

Uso y resultados, en el medio laboral, de las transferencias tendinosas para paliar las lesiones irreparables de los tendones del manguito rotador del hombro

J. L. Ávila Lafuente, S. Moros Marco, O. Jacobo Edo, J. M. García Pequerul

Servicio de Traumatología y Cirugía Ortopédica. Hospital de la Mutua MAZ. Zaragoza

Correspondencia:

Dr. José Luis Ávila Lafuente

Correo electrónico: jlavila@maz.es

Recibido el 15 de marzo de 2023

Aceptado el 8 de abril de 2023

Disponible en Internet: junio de 2023

RESUMEN

Objetivo: analizar nuestra experiencia con las transferencias tendinosas en las lesiones irreparables del manguito rotador (MR) para establecer unas indicaciones específicas de uso en el medio laboral.

Material y métodos: revisión retrospectiva de los pacientes intervenidos en nuestro centro mediante transferencia tendinosa por presentar lesiones irreparables del MR, desde 2009 a 2021, con un seguimiento mínimo de 1 año. Se analizan la lesión anatómica que presentaban, el dolor, la fuerza y la función articular antes y después de la cirugía, la técnica quirúrgica realizada en cada caso y el resultado final laboral al alta clínica.

Resultados: se revisaron 55 pacientes (54 varones). Se realizó transferencia de dorsal ancho pro-MR posterosuperior en 49 casos, transferencia de trapecio inferior aumentado con Aquiles pro-MR posterior en 4 pacientes y transferencia de dorsal ancho pro-subescapular en 2 pacientes.

La vuelta a la actividad laboral se consiguió en 34 de los 55 casos (62%). El dolor mejoró en 54 de los 55 pacientes (98%). El rango funcional activo del hombro al alta clínica fue bueno o muy bueno en 42 pacientes (76%), regular en 11 (20%) y malo en 2 casos (4%). La fuerza final del hombro intervenido con respecto al sano fue de > 75% en 3 pacientes (5,5%), 50-75% en 23 pacientes (42%), 25-50% en 25 pacientes (45,5%) y < 25% en 4 pacientes (7%).

ABSTRACT

Tendon transfers for the treatment of irreparable rotator cuff tears. Use and results in hospitals for workers

Objective: to analyze our experience in tendon transfers for irreparable rotator cuff (RC) tears to establish some indications in workers.

Methods: retrospective review of the tendon transfers performed in our institution due to irreparable RC tears, since 2009 to 2021, with 1-year minimum follow-up. Anatomical injury, pain, strength and articular range of motion were assessed before and after surgery. Surgical technique performed and final result were also evaluated.

Results: 55 patients were included (54 men). Latissimus dorsi transfer for postero-superior RC tears were performed in 49 patients. Lower trapezius transfer augmented with Aquiles allograft in posterior tears in 4 patients and latissimus dorsi for subscapularis in 2 patients.

Thirty-four patients (62%) returned to work. Pain improved in 54 cases (98%). Shoulder active range of motion was good or very good in 42 patients (76%), fair in 11 (20%) and bad in 2 (4%). Final operated shoulder strength compared with contralateral was up to 75% in 3 patients (5,5%), between 50-75% in 23 patients



<https://doi.org/10.24129/j.retla.06111.fs2303004>

© 2023 Sociedad Española de Traumatología Laboral. Publicado por Imaidea Interactiva en FONDOSCIENCE® (www.fondoscience.com). Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (www.creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

El dorsal ancho es efectivo tanto en anterior como en posterior. En casos de ausencia completa de rotación externa, la técnica de transferencia de trapecio inferior es más efectiva que el dorsal ancho.

Conclusiones: las roturas irreparables del MR del hombro en el paciente laboral tratadas mediante transferencias tendinosas obtienen unos resultados funcionales y de vuelta a la actividad laboral aceptables, siendo una solución para este tipo concreto de casos y pacientes.

Nivel de evidencia: IV (series de casos).

Relevancia clínica: las roturas irreparables de los tendones del MR, en pacientes físicamente activos y en edad laboral, son siempre un problema; por ello, analizamos las transferencias tendinosas paliativas como una de las posibilidades efectivas de tratamiento.

Palabras clave: Roturas irreparables. Manguito rotador. Tratamiento paliativo. Dorsal ancho. Trapecio inferior. Transferencias tendinosas. Medio laboral.

(42%), 25-50% in 25 patients (45,5%) and less than 25% in 4 cases (7%).

Latissimus dorsi transfer was effective in anterior and posterior cuff tears. In cases with an absence of shoulder active external rotation, lower trapezius transfer was more effective than latissimus.

Conclusions: in the case of workers affected with irreparable RC tears treated with tendon transfers, the results obtained in terms of shoulder function and return to work were acceptable. Tendon transfers could be a good option in these specific cases.

Level of evidence: IV (case series).

Clinical relevance: irreparable RC tears in young and active worker population represent always a challenge. We analyzed the palliative tendon transfer surgeries as one of the effective options of treatment.

Key words: Irreparable tendon tears. Rotator cuff. Palliative treatment. Latissimus dorsi. Lower trapezius. Tendon transfers. Workers' compensation.

Introducción

Las roturas irreparables de los tendones del manguito rotador (MR) del hombro constituyen un problema y un desafío en el paciente laboral. Por un lado, generan bajas prolongadas y situaciones de insatisfacción por parte de los pacientes y asegurados, así como de las empresas que los cobijan. Por otro lado, ocasionan un alto coste económico para las mutuas de accidentes que los protegen, por el pago de la prestación de la prolongada incapacidad temporal (IT), así como la dependiente de las incapacidades permanentes que puedan resultar.

Los factores que determinan la irreparabilidad de las lesiones tendinosas del MR son varios y ampliamente estudiados, destacando, entre otros, la degeneración grasa del vientre muscular, el tamaño y el grosor del tendón lesionado, el tamaño de la rotura y su retracción medial, la calidad del tejido lesionado, la elevación estática de la cabeza humeral, el tiempo de evolución y el tabaquismo⁽¹⁾.

La falta de función de los tendones lesionados del MR genera, aparte de dolor, una alteración de la función del hombro en forma de déficit de movilidad activa y de fuerza. Collin *et al.* publicaron un estudio en 2014 donde, tras independizar para este estudio al MR en 5 unidades motoras (de posterior e inferior a anterior e inferior: redondo menor, infraespinoso, supraespinoso, subescapular superior y subescapular inferior), analizan la incidencia de pseudoparálisis del hombro según las diferentes combinaciones de tendones lesionados. Vieron que la rotura de supraespinoso e infraespinoso es la combinación más frecuente y que la lesión de los 2 ro-

tadores externos y la de las 2 partes del subescapular son las combinaciones funcionalmente más limitantes⁽²⁾. Este hallazgo se podría justificar por la teoría del par de fuerzas y del puente colgante que explica la necesidad de compensación de los elementos motores anteriores y posteriores, y laterales y mediales, para que el hombro funcione⁽³⁾. En función de estas teorías y estos hallazgos se desarrollan los diferentes tratamientos disponibles, todos ellos enfocados a restaurar la biomecánica del hombro y por tanto su función.

Los patrones clínicos básicos de disfunción del hombro, sin tener en consideración el dolor, son^(4,5):

- ILAE (*isolated loss of active elevation*): pacientes donde la clínica predominante es la pérdida franca y aislada de elevación activa. Son pacientes con lesiones de supraespinoso fundamentalmente e infraespinoso.

- ILER (*isolated loss of external rotation*): pacientes con ausencia completa de rotación externa por lesión completa de al menos infraespinoso y redondo menor.

- CLEER (*combined loss of elevation and external rotation*): pacientes que presentan un defecto combinado de elevación y de rotación externa. Suelen asociarse a lesiones de supraespinoso, infraespinoso y en ocasiones del redondo menor. En este grupo se diferencian 2 subtipos:

- CLEER 1: donde, aunque sea débil, se conserva en parte la rotación externa y está asociada al déficit de elevación. Estos casos conservan parte de los rotadores externos indemnes.

- CLEER 2: donde aparece una ausencia completa de rotación externa además de la pérdida de elevación. Suele tratarse de rotura completa de supraespinoso, infraespinoso y redondo menor.



Figura 1. Imagen clínica de un paciente con un patrón ILIR por rotura completa del subescapular de su hombro derecho, donde se aprecia un belly press test claramente positivo y asimétrico.

- ILIR (*isolated loss of internal rotation*): pacientes carentes de rotación interna activa, debido a lesiones severas del subescapular (**Figura 1**).

- CLEIR (*combined of elevation and internal rotation*): a este patrón se asocian la extensa afectación de supraespinoso y subescapular, como mínimo.

En casos de lesiones irreparables del MR, con dolor y déficit funcional del hombro, en pacientes físicamente jóvenes y activos y en edad laboral, una de las posibilidades de tratamiento son las transferencias tendinosas (TT) que, de forma paliativa, buscan restaurar, en cada caso, la alterada biomecánica del hombro y recuperar en la mayor medida posible la funcionalidad articular⁽⁶⁾.

El objetivo del presente trabajo fue revisar nuestra experiencia, de más de 13 años, con las TT en las lesiones irreparables del MR y, tras analizar los resultados, intentar establecer

unas posibles indicaciones específicas de su uso en el medio laboral.

Material y métodos

Se realizó una revisión retrospectiva de todos los pacientes intervenidos en nuestro hospital (hospital central de nuestra mutua patronal), entre 2009 y 2021, mediante TT, por presentar lesiones irreparables de los tendones del MR sintomáticas, en forma de dolor y pérdida de función activa del hombro. El seguimiento mínimo de los casos analizados fue de 1 año. Se revisaron las historias clínicas de los pacientes, se revisaron los pacientes en consulta y se estableció comunicación telefónica puntual para obtener la información necesaria.

Se analizaron, para cada caso revisado, la lesión anatómica que presentaba, el patrón clínico desarrollado y la técnica quirúrgica realizada. Se valoró el dolor antes y después de la cirugía mediante la escala visual analógica (EVA). Se estimó la fuerza del hombro lesionado, al final del proceso, comparándola con la del lado sano, mediante test sincrónico bilateral de maniobras resistidas, para los movimientos previamente deficitarios, clasificándola, de forma semicuantitativa en: > 75%, entre 50 y 75%, entre 25 y 50%, y < 25%. Se valoró la función articular (rangos articulares activos y pasivos en elevación anterior, abducción, rotación interna por detrás de la espalda y rotación externa) y se estratificó el resultado mediante valoración cualitativa (**Figura 2**). Por último, se investigó también el resultado final de reincorporación laboral al alta clínica (tiempo de baja desde la cirugía hasta el alta laboral o, en su caso, la incidencia de incapacidades permanentes).

En nuestro hospital, se plantea el uso de las siguientes TT:

- Transferencia de dorsal ancho pro-MR posterosuperior asistida por artroscopia⁽⁷⁾ (DAP): se indicó en los casos donde supraespinoso e infraespinoso (y en alguna

Valoración del rango funcional activo del hombro	
MUY BUENO	Movilidad total o subtotal activa en todos los planos
BUENO	Movilidad activa al menos amplia en todos los planos
REGULAR	Fallo en la movilidad activa de 1 de los planos
MALO	Mantiene el hombro seudoparalítico previo

Figura 2. Descripción de la estratificación cualitativa realizada en nuestro estudio del rango articular activo del hombro intervenido al final del seguimiento.

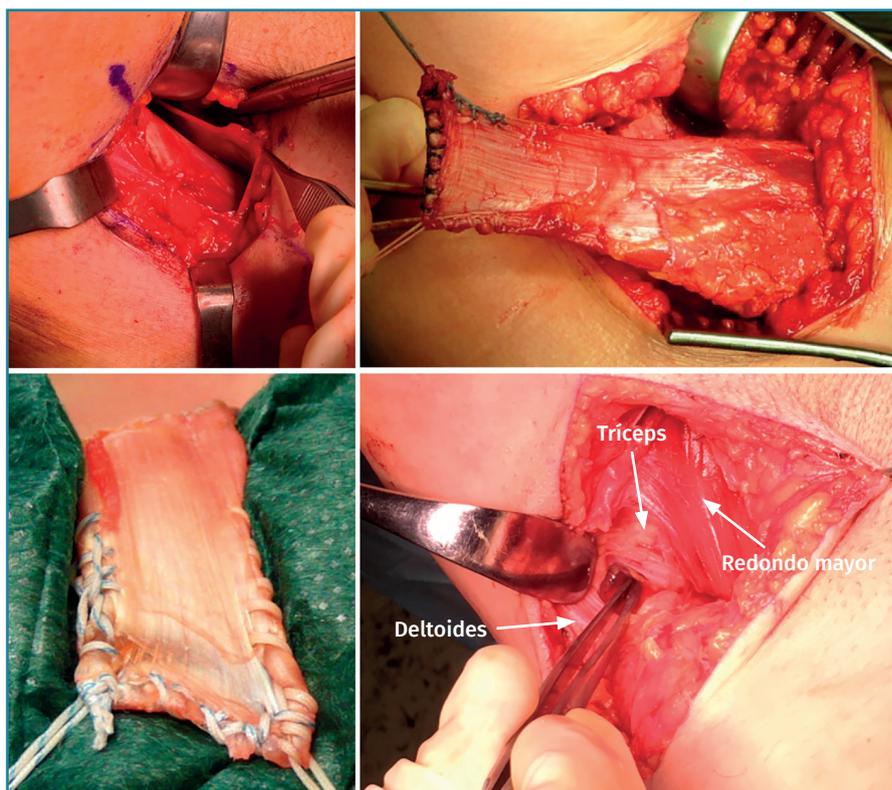


Figura 3. Detalles de la vía axilar en la cirugía de transferencia de dorsal ancho (DA) pro-manguito rotador (MR) posterosuperior. Arriba a la izquierda: sujeto con una pinza el tendón del DA diseccionado antes de la tenotomía a nivel del húmero. Abajo a la izquierda: detalle del tendón del DA desinsertado y preparado mediante 2 columnas de Krakow, con suturas de alta resistencia en ambos lados y una sutura de refuerzo del borde libre. Arriba a la derecha: músculo y tendón del DA liberado y movilizado para su transferencia al espacio subacromial. Abajo a la derecha: establecimiento del plano de transferencia entre deltoides y tríceps, en presencia del redondo mayor.

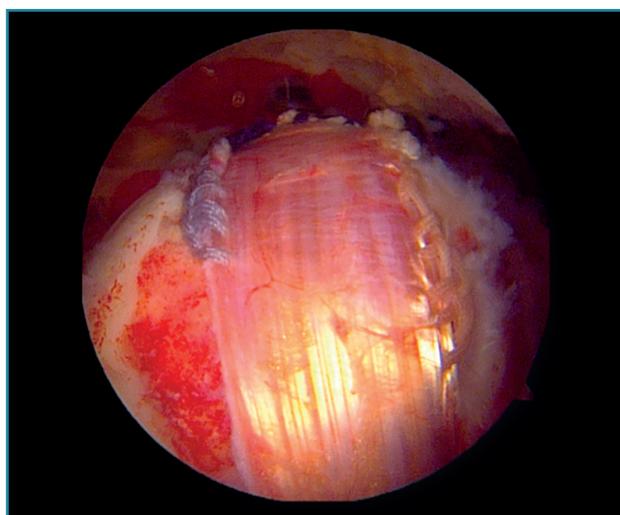


Figura 4. Visión artroscópica subacromial del hombro derecho desde el portal posterior, donde se aprecia la fijación anterior, extendida y estable del tendón del dorsal ancho transferido.

ocasión redondo menor) presentan una rotura irreparable sintomática con subescapular funcionante (patrones ILAE y CLEER). Técnicamente, se realiza una obtención, por vía abierta axilar mínima, del tendón del dorsal ancho, preparación del tendón para su excursión al troquíter y establecimiento del plano de transferencia entre el deltoides y el plano del tríceps y los restos indemnes de los rotadores externos (**Figura 3**). Por vía artroscópica, se prepara biológicamente la huella del troquíter y se fija el tendón del dorsal ancho transferido, totalmente extendido, en la zona más anterior de aquella, mediante 2 anclajes, medial y lateral, apoyados en 2 suturas de alta resistencia (**Figura 4**).

- Transferencia de trapecio inferior aumentado con aloinjerto de Aquiles pro-MR posterior asistido por artroscopia⁽⁸⁾ (TI): se indica y realiza en nuestro servicio, desde el año 2019, sobre todo en casos de ausencia completa de rotación externa donde el dorsal ancho no obtiene tan buenos resultados. Son los casos donde infraespinoso y redondo menor,

al menos, presentan una rotura irreparable sintomática con subescapular funcionante (patrones ILER y CLEER 2). Técnicamente, se realiza una obtención y liberación, por vía abierta escapular inferomedial transversa, del músculo-tendón trapecio inferior y se establece el plano de transferencia, profundo a la fascia superficial del infraespinoso, en el área escapular (**Figura 5**). El aloinjerto de Aquiles sin pastilla ósea, transferido al espacio subacromial, se fija en su parte tendinosa, por artroscopia, sobre la huella de troquíter previamente preparada, mediante 3 anclajes en triángulo y 4 suturas. Finalmente se sutura, firmemente, la parte fascial del Aquiles al músculo-tendón del trapecio inferior manteniendo el hombro en posición de máxima rotación externa (**Figura 6**).

- Transferencia de dorsal ancho pro-subescapular⁽⁹⁾ (DAa): indicada en casos sintomáticos de lesión completa irreparable de subescapular con manguito posterosuperior funcionante (patrón ILIR fundamentalmente). Técnicamente, se realiza la cirugía por vía abierta deltopectoral convencional. Tras la localización del dorsal ancho entre

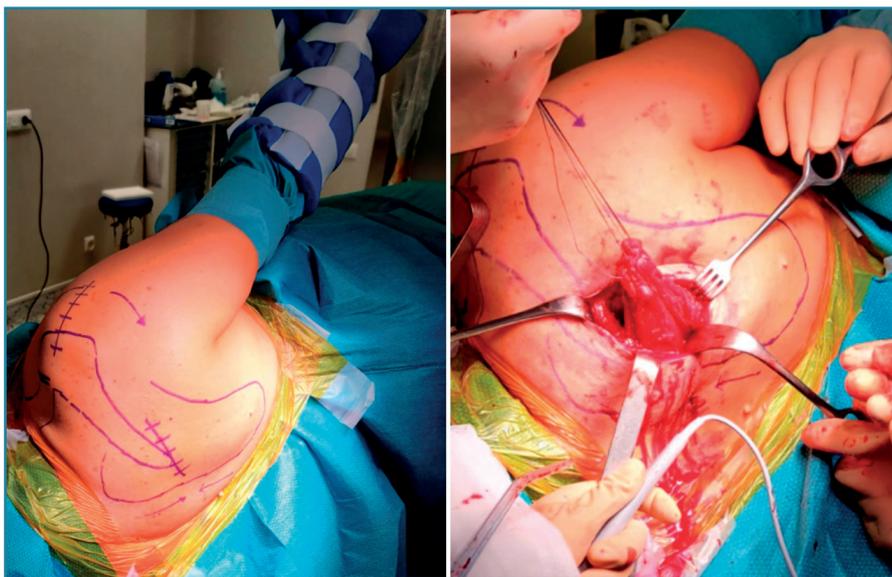


Figura 5. En la izquierda: detalle de la posición del hombro, referencias anatómicas y vía de abordaje para la transferencia de trapecio inferior (TI). En la derecha: imagen del TI desinsertado y movilizado tras su liberación.

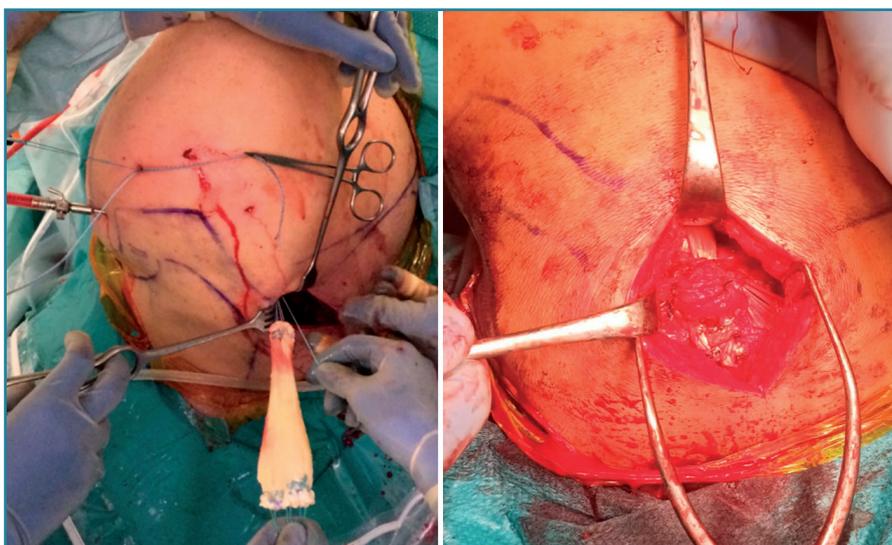


Figura 6. En la izquierda: imagen del aloinjerto de Aquiles en el momento de transferirse hacia el espacio subacromial para su fijación. En la derecha: detalle de la vía de acceso escapular, del trapecio inferior y el aloinjerto de Aquiles tras la sutura final realizada entre ellos.

pectoral mayor y redondo mayor, su obtención y liberación, se transfiere directamente y se fija de forma estable en el trocín (**Figura 7**).

· Doble transferencia de dorsal ancho pro-subescapular y trapecio inferior pro-manguito posterior (DT): podría estar indicada en casos sintomáticos de lesión completa irreparable de subescapular y manguito posterosuperior (patrones CLEIR). Técnicamente, se realizaría una combinación de las 2 técnicas anteriormente descritas. No hay

experiencia en general ni tampoco en nuestro servicio.

Resultados

Se obtuvo información de un total de 55 pacientes intervenidos mediante TT. De ellos, 54 fueron varones y solo 1 mujer. Todos los pacientes fueron intervenidos y revisados posteriormente en consulta, tras la cirugía, por un mismo cirujano. Todos ellos se encontraban en situación de baja laboral en el momento de la cirugía. La edad media de los pacientes fue de 54 años (44-67).

Se realizó transferencia de dorsal ancho pro-MR postero-superior en 49 casos. De ellos, 14 con lesión de supraespinoso e infraespinoso y patrón ILAE, 26 pacientes con lesión de supraespinoso e infraespinoso y patrón CLEER 1, y 9 pacientes con lesión de supraespinoso, infraespinoso y redondo menor y patrón CLEER 2. La transferencia de trapecio inferior aumentado con aloinjerto de Aquiles pro-MR posterior, que se comenzó a realizar en nuestro centro a partir de 2019, se llevó a cabo en 4 pacientes con lesión de supraespinoso, infraespinoso y redondo menor. De ellos, 2 con patrón clínico ILER y 2 con patrón CLEER 2. Se realizaron solo 2 casos de transferencia de dorsal ancho pro-subescapular en 2 pacientes con rotura completa irreparable del subescapular (Lafosse 4) y patrón clínico ILIR. No se ha realizado, hasta la fecha, ninguna doble transferencia de dorsal ancho para anterior y trapecio inferior para posterior (**Tabla 1**).

El dolor del hombro lesionado mejoró con la cirugía en 54 de los 55 pacientes revisados (98%). El dolor, valorado mediante la escala EVA, antes de la cirugía fue de 8,34 (6-10) y al alta clínica de 2,6 (0-9). La fuerza final estimada, del hombro intervenido con respecto al sano, fue de > 75% en 3 pacientes (5,5%), de 50-75% en 23 pacientes (42%), de 25-50% en 25 pacientes (45,5%) y de < 25% en

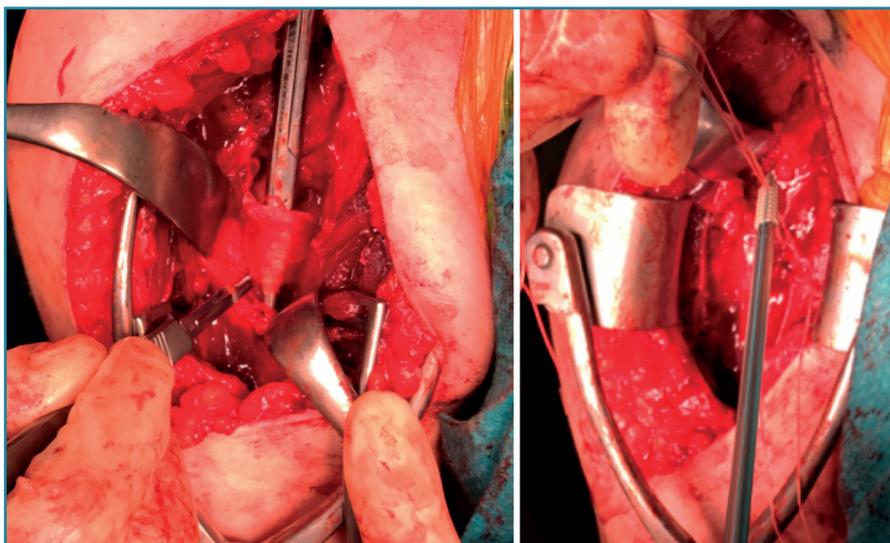


Figura 7. En la izquierda: vía deltopectoral convencional, donde se aprecia en detalle el tendón del dorsal ancho localizado y preparado para su desinserción. En la derecha: detalle de la fijación del dorsal ancho en el trocánter mediante anclajes convencionales de artroscopia de hombro.

La vuelta a la actividad laboral se consiguió en 34 de los 55 casos (62%) tras 6,5 meses desde la cirugía (5,5-10,5). De los 34 pacientes que volvieron al trabajo, 12 se dedicaban a labores con carga de pesos con las extremidades superiores, como mantenimiento, construcción e instalaciones eléctricas o de equipos de aire acondicionado. De los 34 pacientes que volvieron a la actividad laboral (11,8%), 4 lo hicieron mediante una incapacidad permanente parcial. La mayoría –27 (79,4%)– lo hicieron con una limitación permanente no invalidante (LPNI o baremo) y solo 3 pacientes de 34 (8,8%) no tuvieron que pasar por el equipo de valoración de incapacidades (EVI) del Instituto Nacional de la Seguridad Social (INSS) tras finalizar el tratamiento. Un total de 21 de los 55 pacientes revisados (38%) acabaron con una incapacidad permanente total (IPT). Ninguno precisó una incapacidad permanente absoluta ni una gran invalidez. De los 9 pacientes con patrón CLEER 2, intervenidos mediante transferencia de dorsal ancho antes de 2019, 7 presentaron un resultado regular o malo y una IPT final. En 18 de los 21 pacientes con IPT, el hombro dominante fue el lesionado. De los 21 pacientes incapacitados 20 se dedicaban a trabajos manuales de esfuerzo, sobre todo a la construcción (19 pacientes).

Tabla 1. Distribución numérica de las diferentes transferencias tendinosas realizadas, según lesión anatómica y patrón clínico

Tipo de transferencia	N.º casos realizados	Patrón clínico	Tendones lesionados	Distribución de casos
DAP	49	ILAE CLEER 1 CLEER 2	Supra + Infra Supra + Infra Supra + Infra + Red. menor	14 26 9
TI	4	ILER CLEER 2	Infra + Red. menor Supra + Infra + Red. menor	2 2
DAa	2	ILIR	Sub	2
DT	0	CLEIR	Supra + Sub	0

DAa: transferencia de dorsal ancho pro-subescapular; DAp: transferencia de dorsal ancho pro-manguito rotador posterosuperior; DT: doble transferencia anterior y posterior; Infra: infraespinoso; Red: redondo; Sub: subescapular; Supra: supraespinoso; TI: transferencia de trapecio inferior pro-manguito rotador posterior

4 pacientes (7%). El rango funcional activo del hombro al alta clínica, siempre una vez descartada la artrofibrosis mediante la valoración pasiva del movimiento articular, fue muy bueno en 13 de los 55 pacientes (23,5%), bueno en 29 pacientes (52,5%), regular en 11 (20%) y malo en 2 casos (4%). Los pacientes que presentaban antes de la cirugía una ausencia completa de rotación externa con el codo en aproximación no la recuperaron con la transferencia DAp y sí con el TI. De los pacientes sometidos a una transferencia DAp en su hombro dominante 3 recuperaron, de forma sorprendente, la función y la fuerza del hombro hasta el punto de ser semejantes a las previas a la lesión.

Como complicaciones derivadas de las cirugías, se observaron hipoestesia y disestesia en la región posterior del brazo en 17 de los 49 DAp, en relación con el abordaje axilar, y sobre todo en los casos realizados al principio, desde 2009 a 2013 (15 casos). Todos estos casos mejoraron clínicamente con el paso del tiempo sin recuperación completa en ninguno de ellos. Un paciente operado mediante DAp presentó una infección superficial de la herida axilar que precisó curas y se resolvió sin secuelas. No hubo infecciones profundas ni lesiones neurovasculares. Un paciente del grupo DAp sufrió una rotura del tendón transferido a trocánter, obteniendo un mal resultado final y una IPT al final del proceso, sin

aceptar, hasta la fecha, una prótesis invertida como tratamiento definitivo.

Discusión

El funcionamiento de las TT en las roturas irreparables del MR del hombro está basado en varios aspectos. Por un lado, intentan restablecer el par de fuerzas anteriores y posteriores, por lo que el tendón transferido deberá trabajar sincrónicamente con la parte sana del MR⁽¹⁰⁾. Además de ello, el tendón transferido que motoriza al hombro lesionado deberá reproducir de la mejor manera posible la acción del MR roto para mejorar la biomecánica de la articulación⁽¹¹⁾. El efecto tenodesis, depresor de la cabeza humeral y facilitador de la acción del deltoides, es otra de las funciones⁽¹²⁾. En este sentido, las TT están indicadas en pacientes físicamente jóvenes y no necesariamente cronológicamente jóvenes, con buena salud articular y buena base muscular, colaboradores y frecuentemente en edad laboral^(12,13). En nuestra serie, 42 de los 55 pacientes (76%) obtuvieron un resultado bueno o muy bueno en recuperación del rango funcional activo y la vuelta a la actividad laboral se consiguió en el 62% de los casos, casi 2 de cada 3, considerando este un buen resultado y también en términos económicos para nuestra mutua. Nové-Josserand et al. publicaron en 2009 una serie de casos con la técnica clásica abierta mediante doble vía de Gerber, en la que 12 de 20 pacientes (60%) volvieron al trabajo, 6 de ellos con trabajos manuales de esfuerzo y otros 2 pacientes más lo hicieron tras ser adaptado su exigente puesto de trabajo⁽¹⁴⁾. Dependiendo del trabajo que realizan y del lado lesionado, la reincorporación laboral es diferente. Los pacientes con trabajos de fuerza y con el hombro dominante lesionado son los pacientes más difíciles de solucionar. En cualquier caso, las transferencias musculotendinosas, pese a ser paliativas, son una buena opción para intentar evitar las IPT en pacientes laborales, fundamentalmente hombres, con roturas masivas irreparables del MR.

El resultado esperable de las TT para las lesiones irreparables del MR no es la vuelta a la situación previa a la lesión y eso es importante que el paciente lo conozca antes de comenzar el proceso. Se trata de una cirugía paliativa, fundamentada en la motorización del hombro, que lleva a mejorar el dolor y la función articular activa autónoma en gran medida, pero la mejoría de la fuerza es relativa. Algunos estudios relatan un incremento de fuerza de hasta un 68% con respecto a la fuerza preoperatoria⁽¹¹⁾, pero otros concluyen que la fuerza no mejora con el DAp⁽¹⁴⁾. En nuestros pacientes, solo 3 de los 55 pacientes intervenidos recuperaron la fuerza en un porcentaje superior al 75% de la fuerza presente en el lado sano. La mayoría de los pacientes, 29 de 55 (52,7%), recuperaron fuerza en valores inferiores al 50%. Partiendo de un hombro doloroso y con la función alterada, se obtienen buenos

resultados con las TT, pero la vuelta a la normalidad y la situación previa es prácticamente imposible.

Transferir el músculo y el tendón del dorsal ancho, una vez desinsertado del húmero, es, sin duda, la técnica más utilizada para el manejo de las lesiones nerviosas irreversibles a nivel de plexo y para las lesiones irreparables del MR. L'Episcopo fue el primero que describió la transferencia del dorsal ancho, cambiando su posición en la diáfisis humeral, para pasar de ser rotador interno a ser rotador externo⁽¹⁵⁾. En 1988, Gerber desarrolló su técnica para roturas masivas posteriores de MR y seudoparálisis⁽¹⁶⁾. Ambas técnicas se realizan por extensas incisiones quirúrgicas y han demostrado resultados efectivos a largo plazo, estando aún vigentes. En 2007, Gervasi et al. desarrollaron una técnica novedosa de transferencia, asistida por artroscopia en el tiempo subacromial de fijación del dorsal ancho en el troquíter, evitando la agresión quirúrgica al deltoides⁽⁷⁾. Aunque hay cirujanos que realizan toda la técnica por vía artroscópica⁽¹⁷⁾, nosotros utilizamos la técnica de Gervasi con algunas modificaciones propias.

Gerber revisó los resultados de sus transferencias de DAp a un mínimo de 10 años de evolución, encontrando que el 74% de los pacientes calificó el resultado como bueno o excelente y la mayor parte de estos pacientes tenían un alto grado de satisfacción y volverían a realizarse la cirugía⁽¹⁸⁾. El Azab et al. revisaron, también a largo plazo, 93 DAp realizadas, por vía abierta, entre 2000 y 2005, a pacientes en edad laboral (56 años de media), con un seguimiento de 9,3 años (6,6-11,7). El rango activo de movimiento mejoró en esos pacientes de forma significativa ($p < 0,05$) y las escalas de valoración Constant, American Shoulder and Elbow Surgeons (ASES) y EVA también mejoraron de forma significativa ($p < 0,0001$). Solo el 19% de los pacientes estaban completamente libres de dolor al final del seguimiento y la tasa de fallos clínicos de la transferencia fue del 10%. Los resultados satisfactorios obtenidos fueron inversamente proporcionales a la edad del paciente⁽¹⁹⁾. En este sentido, los resultados clínicos obtenidos en nuestra serie, al igual que en la bibliografía, son satisfactorios, en general, en términos de mejoría del dolor y la función activa, salvo en los casos en los que la rotación externa con el codo en aproximación estaba abolida, puesto que habitualmente no se recupera bien con esta técnica. La rotación externa con el brazo en abducción sí se consigue que mejore. Por tanto, el DAp es una buena opción en el tratamiento de las roturas irreparables del MR, sobre todo si predomina la pérdida de elevación (patrones ILAE y CLEER 1).

Para los casos con ausencia de rotación externa (patrones ILER y CLEER 2), Elhassan describió la transferencia del trapecio inferior aumentada con aloinjerto de Aquiles, que reproduce mejor la biomecánica de los rotadores externos lesionados⁽²⁰⁾. Esta técnica posteriormente se asistió artroscópicamente a nivel subacromial con éxito, que es la técnica que nosotros hemos empleado⁽⁸⁾. Pese a

la necesidad de utilizar un injerto, autólogo o heterólogo, desde el trapecio inferior hasta el troquíter y, por tanto, depender del éxito de la fijación trapecio-injerto e injerto-troquíter, los resultados de nuestra serie, al igual que los de la bibliografía, son satisfactorios, con mejoría del dolor y la función, y sobre todo en la rotación externa. Elhassan *et al.* reportaron los resultados de 33 pacientes, 27 hombres y 6 mujeres, con una media de edad de 53 años (31-66), con roturas irreparables del MR sometidos a técnica abierta de doble vía de TI aumentado con aloinjerto de Aquiles, con un seguimiento de unos 2 años. En 32 de los 33 pacientes se consiguió mejoría en el dolor y la función. Todos los pacientes mejoraron su rotación externa activa y solo los pacientes con elevación preoperatoria $< 60^\circ$ obtuvieron unos resultados pobres⁽²¹⁾. No debemos olvidar, no obstante, que no se dispone aún de resultados a largo plazo con el uso de esta transferencia.

Para los pacientes que presentan un patrón clínico combinado de pérdida de elevación y rotación externa, ambas en grado severo, pero sin estar ninguna de ellas abolidas (patrón CLEER 1 en grado severo), no queda claro cuál de las 2 técnicas, DAp o TI, es la de elección. La bibliografía defiende ambas técnicas, una frente a la otra, aunque últimamente el trapecio inferior, quizá por novedoso, está ganando adeptos^(22,23). Habrá que esperar a disponer de resultados a largo plazo de la transferencia del trapecio inferior para poder compararla con el DAp y habrá que comparar entre sí ambas técnicas, con sus novedosas modificaciones miniinvasivas, para poder establecer un consenso en la indicación.

También Elhassan describió la transferencia de dorsal ancho para paliar la lesión irreparable del subescapular⁽⁹⁾. El dorsal ancho, frente al tradicional pectoral mayor utilizado habitualmente como transferencia en este tipo de pacientes, reproduce mejor la anatomía y la biomecánica del subescapular ausente, al localizarse retrocostal al igual que este, y obtiene aparentemente mejores resultados⁽²⁴⁾. Esta técnica, inicialmente propuesta mediante vía deltopectoral convencional, también se ha descrito asistida en su fijación en troquíter por vía artroscópica⁽²⁵⁾. En cualquier caso, los primeros resultados publicados parecen satisfactorios. Elhassan *et al.* revisan 56 casos de DAa, 14 por vía abierta y 42 asistidas por artroscopia, con un seguimiento medio, limitado, de 14 meses, obteniendo una franca mejora en los resultados de dolor, función y prevención de la evolución a artrosis o inestabilidad⁽²⁶⁾. En nuestra experiencia, mínima, de 2 casos por vía abierta, parece inicialmente ser una solución factible para estos pacientes. Se precisa mayor experiencia y resultados a largo plazo, del mismo modo que las TI, para la aceptación completa de la indicación.

La falta de experiencia en dobles transferencias, tanto en nuestro centro como en general en la bibliografía, no permite extrapolar resultados que justifiquen su indicación habitual, pero quizá podría ser una indicación

adecuada para patrones combinados CLEIR en pacientes jóvenes⁽²⁷⁾.

Las TT son cirugías técnicamente exigentes que precisan experiencia quirúrgica en los campos del hombro y la artroscopia, pero son efectivas y con pocas complicaciones, en manos expertas. Castricini *et al.* reportaron una incidencia del 7,9% (2 pacientes de 27) de disestesias en el territorio posterolateral del brazo intervenido, utilizando una vía longitudinal posterior en la axila para la obtención del dorsal ancho⁽²⁸⁾. En nuestra experiencia, la mayoría de las cirugías han sido DAp (49 casos) y ese es el motivo por el que, con el paso del tiempo, hemos ido modificando detalles técnicos en busca de mejores resultados. En nuestro centro, actualmente, le damos mucha importancia, en el abordaje axilar, a localizar y respetar 2 pequeños nervios sensitivos, como son el nervio intercostobraquial (originado en el nivel T2) y el nervio cutáneo medial del brazo (proveniente de las raíces C8-T1), que si se lesionan generan disestesias e hipoanestesia cutánea alrededor de la herida y en la zona posterior del brazo, empañando, subjetivamente, el resultado funcional de nuestros pacientes (Figura 8).

Las limitaciones de nuestro estudio son varias. Por un lado, la valoración semicuantitativa o cualitativa de algunas variables analizadas en los resultados, como la

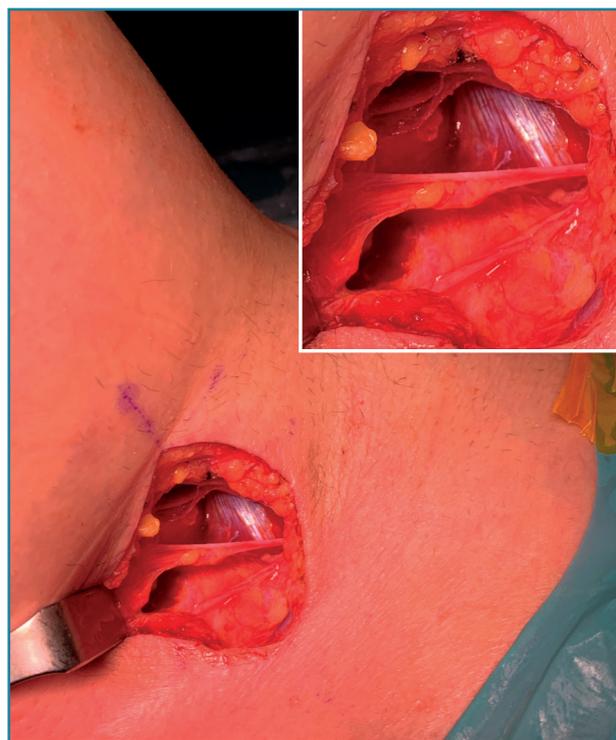


Figura 8. Imagen de la miniincisión axilar (5 cm) en una cirugía de DAp, donde se observan, en detalle, las ramas sensitivas cutáneas que atraviesan transversalmente la vía de abordaje y que hay que intentar respetar durante la obtención quirúrgica del tendón del dorsal ancho.

fuerza y la función articular activa. Por otro lado, el pequeño número de intervenciones para TI por ser una técnica más reciente y del DAa por ser una indicación menos frecuente. Con respecto al grupo de pacientes sometidos a DAp, que es el más numeroso, el hecho de haber sido operados en un periodo comprendido entre 2009 y 2021, tan extenso, hace que los pacientes más recientes se beneficien de todas las mejoras técnicas desarrolladas en este periodo, pudiendo obtener unos resultados mejores. Una limitación importante, siempre presente en el medio laboral, es que, en el análisis de los resultados, estos podrían ser mejores de lo que la valoración objetiva del examinador y sobre todo la valoración subjetiva del paciente, preocupado por su futuro laboral final, ponen de manifiesto.

Conclusiones

Las roturas irreparables del MR del hombro en el paciente laboral, tratadas mediante TT, siempre y cuando se establezca una indicación adecuada, obtienen unos resultados funcionales y de vuelta a la actividad laboral aceptables. En este contexto, para este tipo concreto de pacientes y lesiones, podría considerarse como la técnica quirúrgica de elección, si bien se precisan ulteriores estudios clínicos que lo confirmen.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Financiación. Los autores declaran que este trabajo no ha sido financiado.

Conflicto de interés. Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

- Meyer DC, Wieser K, Farshad M, Gerber C. Retraction of supraspinatus muscle and tendon as predictors of success of rotator cuff repair. *Am J Sport Med.* 2012;40(10):2242-7.
- Collin P, Matsumura N, Lädermann A, Denard PJ, Walch G. Relationship between massive chronic rotator cuff tear pattern and loss of active shoulder range of motion. *J Shoulder Elbow Surg.* 2014;23:1195-202.
- Burkhart SS. Fluoroscopic comparison of kinematic patterns in massive rotator cuff tears. A suspension bridge model. *Clin Orthop Relat Res.* 1992;284:144-52.
- Boileau P, Baba M, McClelland Jr WB, Thelu CÉ, Trojani C, Bronsard N. Isolated loss of active external rotation: a distinct entity and results of L'Episcopo tendon transfer. *J Shoulder Elbow Surg.* 2018;27:499-509.
- Boileau P, Chuinard C, Roussanne Y, Neyton L, Trojani C. Modified latissimus dorsi and teres major transfer through a single delto-pectoral approach for external rotation deficit of the shoulder: as an isolated procedure or with a reverse arthroplasty. *J Shoulder Elbow Surg.* 2007;16:671-82.
- Burnier M, Elhassan BT, Sánchez-Sotelo J. Surgical management of irreparable rotator cuff tears: what works, what does not, and what is coming. *J Bone Joint Surg Am.* 2019 Sep 4;101(17):1603-12.
- Gervasi E, Causero A, Parodi PC, Raimondo D, Tancredi G. Arthroscopic latissimus dorsi transfer. *Arthroscopy.* 2007;23:1243-4.
- Elhassan BT, Alentorn-Geli E, Assenmacher AT, Wagner ER. Arthroscopic-assisted lower trapezius tendon transfer for massive irreparable posterior-superior rotator cuff tears: surgical technique. *Arthrosc Tech.* 2016 Aug 29;5(5):e981-8.
- Elhassan BT, Christensen TJ, Wagner ER. Feasibility of latissimus and teres major transfer to reconstruct irreparable subscapularis tendon tear: an anatomic study. *J Shoulder Elbow Surg.* 2014 Apr;23(4):492-9.
- Elippitt S, Matsen F. Mechanisms of glenohumeral joint stability. *Clin Orthop Relat Res.* 1993;(291):20-8.
- Namdari S, Voleti P, Baldwin K, Glaser D, Huffman GR. Latissimus dorsi tendon transfer for irreparable rotator cuff tears: a systematic review. *J Bone Joint Surg Am.* 2012 May 16;94(10):891-8.
- Iannotti JP, Hennigan S, Herzog R, Kella S, Kelley M, Leggin B, Williams GR. Latissimus dorsi tendon transfer for irreparable posterosuperior rotator cuff tears. Factors affecting outcome. *J Bone Joint Surg Am.* 2006 Feb;88(2):342-8.
- Grimberg J, Kany J. Latissimus dorsi tendon transfer for irreparable postero-superior cuff tears: current concepts, indications, and recent advances. *Curr Rev Musculoskelet Med.* 2014 Mar;7(1):22-32.
- Nové-Josserand L, Costa P, Liotard JP, Safar JF, Walch G, Zilber S. Results of latissimus dorsi tendon transfer for irreparable cuff tears. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2009 Apr;95(2):108-13.
- L'Episcopo JB. Tendon transplantation in obstetrical paralysis. *Am Surg.* 1934;25:122-5.
- Gerber C, Vinh TS, Hertel R, Hess CW. Latissimus dorsi transfer for the treatment of massive tears of the rotator cuff. A preliminary report. *Clin Orthop Relat Res.* 1988;232:51-61.
- Cutbush H, Peter NA, Hirpara K. All-arthroscopic latissimus dorsi transfer. *Arthrosc Tech.* 2016;5:e607-13.
- Gerber C, Rahm SA, Catanzaro S, Farshad M, Moor BK. Latissimus dorsi tendon transfer for treatment of irreparable posterosuperior rotator cuff tears: long-term results at a minimum follow-up of ten years. *J Bone Joint Surg Am.* 2013;95(21):1920-6.

19. El-Azab HM, Rott O, Irlenbusch U. Long-term follow-up after latissimus dorsi transfer for irreparable posterosuperior rotator cuff tears. *J Bone Joint Surg Am.* 2015 Mar 18;97(6):462-9.
20. Elhassan BT. Lower trapezius transfer for shoulder external rotation in patients with paralytic shoulder. *J Hand Surg Am.* 2014 Mar;39(3):556-62.
21. Elhassan BT, Wagner ER, Werthel JD. Outcome of lower trapezius transfer to reconstruct massive irreparable posterior-superior rotator cuff tear. *J Shoulder Elbow Surg.* 2016;25:1346-53.
22. Muench LN, Berthold DP, Kia C, Obopilwe E, Cote MP, Imhoff AB, et al. Biomechanical comparison of lower trapezius and latissimus dorsi transfer for irreparable posterosuperior rotator cuff tears using a dynamic shoulder model. *J Shoulder Elbow Surg.* 2022 Nov;31(11):2392-401.
23. Baek CH, Lee DH, Kim JG. Latissimus dorsi transfer vs lower trapezius transfer for posterosuperior irreparable rotator cuff tears. *J Shoulder Elbow Surg.* 2022;31:1810-22.
24. Luo Z, Lin J, Sun Y, Zhu K, Wang C, Chen J. Outcome comparison of latissimus dorsi transfer and pectoralis major transfer for irreparable subscapularis tendon tear: a systematic review. *Am J Sports Med.* 2022 Jun;50(7):2032-41.
25. Kany J, Guinand R, Croutzet P, Valenti P, Werthel JD, Grimberg J. Arthroscopic-assisted latissimus dorsi transfer for subscapularis deficiency. *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 2016 Apr;26(3):329-34.
26. Elhassan BT, Wagner ER, Kany J. Latissimus dorsi transfer for irreparable subscapularis tear. *J Shoulder Elbow Surg.* 2020 Oct;29(10):2128-34.
27. Kany J. Tendon transfers in rotator-cuff surgery. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2020 Feb;106(1S):S43-S51.
28. Castricini R, Longo UG, De Benedetto M, Loppini M, Zini R, Maffulli N, Denaro V. Arthroscopic-Assisted Latissimus Dorsi Transfer for the Management of Irreparable Rotator Cuff Tears: Short-Term Results. *J Bone Joint Surg Am.* 2014 Jul 16;96(14):e119.