

# Transferencias tendinosas en hombro. Técnica quirúrgica y revisión de la literatura

Juan David Lacouture,<sup>1</sup> Pedro Ocampo,<sup>3</sup> Mercedes Salas,<sup>2</sup>  
Rodrigo Vargas,<sup>3</sup> Guido Fierro,<sup>1</sup> Juan Carlos González<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Fundación Santa Fe de Bogotá, Colombia

<sup>2</sup>Universidad La Sabana, Bogotá, Colombia

<sup>3</sup>Fundación Centro Latinoamericano de Investigación y Entrenamiento de Cirugía de  
Mínima Invasión, Bogotá, Colombia

## RESUMEN

En lesiones con criterios de irreparabilidad del manguito rotador en pacientes jóvenes y activos se considera realizar transferencia tendinosa como una opción de tratamiento; transferencia del trapecio inferior en lesiones irreparables posterosuperiores del manguito rotador; transferencia del dorsal ancho vía anterior en lesiones irreparables de supraespinoso y transferencia de dorsal ancho en lesiones irreparables del subescapular. En este trabajo realizamos una revisión narrativa de la técnica quirúrgica. Además, se puede observar el video de la experiencia anatómica de cada técnica descripta.

**Palabras claves:** Hombro; Transferencia; Manguito Rotador; Irreparable

## ABSTRACT

*In rotator cuff injuries with irreparable criteria in active and young patients, tendon transfer is considered as a treatment option. We describe our experience in performing lower trapezius transfer in irreparable posterosuperior rotator cuff injuries, anterior latissimus dorsi transfer in supraspinatus injuries, and latissimus dorsi transfer in subscapularis injuries. We carry out a narrative review of the surgical technique with the subsequent video of the anatomical experience of each technique described.*

**Keywords:** Shoulder; Transfer; Rotator Cuff; Irreparable

## INTRODUCCIÓN

La reparación directa de las lesiones del manguito rotador es un procedimiento frecuente y con buenos desenlaces en su seguimiento. Sin embargo, en aquellos casos en los que estas lesiones son irreparables, ya sea porque no se logró la reparación directa o por su relación con el mal desenlace luego de ser reparadas, se consideran diferentes técnicas de transferencias tendinosas. Para esto, se tendrán en cuenta los tendones comprometidos y la limitación funcional secundaria.<sup>1,2</sup>

## METODOLOGÍA

Se revisa la literatura para tres técnicas para manejo de rupturas irreparables del manguito rotador: transferencia de trapecio inferior; transferencia de dorsal ancho hacia tuberosidad menor y transferencia de dorsal ancho hacia tuberosidad mayor. Se pone de resalto la evolución histórica hasta los resultados más recientes publicados para cada técnica referenciada.

Posteriormente, se describe de la experiencia del grupo

autor del trabajo en la realización de cada técnica quirúrgica en espécimen anatómico cadavérico, destacando los puntos claves durante su ejecución y el reporte en videos.

## TRANSFERENCIA DE TRAPECIO INFERIOR EN LESIONES POSTEROSUPERIORES IRREPARABLES DE MANGUITO ROTADOR

La transferencia de músculo trapecio inferior hasta la región posterior y superior de la tuberosidad mayor con aumentación por medio de aloinjerto de tendón de Aquiles fue definida inicialmente para el déficit de rotación externa en secuelas de lesión de plexo braquial. Elhassan y cols. realizan la descripción de la técnica en 2009,<sup>3</sup> consecuentemente, se publican los desenlaces de la técnica en series de casos de hombros paralíticos.<sup>4-6</sup>

Elhassan y cols.<sup>7</sup> extienden la indicación inicial al realizar la transferencia en pacientes con lesiones irreparables posterosuperiores, con un seguimiento de cuarenta y siete meses en treinta y tres pacientes y hallazgos de mejoría en el dolor, abducción, rotación externa y en las escalas DASH (Disability of Arm Shoulder Hand). Posteriormente los autores<sup>8</sup> publican la técnica quirúrgica asistida por artroscopía, donde se evita la osteotomía en el acromion y se incide el deltoides durante el abordaje. Se describe en la figura 1 la evolución histórica de la transferen-

Juan David Lacouture

juandavidlacouture@gmail.com

Recibido: Agosto de 2022. Aceptado: Agosto de 2022.



Figura 1: Línea de tiempo en la que se describe la evolución de la técnica quirúrgica desde su descripción inicial

cia de trapecio inferior.

Las indicaciones para realizar este procedimiento detalladas por Elhassan y cols.<sup>9</sup> son: lesiones irreparables de manguito rotador (lesión completa de supra e infraespinoso, retracción hasta glenoides, Patte estado 2+, longitud de tendón menor a 1 cm, Goutallier >2), función normal de trapecio inferior y pacientes con dolor y limitación funcional que interfieran con su vida diaria. En su trabajo se reportan cuarenta y un pacientes con promedio de edad de cincuenta y dos años y seguimiento promedio de catorce meses; desenlaces de mejoría en EVA (Escala Visual Análoga) (6 preoperatorio versus 2 postoperatorio), SSV (Subjective Shoulder Value) (55% preoperatorio versus 80% postoperatorio), DASH score (49 preoperatorio versus 18 postoperatorio); en relación con complicaciones describen tres pacientes con artropatía preoperatoria de manguito rotador que presentan persistencia de dolor y limitación en arcos de movilidad con progresión en dos de ellos a prótesis reversa de hombro; además, se reportan dos pacientes con presencia de ruptura traumática de transferencia secundaria a caídas.

Se efectúa en cadáveres la técnica con énfasis en los puntos críticos del procedimiento quirúrgico.

### Técnica quirúrgica

Descrita por Elhassan y cols.,<sup>7</sup> es la siguiente: paciente en posición decúbito lateral, incisión en sable medial a borde de acromion palpable, posterior identificación de intervalo en la porción anterior y media del deltoides. Por medio de electrocauterio se desbrida el tejido medial al origen del deltoides con sierra oscilante de osteotomía con 5 mm de grosor del acromion lateral que contiene el origen de la porción media del deltoides. Luego, se realiza reparo hacia lateral evidenciando la región posterosuperior de la cabeza humeral.

Exposición del espacio subacromial, se identifica la lesión del manguito rotador, se repara redondo menor o

subescapular en caso de identificarse y se procede con la transferencia. Se desbrida y prepara huella de inserción del tendón de supraespinoso e infraespinoso previo a la transferencia. Posicionamiento de túneles óseos y anclajes medial y lateral a la huella de inserción para la posterior fijación de la transferencia.<sup>7</sup>

Se efectúa una incisión vertical iniciando 1 cm medial el aspecto medial de la espina de la escápula y se extiende 5-7 cm. Se desinserta el trapecio inferior alrededor de la espina medial de la escápula y se moviliza el tendón. Para separar el trapecio inferior del medio, la parte superior y horizontal de la inserción triangular tendinosa del trapecio inferior se sigue de forma horizontal y medial hacia la espina. Se identifica el nervio espinal accesorio cuando se separa la porción inferior y media del trapecio, la ubicación usual del nervio es en el tejido profundo del músculo, 3 cm medial al aspecto de la escápula.<sup>7</sup>

Se repara con sutura tipo Krackow N° 2 no absorbible a nivel de la región tendinosa y miotendinosa del trapecio inferior para la movilización y posterior transferencia. Luego, se realiza un túnel entre incisión medial y lateral profundo a deltoides, se pasa pinza de lateral hacia medial y se posiciona el aloinjerto de tendón de Aquiles en esta para posterior traslado hacia lateral. Se realiza reparo de aloinjerto de tendón de Aquiles a nivel de la huella de inserción del supraespinoso y borde superior de infraespinoso, se posiciona en su borde anterior a nivel del borde lateral del subescapular. Se fija el aloinjerto por medio de anclajes y suturas transóseas previamente posicionadas<sup>7</sup> (fig. 2).

Se posiciona hombro en 60° de rotación externa y 50° de abducción y en esta posición se efectúa tensionado de transferencia a nivel de aloinjerto de tendón de Aquiles en región medial y trapecio inferior. Se realiza tubulización de tendón de Aquiles sobre trapecio inferior por medio de sutura con técnica *pulvertaft* en máxima tensión.<sup>7</sup> Una vez tensionada la transferencia, se verifica que no

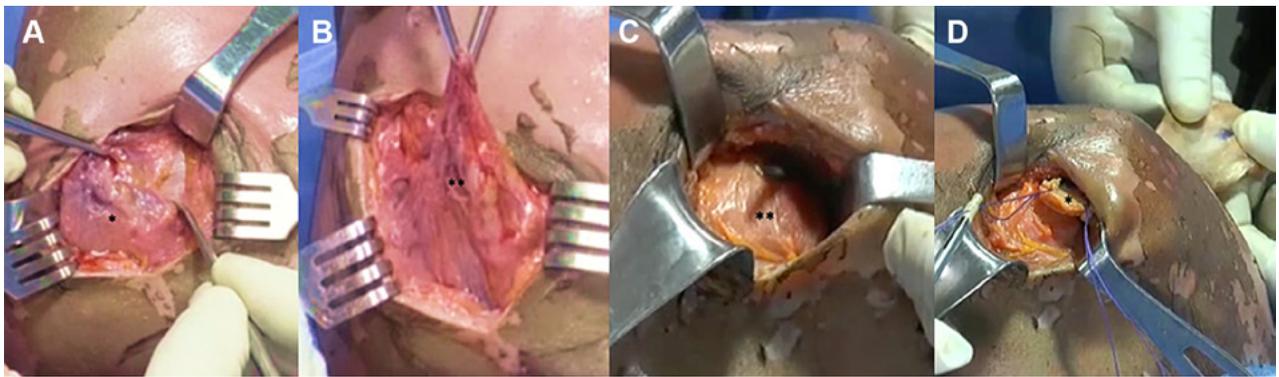


Figura 2: A) Identificar fascia de trapecio menor (\*) e infraespinoso. B) Diseción y liberación de trapecio inferior (\*\*). C) Segunda incisión lateral en el acromion. Se expone espacio subacromial para la realización de transferencia. Húmero (\*\*). D) Transferencia de trapecio inferior aumentado con aloinjerto (\*).

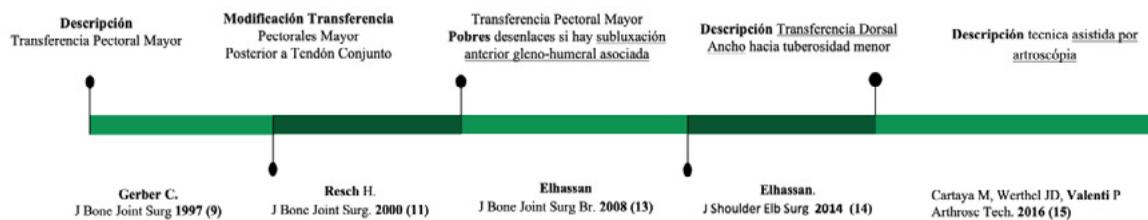


Figura 3: Línea de tiempo en la que se detalla la evolución de la técnica quirúrgica desde su descripción inicial.

haya pinzamiento del nervio espinal accesorio a nivel de la espina medial de la escápula, si se identifica se procede con resección de 1-2 cm de la espina medial de la escápula para prevenir pinzamiento del nervio. Se cierra el abordaje, iniciando por medio de la reparación ósea del origen del deltoides por medio de túneles óseos con sutura no absorbible. Posicionamiento de drenaje y cierre convencional de abordajes.<sup>7</sup>

### Manejo postoperatorio

Se coloca el hombro en un *brace* en 30° de abducción y 50° de rotación externa durante ocho semanas. Posteriormente comienza con arcos de movilidad activos en cualquier dirección excepto rotación interna durante las semanas ocho a doce. Después, inicio de movilidad sin restricción y estiramientos.<sup>7</sup>

### TRANSFERENCIA DE DORSAL ANCHO EN LESIONES IRREPARABLES DEL SUBESCAPULAR

Para el tratamiento de lesiones irreparables del tendón del subescapular se han descrito diferentes transferencias tendinosas, la del pectoral mayor es la más común. Inicialmente, Gerber y cols.<sup>10</sup> reportaron la transferencia del pectoral mayor hacia la tuberosidad menor pasando anterior al tendón conjunto y, concomitantemente, esta técnica

ca fue publicada y realizada por Rockwood y cols.<sup>11</sup> Posteriormente, Resch y cols. realizaron la transferencia del haz clavicular del pectoral mayor subcoracoideo con buenos desenlaces.<sup>12</sup> Seguidamente, Klepps y cols. describen la técnica realizando la transferencia de la totalidad del pectoral mayor subcoracoideo, es decir, posterior al tendón conjunto.<sup>13</sup> Teniendo en cuenta el origen del brazo de palanca del pectoral mayor y menor en la región anterior del tórax, consideran que estas no replican la orientación del músculo subescapular (posterior a tórax), y consideran el riesgo en subluxación de la cabeza humeral. Por esto, Elhassan y cols. publican la transferencia del músculo dorsal ancho y redondo menor hacia la tuberosidad menor donde se identifica menor lesión neurológica y con una amplitud y excursión adecuada del tendón,<sup>14</sup> con la consecuente publicación de resultados con bajo riesgo de lesión nerviosa y su posterior modificación y descripción de la técnica asistida por artroscopia.<sup>15,16</sup>

Considerando la progresión de las diferentes técnicas quirúrgicas, se realiza en un espécimen anatómico la transferencia tendinosa del músculo dorsal ancho hacia la tuberosidad menor con la técnica de Elhassan y cols.<sup>14</sup>

Se describe en la figura 3 la evolución histórica de la técnica.

La indicación para el procedimiento quirúrgico de Elhassan y cols.<sup>17</sup> es la siguiente: edad menor de sesenta y

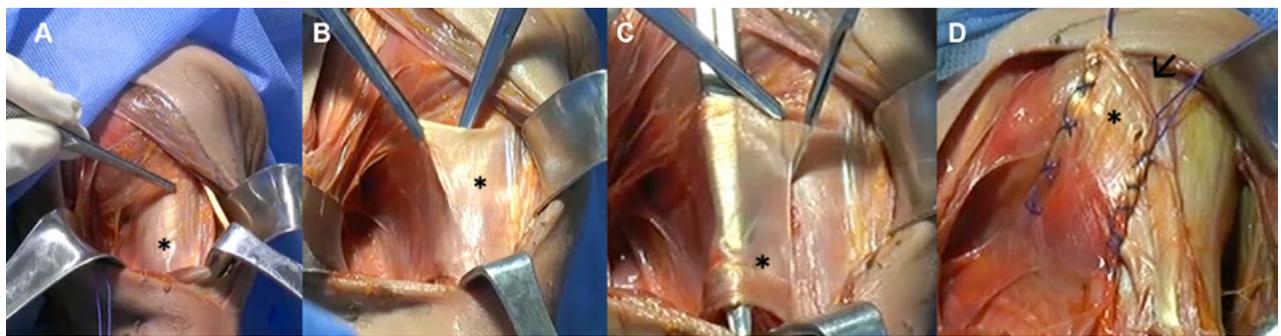


Figura 4: A-B) Borde superior de inserción dorsal ancho (\*). C) Incisión en dorsal ancho (\*). D) Transferencia de dorsal ancho (\*) a tuberosidad menor.

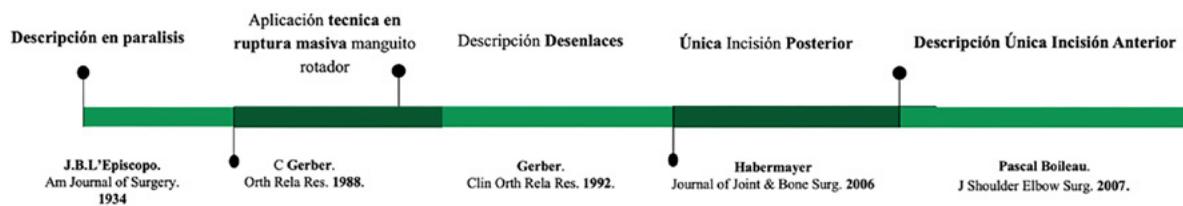


Figura 5: Línea de tiempo en la que se detalla la evolución de la técnica quirúrgica desde su descripción inicial.

cinco años, función normal del músculo deltoides, dolor en hombro con lesión irreparable del tendón del subescapular definida como retracción de tendón hasta glenoides e infiltración grasa Goutallier mayor a 2. Reportan a veinticuatro pacientes con un seguimiento clínico promedio de doce meses, evidencian mejoría en escala ASES (American Shoulder and Elbow Surgeon) de 46 preoperatorio a 69 en último seguimiento, Constant-Murley de 40 preoperatorio a 70 en último seguimiento y dolor de 6 preoperatorio a 2 en último seguimiento, con mejoría en arcos de movilidad con elevación preoperatoria de 135° a 166° y rotación interna de L5 a L1.

### Técnica quirúrgica

Posición en silla de playa y miembro superior sin uso de soportes. Se realiza abordaje deltopectoral, identificación y realización de tenotomía versus tenodesis de bíceps. Identificación de región de inserción del subescapular y posterior búsqueda de muñón de rotura del subescapular, el cual usualmente se ubica en el espacio subcoracoideo. Se intenta realizar la reparación primaria del tendón del subescapular, en caso de no lograrse, se procede con la transferencia. Identificación de nervio músculo cutáneo y nervio axilar.<sup>17</sup>

Reparo del borde proximal del pectoral mayor y su posterior desinserción de la inserción del borde medial humeral. Se realiza exposición de tendón del músculo dorsal ancho, el cual está ubicado profundo al tendón del pectoral mayor. Se hace disección proximal y distal del dorsal ancho para separarlo del tendón del teres mayor y poste-

rior desinserción del músculo dorsal ancho de su inserción humeral. Se repara tendón dorsal ancho con punto de Krackow por medio de suturas no absorbibles. Se efectúa tracción de tendón y posterior disección roma de músculo para lograr mayor excursión para la transferencia.<sup>17</sup>

La tuberosidad menor se desbrida para retirar remanente de tejidos blandos o de la ruptura del tendón del subescapular. Se efectúa transferencia de dorsal ancho hacia la región proximal de la tuberosidad menor y se fija por medio de túneles transóseos a través de la sutura previamente posicionada en el límite del tendón del dorsal ancho. Se podría realizar para aumentación de la fijación el posicionamiento de anclajes óseos. Se cierra el abordaje y reinserta el borde superior del pectoral mayor desinsertado<sup>17</sup> (fig. 4).

### Manejo postoperatorio

Se posiciona *brace* en abducción y rotación interna durante seis semanas. Inicio de movilidad pasiva y retorno gradual a actividades de la vida diaria. A los tres meses se inicia estiramiento y resistencia.<sup>17</sup>

### TRANSFERENCIA DE DORSAL ANCHO VÍA ANTERIOR EN LESIONES IRREPARABLES DE SUPRA E INFRAESPINOSO

En 1934 L'Episcopo describió la transferencia del dorsal ancho y teres mayor en la tuberosidad mayor del húmero para ganar rotación externa en pacientes con lesión de plexo braquial.<sup>18</sup> Posteriormente se publicó la realización

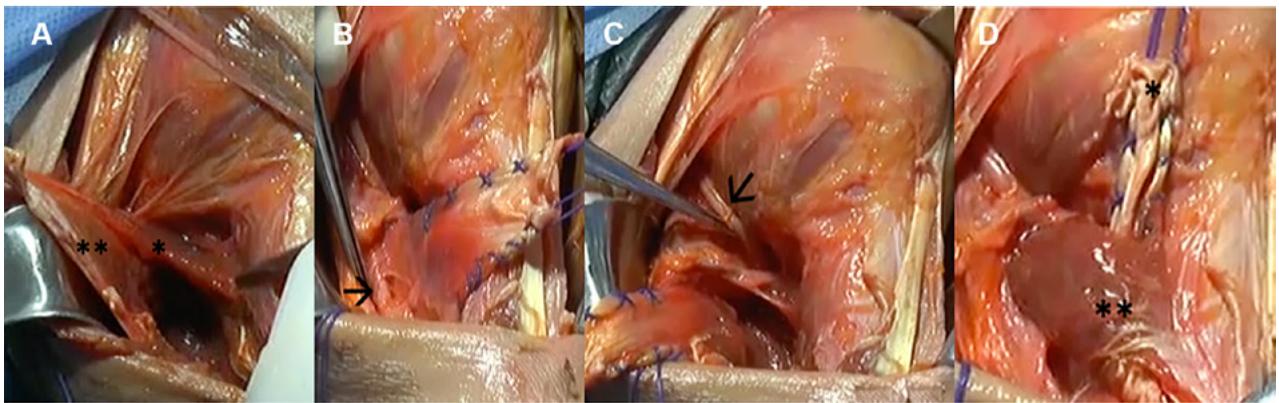


Figura 6: A) Ubicación de redondo mayor profundo (\*) a dorsal ancho (\*\*). B) Nervio radial. C) Nervio axilar. D) Transferencia de dorsal ancho (\*) posterior a redondo mayor (\*\*).

de este procedimiento para lesiones irreparables postero-superiores del manguito rotador por Gerber y cols. donde se evidenciaron desenlaces favorables en su seguimiento clínico.<sup>19,20</sup> Habermeyer y cols.<sup>21</sup> realizan modificaciones en la técnica efectuando una única incisión posterior y realizando inserción a nivel de huella del tendón del infraespinoso en catorce pacientes con Constant-Murley score inicial de 46.5 hasta 74.6 con un seguimiento promedio de treinta y dos meses.

Luego, Boileau y cols.<sup>22</sup> ejecutan la transferencia por medio de un abordaje anterior (deltopectoral) realizando la transferencia del dorsal ancho hacia el aspecto postero-lateral del húmero proximal a nivel de la región de inserción del pectoral mayor, cambiando su función hacia rotador externo. La técnica descrita por estos autores es la que se realizará en esta revisión anatómica.

Se muestra en la figura 5 la evolución histórica de la técnica.

Boileau y cols. reportan una serie de casos de quince pacientes con un seguimiento a un año, las indicaciones para el procedimiento fueron pacientes con rotación externa activa negativa (incapaces de mantener neutro de rotación externa), presencia de signo de Hornblower, lag de rotación externa, lesión completa de redondo menor e infraespinoso o infiltración grasa Goutallier 3 o 4, en caso de presentar artropatía por manguito rotador asociada se acompaña la transferencia con una prótesis reversa de hombro. Incluyeron siete pacientes con pérdida de rotación externa a los cuales se les realizó la transferencia y ocho pacientes con pérdida de rotación externa y pérdida de elevación, a los que se les efectuó prótesis reversa de hombro y transferencia asociada, reportando mejoría en rotación externa de 27° y 28° respectivamente, mejoría de Constant-Murley score de 65, y mejora en el SSV (Subjective Shoulder Value) de 34% a 72%.<sup>22</sup>

Se realiza la técnica descrita por Boileau y cols. en espécimen cadavérico con énfasis en los pasos de mayor riesgo e importancia en el procedimiento quirúrgico.

### Técnica quirúrgica

Paciente en posición silla de playa con la extremidad superior en campos estériles, libre, sin soporte. Se realiza abordaje deltopectoral, posterior identificación en la región posterosuperior de la ruptura irreparable masiva del tendón del supraespinoso e infraespinoso expuesta al posicionar el hombro en abducción y rotación interna. La cabeza humeral puede presentar migración superior, pero no se identifican cambios de artrosis en el cartílago articular. Se preserva el ligamento coracoacromial y no se hace acromioplastia ya que esto puede llevar a escape anterior y pseudoparálisis con pérdida de elevación.

Luego se posiciona en aducción y rotación externa para lograr la identificación del tendón del subescapular, el cual usualmente está intacto, pero puede presentar lesión de las fibras superiores. Se delimitan los vasos circunflejos anteriores marcando el borde inferior del subescapular. Se identifican el nervio axilar y el radial.<sup>22-24</sup>

Se distingue el tendón del bíceps en la corredera bicipital, usualmente con condiciones patológicas en su porción intraarticular. Se realiza tenodesis a ligamento transversal humeral y posterior tenotomía. Delimitamos la mitad superior del músculo pectoral mayor el cual se incide a nivel de la unión miotendinosa dejando 15 a 20 mm de tendón adherido al húmero para reparo posterior. Se efectúa reparo con sutura de borde seccionado del pectoral mayor para reinserción posterior. Se realiza reparo hacia medial de tendón del pectoral mayor logrando exposición de la inserción de dorsal ancho y redondo mayor.<sup>22</sup>

Se posiciona hombro en rotación interna, se desinserta mediante bisturí de tendón (dorsal ancho) de húmero mientras se realiza rotación externa. Se emplea sutura de tendón para evitar su separación durante la disección; la sutura es con puntos Mason-Allen de borde libre de tendones con sutura no absorbible de color diferente (N° 2 – no absorbible); el uso de colores diferentes permite un mejor manejo y orientación del tendón durante la transferencia. Se realiza posterior liberación mediante disec-

ción roma de unión miotendinosa de tendón para ganar longitud y evitar lesión neurovascular a los pedículos. Se liberan adherencias bajo visualización directa, estas usualmente están posicionadas en el límite inferior previa posición de brazo en abducción y flexión para evitar tensión en plexo braquial, logrando obtener una adecuada longitud (2-5 cm). No se realiza disección mayor a 6 cm medial a inserción del tendón ya que en estudios anatómicos se ha descrito la localización del pedículo neurovascular del músculo dorsal ancho a una distancia de 13.1 cm y 7.4 cm proximal a inserción humeral. Para evitar que el LD se enrolle alrededor de la TM, el LD se desplaza inicialmente por debajo del tendón de la TM y luego se pasa alrededor de la diáfisis humeral, utilizando un instrumento romo de punta curva se pasa una pinza para recuperar las suturas del borde libre de los tendones y se realiza la transferencia a través de túnel en aspecto posterior de húmero.<sup>22</sup>

El posicionamiento de los tendones transferidos depende de la longitud lograda en disección, se puede realizar sutura directamente a borde de sección de pectoral mayor, región posterolateral de húmero, o a nivel del aspecto posterolateral de tuberosidad mayor en región de inserción de redondo menor. Se efectúan múltiples orificios por medio de una broca a nivel de inserción para mejorar la cicatrización tendón-hueso, de manera alternativa se puede realizar posicionamiento de anclajes óseos o suturas barbadas.<sup>22</sup>

Si se identifica lesión en borde superior del subescapular, se realiza reinscripción con suturas transóseas y se efec-

túa reinscripción de pectoral mayor con suturas previamente posicionadas. Posterior cierre de abordaje y posicionamiento de drenaje por veinticuatro horas<sup>22</sup> (fig. 6).

### Manejo postoperatorio

Se inmoviliza el hombro en 30° de abducción y 30° de rotación externa durante cuatro a seis semanas, se indica movilidad activa de codo, muñeca y dedos. Durante ese lapso se indica un programa de elevación y rotación pasiva, se limita la rotación interna hasta neutro hasta la novena semana y posteriormente hasta trocánter mayor hasta la semana doce. Finalmente, inicia programa de estiramiento progresivo y fortalecimiento en rotación externa.<sup>22</sup>

### CONCLUSIÓN

Las transferencias tendinosas alrededor del hombro en lesiones irreparables del manguito rotador son una opción con buenos desenlaces funcionales en el seguimiento de las diferentes técnicas, sin embargo, requiere destreza en la ejecución de las diferentes técnicas quirúrgicas y se necesitará iniciar una curva de aprendizaje para tener resultados comparables con los publicados.

En nuestra experiencia en espécimen anatómico resaltamos los puntos clave de cada procedimiento con los riesgos asociados a la técnica quirúrgica. Acompañamos este trabajo con videos para aportar a la curva de aprendizaje de cirujanos de hombro en entrenamiento para realizar estos procedimientos.

### BIBLIOGRAFÍA

- Wagner ER; Elhassan BT. Tendon transfers for rotator cuff pathologies. *Curr Orthop Pract*, 2019; 30(3): 192-9.
- Checchia C; Domos P; Grimberg J; Kany J. Current options in tendon transfers for irreparable rotator cuff tears. *JBJS Rev*, 2019; 7(2): 1-12.
- Elhassan B; Bishop A; Shin A. Trapezius transfer to restore external rotation in a patient with a brachial plexus injury: A case report. *J Bone Joint Surg*, 2009; 91(4): 939-44.
- Elhassan B; Bishop A; Shin A; Spinner R. Shoulder tendon transfer options for adult patients with brachial plexus injury. *J Hand Surg Am*, 2010; 35(7): 1211-9. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jhsa.2010.05.001>
- Elhassan B; Bishop AT; Hartzler RU; Shin AY; Spinner RJ. Tendon transfer options about the shoulder in patients with brachial plexus injury. *J Bone Joint Surg*, 2012; 94(15): 1391-8.
- Elhassan B. Lower trapezius transfer for shoulder external rotation in patients with paralytic shoulder. *J Hand Surg Am*, 2014; 39(3): 556-62. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jhsa.2013.12.016>
- 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(8): 1346-53. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jse.2015.12.006>
- 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; 5(5): e981-8. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ats.2016.04.025>
- Elhassan BT; Sanchez-Sotelo J; Wagner ER. Outcome of arthroscopically assisted lower trapezius transfer to reconstruct massive irreparable posterior-superior rotator cuff tears. *J Shoulder Elbow Surg*, 2020; 1-8. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jse.2020.02.018>
- Gerber C; Hersche O; Farron A. Isolated rupture of the subscapularis tendon. *J Bone Joint Surg Am*, 1996; 78(7): 1015-23.
- Wirth MA; Rockwood CA. Operative treatment of irreparable rupture of the subscapularis. *J Bone Joint Surg Am*, 1997; 79(5): 722-31.
- Resch H; Povacz P; Ritter E; Matschi W. Transfer of the pectoralis major muscle for the treatment of irreparable rupture of the subscapularis tendon. *J Bone Joint Surg Am*, 2000; 82(3): 372-82.
- Klepps S; Galatz L; Yamaguchi K. Subcoracoid pectoralis major transfer: a salvage procedure for irreparable subscapularis deficiency. *Tech Shoulder Elbow Surg*, 2001; 2(2): 85-91.
- Elhassan B; Ozbaydar M; Massimini D; Diller D; Higgins L; Warner JJP. Transfer of pectoralis major for the treatment of irreparable tears of subscapularis: Does it work? *J Bone Joint Surg Br*, 2008; 90(8): 1059-65.
- Elhassan B; 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; 23(4): 492-9. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jse.2013.07.046>
- 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; 26(3): 329-34.

17. Mun SW; Kim JY; Yi SH; Baek CH. Latissimus dorsi transfer for irreparable subscapularis tendon tears. *J Shoulder Elbow Surg*, 2017; 27(6): 1057-64. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jse.2017.11.022>
18. L'Episcopo JB. Tendon transplantation in obstetrical paralysis. *Am J Surg*, 1934; 25(1): 122-25.
19. Christian Gerber; Tho Son Vinh; Ralph Hertel CWH. Latissimus dorsi transfer for the treatment of massive tears of the rotator cuff. *Clin Orthop Relat Res*, 1988; 33(2): 457-62.
20. Gerber C. Latissimus dorsi transfer for the treatment of irreparable tears of the rotator cuff. *Clin Orthop Relat Res*, 1992; 152-60.
21. Habermeyer P; Magosch P; Rudolph T; Lichtenberg S; Liem D. Transfer of the tendon of latissimus dorsi for the treatment of massive tears of the rotator cuff. A new single-incision technique. *J Bone Joint Surg Br*, 2006; 88(2): 208-12.
22. Boileau P; Chuinard C; Roussanne Y; Neyton L; Trojani C. Modified latissimus dorsi and teres major transfer through a single deltopectoral approach for external rotation deficit of the shoulder: As an isolated procedure or with a reverse arthroplasty. *J Shoulder Elbow Surg*, 2007; 16(6): 671-82.
23. Boileau P; Rumian AP; Zumstein MA. Reversed shoulder arthroplasty with modified L'Episcopo for combined loss of active elevation and external rotation. *J Shoulder Elbow Surg*, 2010; 19(2 Suppl): 20-30. DOI: 10.1016/j.jse.2009.12.011.
24. Boileau P; Baba M; McClelland WB Jr; Thélu 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(3): 499-509. DOI: 10.1016/j.jse.2017.07.008.