CLÍNICO 2

Mujer de 68 años con fractura bifocal del húmero derecho Maresca tipo A2, 11A1 y 12A2 de la clasificación AO[4] (Figura 4); traumatismo de seis días de evolución. Se indicó cirugía con la misma táctica quirúrgica detallada.

Figura 4. Fractura 11A1 y 12A2 de la clasificación AO.

Se llegó a la consolidación clínico-radiológica a las cinco semanas. En el control alejado al año, se comprobó la restauración funcional del miembro con un puntaje funcional en la escala de Constant-Murley de 85. No se observaron complicaciones (Figura 5).

Figura 5. Radiografías y resultado clínico a los dos años de la cirugía.

CASO CLÍNICO 3

Mujer de 71 años, con fractura bifocal del húmero derecho Maresca tipo A2, 11A2 y 12A1 de la clasificación AO[4] (Figura 6); traumatismo con un mes de evolución. Se respetó la táctica quirúrgica antes descrita.

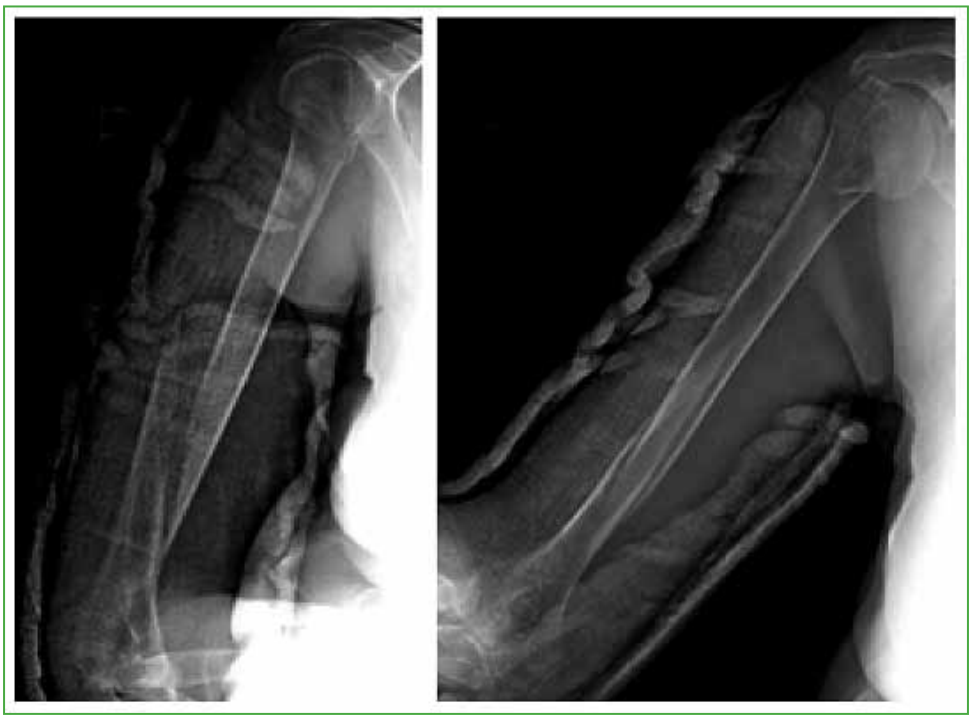


Figura 6. Fractura 11A2 y 12A1 de la clasificación AO.

Como dato técnico de valor, se efectuó la reducción y estabilización provisionales del trazo distal con hilos extrarresistentes (Fiberwire®) utilizando el punto de Niza[8] para el bloqueo (Figura 7), sintetizando definitivamente el foco con dos tornillos transfracturarios y con la placa extralarga de húmero proximal a modo de puente como en los casos anteriores.

Figura 7. Detalles quirúrgicos.

El resultado a los cuatro meses de la operación fue satisfactorio con consolidación de la fractura, sin dolor y un puntaje funcional (provisional) de Constant-Murley de 50 (Figura 8). No fue posible localizar a la paciente en los controles posteriores al quinto mes para una evaluación funcional final.

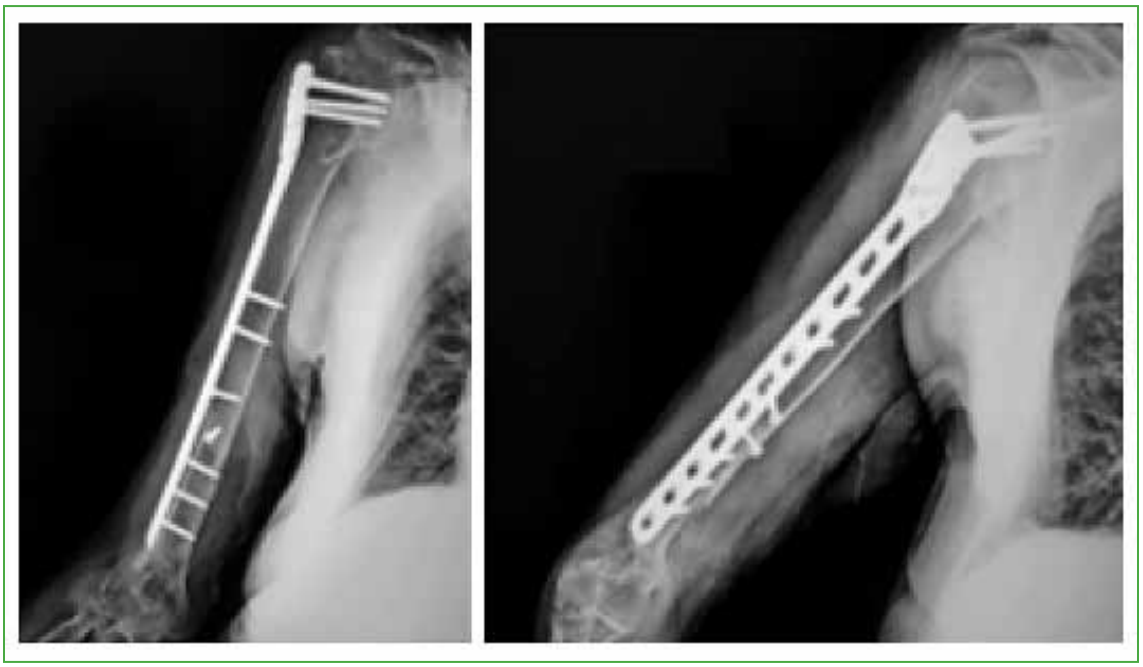


Figura 8. Radiografías a los cuatro meses de la cirugía.

CASO CLÍNICO 4

Hombre de 96 años, activo e independiente. En las radiografías, se constató una fractura bifocal del húmero derecho Maresca tipo A2, 11A3 y 12B1 de la clasificación AO[4] (Figura 9).

Figura 9. Fractura 11A3 y 12B1 de la clasificación AO.

Ante la demanda funcional del paciente, disociada de su edad cronológica, se optó por la cirugía mininvasiva con clavo endomedular para aliviar el dolor y mejorar la funcionalidad del miembro.

Detalles quirúrgicos: con el paciente en posición de silla de playa y bajo anestesia regional, se colocó un clavo endomedular anterógrado acerrojado (Polarus Acumed^{R}) utilizando un miniabordaje anterolateral, solidarizando ambas fracturas. Se logró la restauración del eje, el contacto entre fragmentos y la estabilidad relativa de los trazos.

La evolución inmediata fue buena, se comprobó la consolidación de las fracturas a los tres meses. El paciente realizaba las actividades de la vida diaria a los tres años de la intervención, con un puntaje de Constant-Murley de 65, y sin complicaciones tempranas ni alejadas (Figura 10).

Figura 10. Control radiográfico y clínico a los tres años de la cirugía.

DISCUSIÓN

Las fracturas bifocales de húmero son muy infrecuentes. Broadbent y cols. hallaron únicamente siete casos de fracturas bifocales de húmero en 13.560 fracturas registradas durante ocho años, en pacientes >13 años. Cuatro de ellas correspondían a la asociación del húmero proximal y la diáfisis; dos, al húmero proximal y distal, y una, a la diáfisis y el húmero distal.[2]

En 2014, Maresca halló 35 fracturas bifocales de húmero sobre 717 operadas (4,8%). En una serie de casos, el autor desarrolló una clasificación descriptiva para las fracturas bifocales o multifocales de húmero que es aún la única disponible. Así, las dividió en tres tipos: A, fracturas que afectan el húmero proximal y la diáfisis; B, fracturas en la diáfisis humeral, y C, fracturas de la diáfisis asociadas al húmero distal.[1] A su vez, el tipo A fue dividido en tres subgrupos: 1, fracturas no desplazadas del húmero proximal asociadas con fracturas desplazadas de la diáfisis; 2, fracturas desplazadas del húmero proximal y diáfisis; y 3, fracturas multifragmentarias del húmero proximal con extensión a la diáfisis. En su serie de 35 pacientes, todas las fracturas eran de tipo A, y el grupo más frecuente fue el subgrupo 1 (20 casos), y el grupo 2 fue muy infrecuente (3 casos).[1]

Los cuatro casos de nuestro estudio pertenecían al tipo A, subgrupo 2.

Al planificar el tratamiento de este tipo y grupo de fracturas, nos enfrentamos ante la controversia de que, en ocasiones, se asocian unas fracturas con indicación de tratamiento quirúrgico y no quirúrgico, y en segundo término, es posible que el método de estabilización quirúrgica de una de las fracturas no resuelva la otra.

Respecto a la primera situación, consideramos recomendable guiarse por el tratamiento de la fractura de mayor complejidad, estabilizando ambas fracturas para permitir la movilización temprana del miembro. En el caso de la segunda, la estabilización ideal debería incluir ambas fracturas evitando una zona de estrés mecánico entre los implantes con riesgo de refracturas.

Las opciones quirúrgicas publicadas, en general, incluyen el uso del clavo endomedular anterógrado o la placa con tornillos para fracturas del húmero proximal o del húmero diafisario aisladas.[9,10]

Sin embargo, aún se discute cuál es el método de elección para las fracturas bifocales de este tipo y grupo. La ventaja del clavo endomedular es que su colocación requiere una menor disección de partes blandas al compararlo con la osteosíntesis con placa, permite solidarizar ambas fracturas con muy escasa disección. Sin embargo, la omalgia relacionada con la inserción del clavo a través del supraespinoso es una complicación conocida. Se discuten los beneficios del uso de placas y tornillos o de clavos en la tasa de consolidación.[11-16]

Las placas con tornillos permiten estabilizar ambas fracturas con una reducción anatómica y emplear injerto de hueso, si es necesario. Además, a través del mismo abordaje, se puede explorar el nervio radial ante la sospecha de una lesión neural. Sin embargo, conlleva la apertura del hematoma fracturario, la desperiostización y el aumento teórico de la tasa de infección por exposición. La introducción de la técnica MIPO (*minimally invasive plate osteosynthesis*) conceptualmente disminuye estas complicaciones.[17]

En 2008, Levy y cols. publicaron los resultados del tratamiento de una fractura segmentaria larga (bifocal) de húmero, estabilizada con una placa recta de 4,5 mm mediante dos abordajes y deslizamiento submuscular, con un excelente resultado.[18]

Por su parte, en 2018, Toulopakis y cols. publicaron una serie de 11 pacientes con fracturas multifocales del húmero proximal con extensión diafisaria tratados con placas anatómicas de húmero proximal extralargas y técnica MIPO. Cabe aclarar que, en esta serie, no había fracturas tipo A2 (publicados en nuestra serie), y sus casos suponen extensiones diafisarias de fracturas del húmero proximal. Se llegó a la consolidación en todos los pacientes y las complicaciones fueron cuatro neuropraxias del nervio radial.[19]

En 2010, Garnavos y Lasanianos comunicaron el resultado de 18 pacientes con fracturas del húmero proximal extendidas o combinadas a la diáfisis humeral, tratadas con clavos endomedulares acerrojados. En esta serie, ocho correspondían al tipo A2 de Maresca y, se logró la consolidación en todos con un buen resultado funcional.[20]

En nuestra serie de fracturas Maresca tipo A2, debido a la falta de guías consensuadas y la escasa bibliografía, personalizamos la táctica quirúrgica según las características clínicas y la demanda funcional de cada paciente.

Sin embargo, como pauta, confiamos en la apertura del foco fracturario distal priorizando la reducción y estabilización absoluta del trazo principal, agregando un miniabordaje anterolateral de hombro para permitir el deslizamiento submuscular anterógrado de una placa con tornillos extralarga anatómica de húmero proximal. De este modo, logramos estabilizar firmemente el trazo distal con una estabilización más elástica en el trazo proximal. Solo modificamos la técnica en un caso dada la avanzada edad del paciente, y con el objetivo de disminuir el riesgo quirúrgico y anestésico.

Al decidir la reducción abierta y la estabilización con placa y tornillos, es fundamental el reconocimiento y el cuidadoso reparo del nervio radial en el abordaje distal y el reconocimiento del nervio axilar transcurriendo en el epimisio profundo del deltoides a 6 cm del acromion para su protección.

En los cuatro casos presentados, la fractura consolidó, como promedio, en ocho semanas. Los pacientes retornaron a sus actividades sin limitaciones funcionales y la movilidad del miembro estaba restaurada en el control alejado (Constant-Murley >65 en todos los casos). Uno de los pacientes no continuó con el seguimiento, lo que impidió evaluar el resultado funcional final.

CONCLUSIONES

No contamos con un número suficiente de casos para arribar a conclusiones relevantes. Sin embargo, hemos observado que, para las fracturas bifocales de húmero con compromiso del húmero proximal y la diáfisis (Maresca tipo A2), la cirugía con placas y tornillos de húmero proximal extralargas utilizando un doble abordaje, así como el uso del clavo endomedular anterógrado para un paciente añoso o con un riesgo quirúrgico más alto, consiguieron la consolidación de las fracturas en todos los casos. Los pacientes obtuvieron un buen resultado funcional global y retornaron a las actividades habituales previas al traumatismo.

Conflictos de intereses: Los autores no declaran conflictos de intereses.

ORCID de A. Tedeschi: https://orcid.org/0000-0001-5704-3122
ORCID de L. Calo: https://orcid.org/0000-0002-8702-4819
ORCID de Á. J. Muratore: https://orcid.org/0000-0001-7540-7137
ORCID de R. Durán: https://orcid.org/0000-0002-8789-3221
ORCID de G. Teruya: https://orcid.org/0000-0001-7342-1859
ORCID de D. Gómez: https://orcid.org/0000-0003-0258-6802

BIBLIOGRAFÍA

1. Maresca A, Pascarella R, Bettuzzi C, Amendola L, Politano R, Fantasia R, et al. Multifocal humeral fractures. *Injury* 2014;45(2):444-7. https://doi.org/10.1016/j.injury.2013.10.010
2. Broadbent MR, Quaba O, Hadjucka C, McQueen MM. The epidemiology of multifocal upper limb fractures. *Scand J Surg* 2003; 92(3):220-3. https://doi.org/10.1177/145749690309200310
3. Tang JB, Giddins G. Why and how to report surgeons' levels of expertise. *J Hand Surg Eur Vol* 2016;41(4):365-6. https://doi.org/10.1177/1753193416641590

4. Meinberg E, Agel J, Roberts C, Karam MD, Kellam JF. Fracture and Dislocation Classification Compendium 2018. *J Orthop Trauma* 2018;32(1):S1-S170. https://doi.org/10.1097/bot.0000000000001063
5. Gardner MJ, Boraiah S, Helfet DL, Lorich DG. The anterolateral acromial approach for fractures of the proximal humerus. *J Orthop Trauma* 2008; 22(2):132-7. https://doi.org/10.1097/BOT.0b013e3181589f8c
6. Eastaugh-Waring SJ, Joslin CC, Hardy JRW, Cunningham JL. Quantification of fracture healing from radiographs using the maximum callus index. *Clin Orthop Relat Res* 2009;(467):1986-91. https://doi.org/10.1007/s11999-009-0775-0
7. Constant CR, Murley AH. A clinical method of functional assessment of the shoulder. *Clin Orthop Relat Res*1987;(214):160-4. PMID: 3791738
8. Boileau P, Alami G, Rumian A, Schwartz DG, Trojani C, Seidl AJ. The doubled-suture nice knot. *Orthopedics* 2017;40(2):e382-e386. https://doi.org/10.3928/01477447-20161202-05
9. Mauch J, Renner N, Rikli D. Intramedullary nailing of humeral shaft fractures— Initial experiences with an unreamed humerus nail. *Swiss Surg* 2000;6(6):299-303. https://doi.org/10.1024/1023-9332.6.6.299
10. Matsunaga FT, Tamaoki MJ, Matsumoto MH, Netto NA, Faloppa F, Belloti JC. Minimally invasive osteosynthesis with a bridge plate versus a functional brace for humeral shaft fractures: a randomized controlled trial. *J Bone Joint Surg Am* 2017;99(7):583-92. https://doi.org/10.2106/JBJS.16.00628
11. Changulani M, Jain UK, Keswani T. Comparison of the use of the humerus intramedullary nail and dynamic compression plate for the management of diaphyseal fractures of the humerus: a randomised controlled study. *Int Orthop* 2007;31(3):391-5. https://doi.org/10.1007/s00264-006-0200-1
12. Liu GD, Zhang QG, Ou S, Zhou LS, Fei J, Chen HW, et al. Meta-analysis of the outcomes of intramedullary nailing and plate fixation of humeral shaft fractures. *Int J Surg* 2013;11(9):864-8. https://doi.org/10.1016/j.ijsu.2013.08.002
13. Chapman JR, Henley MB, Agel J, Benca PJ. Randomized prospective study of humeral shaft fracture fixation: intramedullary nails versus plates. *J Orthop Trauma* 2000;14(3):162-6. https://doi.org/10.1097/00005131-200003000-00002
14. McCormack RG, Brien D, Buckley RE, McKee MD, Powell J, Schemitsch EH. Fixation of fractures of the shaft of the humerus by dynamic compression plate or intramedullary nail: a prospective randomized trial. *J Bone Joint Surg Br* 2000;82(3):336-9. https://doi.org/10.1302/0301-620x.82b3.9675
15. Bhandari M, Devereaux PJ, McKee MD, Schemitsch EH. Compression plating versus intramedullary nailing of humeral shaft fractures a metaanalysis. *Acta Orthop* 2006;77(2):279-84. https://doi.org/10.1080/17453670610046037
16. O'Donnell T, McKenna JV, Kenny P, Keogh P, O'Flanagan SJ. Concomitant injuries to the ipsilateral shoulder in patients with a fracture of the diaphysis of the humerus. *J Bone Joint Surg Br* 2008;90(1):5-61. https://doi.org/10.1302/0301-620x.90b1.19215
17. Concha JM, Sandoval A, Streubel PN. Minimally invasive plate osteosynthesis for humeral shaft fractures: are results reproducible. *Int Orthop* 2010;34(8):1297-305. https://doi.org/10.1007/s00264-009-0893-z
18. Levy B, Herrera D, Templeman D, Cole P. Segmental proximal humerus fractures: A case report of submuscular plating. *J Trauma* 2008;65(6):1554-7. https://doi.org/10.1097/01.ta.0000215382.66954.54
19. Touloupakis G, Di Giorgi L, Bibiano L, Elena Biancardi E, Ghirardelli S, Dell'Orfano M, et al. Exploring the difficulties to improve minimally invasive application with long PHILOS plate in multifocal metadiaphyseal fractures of the proximal humerus: analysis of intraoperative procedure and clinical outcomes. *Acta Biomed* 2018;89(4):532-40. https://doi.org/10.23750/abm.v89i4.6212
20. Garnavos C, Lasanianos N. Intramedullary nailing of combined/extended fractures of the humeral head and shaft. *J Orthop Trauma* 2010;24(4):199-206. https://doi.org/10.1097/BOT.0b013e3181b2b74d

Evaluación subjetiva de la hipoestesia subclavicular luego de una reducción abierta y fijación interna de fracturas de clavícula

Inés Pierro, Juan Pablo Simone, Guido Forns, María Belén Vasallo
Servicio de Ortopedia y Traumatología, Hospital Alemán de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

RESUMEN

Introducción: Las fracturas de clavícula representan el 4% de las fracturas del adulto; el 80% son mediodiafisarias. Se ha demostrado que el tratamiento quirúrgico disminuye el riesgo de seudoartrosis, consolidación viciosa y dolor residual, aunque no está exento de complicaciones, como la hipoestesia regional (12-29%), entre otras. **Objetivo:** Evaluar la incidencia de hipoestesia subclavicular luego de una reducción abierta y fijación interna para una fractura de clavícula, si afecta la calidad de vida del paciente y cómo la afecta. **Materiales y Métodos:** Se realizó un estudio transversal analítico prospectivo de pacientes con una fractura mediodiafisaria desplazada de clavícula tratados con reducción abierta y fijación interna entre 2018 y 2021. Se utilizó un cuestionario elaborado por el equipo, que consistió en 6 preguntas para responder de forma anónima. Se evaluó la presencia de hipoestesia subclavicular, dolor regional y afectación de la vida cotidiana. **Resultados:** Se evaluó a 29 pacientes con un seguimiento posoperatorio mínimo de un año, operados mediante un abordaje longitudinal. Veintidós (76%) tenían alteración de la sensibilidad y siete (24%) negaron este síntoma. La hipoestesia subclavicular afectó la calidad de vida de manera leve o nula del 97% de los pacientes. **Conclusión:** Es importante advertirle al paciente antes de la cirugía sobre la posibilidad de hipoestesia cutánea como complicación posoperatoria, debido a su alta frecuencia, aunque es poco probable que dicha complicación afecte la calidad de vida.

Palabras clave: Fractura de clavícula; fijación interna; hipoestesia cutánea; nervio supraclavicular.
Nivel de Evidencia: IV

Subjective Evaluation of Subclavicular Hypoesthesia After Open Reduction and Internal Fixation of Clavicle Fractures

ABSTRACT

Introduction: Clavicle fractures account for 4% of adult fractures, with mid-shaft fractures accounting for 80%. Although surgical treatment reduces the risk of pseudarthrosis, malunion, and residual pain, it is not without complications such as regional hypoesthesia (12-29%). **Objective:** To determine the prevalence of subclavicular hypoesthesia following open reduction and internal fixation for clavicle fracture, as well as if and how it impacts the patient's quality of life. **Materials and Methods:** A prospective cross-sectional analytical study of patients with displaced clavicle midshaft fractures treated with ORIF between 2018-2021 was performed. The research team used a questionnaire with six items that were completed anonymously. The presence of infraclavicular hypoesthesia, regional pain, and daily life interference was assessed. **Results:** Twenty-nine patients treated surgically with a longitudinal approach and with a minimum postoperative follow-up of one year were evaluated. Twenty-two patients (76%) had altered sensitivity, whereas seven (24%) denied the existence of the symptom. In 97% of individuals with subclavicular hypoesthesia, quality of life was impaired minimally or not at all. **Conclusions:** Before undergoing surgery, it is important to inform the patient about the risk of cutaneous numbness as a postoperative consequence due to its high frequency but improbable impact on daily activities.

Keywords: Clavicle fracture; internal fixation; numbness; supraclavicular nerve.
Level of Evidence: IV

Recibido el 30-1-2023. Aceptado luego de la evaluación el 22-5-2023 • Dra. INÉS PIERRO • inespierro@gmail.com https://orcid.org/0000-0002-6614-6921

Cómo citar este artículo: Pierro I, Simone JP, Forns G, Vasallo MB. Evaluación subjetiva de la hipoestesia subclavicular luego de una reducción abierta y fijación interna de fracturas de clavícula. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2023;88(4):419-426. https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2023.88.4.1721

Esta Revista está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-Compartir Obras Derivadas Igual 4.0 Internacional. (CC-BY-NC-SA 4.0).

INTRODUCCIÓN

Las fracturas de clavícula constituyen el 4% de las fracturas del adulto y el 44% de las fracturas de la región del hombro, representan una de las lesiones óseas más comunes del adulto joven.[1] Se clasifican, según Allman, en tres tipos de acuerdo con su localización: el 80% son fracturas del tercio medio de la clavícula (Allman tipo 1).[2] El mecanismo de lesión suele ser un traumatismo indirecto luego de una caída sobre el hombro, y es frecuente en los deportes de contacto y los accidentes con rodados.

El manejo conservador ha sido el tratamiento de elección durante años; sin embargo, en la última década, se ha demostrado que la cirugía disminuye el riesgo de seudoartrosis, consolidación viciosa, dolor residual y logra mejores tasas funcionales a corto plazo, lo que le permite al paciente una reincorporación temprana a la actividad laboral.[3] Sin embargo, la cirugía provoca complicaciones y una de las más frecuentes es la hipoestesia regional (incidencia 12-29%).[3,4]

El objetivo de este estudio fue evaluar la incidencia de hipoestesia subclavicular luego de una reducción abierta y fijación interna (RAFI) para una fractura de clavícula utilizando un abordaje longitudinal anterosuperior, si afecta la calidad de vida del paciente y cómo la afecta.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio transversal analítico prospectivo de pacientes con una fractura mediodiafisaria de clavícula tratados con RAFI por el mismo grupo de cirujanos del hospital, entre el 1 de enero de 2018 y el 30 de junio de 2021.

Los criterios de inclusión fueron: 1) edad >16 años, 2) fracturas tipo 1 de Allman con desplazamiento >100% del espesor de la clavícula o acortamiento >1,5 cm, 3) seguimiento posoperatorio mínimo de un año, 4) RAFI con placas y tornillos.

Los criterios de exclusión fueron: 1) fracturas expuestas, 2) fracturas con lesión neurovascular al ingresar, 3) refracturas, 4) hombro flotante, 5) pérdida del seguimiento antes del año posterior a la cirugía.

Técnica quirúrgica

Se administró profilaxis antibiótica con 1 g de cefalexina, por vía intravenosa, 30 min antes de la incisión cutánea. La cirugía se llevó a cabo con el paciente bajo anestesia general y bloqueo regional, en posición de silla de playa. Se realizó el embrocado con yodopovidona del hemitórax y el miembro superior correspondiente. Se colocaron los campos estériles según la técnica quirúrgica. Se realizó un abordaje longitudinal sobre la clavícula correspondiente. Se procedió a la disección por planos, el reparo y la identificación de las ramas del plexo cervical superficial. Si la rama cutánea interfería con la reducción o la colocación de la placa, se la cauterizaba y seccionaba (Figura 1). Se identificó la fractura y se practicó la reducción anatómica y la osteosíntesis. Se continuó con un control radioscópico, el lavado y el cierre por planos de la herida.

Los pacientes que cumplían con los criterios de inclusión fueron contactados mediante WhatsApp o llamada telefónica. Se explicó el motivo del contacto y se solicitó a cada uno su consentimiento verbal para participar del estudio. Se envió un cuestionario utilizando la aplicación QuestionPro donde los pacientes respondieron las seis preguntas de forma anónima (Apéndice). Se evaluó la presencia de hipoestesia subclavicular, su implicancia en las actividades de la vida diaria, la presencia de afección psicológica y de dolor durante el seguimiento hasta el año posoperatorio.

RESULTADOS

Luego de aplicar los criterios de inclusión y exclusión, 29 pacientes conformaron el grupo de estudio. Veintisiete eran hombres (93%) y dos, mujeres (7%). La media de la edad era de 39.8 años (rango 19-63).

Veintidós (76%) refirieron haber tenido hipoestesia regional y siete (24%) negaron dicho síntoma. Cabe destacar este resultado, porque, en estudios publicados, la hipoestesia regional es una complicación en el 12-29% de los pacientes.

Tres de los 22 pacientes con alteración de la sensibilidad informaron hiperestesia de la zona de la herida quirúrgica, sin dolor asociado.

Figura 1. Ilustración del nervio supraclavicular con sus ramas sensitivas superficiales.

En la Figura 2, se muestra la gravedad de la hipoestesia luego del primer año de la cirugía.

Veinticuatro pacientes (83%) no refirieron molestias a causa de la hipoestesia durante su actividad diaria; cuatro (14%) comunicaron un grado leve y solo uno (3%), un grado moderado.

En cuanto a la evolución de la hipoestesia durante el primer año de rehabilitación, 13 pacientes (45%) negaron una mejoría. Por otro lado, dos (7%) comunicaron excelentes resultados luego del primer año de rehabilitación, mientras que los 14 restantes (48%) indicaron una mejoría leve.

Solo cuatro (14%) presentaron alguna afección psicológica y dolor en la región de la herida quirúrgica durante el posoperatorio.

DISCUSIÓN

La incidencia de fracturas de clavícula es alta en adultos jóvenes y su tratamiento quirúrgico mediante RAFI con placa y tornillos logra buenos resultados con altas tasas de éxito y bajas tasas de complicaciones.[5] La hipoestesia regional es una de las complicaciones más frecuentes debido a la lesión de las ramas sensitivas superficiales del nervio supraclavicular.[2,6] Esta complicación no ha sido tenida en cuenta durante muchos años y es un factor importante para dialogar con el paciente antes de la operación.

El nervio supraclavicular es un nervio cutáneo sensitivo que se origina a partir de las raíces nerviosas de C3-C4 del plexo cervical superficial. Su área de inervación incluye la región anteromedial del hombro, región proximal del pecho inferior a la clavícula. El nervio se divide en dos ramas, una medial y una lateral, y presenta, de forma inconstante, una tercera rama intermedia. La rama medial cruza el tercio medial de la clavícula y la lateral, el tercio lateral, cada una se divide en 2-3 ramas superficiales (Figura 3).[7]

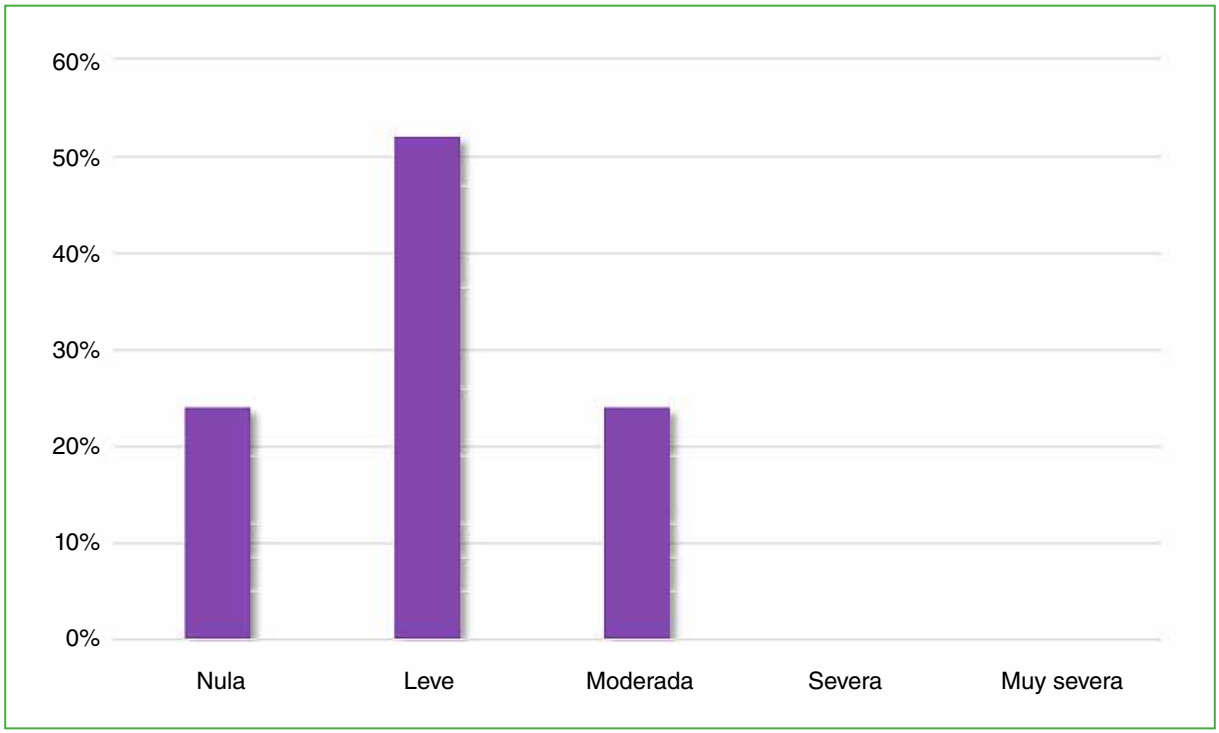


Figura 2. Gravedad de la hipoestesia luego del primer año de la cirugía.

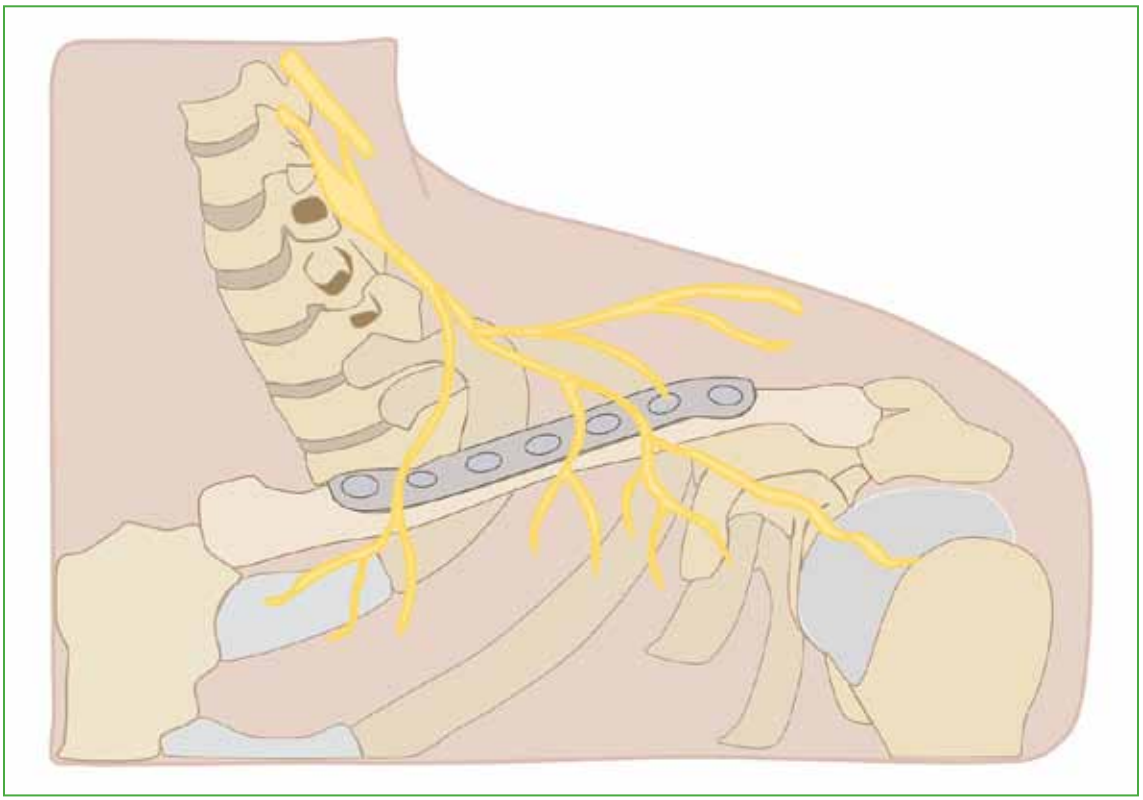


Figura 3. Nervio supraclavicular y sus ramas.

Se han descrito dos abordajes principales para la cirugía de las fracturas de clavícula con placa y tornillos: uno longitudinal y otro vertical (Figura 4). En nuestra institución, se utiliza el abordaje longitudinal que corre sobre el borde anterosuperior de la clavícula. Dicho abordaje puede comprometer las ramas sensitivas superficiales del nervio supraclavicular generando hipoestesia regional si son seccionadas. Se las puede preservar e identificar mejor usando una lupa para microcirugía. La reparación y el cuidado de dichas ramas sensitivas pueden requerir un tiempo quirúrgico más prolongado y, por ende, más tiempo de exposición con el riesgo de infección e incomodidad quirúrgica para el cirujano al realizar la reducción y la osteosíntesis.[4,8,9]

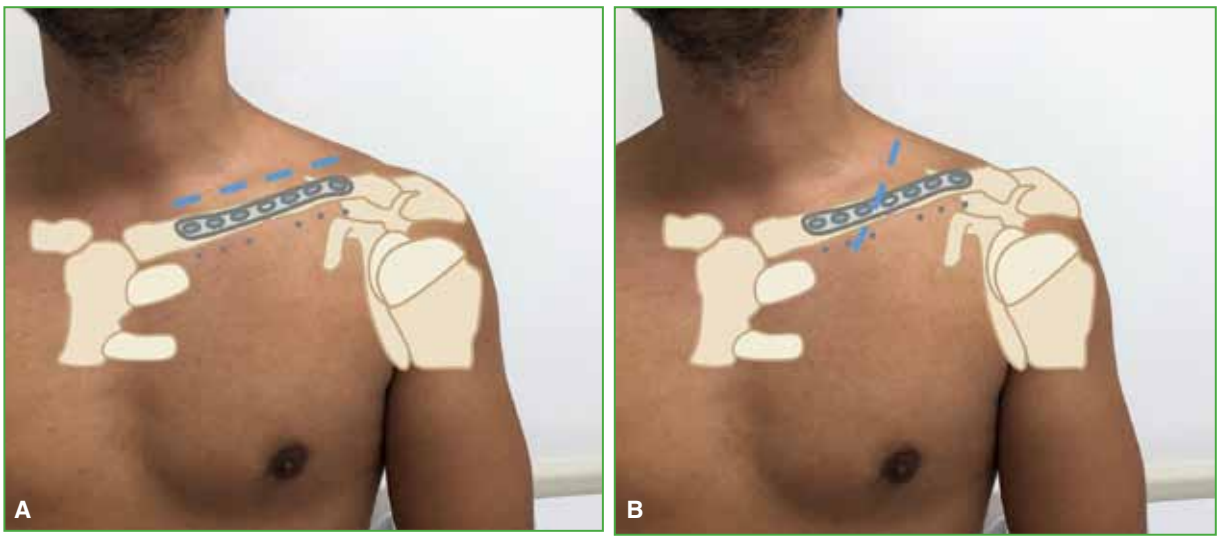


Figura 4. A. Abordaje longitudinal. **B.** Abordaje oblicuo.

La cirugía mininvasiva se ha descrito recientemente como una técnica quirúrgica exitosa para las fracturas mediodiafisarias de clavícula, que permite reducir las complicaciones asociadas al abordaje abierto. Consiste en realizar abordajes pequeños alejados del foco de fractura que causan menos sangrado y disección, y disminuir el riesgo de lesionar los nervios supraclaviculares.[10]

Hay pocos estudios comparativos entre la técnica mininvasiva y la RAFI. Hasta el momento, no se hallaron diferencias significativas en los resultados radiológicos y funcionales, ni en el tiempo de consolidación.[10,11] Sin embargo, la técnica mininvasiva causa una tasa inferior de complicaciones de la herida quirúrgica y sobre todo una tasa de hipoestesia regional más baja.[11,12]

Se llevó a cabo una investigación bibliográfica de estudios que compararon el abordaje longitudinal con el oblicuo o vertical.[3,5] El abordaje vertical u oblicuo evita el compromiso de las ramas sensitivas del nervio supraclavicular; no obstante, puede generar más incomodidad para el cirujano, menor exposición de la fractura clavicular y sus resultados funcionales a largo plazo son similares a los del abordaje longitudinal. Según los estudios publicados, no hay una diferencia estadísticamente significativa de las complicaciones en ambos grupos de pacientes. Se ha llegado a la conclusión de que los pacientes se sintieron más conformes con los resultados estéticos del abordaje longitudinal.[5]

Los neuromas iatrogénicos son una complicación poco frecuente en las fracturas de clavícula. La lesión de las ramas cutáneas del nervio supraclavicular o su compresión con el material de osteosíntesis o el callo de fractura pueden generar dolor e hiperestesia en la región de la cicatriz y sus alrededores. Ante un caso de este tipo, se debe realizar una exploración quirúrgica y una descompresión nerviosa como técnica de elección o un bloqueo del ganglio estrellado.[8,13]

En este estudio, solo el 13% de los pacientes sintieron dolor en la zona de la herida y el 10% refirió hiperestesia, pero ninguno informó que estos síntomas interfirieran con sus actividades diarias o generaran una afección psicológica.

Como se desprende de nuestros resultados, la hipoestesia es una complicación frecuente en el posoperatorio de las fracturas de clavícula tratadas a través de un abordaje longitudinal, aunque no es una complicación que impresione afectar la calidad de vida. El 97% de los pacientes no refirió molestias o una molestia leve durante las actividades diarias. Por otro lado, esta alteración de la sensibilidad es más severa durante los primeros meses posteriores a la cirugía y, con el transcurso de la rehabilitación, la mejoría es progresiva. El 76% de nuestros pacientes informó una disminución de la gravedad de la hipoestesia luego del primer año.

Las limitaciones de nuestro estudio fueron la cantidad relativamente baja de casos. Se trató de un estudio retrospectivo en el cual los pacientes brindaron una opinión subjetiva sin que se realizara una evaluación objetiva de la hipoestesia regional; un examen objetivo regional debería incluir estudios neurofisiológicos e instrumental que exceden el alcance de nuestra investigación. No obstante, consideramos que la opinión y la satisfacción del paciente reflejan, en gran parte, el éxito o el fracaso del resultado.

CONCLUSIONES

La lesión del nervio supraclavicular o sus ramas es una complicación frecuente durante la fijación interna de fracturas de clavícula. De acuerdo con nuestros resultados, el 76% de los pacientes tuvo hipoestesia regional que fue disminuyendo con los meses y no influyó en sus actividades diarias ni los afectó psicológicamente. No obstante, cabe recalcar la importancia de advertirle antes de la cirugía sobre la posibilidad de esta complicación para evitar la aflicción del paciente.

El cirujano debe operar cómodo y utilizar el abordaje con el que tenga más experiencia y pueda realizar la mejor reducción y la osteosíntesis deseada, ya que las complicaciones o molestias por la hipoestesia regional no afectan la calidad de vida de los pacientes operados a través de un abordaje longitudinal.

APÉNDICE. Cuestionario enviado a los pacientes

1. ¿Presenta alteración de la sensibilidad en la región de la clavícula operada?
   - ☐ Sí.
   - ☐ No.

2. Grado de severidad de la hipoestesia luego del 1er año posoperatorio
   - ☐ 1: Nula.
   - ☐ 2: Leve.
   - ☐ 3: Moderada.
   - ☐ 4: Severa.
   - ☐ 5: Muy severa.

3. ¿Presenta molestias en sus actividades diarias debido a la hipoestesia?
   - ☐ 1: Nula.
   - ☐ 2: Leve.
   - ☐ 3: Moderada.
   - ☐ 4: Severa.
   - ☐ 5: Muy severa.

4. ¿Hubo mejoras en la hipoestesia a lo largo de la rehabilitación?
   - ☐ 1: Nula.
   - ☐ 2: Leve.
   - ☐ 3: Moderada.
   - ☐ 4: Muy buena.
   - ☐ 5: Excelente.

5. ¿Presentó afectación psicológica debido a la hipoestesia regional?
   - ☐ 1: Nula.
   - ☐ 2: Leve.
   - ☐ 3: Moderada.
   - ☐ 4: Severa.
   - ☐ 5: Muy severa.

6. ¿Presenta dolor en la cicatriz o zona regional a la herida?
   - ☐ 1: Nula.
   - ☐ 2: Leve.
   - ☐ 3: Moderada.
   - ☐ 4: Severa.
   - ☐ 5: Muy severa.

Conflicto de intereses: Los autores no declaran conflictos de intereses.

ORCID de J. P. Simone: https://orcid.org/0000-0002-3504-1692
ORCID de G. Forns: https://orcid.org/0000-0001-9545-255X
ORCID de M. B. Vasallo: https://orcid.org/0000-0002-3961-0290

BIBLIOGRAFÍA

1. Muratore A. Osteosíntesis con placas y tornillos en las fracturas de la clavícula. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2008;73(3):277-84. Disponible en: https://www.aaot.org.ar/revista/2008/n3_vol73/art07.pdf
2. Burnham J, Kim D, Kamineni S. Midshaft clavicle fractures: A critical review. *Orthopedics* 2016;39(5):e814-21. https://doi.org/10.3928/01477447-20160517-06
3. Li R, Ke T, Xiong S, Xiong G, Lin Z, Lin F. Comparison of the effectiveness of oblique and transverse incisions in the treatment of fractures of the middle and outer third of the clavicle. *J Shoulder Elbow Surg* 2019;28(7):1308-15. https://doi.org/10.1016/j.jse.2019.03.021

4. Li T, He J, Wu J, Qian G, Geng L, Huang H, et al. Supraclavicular nerves protection during open reduction and internal fixation. *Int J Clin Exp Med* 2017;10(5):8558-65. Disponible en: https://e-century.us/files/ijcem/10/5/ijcem0038714.pdf
5. Shukla D, Rubenstein W, Barnes L, Klion M, Gladstone J, Kim J, et al. The influence of incision type on patient satisfaction after plate fixation of clavicle fractures. *Orthop J Sports Med* 2017;5(6):2325967117712235. https://doi.org/10.1177/2325967117712235
6. Ropars M, Thomazeau H, Huten D. Clavicle fractures. *Orthop Traumatol Surg Res* 2017;103(1S):S53-S59. https://doi.org/10.1016/j.otsr.2016.11.007
7. Havet E, Duparc F, Tobenas-Dujardin A, Muller J, Fréger P. Morphometric study of the shoulder and subclavicular innervation by the intermediate and lateral branches of supraclavicular nerves. *Surg Radiol Anat* 2007;29(8):605-10. https://doi.org/10.1007/s00276-007-0258-5
8. Ou L, Yang L, Zhao J, Su W. Cutaneous paresthesia after internal plate fixation of clavicle fractures and underlying anatomical observations. *Medicine (Baltimore)* 2018;97(41):e12729. https://doi.org/10.1097/MD.0000000000012729
9. Wang L, Ang M, Lee K, Naidu G, Kwek E. Cutaneous hypoesthesia following plate fixation in clavicle fractures. *Indian J Orthop* 2014;48(1):10-3. https://doi.org/10.4103/0019-5413.125478
10. Cárdenas G. Osteosíntesis mínimamente invasiva con placa anatómica bloqueada en fracturas desplazadas del tercio medio de clavícula. *Acta Ortop Mex* 2021;35(5):479-85. https://doi.org/10.35366/104579
11. Devkota P, Acharya B, Pradhan N, Shrestha S, Thakur A, Gyawali B. Minimally-invasive plate osteosynthesis for clavicle fractures. *Rev Bras Ortop (Sao Paulo)* 2021;57(2):295-300. https://doi.org/10.1055/s-0041-1731358
12. Mendes A Jr, Curado R, Dias J Jr, Neto J, Carrazzone O, Pagán A, et al. Protocol of BRICS: Brazilian multicentric pragmatic randomized trial of surgical interventions for displaced diaphyseal clavicle fracture study: MIPO versus ORIF for the treatment of displaced midshaft clavicle fractures. *BMJ Open* 2021;11(10):e052966. https://doi.org/10.1136/bmjopen-2021-052966
13. O´Neill K, Stutz C, Duvernay M, Schoenecker J. Supraclavicular nerve entrapment and clavicular fracture. *J Orthop Trauma* 2012;26(6):e63-5. https://doi.org/10.1177/2325967117712235

Lesiones iatrogénicas del nervio radial en la osteosíntesis de la diáfisis humeral

Francisco López Bustos, Alexis Fernández, Carlos E. Martínez
Equipo de Miembro Superior, Servicio de Ortopedia y Traumatología, Sanatorio Dupuytren, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

RESUMEN

Introducción: Los objetivos de este estudio fueron determinar la incidencia de lesión iatrogénica intraquirúrgica del nervio radial durante la osteosíntesis de la diáfisis y el extremo distal del húmero, distinguir factores de riesgos asociados y reconocer elementos pronósticos que participan de su recuperación. **Materiales y Métodos:** Se evaluó, en forma retrospectiva, a 82 pacientes con osteosíntesis de húmero entre 2005 y 2021, sin parálisis radial preoperatoria. Se consideraron los sistemas de fijación utilizados, y se compararon las cirugías primarias con las reoperaciones y el tiempo transcurrido entre estas. El diagnóstico de parálisis radial posoperatorio fue clínico. Todos los pacientes fueron tratados con férula en extensión de muñeca, electroestimulación, kinesiología y vitaminas B1, B6, B12. La electromiografía se solicitó a los fines del pronóstico. **Resultados:** Nueve pacientes tuvieron déficit motor del nervio radial en el posoperatorio inmediato. El sistema de fijación era una placa (7 casos), sistema de cable-placa (1 caso) y clavo endomedular acerrojado anterógrado (1 caso). Siete ocurrieron en cirugías primarias y dos en reoperaciones. El 88% recuperó su función motora completamente antes de los 6 meses después de la parálisis. La electromiografía reveló un nervio radial no excitable en el 22% restante con parálisis definitiva. **Conclusiones:** El uso de placa de osteosíntesis, la disección intraoperatoria del nervio radial y las reoperaciones aumentan la incidencia de parálisis. Un nervio radial no excitable se relaciona con un peor pronóstico de recuperación espontánea.

Palabras clave: Iatrogenia; nervio radial; fractura de húmero.
Nivel de Evidencia: IV

Intraoperative Iatrogenic Injury of the Radial Nerve in Humerus Osteosynthesis

ABSTRACT

Introduction: The purpose of this study is to determine the incidence of intraoperative iatrogenic radial nerve injury after osteosynthesis of the diaphysis and distal end of the humerus, identify associated risk factors, and determine the prognostic factors involved in its recovery. **Materials and Methods:** We retrospectively assessed 82 humerus osteosynthesis cases between 2005 and 2021 who had normal radial nerve function before surgery. We evaluated the fixation systems used, the type of surgery (primary versus revision), and the intervals between surgeries. The diagnosis of postoperative radial palsy was made by clinical examination. All patients were treated with wrist extension splint, physiotherapy, and vitamins B1, B6, and B12. **Results:** After humerus fixation, 9 patients developed motor palsy. Seven cases were fixed with plates, one with a cable-plate system, and one with an anterograde locking intramedullary nail. Seven cases (22%) occurred after primary procedures, while two occurred during revisions. Within 6 months, 88% had regained full motor function. In the remaining 22% of patients with definite palsy, electromyography revealed no excitability of the radial nerve. **Conclusions:** The use of an osteosynthesis plate, as well as intraoperative dissection and neurolysis of the radial nerve, were identified as risk factors for the development of radial palsy. Reoperations on the humerus, on the other hand, are a risk factor that increases the likelihood of postoperative radial nerve palsy. A radial nerve with no excitability on the postoperative electromyogram has a poor prognosis of spontaneous radial nerve function recovery.

Keywords: Iatrogenic; radial nerve; humerus fracture.
Level of Evidence: IV

Recibido el 12-7-2022. Aceptado luego de la evaluación el 10-6-2023 • Dr. FRANCISCO LÓPEZ BUSTOS • lopezbustosf@gmail.com https://orcid.org/0000-0002-2504-2026

Cómo citar este artículo: López Bustos F, Fernández A, Martínez CE. Lesiones iatrogénicas del nervio radial en la osteosíntesis de la diáfisis humeral. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2023;88(4):427-434. https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2023.88.4.1622

Esta Revista está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-Compartir Obras Derivadas Igual 4.0 Internacional. (CC-BY-NC-SA 4.0).

INTRODUCCIÓN

Conforme aumentan las indicaciones de tratamiento quirúrgico tanto de las fracturas como de la seudoartrosis de húmero, los casos de parálisis iatrogénica posquirúrgica son cada vez más frecuentes. Se ha publicado que la incidencia de parálisis posquirúrgica del nervio radial es del 5,1%.[1]

Las lesiones del nervio radial en las fracturas de húmero son cuadros muy incapacitantes para realizar las actividades de la vida diaria. Una vez establecidas, su recuperación ya sea mediante tratamiento conservador o cirugía demora no menos de seis meses.[2]

Aún no hay consenso sobre cómo abordar el tratamiento de estas complicaciones dada la diversa capacidad de respuesta que el nervio posee. La multiplicidad de implantes hoy disponibles, el gran número de técnicas de reducción de fracturas y corrección de seudoartrosis, como así también las diferentes vías de abordaje determinan que el enfoque de la lesión iatrogénica del nervio radial sea también muy disímil.

Las causas de la parálisis iatrogénica del nervio radial incluyen trauma por manipulación durante la cirugía de la fractura (Figura 1), pinzamiento del nervio por parte de los fragmentos de la misma fractura, atrapamiento por el callo de la fractura y formación de tejido cicatricial.[3]

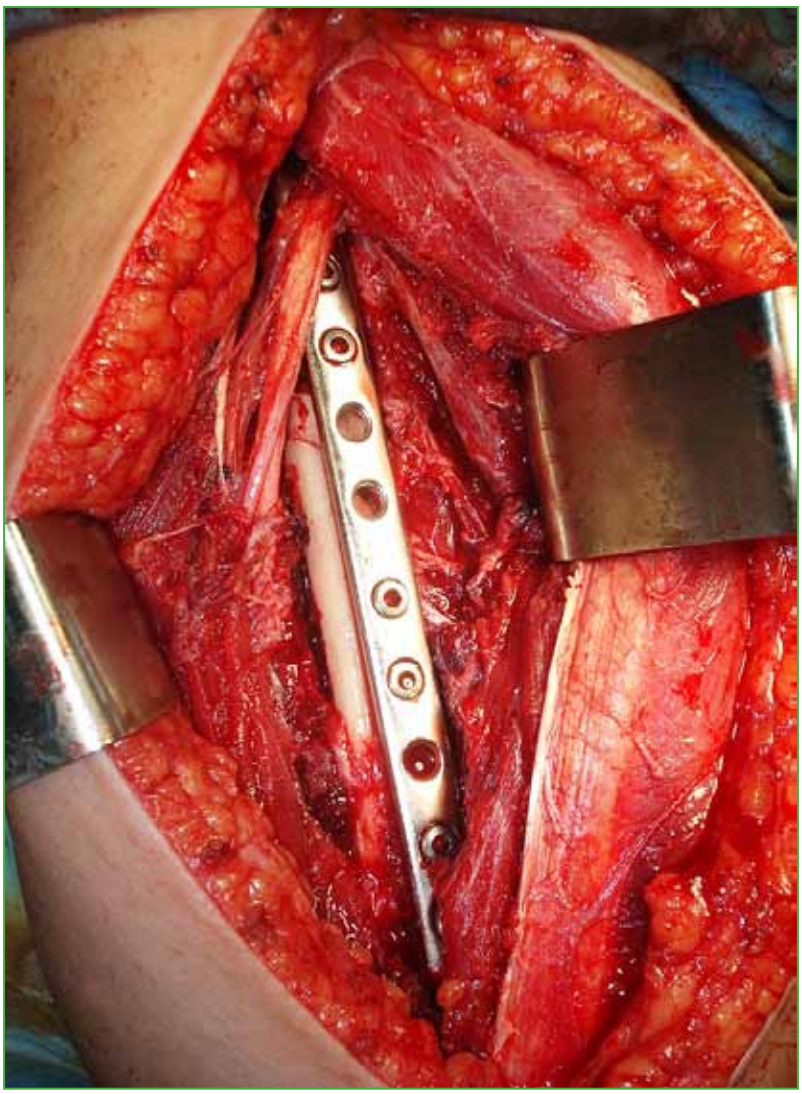


Figura 1. Relación del nervio radial con placa recta en la cara posterior del húmero. Tratamiento de una fractura diafisaria de húmero.

El objetivo de este estudio fue determinar la incidencia de lesión iatrogénica intraquirúrgica del nervio radial en la osteosíntesis de la diáfisis del húmero, distinguir factores de riesgos asociados y reconocer los elementos pronósticos que participan de su recuperación.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se evaluaron, en forma retrospectiva, 82 osteosíntesis de la diáfisis humeral realizadas por un mismo cirujano, en 74 adultos (edad promedio 47 años; rango 19-89), entre junio de 2005 y marzo de 2021.

Los criterios de inclusión fueron: reducción y osteosíntesis de la diáfisis del húmero en adultos sin lesión motora previa del nervio radial. Se excluyó a los pacientes pediátricos y a aquellos con lesión motora previa del nervio radial.

Los diagnósticos fueron: fracturas traumáticas agudas (63 casos), aflojamiento de la osteosíntesis dentro del 4°. mes poscirugía primaria (3 casos), seudoartrosis (14 casos), fractura patológica (1 caso) y consolidación viciosa del húmero (1 caso).

Las fracturas traumáticas se clasificaron de acuerdo con el sistema de clasificación AO. Veintiocho fracturas traumáticas agudas correspondían al grupo A; 27, al grupo B y ocho, al grupo C. En el caso de la fractura patológica, el análisis anatomopatológico arrojó como resultado metástasis de cáncer de mama. La consolidación viciosa presentaba un deseje de 28° de antecurvatum y de 18° de varo.

Los sistemas de fijación utilizados fueron: placas con tornillos (57 casos), clavos endomedulares (21 casos), espaciador con cemento con antibiótico (2 casos) y sistema cable-placa (2 casos). Diecinueve de las 59 fracturas fijadas con placas también se habían fijado con tornillos mediante técnica compresiva por fuera de la placa.

Tres fracturas traumáticas eran expuestas. El grado de exposición según la clasificación de Gustilo era: I (1 caso), II (1 caso) y IIIA (1 caso).

La elección del abordaje quirúrgico y del implante se basó en la actividad del paciente, el volumen del brazo y el estado de partes blandas de cada caso en particular.

No se siguió protocolo alguno de osteosíntesis ni abordaje para un tipo determinado de fractura. El amplio rango de edad de los pacientes, los diversos factores laborales, la gran gama de lesiones de partes blandas circundantes, las distintas coberturas médicas, el diverso nivel socioeconómico y, por lo tanto, el acceso a elementos de osteosíntesis determinaron una amplia variedad de técnicas quirúrgicas e implantes que fueron elegidos por el médico tratante según cada paciente.

Los abordajes usados para los casos fijados con placas y tornillos fueron: transtricipital (30 casos), paratricipital (3 casos), deltopectoral ampliado hasta el tercio distal del brazo (14 casos) y MIPO (*minimally invasive plate osteosynthesis*) lateral (9 casos).

La colocación de los clavos endomedulares fue por vía anterógrada (17 casos) y por vía retrógrada (4 casos).

El nervio radial se disecó durante la cirugía en 28 casos y no hubo evidencia de lesión macroscópica. Veintiuna cirugías fueron reoperaciones (26%).

La lesión del nervio radial se diagnosticó mediante un examen físico cuando el paciente no podía realizar voluntariamente la extensión de la muñeca y de los dedos, y la abducción del pulgar (Figura 2).

A todos se les indicó una férula de extensión de muñeca (Figura 3) , electroestimulación, movilidad pasiva digital de la muñeca y los dedos, y tratamiento farmacológico con vitamina B1, B6, B12 en comprimidos 1 vez al día, por 30 días, ni bien se constató el diagnóstico.

Hasta 2014, no se solicitó electromiografía, ya que este estudio se indicaba solo si el paciente no mostraba signos de recuperación motora a partir del tercer mes, algo que no ocurrió en los cuatro casos entonces presentes. De ahí en adelante, se solicitó como rutina a partir del mes de producida la parálisis. En la evaluación, se tomó como parámetro de recuperación a los valores musculares de M4 o más de los músculos inervados por el nervio radial.

RESULTADOS

Nueve pacientes (11%) sufrieron déficit motor del nervio radial en el posoperatorio inmediato al revertir la anestesia quirúrgica. Cuatro eran hombres y cinco, mujeres, y la edad promedio era de 44 años (rango 22-82). El seguimiento promedio fue de 7.9 meses (rango 5-15).

La distribución de estos nueve casos de parálisis posoperatoria fue: siete por cirugías primarias (6 operados tras fracturas agudas y 1 por consolidación viciosa) y dos por reoperaciones (1 por seudoartrosis y 1 por pérdida de la reducción de una fractura aguda) (Figura 4). Los nueve pacientes referían hipoestesia en el territorio sensitivo del nervio radial.

Figura 2. Mano péndula. Actitud característica por la parálisis del nervio radial.

Figura 3. Férula termoplástica para la rehabilitación de la parálisis radial.

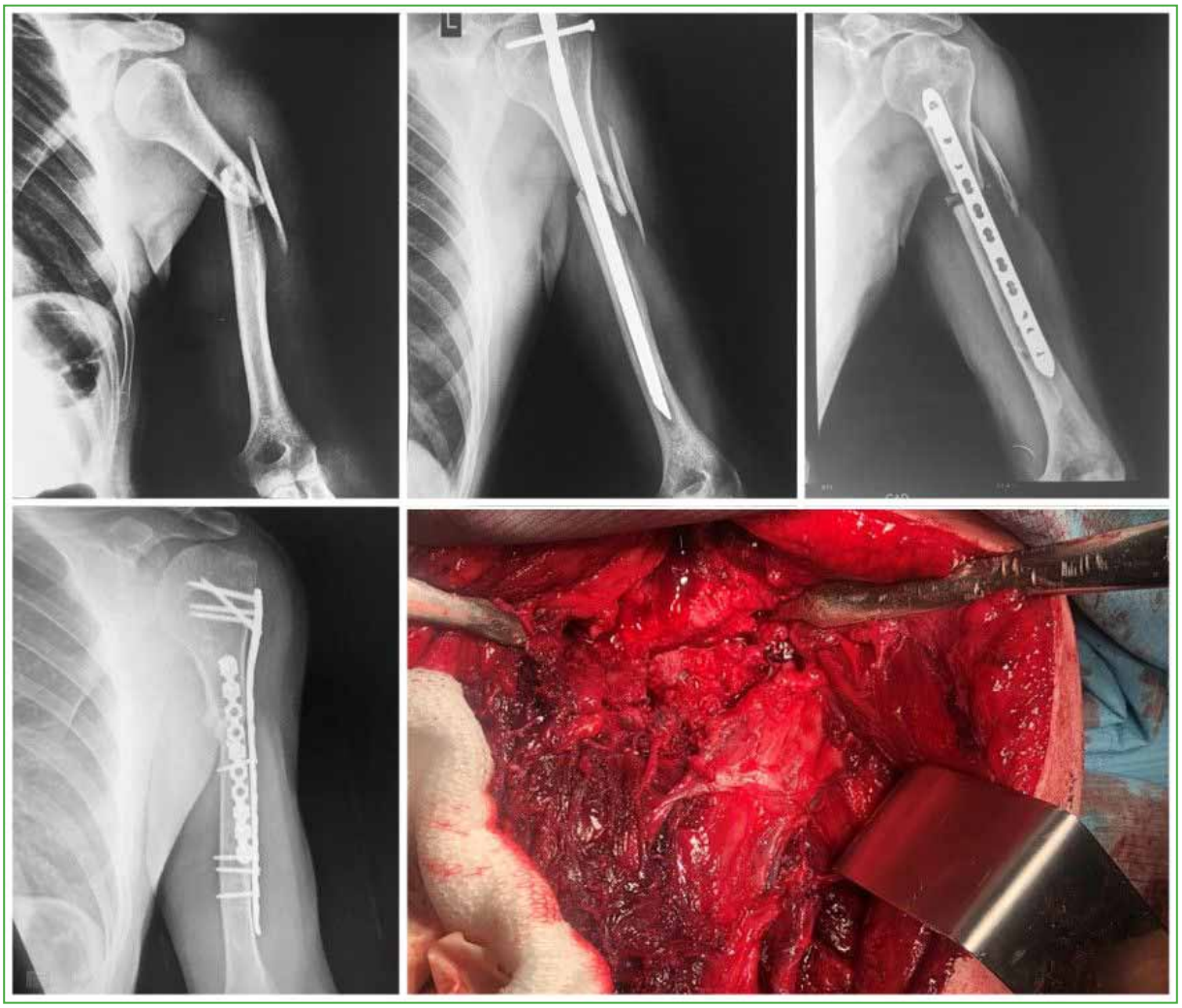


Figura 4. Fibrosis que rodea el nervio radial en un paciente con seudoartrosis recalcitrante de húmero en el que se realizaron tres métodos de osteosíntesis.

En cuanto a los casos operados por fracturas agudas, cinco osteosíntesis se realizaron con placas: tres con abordajes posteriores (2 paratricipitales, 1 transtricipital) y dos con abordajes laterales mininvasivos con placa regional bloqueada de húmero proximal extralarga. El caso restante se fijó por medio de un enclavado endomedular acerrojado anterógrado. En dos de estos pacientes, se colocaron los tornillos con técnica de compresión fragmentaria que requiere mayor tracción de partes blandas circundantes al húmero.

La seudoartrosis y la consolidación viciosa se produjeron luego de la osteosíntesis con placa recta y un abordaje transtricipital.

Por otro lado, en el paciente con parálisis luego de la revisión de la osteosíntesis, se había realizado un abordaje deltopectoral extendido a través de la cara anterolateral del brazo entre los compartimentos anterior y posterior.

La única fractura expuesta sin lesión del nervio radial preoperatoria y parálisis del nervio radial después de la osteosíntesis era una fractura diafisaria de trazo simple transverso, Gustillo y Anderson tipo 1 (Tabla 1).

Tabla 1. Pacientes con diagnóstico de lesión iatrogénica del nervio radial

Caso	Diagnóstico	Osteosíntesis utilizada	Abordaje	Reoperación
1	Consolidación viciosa	Placa recta DCP 3,5 mm	Transtricipital	No
2	Fractura	Placa regional proximal extralarga	MIPO lateral	No
3	Fractura	Placa regional proximal extralarga	MIPO lateral	No
4	Fractura expuesta	Placas regionales de húmero distal	Transtricipital	No
5	Fractura	Clavo endomedular	Anterógrado	No
6	Fractura	Placas + tornillo compresivo	Paratricipital	No
7	Desplazamiento de reducción	Sistema cable-placa	Deltopectoral ampliado	Sí
8	Fractura	Placas + tornillo compresivo	Paratricipital	No
9	Seudoartrosis	Placa recta DCP 3,5 mm	Transtricipital	Sí

MIPO (*minimally invasive plate osteosynthesis*).

Los resultados de las electromiografías al mes de la lesión arrojaron "inexcitablilidad del nervio radial" en dos casos y "lesión moderada del nervio radial con parcial reinervación" en los restantes cuatro casos. No se repitió la electromiografía cuando alguno de estos pacientes mostraba algún signo de recuperación motora.

Cuatro de los nueve pacientes con parálisis posoperatoria se habían sometido a una cirugía primaria para exploración y neurólisis del nervio radial, en la que se constató la indemnidad del nervio (casos 2, 3, 8 y 9). Estos cuatro pacientes recuperaron la función motora y sensitiva completa luego del tratamiento con electroestimulación, a los 5, 3, 6 y 8 meses, respectivamente (Tabla 2).

Tabla 2. Factores pronósticos de recuperación de una lesión iatrogénica del nervio radial

Paciente	Exploración intraoperatoria del nervio radial	Electromiografía	Recuperación
1	No	No	Sí
2	No	No	Sí
3	Sí	No	Sí
4	No	Nervio radial no excitable	No
5	No	Nervio radial no excitable	No
6	No	Lesión moderada del nervio radial	Sí
7	No	Lesión moderada del nervio radial	Sí
8	Sí	Lesión moderada del nervio radial	Sí
9	Sí	Lesión moderada del nervio radial	Sí

Los nueve pacientes con parálisis iatrogénica del nervio radial pudieron ser evaluados en un período de ocho meses (rango 5-15). Siete recuperaron la función del nervio en un promedio de 6.5 meses (rango 3-9) mediante el tratamiento con electroestimulación, movilidad articular y vitamina B, con un valor de M4 (6 casos) y M5 (1 caso). No se realizó exploración y neurólisis del nervio radial en ninguno de los nueve casos como tratamiento de la parálisis posoperatoria.

La recuperación motora comenzó a los 1.71 meses (rango 1-3). Dos pacientes no tenían recuperación motora en el momento del seguimiento. Uno fue sometido a transferencias tendinosas y la paciente restante, ya >80 años, desistió de dicho tratamiento.

DISCUSIÓN

En el seguimiento, el 78% de las parálisis iatrogénicas del nervio radial revirtieron espontáneamente. Las osteosíntesis con placas de la diáfisis del húmero, las neurólisis intraoperatorias del nervio radial y las reoperaciones representaron un factor de riesgo para el desarrollo de una parálisis motora del nervio radial.

El sitio crítico del nervio radial para el desarrollo de la parálisis es el canal de torsión. En este segmento, el nervio cambia su ubicación de posterior a lateral, toma íntimo contacto con la diáfisis del húmero y la aponeurosis del vasto externo, y así disminuye su capacidad de elongación. En dicho segmento, el nervio es menos móvil. Por lo tanto, cualquier elongación allí producida ocasionará un súbito estiramiento de su estuche neural y de sus fascículos interiores, produciendo así, según la intensidad, una mayor o menor interrupción en la transmisión de impulsos eléctricos motores, que se manifiesta en parálisis.[4]

La osteosíntesis del húmero eleva el riesgo de lesión del nervio radial, generalmente debido a la tracción, pero, a veces, también por la presión de un separador, la exposición o el daño de una mecha o del mismo implante. El nervio radial está en riesgo en el tercio medio del húmero con un abordaje posterior o lateral del radio y en el tercio distal del húmero con una exposición anterolateral. Cuando el nervio radial parético está anatómicamente intacto, las posibilidades de restitución total son altas.[5]

En múltiples estudios, se observó que la tasa de parálisis iatrogénica del nervio radial es más alta con la fijación mediante placa en la diáfisis al compararla con la de la fijación mediante clavos.[5,6]

En cuanto al tratamiento, no hay consenso sobre si el nervio debe explorarse mediante cirugía ni cuándo es adecuado hacerlo.[7]

En otras series, se ha comunicado una alta tasa de recuperación espontánea en pacientes con lesión iatrogénica primaria: la estrategia de "esperar y ver" parece aceptada ampliamente, y la exploración temprana del nervio solo se recomienda en situaciones especiales, por ejemplo, si la fractura es abierta.

Por el contrario, las opiniones difieren sobre la necesidad de una exploración nerviosa temprana en pacientes que padecen parálisis del nervio radial después de la fijación quirúrgica inicial del húmero. Mientras que algunos autores recomiendan una exploración temprana, otros abogan por un período de observación de 4-6 meses.[7] Siguiendo este último concepto, no se realizó una exploración quirúrgica en aquellos pacientes que desarrollaron parálisis posoperatoria. El 78% de los pacientes de nuestra muestra que desarrollaron parálisis iatrogénica del nervio radial recuperaron su función motora completamente. El primer signo de contracción de los extensores de la muñeca se observó entre el primero y tercer mes después del diagnóstico de la parálisis, sin necesidad de cirugía ulterior.

La colocación de un tornillo con técnica de compresión interfragmentaria para las fracturas diafisarias de húmero requiere el uso de instrumental (mecha, protector de partes blandas y motor) que, por sus dimensiones, puede llegar a producir una tracción del nervio radial y el posterior desarrollo de neuropraxia. Diecinueve de las 59 fracturas fijadas con placas y tornillos también fueron fijadas con tornillos mediante técnica compresiva. Dos de estos 19 casos (10,5%) evolucionaron con neuropraxia del nervio radial.

Debido a la formación de tejido cicatricial, el desarrollo de la parálisis posoperatoria es menos probable después de una cirugía de revisión realizada, como máximo, a los 10-14 días de la cirugía inicial que a los 3-4 meses de la cirugía primaria.[8] La tasa de parálisis posoperatoria en nuestros pacientes sometidos a reoperaciones fue del 11% (2 casos en 21 reoperaciones) a un promedio de 224.55 días de la cirugía primaria. Estos dos pacientes fueron operados nuevamente a los 458 y 53 días, respectivamente, de la cirugía.

Más allá de la evolución de los implantes, la tasa de desarrollo de parálisis después de la osteosíntesis sigue siendo considerable (11%).

Un factor que incide en el desarrollo de dicha parálisis es el uso de placa comparado con cualquier otro método de osteosíntesis, como así también la disección y la neurólisis intraoperatoria del nervio radial. En segundo término, las reoperaciones en el húmero son un factor de riesgo que aumenta la posibilidad de desarrollar parálisis posoperatoria del nervio radial.

No hallamos una relación con la edad, el tipo de fractura, la presencia de seudoartrosis, ni la colocación de tornillo compresivo.

La ausencia de signos clínicos de recuperación motora más allá de los tres meses de establecida la parálisis, junto a un nervio radial no excitable en la electromiografía posoperatoria se relaciona con un peor pronóstico de recuperación espontánea de la función del nervio radial. Sugerimos la exploración del nervio en estos casos.

Conflicto de intereses: Los autores no declaran conflictos de intereses.

ORCID de A. Fernández: https://orcid.org/0000-0001-9237-113X

ORCID de C. E. Martínez: https://orcid.org/0000-0002-6031-0532

BIBLIOGRAFÍA

1. Paris H, Tropiano P, Clouet D'orval B, Chaudet H, Poitout DG. [Fractures of the shaft of the humerus: systematic plate fixation. Anatomic and functional results in 156 cases and a review of the literature]. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot* 2000;86:346-59. [En francés] PMID: 10880934
2. Shao YC, Harwood P, Grotz MR, Limb D, Giannoudis PV. Radial nerve palsy associated with fractures of the shaft of the humerus: a systematic review. *J Bone Joint Surg Br* 2005;87:1647-52. https://doi.org/10.1302/0301-620x.87b12.16132
3. Edward P, Kurth L. Postoperative radial nerve paralysis caused by fracture callus. *J Orthop Trauma* 1992;6:234-6. https://doi.org/10.1097/00005131-199206000-00017
4. Claessen FM, Peters RM, Verbeek DO, Helfet DL, Ring D. Factors associated with radial nerve palsy after operative treatment of diaphyseal humeral shaft fractures. *J Shoulder Elbow Surg* 2015;24(11):e307-11. https://doi.org/10.1016/j.jse.2015.07.012
5. Cognet JM, Fabre T, Durandeau A. [Persistent radial palsy after humeral diaphyseal fracture: cause, treatment, and results. 30 operated cases]. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot* 2002;88:655-62. [En francés] PMID: 12457110
6. Huerta Lazcarro J, Luna Pizarro D. [A comparison of the prevalence of radial nerve lesion after fixation of humeral shaft fractures with dynamic compression plate versus intramedullary nailing]. *Acta Ortop Mex* 2008;22:287-91. [En español] PMID: 19227933
7. Liu GY, Zhang CY, Wu HW. Comparison of initial nonoperative and operative management of radial nerve palsy associated with acute humeral shaft fractures. *Orthopedics* 2012;35(8):702-8. https://doi.org/10.3928/01477447-20120725-10
8. Schwab TR, Stillhard PF, Schibli S, Furrer M, Sommer C. Radial nerve palsy in humeral shaft fractures with internal fixation: analysis of management and outcome. *Eur J Trauma Emerg Surg* 2018;44(2):235-43. https://doi.org/10.1007/s00068-017-0775-9

Descompresión artroscópica para la neuropatía del nervio supraescapular. Reporte de un caso y revisión anatómica

Matías L. Cullari, Diego J. Gómez, Daniel Veloz Serrano, Daniel Moya
Servicio de Ortopedia y Traumatología, Hospital Británico de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

RESUMEN
La neuropatía del nervio supraescapular es una causa poco común de dolor y debilidad en el hombro y, por lo tanto, a menudo, es mal diagnosticada. Como consecuencia, el diagnóstico erróneo puede llevar a indicar un tratamiento conservador inapropiado o un procedimiento quirúrgico fallido. Se presenta el caso de un hombre de 55 años con síndrome de atrapamiento del nervio supraescapular. El paciente fue sometido a una artroscopia de hombro y se le diagnosticó una compresión del nervio supraescapular por el ligamento transverso escapular superior. La liberación artroscópica del nervio supraescapular alivió el dolor, la debilidad y la atrofia de los músculos supraespinoso e infraespinoso.
Palabras clave: Neuropatía supraescapular; descompresión artroscópica; atrapamiento nervioso.
Nivel de Evidencia: IV

Arthroscopic Decompression in Suprascapular Neuropathy. Case Report and Anatomical Review

ABSTRACT
Suprascapular neuropathy is a rare cause of shoulder pain and weakness and is therefore often misdiagnosed. As a consequence, misdiagnosis may lead to inappropriate conservative treatment or a failed surgical procedure. A case of a 55-year-old man suffering from suprascapular nerve entrapment syndrome is presented. The patient underwent shoulder arthroscopy, where the compression of the suprascapular nerve by the superior transverse scapular ligament was diagnosed. Arthroscopic release of the suprascapular nerve relieved pain, weakness, and atrophy of the supraspinatus and infraspinatus muscles.
Keywords: Suprascapular neuropathy; decompression; entrapment.
Level of Evidence: IV

INTRODUCCIÓN

La neuropatía por compresión del nervio supraescapular es una enfermedad poco común,[1] descrita, por primera vez, en 1959, por Thompson y Koppel.[2] La etiología más común es la compresión del nervio en la escotadura supraescapular por el ligamento transverso superior de la escápula o la compresión espinoglenoidea por un quiste ganglionar.[3]

Clínicamente puede presentarse como un dolor localizado en la cara posterior y lateral del hombro, como debilidad, con poco o ningún dolor, y también puede no causar síntomas.[1,4]

El diagnóstico de neuropatía se basa fundamentalmente en la historia clínica y el examen físico.[5] La radiografía convencional habitualmente es normal. La resonancia magnética (RM) puede revelar cambios agudos relacionados con la desnervación, como edema e hipotrofia muscular, según el tiempo de evolución de la compresión.[6] En la etapa subaguda, se puede observar edema y el inicio de la hipotrofia y, en la etapa crónica, hipotrofia e infiltración grasa como resultado de la desnervación. Otros estudios útiles son la electromiografía que debe mostrar la desnervación de ambos músculos supraespinoso e infraespinoso[7] y la neurografía por RM que permite visualizar la compresión y guiar el tratamiento específico.

Recibido el 13-6-2022. Aceptado luego de la evaluación el 22-8-2022 • Dr. MATÍAS L. CULLARI • matiaslcullari@gmail.com https://orcid.org/0000-0002-6058-6686
Cómo citar este artículo: Cullari ML, Gómez DJ, Veloz Serrano D, Moya D. Descompresión artroscópica para la neuropatía del nervio supraescapular. Reporte de un caso y revisión anatómica. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2023;88(4):435-443. https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2023.88.4.1603

Esta Revista está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-Compartir Obras Derivadas Igual 4.0 Internacional. (CC-BY-NC-SA 4.0).

El tratamiento de la neuropatía compresiva se basa en la descompresión del nervio, preferentemente por vía artroscópica, según la causa de la compresión.[8]

Revisión anatómica

El nervio supraescapular es un nervio mixto que emerge del ramo ventral del nervio espinal (C5) o del tronco superior del plexo braquial (C5-C6) y, con frecuencia, recibe un aporte adicional de C4.[3] Desde su origen, el nervio discurre, cubierto por el músculo trapecio y omohioideo, por el triángulo posterior del cuello, siguiendo el curso de la arteria supraescapular, hasta alcanzar la escotadura de la escápula, convertida en un agujero osteofibroso por el ligamento transverso superior de la escápula. En ciertos casos, la escotadura se observa casi o completamente cerrada por tejido óseo y convertida, entonces, en un agujero óseo (Figura 1), se trata de cambios entesopáticos en las inserciones lateral y medial del ligamento transverso superior de la escápula.[6,9]

Figura 1. Vista anterior de una escápula derecha. La flecha roja indica el ligamento transverso de la escápula osificado.

El nervio alcanza así la fosa supraespinosa donde proporciona dos ramas motoras para el músculo supraespinoso, a la vez que proporciona una rama sensitiva para los ligamentos coracoclaviculares, coracohumeral, la articulación acromioclavicular y la bursa subacromial.[8] Emitidas estas ramas, el nervio discurre, profundo al músculo supraespinoso, en dirección a la emergencia de la espina de la escápula, para rodearla y alcanzar así la fosa infraespinosa, finaliza en 2-4 ramas motoras que inervan al músculo infraespinoso.[10] Debido a su largo y complejo recorrido

anatómico, el nervio supraescapular es altamente susceptible de sufrir un atrapamiento, lo cual ocurre, de manera habitual, a nivel de la escotadura de la escápula.[3]

Según la morfología de la escotadura, los movimientos del hombro causarían una angulación del nervio, presionándolo contra el ligamento superior de la escápula o contra el borde del hueso limitante de la escotadura, provocando la irritación del nervio.[3] Este posible mecanismo fue propuesto por Rengachary y cols. bajo el nombre de "efecto hamaca".[11,12]

Las variaciones morfológicas del ligamento transverso superior de la escápula consisten en el número de bandas que conforman el ligamento (dos, tres o múltiples en sentido proximal-distal) y que disminuyen el espacio de paso del nervio supraescapular a nivel de la escotadura de la escápula, contribuyendo así a aumentar la posibilidad de compresión o atrapamiento.[6,11]

CASO CLÍNICO

Hombre de 55 años de edad, jugador de hockey sobre césped, sin antecedentes patológicos de relevancia. Tres meses antes de la consulta, había comenzado a sentir un dolor sordo referido al hombro y la escápula. El dolor se había incrementado en forma permanente (7/10 según la escala analógica visual) y, al cabo de algunas semanas, se había asociado con una hipotrofia de los músculos supraespinoso e infraespinoso. Esto le provocaba una paresia severa (M3 según la escala de Daniels) de la rotación externa. Es importante mencionar que no tenía limitación del rango de movilidad, sino dolor y debilidad motora. Inicialmente, se le solicitó una RM de hombro y región escapular sin medio de contraste, que mostró cambios subagudos de desnervación muscular con aumento de señal en secuencia STIR relacionado con cambios de edema (Figura 2).

Figura 2. Resonancia magnética de hombro izquierdo, corte axial, secuencia STIR. Se observa edema en relación con el músculo supraespinoso (S).

El resto de los músculos del manguito rotador presentaba una señal normal. En la electromiografía, se observó el compromiso del nervio supraescapular en forma aislada (Figura 3).

La neurografía por RM reveló que la rama del nervio supraescapular estaba engrosada en forma difusa alcanzando la escotadura supraespinosa. De esta manera, se confirmó el diagnóstico de neuropatía del nervio supraescapular por compresión.

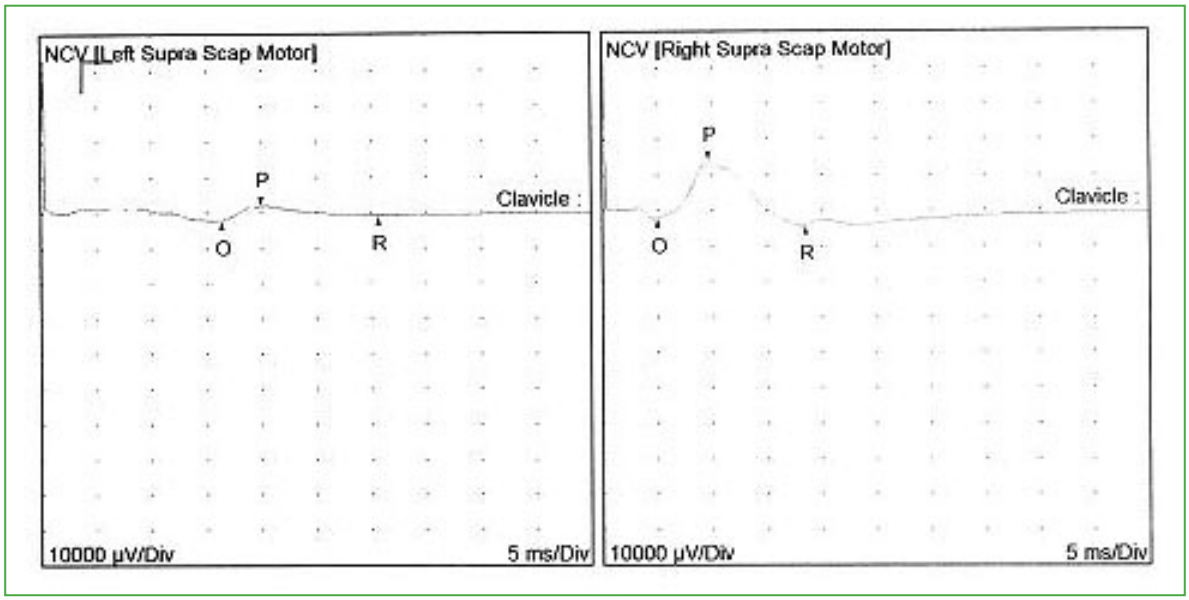


Figura 3. Electromiografía de ambos nervios supraescapulares. Se observa la reducción de la amplitud motora del nervio supraescapular izquierdo en comparación con el contralateral.

Al principio, el paciente rechazó el tratamiento quirúrgico y realizó fisiokinesioterapia. Al cabo de 12 meses sin mejoría, consultó nuevamente. Se le indicó una nueva RM y una neurografía, y se detectaron signos de desnervación subaguda con infiltración grasa y disminución del volumen del músculo supraespinoso-infraespinoso (hipotrofia) en la secuencia potenciada en T1 (Figura 4).

Figura 4. Resonancia magnética de hombro izquierdo, corte sagital, secuencia potenciada en T1. Se observa la infiltración grasa de los músculos supraespinoso (S) e infraespinoso (I).

Finalmente, se procedió a la descompresión artroscópica del nervio supraescapular en la escotadura.

El paciente no tuvo complicaciones en el posoperatorio y fue dado de alta en 24 horas. A los 14 días de la cirugía, comenzó la rehabilitación kinesiológica. El dolor escapular desapareció (1/10 según la escala analógica visual). Al cabo de un mes, se observó una recuperación gradual de la fuerza del músculo para la rotación externa y, a los tres meses, una recuperación parcial del trofismo muscular.

Técnica quirúrgica

Se efectuó una descompresión artroscópica basada en la técnica original de Lafosse.[13] Se colocó al paciente en posición de silla de playa modificada, bajo anestesia general y bloqueo interescalénico. La visualización inicial se realizó por un portal posterior y un portal anterolateral de trabajo. Se procedió a efectuar una bursectomía amplia, identificando el borde anterior del supraespinoso, usándolo como guía para avanzar con la disección a medial, hasta identificar la base de la coracoides. A continuación, se limpiaron el cuerpo y la base de la coracoides. Luego, se identificó el ligamento conoide medial y posterior al ligamento trapezoides. Ya en la base del conoide, se creó un portal retroclavicular con la ayuda de una aguja espinal, llamado "portal de nervio supraescapular". Este portal se creó a 7 cm del borde acromial y retroclavicular. Después se usó un trocar como retractor y se creó un segundo portal de nervio supraescapular 1,5 cm lateral al primero. El ligamento transverso comparte inserción en la base de la coracoides con el ligamento conoide, aproximadamente a 3,5 cm de la articulación acromioclavicular. Utilizando el portal de nervio supraescapular medial, se procedió a limpiar la base del conoide y el ligamento transverso con un trocar de punta roma, con cuidado de no lesionar la arteria supraescapular que transcurre por encima del ligamento y el nervio por debajo de este. En este paso, se observó la compresión nerviosa entre la muesca supraescapular y el ligamento transverso superior (Figura 5).

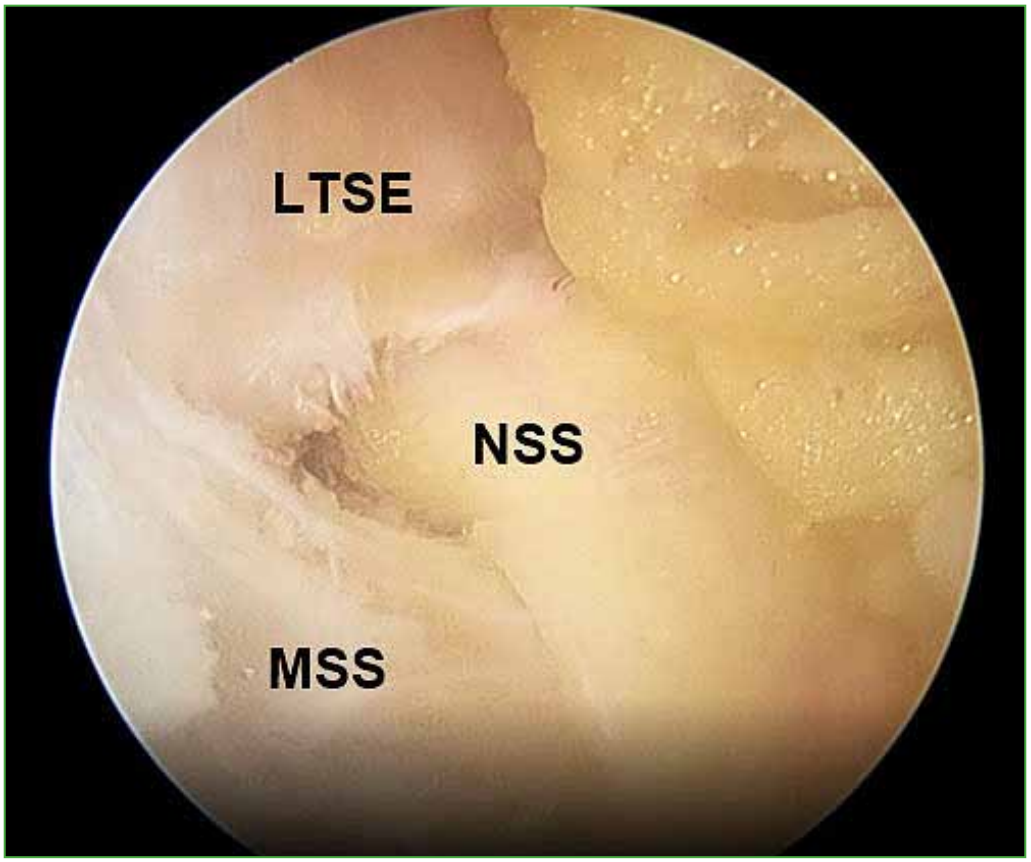


Figura 5. Imagen artroscópica del nervio supraescapular comprimido por el ligamento transverso superior escapular. MSS = muesca supraescapular; NSS = nervio supraescapular; LTSE = ligamento transverso superior escapular.

Usando un trocar romo como retractor del músculo trapecio, por el portal de nervio supraescapular medial y con una tijera artroscópica por el portal de nervio supraescapular lateral, se cortó el ligamento transverso. Luego, se logró visualizar el nervio supraescapular liberado y sin compresión (Figura 6).

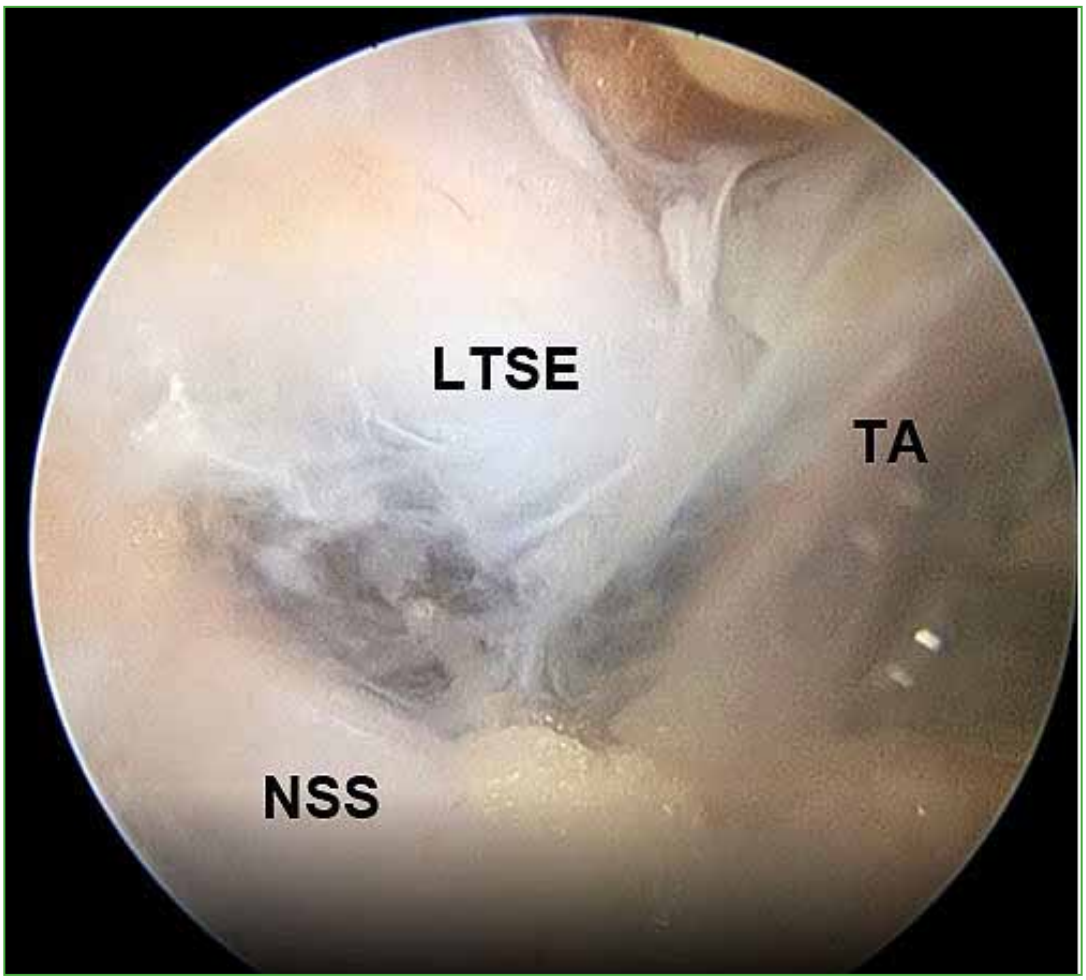


Figura 6. Imagen artroscópica. Se utilizó una tijera artroscópica para cortar el ligamento transverso escapular. TA = tijera artroscópica; NSS = nervio supraescapular; LTSE = ligamento transverso superior escapular.

La descompresión adecuada del nervio se confirma con la movilización cuidadosa del nervio fuera de la escotadura de la escápula (Figura 7).[14] Consideramos que es importante realizar esta maniobra, especialmente desde que se sabe que existe el ligamento coracoescapular anterior descrito por Avery y cols.[15]

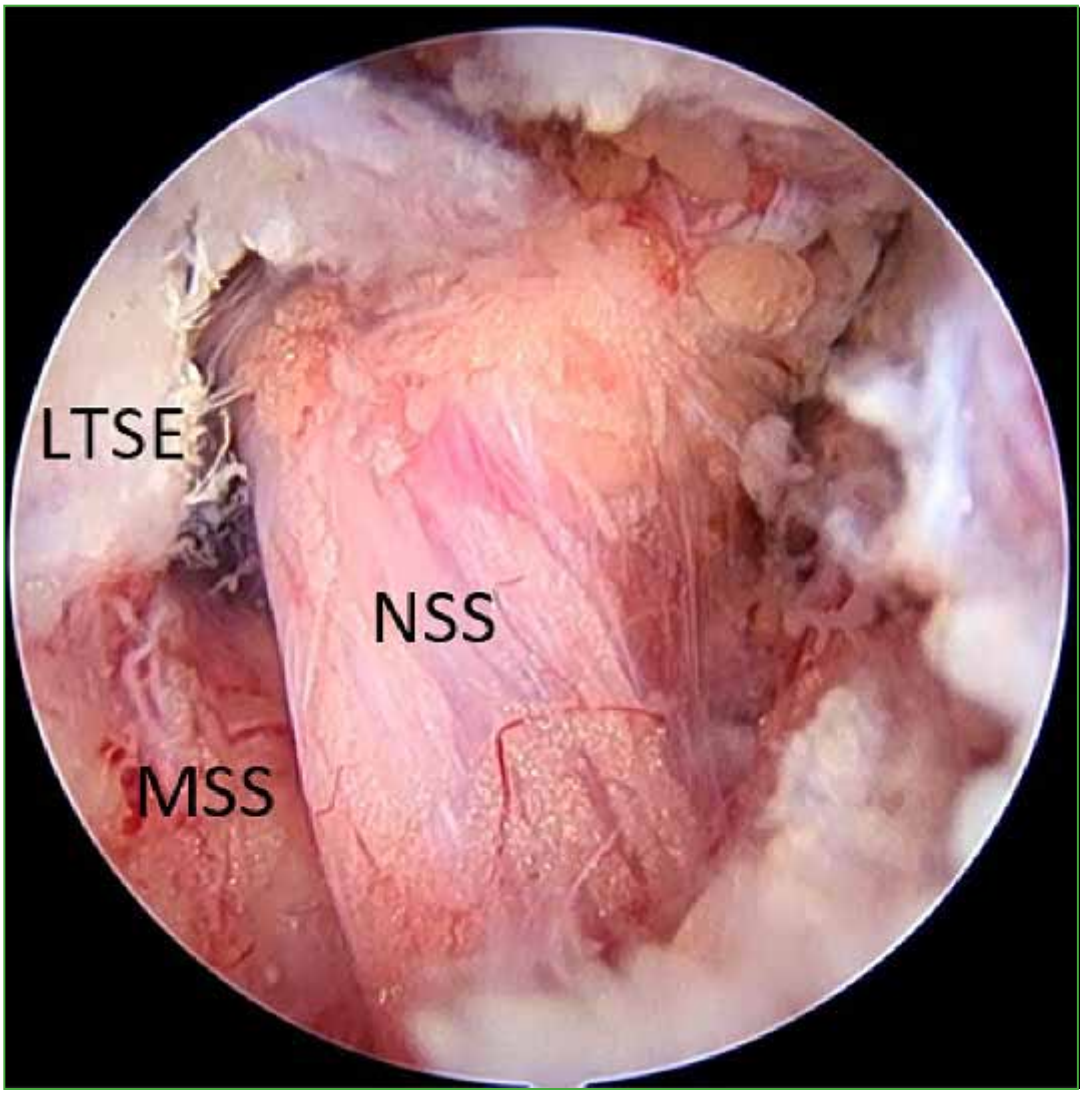


Figura 7. Imagen artroscópica. Se visualiza el nervio supraescapular completamente liberado. NSS = nervio supraescapular; LTSE = ligamento transverso superior escapular; MSS = muesca supraescapular.

DISCUSIÓN

El atrapamiento del nervio supraescapular en la muesca supraescapular es un cuadro raro y difícil de diagnosticar clínicamente, requiere un alto índice de sospecha.[16,17] La mayoría de los casos son idiopáticos, pero comúnmente afecta a atletas que realizan actividades por encima de la cabeza. Las secuelas de fractura escapular y el ligamento supraescapular osificado también son factores que aumentan las probabilidades de atrapamiento del nervio. Aunque hay varios abordajes abiertos y portales artroscópicos para descomprimir el nervio supraescapular, todos dependen de la localización de los ligamentos coracoclaviculares que conducen al ligamento transverso superior escapular. El estudio de Harris y cols.[18] permitió entender la importancia de los ligamentos coracoclaviculares como punto de referencia al ligamento transverso superior escapular. Estos autores evaluaron la variación de los ligamentos coracoclaviculares y descubrieron que, a pesar de la variabilidad de la forma, la longitud y el área de inserción de los ligamentos coracoclaviculares, el ligamento conoide y el tendón del músculo supraespinoso compartían, en todos sus casos estudiados, el mismo sitio de inserción en la apófisis coracoides. Además, hallaron que las fibras del componente conoide se mezclan con las fibras del tendón del supraespinoso.[18] El espacio potencial

que rodea al nervio supraescapular y los ligamentos coracoclaviculares es un plano conectivo graso, lo cual hace que la visualización artroscópica sea técnicamente demandante. Este paso suele ser el que consume más tiempo en la cirugía, priorizando en todo momento la protección de la arteria supraescapular para evitar el sangrado.

CONCLUSIÓN

La neuropatía supraescapular es una enfermedad poco frecuente cuyo diagnóstico suele ser tardío. Mantener un alto índice de sospecha es posiblemente el aspecto más importante del tratamiento de este cuadro. La descompresión artroscópica ofrece una alternativa terapéutica válida.

Conflicto de intereses: Los autores no declaran conflictos de intereses.

ORCID de D. J. Gómez: https://orcid.org/0000-0003-0258-6802
ORCID de D. Veloz Serrano: https://orcid.org/0000-0003-3350-2157
ORCID de D. Moya: https://orcid.org/0000-0003-1889-7699

BIBLIOGRAFÍA

1. Bozzi F, Alabau-Rodriguez S, Barrera-Ochoa S, Ateschrang A, Schreiner AJ, Monllau JC, et al. Suprascapular neuropathy around the shoulder: a current concept review. *J Clin Med* 2020;9(8):2331. https://doi.og/10.3390/jcm9082331
2. Thompson WAL, Koppel HP. Peripheral entrapment neuropathies of the upper extremity. *N Engl J Med* 1959;260(25):1261-5. https://doi.org/10.1056/NEJM195906182602503
3. Fankhauser F, Schippinger G. Suprascapular nerve entrapment by a ganglion cyst: an alternative method of treatment. *Orthopedics* 2002;25(1):87-8. https://doi.org/10.3928/0147-7447-20020101-24
4. Gosk J, Urban M, Rutowski R. Entrapment of the suprascapular nerve: anatomy, etiology, diagnosis, treatment. *Ortop Traumatol Rehabil* 2007;9(1):68-74. PMID: 17514177
5. Padua L, Conti V, Pazzaglia C, Caliandro P. About neurophysiological evaluation in suprascapular nerve entrapment and methods of review. *Int Orthop* 2003;27(3):194. https://doi.org/10.1007/s00264-003-0431-3
6. Rizzello G, Longo UG, Trovato U, Fumo C, Khan WS, Maffulli N, et al. Bilateral suprascapular nerve entrapment by ganglion cyst associated with superior labral lesion. *Open Orthop J* 2013;7:129-32. https://doi.org/10.2174/1874325001307010129
7. Zehetgruber H, Noske H, Lang T, Wurnig C. Suprascapular nerve entrapment. A meta-analysis. *Int Orthop* 2002;26(6):339-43. https://doi.org/10.1007/s00264-002-0392-y
8. Cummins CA, Messer TM, Nuber GW. Suprascapular nerve entrapment. *J Bone Joint Surg Am* 2000;82(3):415-24. https://doi.org/10.2106/00004623-200003000-00013
9. Hrdlicka A. The scapula: Visual observations. *Am J Phys Anthropol* 1942;29:73-94. https://doi.org/10.1002/ajpa.133029010
10. Moriggl B, Jax P, Milz S, Büttner A, Benjamin M. Fibrocartilage at the entheses of the suprascapular (superior transverse scapular) ligament of man – a ligament spanning two regions of a single bone. *J Anat* 2001;199(Pt 5):539-45. https://doi.org/10.1046/j.1469-7580.2001.19950539.x
11. Warner JP, Krushell RJ, Masquelet A, Gerber C. Anatomy and relationships of the suprascapular nerve: Anatomical constraints to mobilization of the supraspinatus and infraspinatus muscles in the management of massive rotator-cuff tears. *J Bone Joint Surg Am* 1992;74(1):36-45. PMID: 1734012
12. Rengachary SS, Burr D, Lucas S, Hassanein KM, Mohn MO, Matzke H. Suprascapular nerve entrapment neuropathy: A clinical, anatomical and comparative study. Part 2: Anatomical study. *Neurosurgery* 1979;5(4):447-51. https://doi.org/10.1227/00006123-197910000-00007
13. Lafosse L, Tomasi A. Technique for endoscopic release of suprascapular nerve entrapment at the suprascapular notch. *Tech Shoulder Elbow* 2006;7:1-6. Disponible en: https://journals.lww.com/shoulderelbowsurgery/Abstract/2006/03000/Technique_for_Endoscopic_Release_of_Suprascapular.1.aspx

14. Lafosse L, Tomasi A, Corbett S, Baier G, Willems K, Gobezie R. Arthroscopic release of suprascapular nerve entrapment at the suprascapular notch: technique and preliminary results. *Arthroscopy* 2007;23(1):34-42. https://doi.org/10.1016/j.arthro.2006.10.003
15. Krishnan SG. Suprascapular nerve release: the anterior approach. Presented at the Nice Shoulder Course, France, 2010. Disponible en: http://www.niceshoulder-course.com/program.html
16. Hahn M, Müller A, Valderrabano V, Vavken P, Rosso C. Der Karpaltunnel der Schulter/the carpal tunnel of the shoulder: Die arthroskopische Dekompression des N. suprascapularis. *Sports Orthopaed Traumatol* 2014;30:215-9. https://doi.org/10.1016/j.orthtr.2014.07.003
17. Lafosse L, Piper K, Lanz U. Arthroscopic suprascapular nerve release: indications and technique. *J Shoulder Elbow Surg* 2011;20(2 Suppl):S9-S13. https://doi.org/10.1016/j.jse.2010.12.003
18. Harris RI, Vu DH, Sonnabend DH, Goldberg JA, Walsh WR. Anatomic variance of the coracoclavicular ligaments. *J Shoulder Elbow Surg* 2001;10(6):585-8. https://doi.org/10.1067/mse.2001.118480

Fibromatosis subescapular como causa de escápula alada. Presentación de un caso y revisión bibliográfica

Miguel González López, Renato A. Delfino Carrillo, Pablo C. Arviza-Lorenzo, Cristina Madrid de la Serna, Lydia C. Escribano Rueda
Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología, Hospital Universitario de Getafe, Madrid, España

RESUMEN
La escápula alada suele producirse por lesiones neurológicas tanto del nervio espinal como del nervio torácico largo. La aparición a causa de un tumor ventral de la escápula dificulta su diagnóstico inicial. Presentamos el caso de una mujer joven, con limitación para la rotación externa del hombro, sin antecedentes traumáticos conocidos, evolución progresiva e imagen compatible con una lesión de partes blandas dependiente de la aponeurosis del músculo subescapular confirmada por biopsia como un tumor desmoide. Aunque se trata de un tumor benigno y autolimitado, tiene una inquietante alta tasa de recidivas después de la resección, por lo que se dispone de numerosos tratamientos y muchos grupos optan por hacer un seguimiento médico estrecho de los factores pronósticos y las limitaciones funcionales del paciente, con lo que obtienen resultados satisfactorios y, en algunas series, superiores a los del tratamiento quirúrgico.
Palabras clave: Escápula alada; tumor desmoide; tratamiento.
Nivel de Evidencia: IV

Subscapularis Fibromatosis as a Cause of Winged Scapula. Case Report and Literature Review

ABSTRACT
Winged scapula is usually caused by neurological injuries to both the spinal nerve and the long thoracic nerve. Its presence as a result of a ventral scapular tumor makes initial diagnosis difficult. We present the case of a young woman with limited external shoulder rotation, no known traumatic history, and images consistent with a soft tissue lesion dependent on subscapular muscle aponeurosis, which was confirmed by biopsy as a desmoid tumor. Although it is a benign, self-limiting tumor, it has an alarmingly high rate of relapse after resection, so many treatments are available, and many teams choose to closely monitor the patient's prognostic factors and functional limitations, obtaining satisfactory outcomes and, in some series, superior to those of surgical treatment.
Keywords: Winged scapula; desmoid tumor; treatment.
Level of Evidence: IV

INTRODUCCIÓN

Las fibromatosis extrabdominales son una rara proliferación fibroblástica monoclonal agresiva de los tejidos musculoaponeuróticos. Se distinguen dos tipos: las superficiales, como la enfermedad de Dupuytren, la enfermedad de Lederhose o la fibromatosis peniana, y las profundas, que reciben el nombre de tumores desmoides agresivos por su comportamiento local.[1] El término desmoide, derivado del griego "desmos" que significa banda, fue inicialmente aplicado por Müller debido a su consistencia similar a la de los tendones. Afectan con un ligero predominio a la población de entre 25 y 35 años, aunque, en muchas series, no se observan diferencias según la edad; representa alrededor del 0,03% de todas las neoplasias de piel y partes blandas, y el riesgo aumenta si el paciente tiene un cuadro genético, como el síndrome de Gardner; la prevalencia de tumores desmoides extrabdominales se

Recibido el 22-9-2022. Aceptado luego de la evaluación 1-6-2023 • Dr. MIGUEL GONZÁLEZ LÓPEZ • miguelgonzalez.gl@gmail.com https://orcid.org/0000-0002-5943-2612
Cómo citar este artículo: González López M, Delfino Carrillo RA, Arviza-Lorenzo PC, Madrid de la Serna C, Escribano Rueda LC. Fibromatosis subescapular como causa de escápula alada. Presentación de un caso y revisión bibliográfica. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2023;88(4):444-450. https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2023.88.4.1674

Esta Revista está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirObras Derivadas Igual 4.0 Internacional. (CC-BY-NC-SA 4.0).

incrementa al 15% si se asocia con poliposis adenomatosa familiar,[2] lo que, además, determina que quienes tienen tumores desmoides sean más proclives a la malignización que aquellos sin este cuadro.[3]

Los tumores desmoides no metastatizan, pero tienen límites irregulares por no estar contenidos en una cápsula, este factor se asocia a una mayor agresividad y recurrencia tras la cirugía.

Los tumores periescapulares y más aún los tumores desmoides son una causa rara de disociación escapulotorácica, lo que dificulta su diagnóstico. A este respecto, la escápula alada suele deberse a la parálisis de los músculos serrato anterior o del trapecio por lesión nerviosa del torácico largo o del espinal accesorio, pero estas lesiones son dinámicas y deben ser diferenciadas de las estáticas que no ocurren por causas neuromusculares, lo que significa que este tipo de escápula alada está presente en reposo y no aumenta con la flexión anterior del brazo.[4]

CASO CLÍNICO

Mujer de 28 años, con antecedentes de escoliosis idiopática del adulto y con un trabajo activo que implicaba la carga de material. Fue derivada a consultas externas de traumatología por omalgia izquierda postraumática de ocho meses de evolución y limitación para la rotación externa, contractura y dolor a nivel del trapecio, sin mejoría tras la rehabilitación. En el examen físico, se detectó hipotrofia relativa de la musculatura escapulohumeral izquierda en comparación con la contralateral. No se palparon masas ni se observaron signos inflamatorios. La movilidad activa y la pasiva estaban conservadas, a excepción de una rotación externa de 0º para el hombro izquierdo y de 75º para el hombro derecho. Asimismo, se constató una discinesia escapulotorácica compatible con una escápula alada izquierda, por lo que se le solicitaron diferentes estudios complementarios. Con la tomografía computarizada, se descartó una enfermedad ósea. En la electromiografía, se detectó una lesión del nervio torácico largo, con características crónicas y de intensidad moderada, lo que impedía la movilidad de la escápula. Además, la resonancia magnética reveló una lesión en el músculo subescapular de unos 5 cm, con bordes pobremente diferenciados, discreta heterogeneidad y ligera hiperintensidad de la señal potenciada en T2, compatible con un proceso fibromatoso (Figuras 1 y 2).

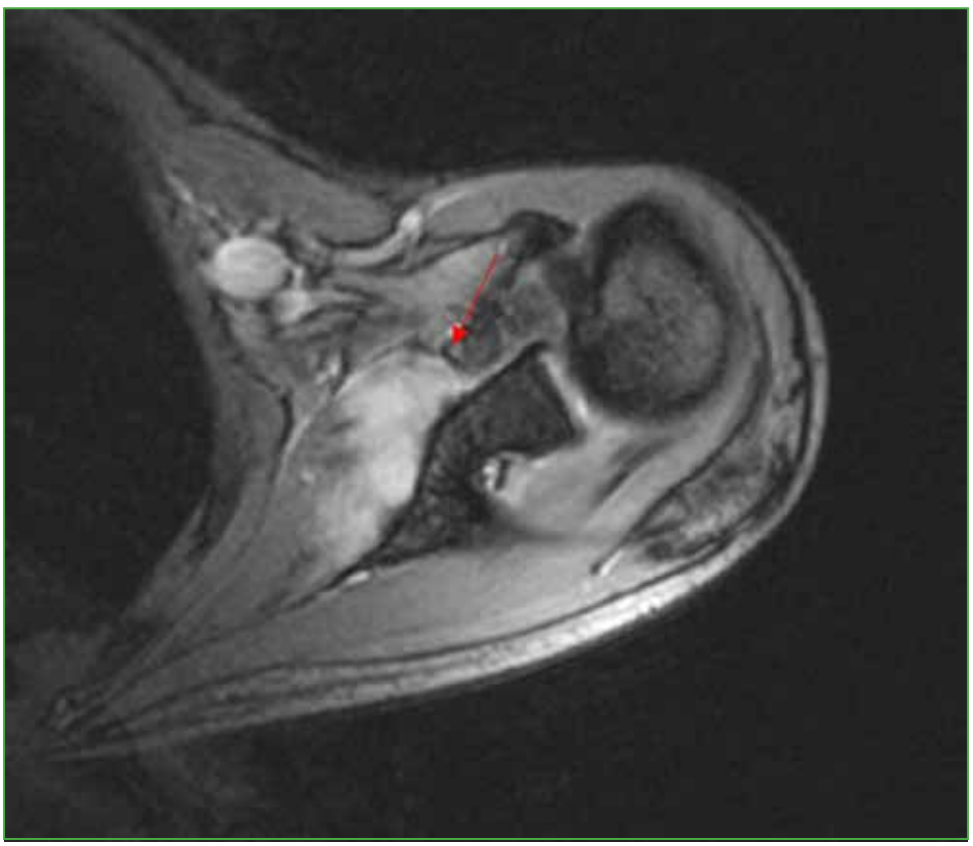


Figura 1. Resonancia magnética de hombro izquierdo, corte axial. La flecha roja indica el tumor subescapular.

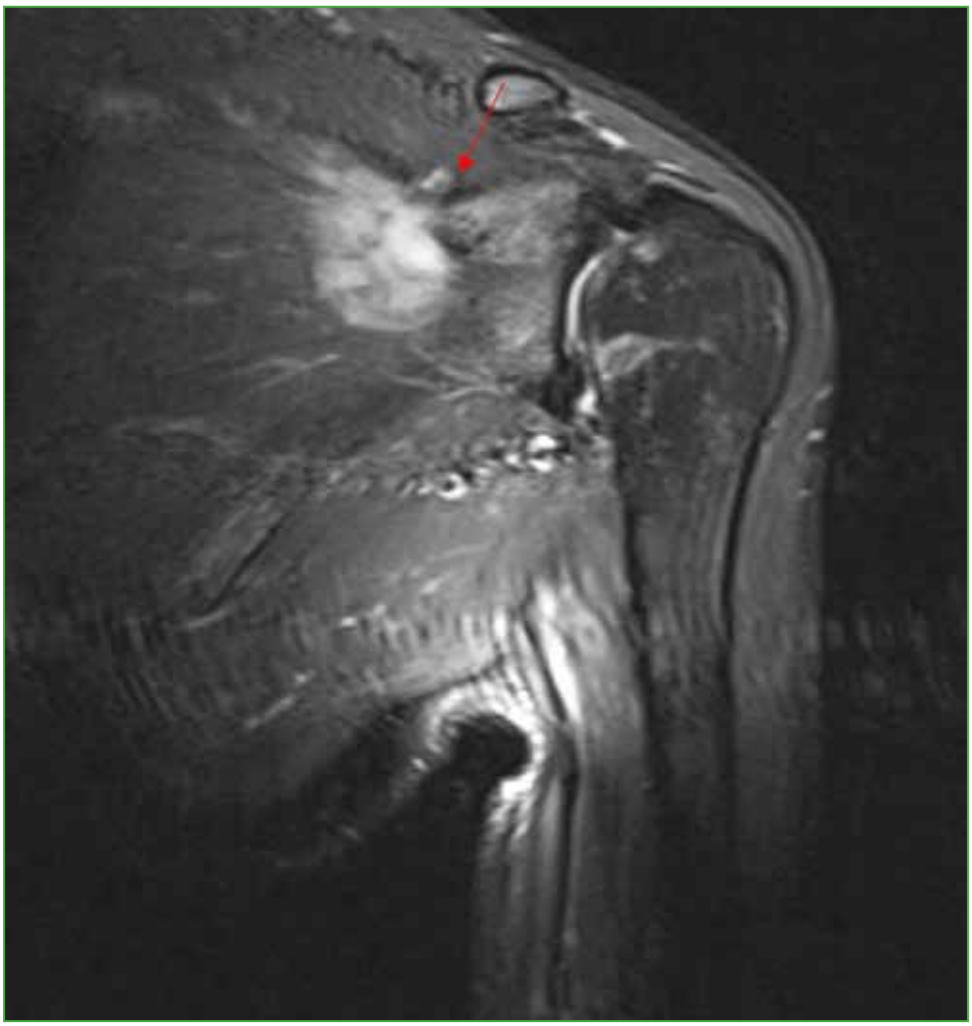


Figura 2. Resonancia magnética de hombro izquierdo, corte coronal. La flecha roja señala el tumor subescapular.

Para confirmar el diagnóstico, se realizó una biopsia con aguja gruesa bajo sedación y guiada por tomografía computarizada. La muestra se conservó en fresco hasta su llegada al laboratorio de anatomía patológica donde fue procesada. En el análisis histológico, se apreció una proliferación mesenquimatosa fusocelular de bajo grado, sugestiva de fibromatosis de tipo desmoide infiltrante localmente en el músculo subescapular. Por lo tanto, se trató el caso en conjunto con una unidad de tumores, y se decidió completar la evaluación con una gammagrafía que mostró la ausencia de actividad tumoral.

En la evaluación de la unidad especializada, se decidió manejar la enfermedad inflamatoria controlando los síntomas mediante radioterapia y tratamiento supresor hormonal. Se descartó la intervención quirúrgica debido a la alta morbilidad del procedimiento, a la dificultad para realizar una resección amplia y a la alta tasa de recidivas tras la cirugía.

La paciente recibió sesiones de radioterapia e inició el tratamiento hormonal con tamoxifeno 40 mg diarios. Tras un año de licencia laboral, se le indicó que podía volver a sus actividades y reinició su trabajo con dolor moderado-severo, tanto durante la movilización activa como en reposo, lo que requirió el seguimiento a cargo de la unidad de dolor crónico, donde se reforzó la analgesia al tercer escalón de la escala de dolor de la Organización Mundial de la Salud y se le indicaron infiltraciones de puntos gatillo, en principio, con anestésicos locales de forma diagnóstica y luego con toxina botulínica, a fin de mejorar la contractura refleja asociada en la musculatura de la cintura escapular.

La paciente siguió un control semestral con una resonancia magnética, en la que se visualizó una disminución del tamaño del tumor de 10 mm desde el diagnóstico. Se contempló la escleroterapia por congelación, pero la paciente decidió continuar con el tratamiento médico sintomático debido al riesgo de una posible lesión nerviosa informada.

Se observó la estabilización del crecimiento tumoral y del compromiso funcional desde el diagnóstico hasta los 20 meses de seguimiento. Se realizaron controles periódicos cada seis meses, mediante resonancias magnéticas sin medio de contraste y con las secuencias habituales, que mostraron que la masa no había crecido. Asimismo, se llevaron a cabo exámenes clínicos cada tres meses para evaluar la progresión o la mejoría de los síntomas. Los médicos de la unidad de dolor crónico administraron infiltraciones guiadas por ecografía, de betametasona de liberación prolongada (2 ml) combinada con mepivacaína 2% (6 ml) en la musculatura subyacente, con las que se logró un buen control del dolor. A los tres años del diagnóstico, la paciente fue dada de alta, porque la lesión no había avanzado.

DISCUSIÓN

En la actualidad, el tratamiento de los tumores desmoides extrabdominales sigue siendo un tema controvertido, principalmente debido al difícil control local de la enfermedad y a la alta tasa de recurrencia en las series de casos publicadas. En un estudio de 194 pacientes con tumores desmoides extrabdominales, la mayoría en las extremidades, el intento de controlar localmente la enfermedad por medio de una cirugía con resección intralesional, marginal o amplia, tuvo una tasa de recurrencias hasta del 76%, el 70% dentro de los dos primeros años y disminuyó al 60% si se asociaba con radioterapia.[5] En otro estudio, se evaluó a una serie de 83 casos. La mayoría había sido tratada solo con cirugía y la tasa de recurrencia local fue del 45%, sin diferencias con un pequeño grupo al que no se le pudo realizar una resección correcta y se le indicó radioterapia.[6] Más recientemente se ha publicado un estudio de una serie de 234 pacientes operados, con una tasa de éxito del 83% en las cirugías primarias; estos resultados incluyen 10 recurrencias en un grupo de 39 pacientes con radioterapia y cuatro en uno de ocho con quimioterapia solamente. Además, se comunica una tasa de recurrencia más alta de los tumores localizados en el miembro superior, lo que probablemente se deba a la limitación para efectuar cirugías más agresivas.[7]

Los autores de la mayoría de los estudios sobre estos tumores destacan la importancia del control de los límites tumorales y su relación con la recidiva local. Por este motivo, en el abordaje terapéutico, se incorpora la radioterapia, tanto como tratamiento adyuvante a la cirugía, como tratamiento único cuando la cirugía no es posible. En este sentido, algunos estudios han obtenido buenos resultados con la radioterapia adyuvante en pacientes con márgenes de resección afectados y neoadyuvante durante un seguimiento de seis años.[8,9] El caso presentado se apoya en estos resultados para justificar la elección de la radioterapia al comienzo del esquema terapéutico.

El tratamiento sistémico es reconocido como línea terapéutica para los tumores desmoides extrabdominales. Puede incluir antinflamatorios no esteroides, fármacos moduladores de la respuesta hormonal y quimioterápicos. Al respecto, en algunos estudios de pacientes con tumores desmoides, la respuesta al meloxicam ha sido buena, estabilizando la enfermedad e incluso haciéndola remitir.[10] Aunque hasta el 80% de los tumores desmoides esporádicos presenta mutaciones en el gen codificante de la β-catenina, un estudio específico sobre mutaciones de este gen con una serie de 145 muestras no halló ninguna relación entre las variantes y el riesgo de recurrencia.[11]

Según el *European Soft Tissue and Bone Sarcoma Group*, la selección de pacientes para tratamientos sistémicos incluye casos claramente progresivos en condiciones de irresecabilidad, como el de la paciente presentada, o cuando la resección amplia condicione una incapacidad o la pérdida de la función del miembro.[12] Aun así y a pesar de seleccionar correctamente los casos, en la actualidad, no existe un tratamiento estandarizado y este debe adaptarse a cada paciente. En concreto y considerando claramente estos criterios de inclusión, en el estudio de Mankin y cols.,[7] solo se menciona un 4% de pacientes tratados desde el comienzo con quimioterapia, a diferencia de otras series en las que estas tasas se triplican.

Con respecto al abordaje de los tumores desmoides mediante quimioterapia, se destaca el uso de la doxorrubicina asociada a dacarbacina y de vinorelbina, con tasas de respuesta clínica significativas, sin reacciones adversas por efectos tóxicos graves.[13,14]

En la última década, ha crecido el interés por el uso de moléculas que interaccionan, de forma específica, en el ciclo celular, este es el caso de los inhibidores de la tirosina-cinasa, imatinib y sunitinib. En varios estudios clínicos, se ha detectado una reducción del tamaño radiológico en pacientes sintomáticos tratados exclusivamente con sorafenib[15] e incluso una supervivencia libre de progresión a dos años del 81% de los pacientes con enfermedad avanzada y resistente al tratamiento.[16]

Por otro lado, se cree que los tumores desmoides pueden estar relacionados con las hormonas, ya que se ha detectado que el 80% afecta a mujeres e incluso se ha observado su progresión relacionada con la gestación.[17] En 2003, se publicó una recopilación de 34 reportes de casos primarios y recurrentes con un seguimiento medio de 17 meses. Tres de ellos tuvieron una respuesta completa; 15, una respuesta parcial y 12 no mostraron cambios en respuesta al tamoxifeno durante el seguimiento;[18] en otro estudio, se obtuvieron resultados similares con toremifeno.[19] En cuanto a la testolactona, una enzima que controla la conversión de testosterona en estrógenos, la serie más amplia publicada es de 17 pacientes. La tasa de control de la enfermedad fue del 40% y alcanzó el 70% si se asociaba a un antinflamatorio no esteroide, como sulindac o indometacina.[20]

Tratamiento conservador – política de "esperar y ver" (*wait-and-see policy*)

El manejo conservador mediante tratamiento sintomático médico de la enfermedad para evitar la morbilidad asociada a la cirugía y la radioterapia, se define como la monitorización mediante resonancias magnéticas seriadas, junto con el tratamiento sintomático basado en antinflamatorios no esteroides o sin él. Esta opción terapéutica está recibiendo cada vez más respaldo incluso como primera línea en tumores primarios.[19] En concreto, en una serie retrospectiva de 87 pacientes analizados en función del manejo de su tumor desmoide primario, bien con cirugía o bien mediante tratamiento sintomático y resonancias magnéticas periódicas, no se hallaron diferencias significativas en la supervivencia libre de enfermedad entre ambos grupos.[21] En esta línea, en 2017, el Grupo Francés para el Estudio de Sarcomas publicó un estudio prospectivo con 771 pacientes en el que se comparaba la supervivencia libre de eventos en un subgrupo operado y otro tratado de forma sintomática. Se concluyó en que no existen diferencias estadísticamente significativas entre ambas opciones. Así mismo se comunicó que, tras un análisis univariante, la localización del tumor desmoide es el parámetro aislado que más influye sobre la supervivencia libre de eventos.[22]

En la actualidad, los grupos de trabajo en sarcomas recomiendan el manejo conservador sintomático (*wait-and-see policy*) para los tumores desmoides extrabdominales con resonancias magnéticas periódicas, especialmente durante el primer año, ya que solo una muy pequeña cantidad llega a crecer más allá de los primeros 36 meses del diagnóstico.[23] De esta forma, se evita el sobretratamiento y la indicación excesiva de cirugía en estos pacientes y ayuda a reducir la tasa de secuelas.

CONCLUSIONES

Como la etiología de los tumores desmoides es multifactorial y su naturaleza está poco clara, resulta difícil determinar un tratamiento específico y su posible evolución si no se indica un tratamiento. Numerosos factores influyen en la mala evolución, como el tamaño, la localización y la edad del paciente. En cambio, los factores que favorecen la resolución espontánea aún se desconocen.

El tratamiento conservador como primera línea para los tumores desmoides extrabdominales es una opción completamente válida, aunque, en la mayoría de los estudios, el abandono de esta opción terapéutica sigue siendo un problema que puede alterar los resultados. En una alta tasa de pacientes, el tumor se estabiliza espontáneamente en una media de dos años, por lo que, según nuestro criterio y siguiendo el consenso del *Soft-Tissue and Bone Sarcoma Group*, en los tumores con características de irresecabilidad –por la alta comorbilidad que puede suponer sobre todo en los miembros– y también en pacientes sin factores de riesgo de progresión con tumores que provocan escasos síntomas, hemos optado por esta línea de tratamiento con la previsibilidad de obtener buenos resultados, y reservamos la cirugía para los pacientes que no responden al tratamiento médico tras dos años de seguimiento, siempre que la resección del tumor no suponga una pérdida de la funcionalidad relevante y en aquellos casos en los que el manejo quirúrgico de estos tumores pueda no suponer una mayor morbilidad por su localización, como en los que asientan en el cuello o en las paredes del abdomen, y siempre reservando la amputación del miembro para pacientes con un gran compromiso funcional presente o esperable tras la resección.

Conflicto de intereses: Los autores no declaran conflictos de intereses.

ORCID de R. A. Delfino Carrillo: https://orcid.org/0009-0000-7412-5699
ORCID de P. C. Arviza-Lorenzo: https://orcid.org/0009-0008-0076-5026
ORCID de C. Madrid de la Serna: https://orcid.org/0009-0003-0145-1321
ORCID de L. C. Escribano Rueda: https://orcid.org/0009-0003-9731-5024

BIBLIOGRAFÍA

1. Eastley N, McCulloch T, Esler C, Hennig I, Fairbairn J, Gronchi A, et al. Extra-abdominal desmoid fibromatosis: A review of management, current guidance and unanswered questions. *Eur J Surg Oncol* 2016;42(7):1071-83. https://doi.org/10.1016/j.ejso.2016.02.012
2. Giarola M, Wells D, Mondini P, Pilotti S, Sala P, Azzarelli A, et al. Mutations of adenomatous polyposis coli (APC) gene are uncommon in sporadic desmoid tumours. *Br J Cancer* 1998;78(5):582-7. https://doi.org/10.1038/bjc.1998.544
3. Nieuwenhuis MH, Casparie M, Mathus-Vliegen LM, Dekkers OM, Hogendoorn PC, Vasen HF. A nation-wide study comparing sporadic and familial adenomatous polyposis-related desmoid-type fibromatoses. *Int J Cancer* 2011;129(1):256-61. https://doi.org/10.1002/ijc.25664
4. Singh Sikka R, Vora M. Desmoid tumor of the subscapularis presenting as isolated loss of external rotation of the shoulder. *J Bone Joint Surg Am* 2004;86(1):159-64. https://doi.org/10.2106/00004623-200401000-00026
5. Rock M, Pritchard D. Extra-abdominal desmoid tumors. *J Bone Joint Surg Am* 1984;66(9):1369-74. PMID: 6501332
6. Pignatti G, Barbanti-Bròdano G, Ferrari D, Gherlinzoni F, Bertoni F, Bacchini P, et al. Extraabdominal desmoid tumor. *Clin Orthop Relat Res* 2000;375(375):207-13. PMID: 10853171
7. Mankin HJ, Hornicek FJ, Springfield DS. Extra-abdominal desmoid tumors: a report of 234 cases. *J Surg Oncol* 2010;102(5):380-4. https://doi.org/10.1002/jso.21433
8. Nuyttens JJ, Rust PF, Thomas CR Jr, Turrisi AT 3rd. Surgery versus radiation therapy for patients with aggressive fibromatosis or desmoid tumors: A comparative review of 22 articles. *Cancer* 2000;88(7):1517-23. PMID: 10738207
9. Fontanesi J, Mott MP, Kraut MJ, Lucas DP, Miller PR. The role of postoperative irradiation in the treatment of locally recurrent incompletely resected extra-abdominal desmoid tumors. *Sarcoma* 2004;8(2-3):83-6. https://doi.org/10.1080/13577140410001710512
10. Nishida Y, Tsukushi S, Shido Y, Wasa J, Ishiguro N, Yamada Y. Successful treatment with meloxicam, a cyclooxygenase-2 inhibitor, of patients with extra-abdominal desmoid tumors: a pilot study. *J Clin Oncol* 2010;28(6):e107-9. https://doi.org/10.1200/JCO.2009.25.5950
11. Mullen JT, DeLaney TF, Rosenberg AE, Le L, Iafrate AJ, Kobayashi W, et al. β-Catenin mutation status and outcomes in sporadic desmoid tumors. *Oncologist* 2013;18(9):1043-9. https://doi.org/10.1634/theoncologist.2012-0449
12. Kasper B, Baumgarten C, Bonvalot S, Haas R, Haller F, Hohenberger P, et al. Desmoid Working Group. Management of sporadic desmoid-type fibromatosis: a European consensus approach based on patients' and professionals' expertise - a sarcoma patients EuroNet and European Organisation for Research and Treatment of Cancer/Soft Tissue and Bone Sarcoma Group initiative. *Eur J Cancer* 2015;51(2):127-36. https://doi.org/10.1016/j.ejca.2014.11.005
13. Constantinidou A, Jones RL, Scurr M, Al-Muderis O, Judson I. Advanced aggressive fibromatosis: Effective palliation with chemotherapy. *Acta Oncol* 2011;50(3):455-61. https://doi.org/10.3109/0284186X.2010.509105
14. Gennatas S, Chamberlain F, Smrke A, Stewart J, Hayes A, Roden L, et al. A Timely oral option: Single-agent vinorelbine in desmoid tumors. *Oncologist* 2020;25(12):e2013-e2016. https://doi.org/10.1002/ONCO.13516
15. Gounder MM, Lefkowitz RA, Keohan ML, D'Adamo DR, Hameed M, Antonescu CR, et al. Activity of sorafenib against desmoid tumor/deep fibromatosis. *Clin Cancer Res* 2011;17(12):4082-90. https://doi.org/10.1158/1078-0432.CCR-10-3322
16. Gounder MM, Mahoney MR, Van Tine BA, Ravi V, Attia S, Deshpande HA, et al. Sorafenib for advanced and refractory desmoid tumors. *N Engl J Med* 2018;379(25):2417-28. https://doi.org/10.1056/NEJMoa1805052
17. Kasper B. Systemic treatment approaches for sporadic desmoid-type fibromatosis: scarce evidence and recommendations. *Oncol Res Treat* 2015;38(5):244-8. https://doi.org/10.1159/000381909
18. Janinis J, Patriki M, Vini L, Aravantinos G, Whelan JS. The pharmacological treatment of aggressive fibromatosis: a systematic review. *Ann Oncol* 2003;14(2):181-90. https://doi.org/10.1093/annonc/mdg064
19. Fiore M, Rimareix F, Mariani L, Domont J, Collini P, Le Péchoux C, et al. Desmoid-type fibromatosis: a front-line conservative approach to select patients for surgical treatment. *Ann Surg Oncol* 2009;16(9):2587-93. https://doi.org/10.1245/s10434-009-0586-2
20. Waddell WR, Kirsch WM. Testolactone, sulindac, warfarin, and vitamin K1 for unresectable desmoid tumors. *Am J Surg* 1991;161(4):416-21. https://doi.org/10.1016/0002-9610(91)91102-o

21. Ruspi L, Cananzi FCM, Sicoli F, Samà L, Renne SL, Marrari A, et al. Event-free survival in desmoid-type fibromatosis (DTF): A pre-post comparison of upfront surgery versus wait-and-see approach. *Eur J Surg Oncol* 2021;47(5):1196-1200. https://doiorg/10.1016/j.ejso.2020.08.009
22. Penel N, Le Cesne A, Bui BN, Perol D, Brain EG, Ray-Coquard I, et al. Imatinib for progressive and recurrent aggressive fibromatosis (desmoid tumors): an FNCLCC/French Sarcoma Group phase II trial with a long-term follow-up. *Ann Oncol* 2011;22(2):452-7. https://doi.org/10.1093/annonc/mdq341
23. Amary MF, Pauwels P, Meulemans E, Roemen GM, Islam L, Idowu B, et al. Detection of beta-catenin mutations in paraffin-embedded sporadic desmoid-type fibromatosis by mutation-specific restriction enzyme digestion (MSRED): an ancillary diagnostic tool. *Am J Surg Pathol* 2007;31(9):1299-309. https://doi.org/10.1097/PAS.0b013e31802f581a

Síndromes compresivos del nervio mediano. Revisión y actualización de la bibliografía

Javier E. Sánchez Saba,[*] Juan Francisco Civit,[**] Paula Ramírez Vargas,[*] Francisco Melibosky Ramos,[*] Aldo Villavicencio Achurra,[*] Javier Román Veas,[*] Peter Cobb Craddock,[*] Pablo Orellana Araya,[*] Rene Jorquera Aguilera[#]

[*]Unidad de Cirugía de la Mano, Microcirugía y Artroscopia de Miembro Superior, Servicio de Ortopedia y Traumatología, Clínica INDISA, Santiago, Chile

[**]Servicio de Ortopedia y Traumatología, Clínica Francesa, Dorrego, Mendoza, Argentina

[#]IWAS Faculty, IRCAD-IWC Santiago, Chile

RESUMEN

El nervio mediano desciende por el brazo y, en el codo, comienza a atravesar estructuras que pueden generar compresión, como el ligamento de Struthers, el lacertus fibrosus, el pronador redondo, el flexor superficial de los dedos. Finalmente, en la muñeca, se encuentra otro sitio de compresión producido por el ligamento transverso del carpo. Todas estas estructuras pueden provocar signos y síntomas de atrapamiento nervioso y favorecer el deterioro funcional del nervio. Nuestro objetivo es dar a conocer una actualización sobre estos sitios de atrapamiento del nervio mediano, y cómo realizar un diagnóstico preciso e indicar un tratamiento adecuado.

Palabras clave: Compresión nerviosa; nervio mediano; síndrome del pronador redondo; síndrome del túnel carpiano; descompresión quirúrgica.

Nivel de Evidencia: IV

Median Nerve Compression Syndromes. Literature Review and Update

ABSTRACT

The median nerve is a nervous structure that begins to cross structures at the level of the elbow that might cause compression. The Struthers ligament, lacertus fibrosus, pronator teres, and flexor digitorum superficialis are among them. Finally, the transverse carpal ligament creates another compression site in the wrist. All these structures can develop pathological signs and symptoms of nerve entrapment, which favors nerve functional degradation. Our objective is to provide an update on these median nerve entrapment sites, as well as information on how to establish an accurate diagnosis and provide adequate treatment.

Keywords: Nerve compression; median nerve; pronator teres syndrome; carpal tunnel syndrome; surgical decompression.

Level of Evidence: IV

ANATOMÍA

El nervio mediano está constituido por las raíces nerviosas de C5-C7 que forman el cordón lateral y de C8-T1 que generan el cordón medial.[1] Dichas raíces coalescen formando el nervio mediano, el cual desciende por el brazo medial a la arteria humeral y medial al bíceps y al braquial, sin emitir ramos colaterales durante este trayecto.[1-3]

En el codo, se ha observado que el nervio mediano atraviesa una serie de estructuras. Inicialmente se encuentra el espolón medial del húmero, desde donde puede originarse el ligamento de Struthers que se extiende hasta el epicóndilo medial. Luego, ingresa en la fosa antecubital en la profundidad del lacertus fibrosus y del pronador redondo (PR) (ambas cabezas, humeral y cubital o profunda). Dirigiéndose luego a distal, ingresa por debajo de la arcada del flexor superficial de los dedos (FSD). En este nivel, emerge la rama motora o nervio interóseo anterior, la cual discurre en el antebrazo por la región anterior de la membrana interósea e inerva los músculos pronador cuadrado, flexor largo del pulgar y flexor profundo de los dedos índice y mayor. Luego, el nervio mediano continúa su trayecto en el antebrazo entre el FSD y el flexor radial del carpo. A 7 cm de la muñeca, emerge el ramo palmar

Recibido el 1-3-2023. Aceptado luego de la evaluación el 9-3-2023 • Dr. JAVIER E. SÁNCHEZ SABA • javisanchezsaba@gmail.com https://orcid.org/0000-0001-5496-3513

Cómo citar este artículo: Sánchez Saba JE, Civit JF, Ramírez Vargas P, Melibosky Ramos F, Villavicencio Achurra A, Román Veas J, Cobb Craddock P, Orellana Araya P, Jorquera Aguilera R. Síndromes compresivos del nervio mediano. Revisión y actualización de la bibliografía. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2023;88(4):451-456. https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2023.88.4.1734

Esta Revista está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-Compartir Obras Derivadas Igual 4.0 Internacional. (CC-BY-NC-SA 4.0).

cutáneo del nervio mediano que otorga sensibilidad a la región tenariana. Finalmente, el nervio ingresa en el túnel carpiano donde da su rama motora tenariana y termina dividiéndose a distal en los ramos digitales sensitivos.[1-4]

SÍNDROME DEL TÚNEL CARPIANO

El síndrome del túnel carpiano es una mononeuropatía compresiva del nervio mediano en la muñeca.[5] Desde el punto de vista fisiopatológico, genera edema en el nervio, con desmielinización y daño axonal.[6,7] Se caracteriza por parestesias u hormigueos en la región sensitiva del nervio mediano (borde radial de la mano), así como por dolores que suelen exacerbarse por la noche.[5,6]

Diagnóstico

Se describe un cuadro relacionado con dolores, adormecimientos, hipotrofia de la musculatura tenariana, etcétera. Dicha sintomatología puede evaluarse mediante el cuestionario de la CTS-6 (*6-Item Carpal Tunnel Syndrome Symptoms Scale*), donde un puntaje de 5 indica poca probabilidad de presentar el síndrome, mientras que uno de 12 o más indica una alta probabilidad.[8,9]

En una revisión de la *American Academy of Orthopedic Surgeons*, se identificaron ciertas características asociadas al diagnóstico del síndrome del túnel carpiano, entre ellas, la presencia de atrofia tenariana estaba fuertemente relacionada con la enfermedad.[9]

Clínicamente el conjunto de signos de Phalen y de Tinel, y estudios nerviosos de la conducción alterados (teniendo en cuenta que la electromiografía puede dar un 10% de falsos negativos) se asociaba marcadamente con esta enfermedad. Cabe destacar que dichos factores no tienen valor diagnóstico si se los considera por separado.

Por otro lado, también hay pruebas diagnósticas que se relacionan, de forma moderada, con el diagnóstico de la enfermedad, como la prueba de colapso por rascado (*scratch collapse test*), las alteraciones en la sensibilidad mediante la discriminación de dos puntos o con la prueba de monofilamento. Además, existe una asociación moderada con la diabetes, y las actividades manuales repetitivas y las actividades con vibración.[9]

Tratamiento

El tratamiento conservador inicial solo proporciona beneficios si se utilizan inmovilizadores de muñecas para evitar la flexión y se administran infiltraciones con corticoides, que logran la mejoría hasta en un tercio de los pacientes.[5]

Sin embargo, ante la falta de respuesta, está indicada la cirugía. El objetivo es la descompresión del túnel mediante la apertura del ligamento transverso del carpo.[10]

En la actualidad, tanto la técnica abierta como la endoscópica son las dos opciones quirúrgicas.

En revisiones sistemáticas, se ha demostrado que no hay diferencias estadísticamente significativas entre las técnicas en cuanto al tiempo quirúrgico, la mejoría de la fuerza de agarre, la mejoría de la sensibilidad a los tres meses con la prueba de monofilamento ni al año con la discriminación de dos puntos.[10,11]

Por el contrario, sí se hallaron beneficios del tratamiento endoscópico, con diferencias estadísticamente significativas, en la satisfacción del paciente, el retorno al trabajo y la ausencia de complicaciones relacionadas con la herida cutánea (la técnica abierta se asocia con infecciones, dolor de la herida [*pillar pain*] y cicatrices hipertróficas).[11] Sin embargo, pueden aparecer ciertas complicaciones, como la neuropraxia (no con daños permanentes, en este sentido, ambas son similares) y tiene la desventaja de ser más costoso.[5,6,10,11]

Persistencia, recurrencia o nuevos síntomas

Ante la falta de mejoría de los síntomas, los posibles escenarios son:[6,12]

- *Persistencia:* los síntomas nunca se alivian. En el 58% de los casos, se atribuye a una liberación incompleta y, en el 37%, a otro sitio de compresión (como el PR).[12]

- *Recurrencia:* los síntomas se alivian por un período >6 meses y luego aparecen los mismos síntomas nuevamente. En el 88% de los casos, suele asociarse con adherencias perineurales, fibrosis y cicatrices. En estas situaciones, están indicadas las revisiones, se recomienda mejorar el ambiente del nervio incluyendo cobertura de vena, colgajos grasos hipotenares, etcétera.[12]

- *Nuevos síntomas después de la cirugía:* hasta en el 67% de los casos, se relacionan con complicaciones iatrogénicas. Se recomienda la revisión con reparación o reconstrucción del nervio.[12]

COMPRESIONES DEL NERVIO MEDIANO ALREDEDOR DEL CODO

Si bien la incidencia de compresiones en el codo es baja, Hagert y cols. indican que esto podría deberse a que no se diagnostica esta enfermedad.[13-16]

Desde el punto de vista anatómico, las compresiones pueden producirse por:

1. El pronador redondo. Es el sitio más frecuente documentado. Las causas suelen ser las bandas fibrosas y tendinosas engrosadas de la fascia profunda (76% de los casos comunicados).[1,3,15,17,18]

2. El lacertus fibrosus. Es el segundo sitio más relacionado. Hagert y cols. refieren que esta es la principal estructura constrictora. En su estudio, para corroborar la adecuada descompresión, miden la fuerza del flexor largo del pulgar y el flexor profundo de los dedos índice antes de la liberación y después. Se ha informado como causa hasta en el 42% de los casos.[1,3,17,18]

3. El FSD. Forman arcos aponeuróticos. Representa hasta el 36% de los casos.[1,3,17,18]

4. Otras causas menos frecuentes, como el ligamento de Struthers, el músculo de Gantzer (cabeza accesoria del flexor largo del pulgar).[1,7]

Tang y cols. señalan que es casi imposible diferenciar entre compresiones producidas por el PR y el FSD, por lo que consideran y tratan ambas causas al mismo tiempo. Al lacertus fibrosus, que sería la otra etiología frecuente capaz de generar dicha compresión, lo liberan por la cercanía y facilidad que les provee el abordaje de 3,5 cm realizado a 6 cm del pliegue del codo.[19]

Diagnóstico

En la actualidad, no hay consenso para establecer criterios diagnósticos de compresión del nervio mediano alrededor del codo.[20] Sin embargo, se describen síntomas y signos clínicos, y estudios complementarios.

Signos y síntomas clínicos

- Signo de Tinel en el antebrazo: solo el 50%.[1,3,21]

- Prueba de compresión: suele generar dolor: al ser estructuras profundas, Tang y cols. recalcan que puede ser inespecífica o estar ausente.[1,5,19,21] La compresión debe realizarse a 6 cm del pliegue del codo y a 4 cm lateral al epicóndilo medial.[22]

- Dolor en el antebrazo y parestesias en el antebrazo y la región tenariana: se asocian con esta etiología, porque está comprometida la rama cutánea palmar del nervio mediano.[1,2,4,5,17,20,23]

- Debilidad de la musculatura tenariana: se ha relacionado con compresiones en el codo, mientras que los síntomas nocturnos, así como la atrofia tenariana son más frecuentes en el síndrome del túnel carpiano (compresiones distales).[4,20]

- Prueba de colapso por rascado: se ha propuesto para poner en evidencia sitios de compresión, es más exacta si, además, se realiza la prueba con cloruro de etilo, logra una sensibilidad y especificidad similares a las de otras pruebas diagnósticas de provocación.[6]

- Pruebas dinámicas: se consideran positivas si producen parestesias. La eficacia (sensibilidad y especificidad) de las pruebas diagnósticas que evalúan la fuerza contra resistencia para reproducir síntomas de neuropatías es de alrededor del 90%.[16] Entre ellas, se destacan las siguientes:

1. Pronación contra resistencia con el codo a 45°: positiva para el PR.

2. Flexión contra resistencia con el antebrazo supinado: positiva para compresiones donde la estructura constrictora es el lacertus fibrosus.

3. Flexión del FSD: tercer dedo o dedo mayor contra resistencia por 1 minuto: positiva para FSD.[1-3,22]

Estudios complementarios

1. Radiografía: es útil para evaluar si hay espolón humeral.[3]

2. Electromiografía: solo ha sido positiva en el 30% (baja sensibilidad).[3,20] Sin embargo, se solicita para evaluar causas secundarias de compresión (como un cuadro cervical, que es lo más frecuente).[3,6,16,18] Específicamente en el antebrazo, evalúa si hay fibrilaciones u ondas positivas, polifásicas o de larga duración, indicativas de compresión del nervio mediano.[20]

3. Resonancia magnética: tiene baja sensibilidad para detectar lesiones nerviosas (5% según Özdemir y cols.).[16,20,24] En estadios agudos y subagudos, se ha evaluado la presencia de edema en la secuencia STIR que indicaría una compresión nerviosa y es más precoz que los cambios nerviosos, que suelen desarrollarse, al menos, luego de tres semanas. En estadios crónicos, se asocia con degeneración grasa de los músculos inervados por el nervio mediano.[4,6,20,24,25]

4. Ecografía: puede mostrar hipoecogenicidad previa al sitio de compresión, que se debe al edema perineural.[4-6,20,26] Özdemir y cols. observaron cambios hasta en el 57% de los casos, por ejemplo, alteraciones, como disminución de la sección transversal del área del nervio mediano con maniobras, como la supinación.[20] La sección transversal del área del nervio mediano normalmente tiene 7-9,8 mm a nivel del túnel carpiano. En el antebrazo, los signos ecográficos pueden no ser evidentes, ya que las bandas compresivas, a menudo, son muy pequeñas para poder visualizarlas con este estudio.[26] Sin embargo, es dependiente del operador y no debe utilizarse aisladamente para diagnosticar neuropatía compresiva.[27] Aun con todas las limitaciones, Özdemir y cols. señalan que la ecografía es el estudio con más sensibilidad para diagnosticar la compresión del nervio mediano en el antebrazo.[20]

Tratamiento

Tratamiento conservador

Es el tratamiento inicial que debe instaurarse y debe durar, como mínimo, de tres a seis meses. Se basa en antinflamatorios no esteroides, cambios de actividades para evitar ejercicios que requieran la flexión prolongada del codo, la pronación del antebrazo y la fuerza de agarre prolongada con las manos. Además, se indica terapia kinésica para el estiramiento de los músculos del antebrazo. Se ha propuesto también administrar infiltraciones con corticoides que logran buenos resultados terapéuticos.[2,3,17,19]

En algunos casos, puede ser necesario que el tratamiento conservador se prolongue hasta un año para lograr una respuesta favorable. Esto ocurre con aquellas compresiones que generen únicamente síntomas motores con imposibilidad de realizar el signo del OK (signo de Kiloh-Nevin) en las cuales debe considerarse como diagnóstico el síndrome del nervio interóseo anterior. Este puede ser parte del síndrome de Parsonage-Turner (una neuritis del plexo braquial secundaria a una infección viral que se presenta con omalgia, síntomas de enfermedad nerviosa irritativa y que se asocia, por lo general, con un síndrome del nervio interóseo anterior). En estos casos, el tratamiento conservador debe prolongarse hasta un año.[2-5] Ante la presencia de este síndrome, solo se recomienda la descompresión si hay un daño neurológico severo asociado.[5]

Tratamiento quirúrgico

La cirugía históricamente se basaba en un abordaje anterior del codo, en forma de S, que permitía explorar y liberar todas las estructuras que podrían estar involucradas.[5] Después se comenzaron a realizar liberaciones selectivas mediante incisiones más pequeñas de las estructuras que, con más frecuencia, se relacionaban con la compresión, y que lograban tasas de mejoría similares de hasta el 70-90%.[1,3,5]

Opciones quirúrgicas

1. Hagert propone un abordaje de 3 cm en el pliegue del codo, con técnica WALANT (*Wide Awake Local Anesthesia No Tourniquet*) para realizar mediciones preoperatorias e intraoperatorias de la fuerza del flexor largo del pulgar y el flexor profundo de los dedos. Con su técnica mininvasiva operaron a 82 pacientes y el puntaje DASH mejoró de 35 a 12,7 (valor estadísticamente significativo). Además, el dolor y los adormecimientos medidos con la escala analógica visual mejoraron a 1 a los 6 meses, y la satisfacción de los pacientes de su serie fue de 8,8.[16,18,21]

2. Zancolli y cols. comunicaron que la causa de la compresión eran el PR y el FSD en 44 pacientes de su serie. Para la descompresión nerviosa, realizan un abordaje oblicuo de 3,5 cm a 6 cm del pliegue del codo, disecando en profundidad en el tabique entre el flexor radial del carpo y el PR. Luego, liberan la fascia profunda del PR. Y si, además, hay síntomas del FSD, también resecan su arcada. Estos autores informaron que todos los pacientes tratados, además, tenían un síndrome del túnel carpiano que también fue liberado. Como resultado, el 93% mejoró.[5,22]

3. Tang sostiene que es muy difícil diferenciar clínicamente entre el PR y el FSD. Cuando el examen físico revela que el lacertus fibrosus es la causa de la compresión, utiliza la técnica WALANT para su liberación, al igual que en la técnica de Hagert y cols. Si la clínica es de atrapamiento nervioso secundario al FSD/PR, opta por un abordaje de 3 a 4 cm distales del pliegue del codo. Libera el PR y el arco del FSD y, además, por la proximidad y facilidad que provee el abordaje, también libera el lacertus fibrosus.[19]

4. Lee y Barnett y cols. han propuesto técnicas endoscópicas. Realizan una incisión de 3 cm a nivel del lacertus fibrosus, disecando por planos hasta el nivel del nervio mediano en relación con el PR. Mediante óptica y bajo visualización directa, se extienden a proximal liberando con tijeras y realizando la hemostasia bipolar. Luego proceden a la liberación con descompresión hacia distal.[17,28] En su serie de 13 pacientes, Lee comunica la resolución de las parestesias y una mejoría >50% del puntaje DASH.[3,5,28]

5. Técnica de hidrodisección guiada con ecografía. Se lleva a cabo con anestesia local colocada proximal al lugar de la compresión. Luego con la instilación de 5 ml de lidocaína al 1%, se intenta generar una descompresión de 360° en la zona de compresión determinada por ecografía. Tras la descompresión, se inmoviliza por cuatro semanas para luego retornar a la actividad habitual. La limitación es la necesidad de visualizar el sitio de compresión mediante ecografía (presente solo en un 50% de los casos. Visible como edema fascicular, engrosamiento epineural y cambios en el calibre del nervio). En algunas series de casos, se comunica que los síntomas mejoraron más del 75% en el 70% de los pacientes tratados con esta técnica.[26]

CONSIDERACIONES FINALES

La compresión del nervio mediano puede ocurrir a distintos niveles en el miembro superior. La falta de un diagnóstico preciso y adecuado puede llevar a la persistencia de los síntomas; por lo tanto, consideramos que un examen físico detallado y minucioso puede ayudar a disminuir errores por la falta de un tratamiento adecuado. Por último, el tratamiento inicial suele ser conservador. Si este fracasa, se puede optar por técnicas de resolución quirúrgica, avaladas por reportes que comunican resultados satisfactorios en la mejoría de los síntomas cuando se la trata con alguna de las múltiples opciones y técnicas quirúrgicas disponibles en la actualidad.

Conflicto de intereses: Los autores no declaran conflictos de intereses.

ORCID J. F. Civit: https://orcid.org/0009-0001-0783-3756
ORCID de P. Ramírez Vargas: https://orcid.org/0009-0002-1369-8156
ORCID de F. Melibosky Ramos: https://orcid.org/0000-0003-3805-6707
ORCID de A. Villavicencio Achurra: https://orcid.org/0009-0005-5482-494X
ORCID de J. Román Veas: https://orcid.org/0000-0002-8917-1062
ORCID de P. Cobb Craddock: https://orcid.org/0000-0001-7950-6394
ORCID de P. Orellana Araya: https://orcid.org/0000-0001-6506-6906
ORCID de R. Jorquera Aguilera: https://orcid.org/0000-0003-3288-3787

BIBLIOGRAFÍA

1. Adler JA, Wolf JM. Proximal median nerve compression: pronator syndrome. *J Hand Surg Am* 2020;45(12):1157-65. https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2020.07.006
2. Strohl AB, Zelouf DS. Ulnar tunnel syndrome, radial tunnel syndrome, anterior interosseous nerve syndrome, and pronator syndrome. *Instr Course Lect* 2017;66:153-62. PMID: 28594495
3. Rodner CM, Tinsley BA, O'Malley MP. Pronator syndrome and anterior interosseous nerve syndrome. *J Am Acad Orthop Surg* 2013;21(5):268-75. https://doi.org/10.5435/JAAOS-21-05-268
4. Miller TT, Reinus WR. Nerve entrapment syndromes of the elbow, forearm, and wrist. *AJR Am J Roentgenol* 2010;195(3):585-94. https://doi.org/10.2214/AJR.10.4817
5. Xing SG, Tang JB. Entrapment neuropathy of the wrist, forearm, and elbow. *Clin Plast Surg* 2014;41(3):561-88. https://doi.org/10.1016/j.cps.2014.03.007
6. Tang DT, Barbour JR, Davidge KM, Yee A, Mackinnon SE. Nerve entrapment: update. *Plast Reconstr Surg* 2015;135(1):199e-215e. https://doi.org/10.1097/PRS.0000000000000828
7. Simpson RL, Fern SA. Multiple compression neuropathies and the double-crush syndrome. *Orthop Clin North Am* 1996;27(2):381-8. PMID: 8614586
8. Mooar PA, Doherty WJ, Murray JN, Pezold R, Sevarino KS. Management of carpal tunnel syndrome. *J Am Acad Orthop Surg* 2018;26(6):e128-30. https://doi.org/10.5435/JAAOS-D-17-00451
9. Graham B, Peljovich AE, Afra R, Cho MS, Gray R, Stephenson J, et al. The American Academy of Orthopaedic Surgeons Evidence-Based Clinical Practice Guideline on: Management of Carpal Tunnel Syndrome. *J Bone Joint Surg Am* 201619;98(20):1750-4. https://doi.org/10.2106/JBJS.16.00719
10. Karamanos E, Jillian B-Q, Person D. Endoscopic carpal tunnel release: indications, technique, and outcomes. *Orthop Clin North Am* 2020;51(3):361-8. https://doi.org/10.1016/j.ocl.2020.02.001

11. Li Y, Luo W, Wu G, Cui S, Zhang Z, Gu X. Open versus endoscopic carpal tunnel release: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *BMC Musculoskelet Disord* 2020;21(1):272. https://doi.org/10.1186/s12891-020-03306-1
12. Lauder A, Mithani S, Leversedge FJ. Management of recalcitrant carpal tunnel syndrome. *J Am Acad Orthop Surg* 2019;27(15):551-62. https://doi.org/10.5435/JAAOS-D-18-00004
13. Dellon AL, Mackinnon SE. Chronic nerve compression model for the double crush hypothesis. *Ann Plast Surg* 1991;26(3):259-64. https://doi.org/10.1097/00000637-199103000-00008
14. Novak CB, Mackinnon SE. Multilevel nerve compression and muscle imbalance in work-related neuromuscular disorders. *Am J Ind Med* 2002;41(5):343-52. https://doi.org/10.1002/ajim.10063
15. Löppönen P, Hulkkonen S, Ryhänen J. Proximal median nerve compression in the differential diagnosis of carpal tunnel syndrome. *J Clin Med* 2022;11(14):3988. https://doi.org/10.3390/jcm11143988
16. Hagert E. Clinical diagnosis and wide-awake surgical treatment of proximal median nerve entrapment at the elbow: a prospective study. *Hand (N Y)* 2013;8(1):41-6. https://doi.org/10.1007/s11552-012-9483-4
17. Barnett SA, Shah SA, Ahmad RI. Endoscopic proximal median nerve decompression: an alternative treatment for pronator syndrome. *J Hand Surg Glob Online* 2021;3(4):210-4. https://doi.org/10.1016/j.jhsg.2021.03.006
18. Naik AA, Bawa A, Arya A, Gulihar A. Nerve entrapment around elbow. *J Clin Orthop Trauma* 2021;19:209-15. https://doi.org/10.1016/j.jcot.2021.05.031
19. Tang JB. Median nerve compression: lacertus syndrome versus superficialis-pronator syndrome. *J Hand Surg Eur Vol* 2021;46(9):1017-22. https://doi.org/10.1177/17531934211024092
20. Özdemir A, Acar MA, Güleç A, Durgut F, Cebeci H. Clinical, radiological, and electrodiagnostic diagnosis of pronator syndrome concurrent with carpal tunnel syndrome. *J Hand Surg Am* 2020;45(12):1141-7. https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2020.06.006
21. Lalonde D. Lacertus syndrome: a commonly missed and misdiagnosed median nerve entrapment syndrome. *BMC Proc* 2015;9(Suppl 3):A74. https://doi.org/10.1186/1753-6561-9-S3-A74
22. Zancolli ER, Zancolli EP, Perrotto CJ. New mini-invasive decompression for pronator teres syndrome. *J Hand Surg Am* 2012;37(8):1706-10. https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2012.05.033
23. Hsiao CW, Shih JT, Hung ST. Concurrent carpal tunnel syndrome and pronator syndrome: A retrospective study of 21 cases. *Orthop Traumatol Surg Res* 2017;103(1):101-3. https://doi.org/10.1016/j.otsr.2016.10.009
24. Andreisek G, Crook DW, Burg D, Marincek B, Weishaupt D. Peripheral neuropathies of the median, radial, and ulnar nerves: MR imaging features. *Radiographics* 2006;26(5):1267-87. https://doi.org/10.1148/rg.265055712
25. Kim S, Choi J-Y, Huh Y-M, Song H-T, Lee S-A, Kim SM, et al. Role of magnetic resonance imaging in entrapment and compressive neuropathy--what, where, and how to see the peripheral nerves on the musculoskeletal magnetic resonance image: part 2. Upper extremity. *Eur Radiol* 2007;17(2):509-22. https://doi.org/10.1007/s00330-006-0180-y
26. Choi S-J, Ahn JH, Ryu DS, Kang CH, Jung SM, Park MS, et al. Ultrasonography for nerve compression syndromes of the upper extremity. *Ultrasonography* 2015;34(4):275-91. https://doi.org/10.14366/usg.14060
27. Cohen BH, Gaspar MP, Daniels AH, Akelman E, Kane PM. Multifocal neuropathy: expanding the scope of double crush syndrome. *J Hand Surg Am* 2016;41(12):1171-5. https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2016.09.009
28. Lee AK, Khorsandi M, Nurbhai N, Dang J, Fitzmaurice M, Herron KA. Endoscopically assisted decompression for pronator syndrome. *J Hand Surg Am* 2012;37(6):1173-9. https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2012.02.023

Reparación sistemática del manguito rotador: Clasificación de la Fundación Santa Fe de Bogotá

Guido Fierro, Mercedes Salas, Andrés Jiménez, Jorge Rojas, Juan Carlos González
Sección de Hombro y Codo, Departamento de Ortopedia y Traumatología, Hospital Universitario Fundación Santa Fe de Bogotá, Bogotá, Colombia

RESUMEN
La cirugía de manguito rotador se ha popularizado en los últimos años y pasó de realizarse mediante una técnica abierta, en la mayoría de los casos, a la reparación artroscópica. Se han descrito múltiples técnicas para la fijación del hueso, pero no se han estandarizado el orden y los pasos para llevar a cabo esta reparación, lo que generó inconsistencias y heterogeneidad en los resultados de la reparación. En este artículo, se propone una nueva clasificación de las lesiones del manguito rotador que les permitirá a los cirujanos tomar decisiones durante la cirugía de reparación artroscópica del manguito rotador.
Palabras clave: Reparación del manguito rotador; artroscopia; clasificación; cirugía.
Nivel de Evidencia: IV

Standardized Rotator Cuff Repair. Classification of Fundación Santa Fe de Bogotá

ABSTRACT
Rotator cuff surgery has become more popular in recent years, transitioning from an open technique to arthroscopic surgery. Although multiple techniques for bone fixation have been described, the steps to perform this repair have not been standardized, leading to inconsistencies and heterogeneity in the outcomes. This article proposes a new classification of rotator cuff injuries that will help surgeons make decisions during arthroscopic rotator cuff repair surgery.
Keywords: Rotator cuff repair; arthroscopy; classification; surgery.
Level of Evidence: IV

INTRODUCCIÓN

La cirugía de manguito rotador se ha popularizado en los últimos años y pasó de realizarse mediante una técnica abierta, en la mayoría de los casos, a la reparación artroscópica.[1] Se han descrito múltiples técnicas para la fijación del hueso,[2-5] pero no se han estandarizado el orden y los pasos para la reparación, lo que ha generado inconsistencias y heterogeneidad en los resultados de la reparación.

En este artículo, se propone una nueva clasificación de las lesiones del manguito rotador que les permitirá a los cirujanos tomar decisiones durante la cirugía de reparación artroscópica del manguito rotador.

CLASIFICACIONES ACTUALES

Las clasificaciones actuales de la lesión del manguito rotador se basan en su morfología, el tamaño, la cantidad de tendones afectados, la localización de la rotura, el grado de atrofia y el grado de compromiso en la inserción (parciales/completas) del tendón, y se han utilizado como referencia para comparar los resultados entre estudios.[6-13] Estas clasificaciones descritas no guían al cirujano durante la operación, no permiten estandarizar la reparación para la gran mayoría de los pacientes, y no describen el grado de reparación logrado al final de la cirugía, dado que, en muchos casos, no es posible la reparación total del defecto.

Recibido el 3-6-2022. Aceptado luego de la evaluación el 26-6-2022 • Dra. MERCEDES SALAS • mercedeselenasalas@gmail.com https://orcid.org/0000-0002-0282-7904
Cómo citar este artículo: Fierro G, Salas M, Jiménez A, Rojas J, González JC. Reparación sistemática del manguito rotador: Clasificación de la Fundación Santa Fe de Bogotá. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2023;88(4):457-463. https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2023.88.4.1595

Esta Revista está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-Compartir Obras Derivadas Igual 4.0 Internacional. (CC-BY-NC-SA 4.0).

Clasificación de la Fundación Santa Fe de Bogotá (FSFB)

La clasificación de la FSFB busca estandarizar la reparación del manguito rotador brindando al ortopedista una guía de manejo de acuerdo con el tipo de lesión y describiendo el grado de reparación alcanzado (Tabla). Se fundamenta en dos principios; el primero es la reparación de los pilares del intervalo rotador (pilar proximal:porción más anterior del tendón del supraespinoso y pilar distal:porción más superior del tendón del subescapular). El segundo es conseguir una reparación anatómica del manguito rotador (reparación del tendón sin tensión o pliegues, lo cual se logra con suturas de convergencia acorde al vector de tracción que, en su mayoría, es de posteromedial a anterolateral y, en algunos pocos casos, de anteromedial a posterolateral).[14,15]

Tabla. Clasificación de la Fundación Santa Fe de Bogotá para lesiones completas del manguito rotador

Tipo	Definición	Tratamiento
0	Todos los tendones insertados en el hueso	No reparar/Fin de la cirugía
I	Tendón desinsertado del hueso Diámetro anteroposterior mayor que el diámetro medio-lateral Lesión en medialuna/Sin vértice	Llevar el tendón directamente al hueso. Usar anclajes o túneles No requiere suturas de convergencia
II	Vértice identificable Pilar proximal del intervalo rotador identificable e insertado al hueso	Requiere suturas de convergencia Sutura de convergencia de posteromedial a anterolateral o de anteromedial a posterolateral para cerrar el vértice de la lesión Luego, reparar como lesión tipo I
III	Lesión del pilar proximal del intervalo rotador Pilar distal del intervalo rotador insertado al hueso	Fijar el vértice del pilar proximal a la parte más superior y lateral del subescapular o a su zona de inserción en la porción más anterior de la tuberosidad mayor Luego, reparar como lesión tipo II Luego, reparar como lesión tipo I
IV	Lesión del pilar distal del intervalo rotador	Fijar el vértice del pilar distal a la tuberosidad menor Luego, reparar como lesión tipo III Luego, reparar como lesión tipo II Luego, reparar como lesión tipo I

La clasificación de la FSFB no hace referencia al método de fijación utilizado (una o doble fila, anclajes o túneles óseos) y es considerada una clasificación intraoperatoria que se puede extrapolar a los hallazgos prequirúrgicos en la resonancia magnética.

Durante la cirugía, es posible clasificar las lesiones en cinco tipos según sus características y la reparación artroscópica que se debería realizar. Las lesiones tipo 0 hacen referencia a un manguito rotador sin lesión o con todos los tendones reparados, es decir, la lesión ya reparada. Las reparaciones completas con un anclaje o las reparaciones hasta la mitad medial de la huella se consideran lesiones tipo 0. Una lesión es tipo I cuando el tendón del supraespinoso o infraespinoso no está unido a la tuberosidad mayor, con el pilar proximal intacto y sin un vértice en la zona de lesión del tendón. En las lesiones tipo I, el diámetro anteroposterior suele ser mayor que el diámetro mediolateral y se caracterizan por tener una forma de medialuna creciente. El tratamiento de las lesiones tipo I consiste en llevar el tendón al hueso, y fijarlo. No requiere convergencias ni liberaciones adicionales (Figura 1).

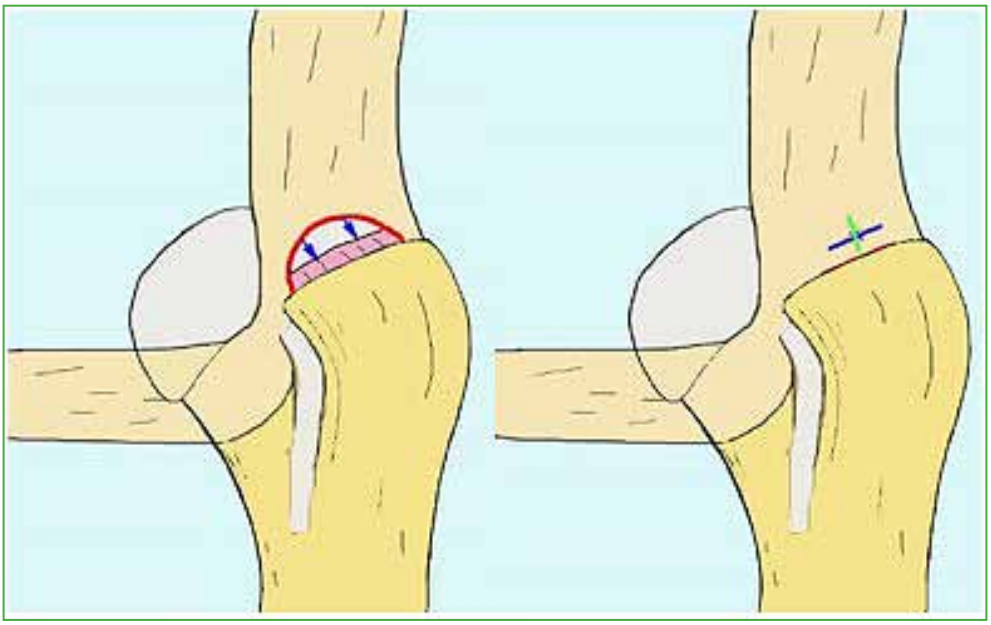


Figura 1. Lesión tipo I: el tendón del supraespinoso o infraespinoso no está unido a la tuberosidad mayor, con el pilar proximal intacto y sin un vértice en la zona de lesión del tendón (forma de medialuna creciente). Tratamiento: llevar el tendón al hueso, y fijarlo.

Se clasifican como tipo II aquellas lesiones donde hay un ápex en la lesión del tendón y se mantienen los pilares del intervalo rotador. El tratamiento de las lesiones tipo II se basa en realizar una convergencia de posteromedial a anterolateral o de anteromedial a posterolateral para cerrar el vértice de la lesión, llevando la lesión a ser tipo I y posteriormente se repara como si fuera tipo I (Figura 2).

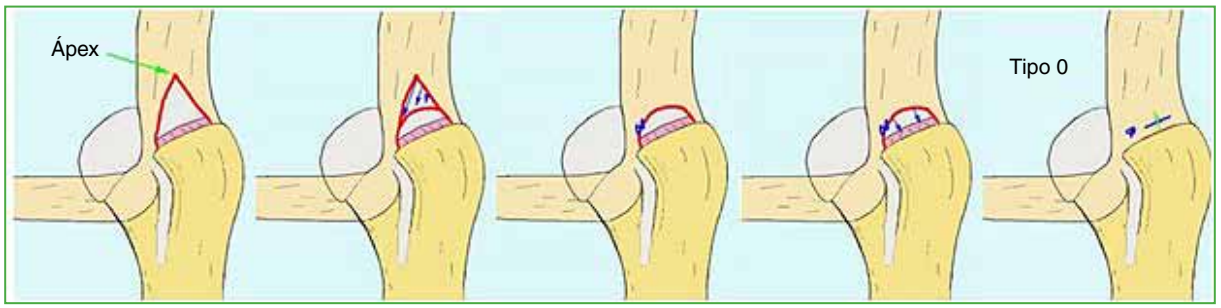


Figura 2. Lesión tipo II: hay un ápex en la lesión del tendón y se mantienen los pilares del intervalo rotador. Tratamiento: realizar una convergencia de posteromedial a anterolateral, llevando la lesión a ser tipo I, posteriormente, se repara como una lesión tipo I.

Las lesiones tipo III son aquellas con rotura del pilar proximal del intervalo rotador y con el pilar distal unido al hueso. El tratamiento consiste en la fijación del pilar proximal, luego, se procede como una lesión tipo II. Si no hay ápex en la lesión después de la fijación del pilar proximal, se procede como tipo I (Figura 3). Se considera lesión tipo IV cuando hay rotura del pilar distal del intervalo rotador y también a las lesiones aisladas del tendón del subescapular. El manejo de las lesiones tipo IV consiste en reparar el tendón del subescapular a la tuberosidad menor y, luego, reparar como una lesión tipo III (Figura 4). No hay suficiente evidencia que apoye la separación del tendón del supraespinoso del subescapular cuando estas están unidas.[16]

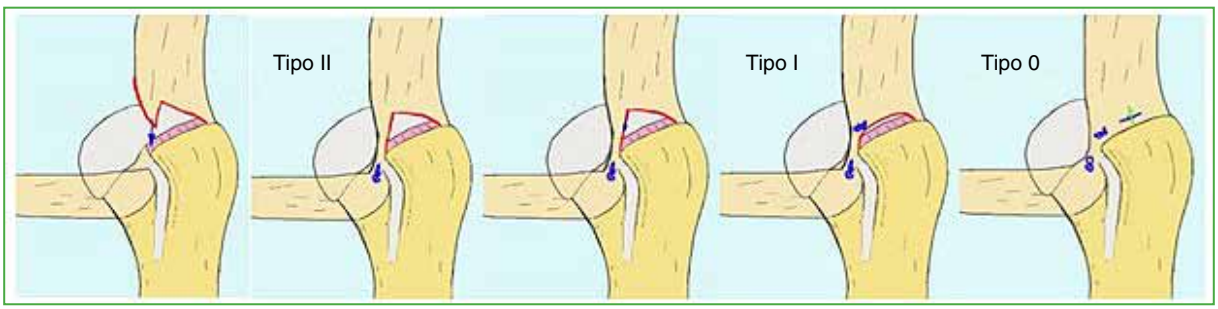


Figura 3. Lesión tipo III: rotura del pilar proximal del intervalo rotador con el pilar distal unido al hueso. Tratamiento: fijación del pilar proximal, luego, reparación como una lesión tipo II. Si no hay un ápex en la lesión después de fijar el pilar proximal, se repara como una lesión tipo I.

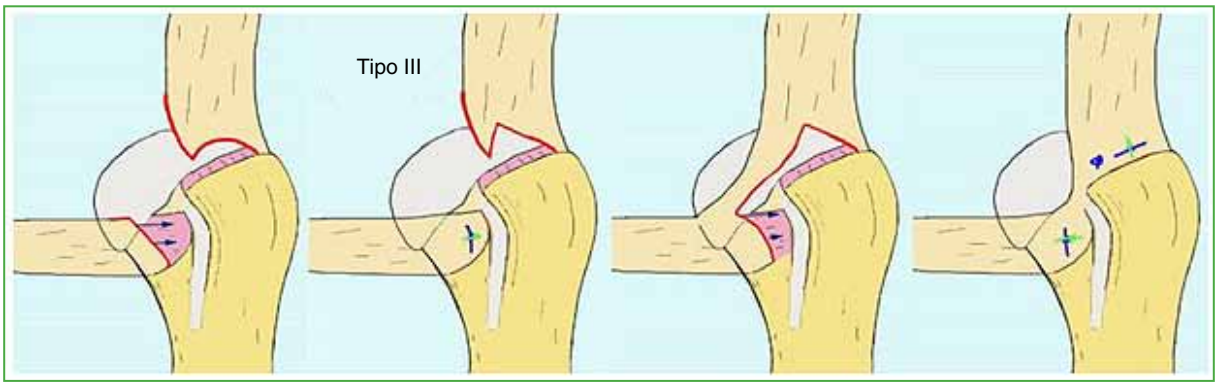


Figura 4. Lesión tipo IV: lesión del pilar distal del intervalo rotador. Incluye las lesiones aisladas del tendón del subescapular. Tratamiento: reparar el tendón del subescapular a la tuberosidad menor, luego, reparar como una lesión tipo III.

Procedimiento quirúrgico

Para reparar sistemáticamente el manguito rotador, la cirugía se puede dividir en dos componentes: "no manguito" y "manguito rotador".

Componentes "no manguito" de la cirugía de manguito rotador

El componente "no manguito" hace referencia a todos los procedimientos diferentes de llevar el tendón al hueso. Entre los componentes "no manguito", encontramos los siguientes procedimientos:

- Tenotomía o tenodesis de la porción larga del bíceps, incluye todos los tipos de tenodesis descritas. La decisión entre realizar una tenotomía o una tenodesis depende de la preferencia del cirujano según cada paciente.[17-19]
  - La liberación del intervalo rotador que incluye la resección de la cápsula y la bursa en la región anterior del intervalo rotador permite un mejor acceso y facilita los procedimientos en las lesiones tipo III y IV de la clasificación de la FSFB.[20]
  - La sinovitis asociada a lesiones del manguito rotador puede aumentar la probabilidad de rigidez posoperatoria; por lo tanto, en pacientes con sinovitis, recomendamos la sinovectomía parcial o total.[21]
  - La cápsula articular juega un papel fundamental en la enfermedad del manguito rotador. Su liberación permite una excursión del tendón a la huella con menor tensión.[22] Para las lesiones tipo II, recomendamos la capsulotomía superior, posterior e inferior y, para las lesiones tipo IV, la liberación de la cápsula anterior.

- Las bursas subacromial, subdeltoidea y subescapular cumplen una función protectora y de nutrición de este y es necesaria su resección para realizar la técnica quirúrgica de la reparación del manguito; por tal motivo, recomendamos que la cantidad de bursa resecada sea la menor posible, salvo en pacientes con bursitis extensa, donde su liberación debe ser amplia.[23]
- Con el fin de permitir la excursión del tendón retraído a la huella, debe ser liberado en la espina de la escápula en las lesiones tipo II y en la cara lateral de la coracoides, a nivel del ligamento coracohumeral, en las lesiones tipo IV.
- La decisión de modificar o no la forma del acromion y la cantidad de acromion resecado se toma según el paciente. No hay evidencia sólida que sustente el uso de la acromioplastia, de forma rutinaria, en pacientes con lesiones del manguito rotador sometidos a cirugía de reparación.[24]
- El desbridamiento de la huella del manguito en el húmero tiene como fin conseguir un lecho sangrante donde fijar el tendón, ya que favorece su cicatrización. En algunos artículos publicados, se sugiere la perforación de la huella con más de 1 cm de profundidad y menos de 2 mm de diámetro por cada perforación para favorecer la cicatrización del tendón. Sin embargo, estudios recientes no han hallado una diferencia estadísticamente significativa de lo anterior.[25]
- En pacientes con artrosis acromioclavicular sintomática, se asocia la cirugía de resección de la clavícula distal a la reparación del manguito rotador.[26]

Una vez realizado el componente "no manguito" de la cirugía de manguito rotador, se procede con el componente "manguito rotador" que consiste en planear su reparación y fijación al hueso, según las características de la lesión.

DISCUSIÓN

Los recientes estudios de anatomía han mostrado, con más detalle, la forma de inserción de los tendones del manguito rotador, lo que ha permitido entender los patrones de retracción y progresión de la enfermedad.[27] La distribución de las fibras del manguito rotador no es de medial a lateral exclusivamente, sino que tienen forma de abanico con una distribución de posteromedial a anterolateral en la mayoría de los casos. La reparación debe reproducir la anatomía del manguito, por lo que la dirección de la convergencia debe ser de posteromedial a anterolateral o de anteromedial a posterolateral, según cada patrón de retracción del tendón antes de fijar el tendón al hueso.[14,15]

Se han publicado muchos artículos sobre técnicas de fijación del tendón roto al hueso, pero no hay estudios que estandaricen la secuencia de reparación del tendón del manguito rotador, en parte, por la gran variabilidad de las morfologías de la rotura y el nivel de entrenamiento del cirujano.[2-5] Las clasificaciones actuales en las que se basan los estudios disponibles no guían al cirujano durante la operación, esto determina que las decisiones tomadas durante la operación sean muy variables.[6-13] Por este motivo, la validez externa de los estudios es baja, dado que los pacientes con el mismo tipo de lesión son tratados de forma diferente, con resultados variables de un centro de atención a otro. Se han descrito clasificaciones integradoras, como la propuesta por la *International Society of Arthroscopy, Knee Surgery and Orthopaedic Sports Medicine* (ISAKOS), en la que se agrupan las clasificaciones antes descritas buscando describir mejor la lesión,[13] pero no guía al cirujano durante la operación ni estandariza la forma en la que se debe efectuar la reparación del manguito rotador.

De la necesidad de generar una clasificación que permita un abordaje quirúrgico sistemático y estandarizado de las lesiones del manguito rotador nace la clasificación de la FSFB. Esta clasificación fue diseñada para guiar al cirujano durante la reparación del manguito rotador de una forma homogénea y estandarizada sobre la base de la morfología y el compromiso de los tendones en las lesiones del manguito rotador.

CONCLUSIÓN

La clasificación de la FSFB basada en la morfología de la lesión y el compromiso tendinoso busca brindar al cirujano, de una forma sencilla y estandarizada, un proceso de reparación que pueda ser reproducible en el mundo y garantice, de este modo, una validez externa que permita homogenizar los resultados de la bibliografía médica**.**

Conflicto de intereses: Los autores no declaran conflictos de intereses.

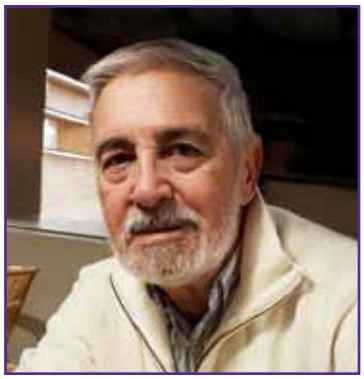
ORCID de G. Fierro: https://orcid.org/0000-0002-3471-7603
ORCID de A. Jiménez: https://orcid.org/0000-0002-9791-4890
ORCID de J. Rojas: https://orcid.org/0000-0002-1714-9261
ORCID de J. C. González: https://orcid.org/0000-0002-2637-8314

BIBLIOGRAFÍA

1. Ensor KL, Kwon YW, DiBeneditto MR, Zuckerman JD, Rokito AS. The rising incidence of rotator cuff repairs. *J Shoulder Elbow Surg* 2013;22(12):1628-32. https://doi.org/10.1016/j.jse.2013.01.006
2. Burkhart SS, Lo IKY. Arthroscopic rotator cuff repair. *J Am Acad Orthop Surg* 2006;14(6):333-46. https://doi.org/10.5435/00124635-200606000-00003
3. Cole BJ, ElAttrache NS, Anbari A. Arthroscopic rotator cuff repairs: An anatomic and biomechanical rationale for different suture-anchor repair configurations. *Arthroscopy* 2007;23(6):662-9. https://doi.org/ 10.1016/j.arthro.2007.02.018
4. Garrigues GE, Lazarus MD. Arthroscopic bone tunnel augmentation for rotator cuff repair. *Orthopedics* 2012;35(5):392-7. https://doi.org/10.3928/01477447-20120426-04
5. Chillemi C, Mantovani M. Arthroscopic trans-osseous rotator cuff repair. *Muscles Ligaments Tendons J* 2017;7(1):19-25. https://doi.org/10.11138/mltj/2017.7.1.019
6. Lädermann A, Burkhart SS, Hoffmeyer P, Neyton L, Collin P, Yates E, et al. Classification of full-thickness rotator cuff lesions: A review. *EFORT Open Rev* 2016;1(12):420-30. https://doi.org/10.1302/2058-5241.1.160005
7. Patte D. Classification of rotator cuff lesions. *Clin Orthop Relat Res* 1990;(254):81-6. PMID: 2323151
8. Somerson JS, Hsu JE, Gorbaty JD, Gee AO. Classifications in brief: Goutallier classification of fatty infiltration of the rotator cuff musculature. *Clin Orthop Relat Res* 2016;474(5):1328-32. https://doi.org/10.1007/s11999-015-4630-1
9. Brolin TJ, Updegrove GF, Horneff JG. Classifications in brief: Hamada classification of massive rotator cuff tears. *Clin Orthop Relat Res* 2017;475(11):2819-23. https://doi.org/10.1007/s11999-017-5340-7
10. Malavolta EA, Assunção JH, de Araujo AO, Seito CA, Gracitelli MEC, Bordalo-Rodrigues M, et al. Full-thickness supraspinatus tendon tears: correlation of findings by arthroscopy and magnetic resonance imaging. *Int Orthop* 2015;39(2):227-32. https://doi.org/10.1007/s00264-014-2490-z
11. Lafosse L, Jost B, Reiland Y, Audebert S, Toussaint B, Gobezie R. Structural integrity and clinical outcomes after arthroscopic repair of isolated subscapularis tears. *J Bone Joint Surg Am* 2007;89(6):1184-93. https://doi.org/10.2106/JBJS.F.00007
12. Gumina S, Borroni M. Classifications of the rotator cuff tears. En: Gumina S. *Rotator cuff tear: pathogenesis, evaluation and treatment*. Springer Cham; 2016, pp. 123-31.
13. Calvo E, Guardado CR, Morcillo D, Arce G. Diagnosis and classification of rotator cuff tears. En: Imhoff AB, Savoie FH (eds.). *Rotator cuff across the life span. ISAKOS Consensus Book.* Heidelberg: Springer Berlin; 2019, pp. 3-10.
14. Nimura A, Kato A, Yamaguchi K, Mochizuki T, Okawa A, Sugaya H, et al. The superior capsule of the shoulder joint complements the insertion of the rotator cuff. *J Shoulder Elbow Surg* 2012;21(7):867-72. https://doi.org/10.1016/j.jse.2011.04.034
15. Cha SW, Lee CK, Sugaya H, Kim T, Lee SC. Retraction pattern of delaminated rotator cuff tears: Dual-layer rotator cuff repair. *J Orthop Surg Res* 2016;11(1):1-10. https://doi.org/10.1186/s13018-016-0407-9
16. Kim SJ, Jung M, Lee JH, Kim C, Chun YM. Arthroscopic repair of anterosuperior rotator cuff tears: In continuity technique vs. disruption of subscapularis supraspinatus tear margin comparison of clinical outcomes and structural integrity between the two techniques. *J Bone Joint Surg Am* 2014;96(24):2056-61. https://doi.org/10.2106/JBJS.N.00293
17. Zalneraitis BH, Milam BP, Turner EK, Gasbarro G, Galvin JW. Biceps squeeze tenotomy: Technique to improve efficiency of arthroscopic biceps tenotomy. *Arthrosc Tech* 2020;9(11):e1851-3. https://doi.org/10.1016/j.eats.2020.08.009
18. Belk JW, Kraeutler MJ, Houck DA, Chrisman AN, Scillia AJ, McCarty EC. Biceps tenodesis versus tenotomy: a systematic review and meta-analysis of level I randomized controlled trials. *J Shoulder Elbow Surg* 2021;30(5):951-60. https://doi.org/10.1016/j.jse.2020.11.012
19. Haupt ET, O'Keefe K, Farmer K. Arthroscopic all-inside biceps tenodesis: Technique and outcomes. *Arthrosc Tech* 2019;8(12):e1485-9. https://doi.org/10.1016/j.eats.2019.07.034

20. Tauro JC. Arthroscopic rotator cuff repair with interval release for contracted rotator cuff tears. En: Abrams J, Bell LH (eds.). *Arthroscopy rotator cuff surgery*. New York: Springer; 2008, pp: 208-17.
21. Tan Z, Hendy BA, Zmistowski B, Camp RS, Getz CL, Abboud JA, et al. Glenohumeral synovitis score predicts early shoulder stiffness following arthroscopic rotator cuff repair. *J Orthop* 2020;22:17-21. https://doi.org/10.1016/j.jor.2020.03.050
22. Giuseffi S, Field LD, Giel TV, Brislin BT, Savoie FH. Arthroscopic rotator cuff repair with concomitant capsular release. *Arthrosc Tech* 2016;5(4):e833-7. https://doi.org/10.1016/j.eats.2016.04.002
23. Nam JH, Park S, Lee HR, Kim SH. Outcomes after limited or extensive bursectomy during rotator cuff repair: Randomized controlled trial. *Arthroscopy* 2018;34(12):3167-74. https://doi.org/10.1016/j.arthro.2018.06.056
24. Sun Z, Fu W, Tang X, Chen G, Li J. Systematic review and meta-analysis on acromioplasty in arthroscopic repair of full-thickness rotator cuff tears. *Acta Orthop Belg* 2018;84:54-61. PMID: 30457500
25. Toro F, Pinochet F, Ruiz F, Moraga C, Pozo R, Oliva JP, et al. Functional and radiologic results of the crimson duvet procedure in rotator cuff treatment: a randomized controlled clinical trial. *J Shoulder Elbow Surg* 2022;31(6):1200-7. https://doi.org/10.1016/j.jse.2021.12.004
26. Gallinet D, Barth J, Labattut L, Collin P, Metais P, Bonnevialle N, et al. Benefits of distal clavicle resection during rotator cuff repair: Prospective randomized single-blind study. *Orthop Traumatol Surg Res* 2020;106(8):S207-11. https://doi.org/10.1016/j.otsr.2020.08.006
27. Sahu D, Phadnis A. Revisiting the rotator cuff footprint. *J Clin Orthop Trauma* 2021;21:101514. https://doi.org/10.1016/j.jcot.2021.101514

Dr. Gastón Maignon (1950-2023)



Conocí a Gastón Maignon hace más de 30 años. En Argentina, comenzaba a desarrollarse nuestra subespecialidad. Los conceptos que se manejaban en nuestro país estaban, en muchos casos, desactualizados, mientras que, en otras regiones del planeta, se producía lo que Charles Rockwood definió como una "explosión de interés" con respecto a la patología del hombro.

Gastón acababa de formarse con Rockwood y Louis Bigliani. Juntos comenzamos a dar los primeros pasos institucionales en la Asociación Argentina de Cirugía de Hombro y Codo. Paralelamente, nos reuníamos una vez por mes en el consultorio de mi padre con la participación de Hugo Senes y Pablo Zapata, desgraciadamente también desaparecido. En esas reuniones, compartíamos nuestras experiencias, discutíamos nuestros casos y tratábamos de buscar la mejor solución entre todos. Cuando la situación nos superaba, le escribíamos a Charles Rockwood sabiendo que la correspondencia tardaría, al menos, dos semanas en llegarle. Siempre recibíamos su respuesta y consejos.

Gastón fue Jefe del Equipo de Hombro del Servicio de Ortopedia del Hospital Italiano, Presidente de la Asociación Argentina de Hombro y Codo en el año 2002 y de la Latinoamericana en el 2007. Fue en ese año que, durante el congreso mundial llevado a cabo en Costa do Sauipe, Brasil, se me acercó con un enorme entusiasmo comentándome que Louis Bigliani le había sugerido postular a Buenos Aires como sede del congreso mundial.

Juntos comenzamos el largo camino que llevó a la organización de este evento. En 2010, nos presentamos en Edimburgo y perdimos. La Asociación Coreana resultó justa vencedora.

Decidimos persistir en nuestro intento. En 2013, nos volvimos a postular en Osaka. Estábamos muy confiados, pero a 20 minutos de la presentación, nos enteramos de que, además de India, Sudáfrica y Australia, se postularía Estados Unidos, país que nunca había perdido una postulación. Grande fue nuestra sorpresa cuando, como finalistas frente a Estados Unidos, ganamos por amplio margen.

Sería interminable comentar las experiencias compartidas en el proceso de organización del congreso. El resultado fue el que, para muchos, es el evento más exitoso desde el primer mundial llevado a cabo en 1980. Tras él, Gastón continuó participando activamente en nuestras reuniones del International Board of Shoulder and Elbow Surgery.

Hace pocas semanas, recibí su llamado telefónico excusándose por no poder participar por razones de salud en el Curso de Técnicas Avanzadas de Cirugía de Hombro llevado a cabo en abril. Lo comprometí para el próximo y aceptó. Nunca perdió la templanza ni el optimismo y estuvo siempre dispuesto a participar. Su dedicación a la subespecialidad fue absoluta.

Hoy despido con dolor, admiración y afecto a la gran persona, esposo, padre y colega. Su legado y recuerdo perdurarán por siempre en la Asociación Argentina de Cirugía de Hombro y Codo.

Dr. Daniel Moya
Hospital Británico de Buenos Aires, Argentina

Dr. DANIEL MOYA • drdanielmoya@gmail.com https://orcid.org/0000-0003-1889-7699

Cómo citar este artículo: Obituario. Dr. Gastón Maignon (1950-2023). *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2023;88(4):464. https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2023.88.4.1773

Esta Revista está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirObras Derivadas Igual 4.0 Internacional. (CC-BY-NC-SA 4.0).