

## Original

# Curva de aprendizaje en la técnica de Latarjet artroscópica

M. Brotat Rodríguez<sup>1</sup>, D. Morcillo Barrenechea<sup>2</sup>, R. Antón Mateo<sup>1</sup>, E. Calvo<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Servicio Cirugía Ortopédica y Traumatología. Hospital Universitario Infanta Elena. Valdemoro. Madrid

<sup>2</sup> Servicio Cirugía Ortopédica y Traumatología. Fundación Jiménez Díaz. Madrid

### Correspondencia:

Dra. María Brotat Rodríguez

Correo electrónico: mariabrotat@gmail.com

Recibido el 2 de octubre de 2022

Aceptado el 18 de abril de 2023

Disponible en Internet: abril de 2023

### RESUMEN

**Objetivo:** analizar los resultados clínicos y radiológicos de la técnica de Latarjet artroscópica evaluando cuantitativamente la curva de aprendizaje.

**Material y método:** se realizó un estudio prospectivo de los 60 primeros casos intervenidos por un único cirujano principal mediante la técnica de Latarjet artroscópica con un seguimiento mínimo de 24 meses analizando variables subjetivas (escala visual analógica –EVA–) y objetivas (epidemiológicas, radiológicas y complicaciones).

**Resultados:** se incluyeron 56 varones y 4 mujeres con una edad media de 27,3 años. El tiempo medio de cirugía disminuyó a lo largo de la curva de aprendizaje ( $p < 0,05$ ); la disminución más importante fue al comparar los 10 primeros casos y los 50 restantes (27,9%). En el 90% de los casos la posición del injerto fue buena o excelente. El 6,66% de los injertos coracoides se rompieron y el 3,33% de los pacientes presentaron parestesias transitorias del nervio radial y musculocutáneo. Media de la escala de Rowe preoperatoria 42,4 vs. 87,3 en el postoperatorio ( $p < 0,001$ ).

**Conclusiones:** la experiencia del cirujano afecta significativamente en la duración de la cirugía. La apertura del subescapular, la osteotomía de la coracoides y la transferencia y la fijación de esta son los pasos más complejos. Se ha observado que los resultados clínicos, tras la curva de aprendizaje, son satisfactorios y reproducibles.

**Palabras clave:** Latarjet artroscópico. Curva de aprendizaje. Inestabilidad glenohumeral.

### ABSTRACT

#### Learning curve in the arthroscopic Latarjet technique

**Objective:** To analyze the clinical and radiological results obtained using the arthroscopic Latarjet technique, with a quantitative assessment of the learning curve.

**Material and methods:** A prospective study was made of the first 60 cases operated upon by a single main surgeon using the arthroscopic Latarjet technique, with a minimum follow-up of 24 months, analyzing subjective (visual analogue scale [VAS]) and objective variables (epidemiological, radiological and complications).

**Results:** A total of 56 males and four females, with a mean age of 27.3 years, were included. The mean surgery time decreased over the learning curve ( $p < 0.05$ ), with the most important decrease corresponding to comparison of the first 10 cases versus the remaining 50 cases (27.9%). In 90% of the cases graft positioning was good or excellent. A total of 6.66% of the coracoid grafts suffered disruption, and 3.33% of the patients presented transient paresthesias of the radial and musculocutaneous nerves. The mean preoperative Rowe score was 42.4 versus 87.3 postoperatively ( $p < 0.001$ ).

**Conclusions:** Surgeon experience significantly affects the duration of surgery. Subscapular opening, coracoid osteotomy and transference and fixation are the most complex steps. The clinical outcomes following completion of the learning curve are satisfactory and reproducible.

**Key words:** Arthroscopic Latarjet. Learning curve. Glenohumeral instability.



<https://doi.org/10.24129/j.reaca.30178.fs2210018>

© 2023 Fundación Española de Artroscopia. 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/).

### Introducción

La inestabilidad anterior de hombro es prevalente, sobre todo, en jóvenes y atletas con alta demanda funcional<sup>(1)</sup>. La técnica artroscópica más frecuente en el tratamiento de esta patología es la cirugía de Bankart que ha demostrado tasas de éxito muy altas en la mayoría de los pacientes<sup>(2)</sup>. Sin embargo, algunos estudios indican índices de fracaso y luxación recurrente que oscilan entre un 20 y un 67%, siendo los atletas que practican deportes de contacto quienes presentan mayor porcentaje de fracaso con esta técnica<sup>(3,4)</sup>.

En el contexto de la inestabilidad algunos autores indican que la pérdida ósea en la parte anteroinferior de la glena se puede evidenciar en el 41% de los casos tras el primer episodio y puede llegar al 86% en la inestabilidad glenohumeral recurrente, siendo el déficit óseo menor del 10% en la mayoría de los casos<sup>(5)</sup>. El déficit óseo junto con factores como la edad temprana de la primera luxación, un número elevado de luxaciones glenohumorales<sup>(6)</sup>, la hiperlaxitud ligamentosa y la práctica de deportes de contacto han provocado que los resultados sean menos satisfactorios y muestren una mayor tasa de fracaso postoperatorio<sup>(7,8)</sup>.

La técnica de Latarjet, descrita por primera vez en 1954, consiste en la transferencia de la apófisis coracoides a la parte anteroinferior de la glena, demostrando buenos resultados clínicos y biomecánicos en el tratamiento de la inestabilidad glenohumeral anterior<sup>(9)</sup>. Las principales ventajas de esta técnica son la reconstrucción de la pérdida ósea y, en algunos casos, aumento del diámetro anteroposterior de la glena para facilitar la congruencia glenohumeral, y el refuerzo de la cápsula anterior mediante el tendón conjunto y la parte inferior del subescapular, creando el "efecto hamaca"<sup>(10-12)</sup>.

Algunas de las complicaciones descritas en la cirugía de Latarjet son la no consolidación de la coracoides y la presencia de lesiones neurológicas como la afectación del plexo braquial, el nervio axilar o el musculocutáneo<sup>(13,14)</sup>.

En 2007, Lafosse describió por primera vez la técnica de Latarjet realizada mediante artroscopia. Desde entonces se han desarrollado instrumentales específicos y nuevos métodos de fijación para la coracoides<sup>(15)</sup>. La técnica artroscópica permite menor dolor postoperatorio durante las 2 primeras semanas<sup>(16)</sup>, una recuperación más temprana en relación con la cirugía abierta y, además, proporciona una visión directa de la glena que permite diagnosticar posibles lesiones glenohumorales concomitantes y posicionar correctamente la coracoides<sup>(15,17)</sup>.

A pesar de los estudios que muestran excelentes resultados clínicos, en la técnica artroscópica el tiempo quirúrgico empleado es mayor<sup>(16)</sup>, es técnicamente compleja y presenta un porcentaje de complicaciones que puede ascender hasta el 11% a los 2 años.

En este tipo de procesos es fundamental la curva de aprendizaje del cirujano para obtener buenos resultados

con el menor porcentaje de complicaciones posible. El objetivo de este estudio es analizar los resultados clínicos y radiológicos de la técnica de Latarjet artroscópico evaluando la curva de aprendizaje.

### Material y método

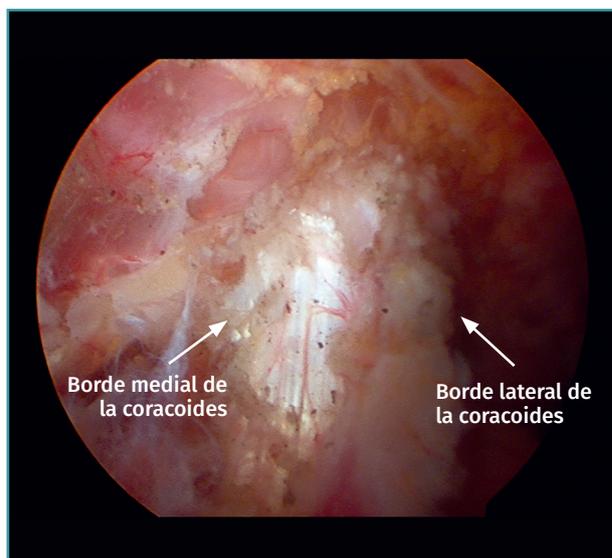
Se realizó un estudio prospectivo de los 60 primeros casos intervenidos por un único cirujano principal mediante la técnica de Latarjet artroscópica con un seguimiento mínimo de 24 meses.

Se incluyeron 60 pacientes mayores de 18 años que presentaban inestabilidad glenohumeral recurrente con pérdida ósea a nivel anteroinferior de la glena mayor del 10% y lesiones de Hill-Sachs de tipo *off track*. Se excluyeron pacientes con antecedentes de cirugía previa de tope óseo.

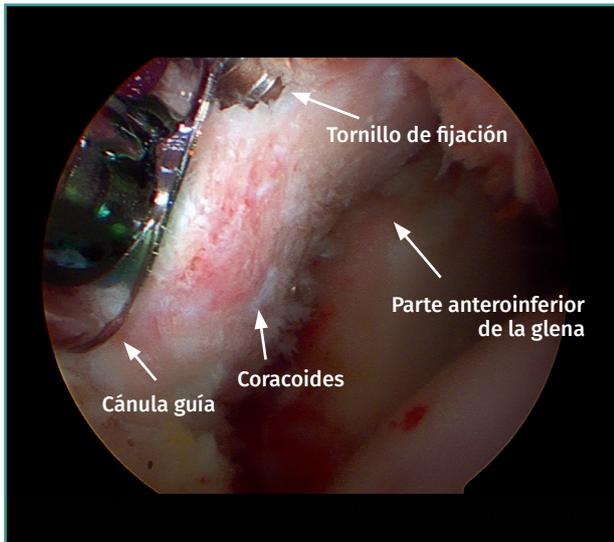
Todos los pacientes fueron intervenidos según la técnica descrita por Lafosse<sup>(15)</sup>. Se dividió el procedimiento quirúrgico en 5 pasos:

1. Exploración de la articulación glenohumeral y exposición del compartimento extraarticular anterior del hombro.
2. Preparación de la coracoides (**Figura 1**).
3. Fresado y osteotomía de la coracoides.
4. Apertura horizontal del subescapular.
5. Transferencia de la coracoides y fijación en el borde anterior de la glena mediante tornillos canulados (**Figura 2**).

Se analizaron variables subjetivas (comodidad del cirujano al realizar la cirugía, escala visual analógica –EVA–) y objetivas (epidemiología, radiología, tiempo medio de la cirugía y complicaciones).



**Figura 1.** Preparación de la coracoides. Visión de la coracoides desde el portal E.



**Figura 2.** Transferencia de la coracoides y fijación en el borde anterior de la glena mediante tornillos canulados. Visión desde el portal J.

### Variables epidemiológicas

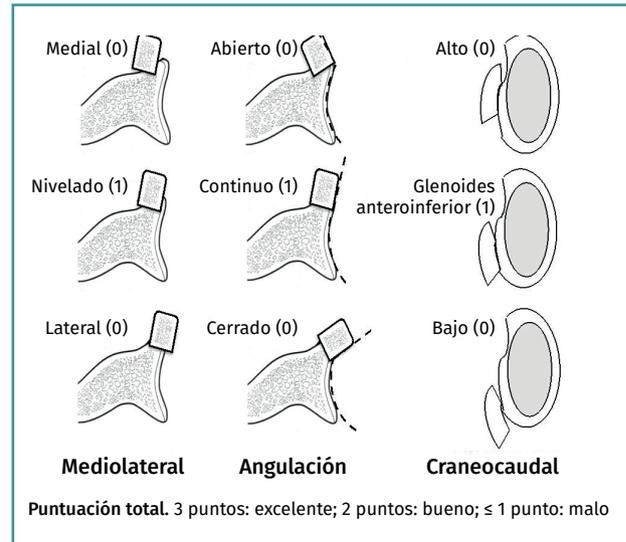
Se evaluaron el sexo y la edad de los pacientes en el momento de la cirugía, así como la afectación de la extremidad dominante y la práctica de deportes de contacto.

### Variables radiológicas

El estudio de las variables radiológicas se realizó mediante radiología simple, artroresonancia magnética (artro-RM) o RM convencional y tomografía computarizada (TC). Se determinó la pérdida ósea de la parte anteroinferior de la glena, el tamaño de la lesión de Hill-Sachs y el *glenoid track*.

La posición final del injerto se midió en los cortes axiales y sagitales de la TC realizada en el postoperatorio a las 6 semanas, a los 6 meses y al año, considerándose óptima cuando el injerto en el plano sagital se situaba en la parte inferior de la glena bien apoyada sobre la pared anteroinferior y se continuaba con la superficie de la glena en el plano axial. Si se sitúa excesivamente lateral puede influir en el desarrollo de artrosis glenohumeral precoz y si la colocación es demasiado medial puede provocar que la cirugía no sea eficaz.

La puntuación fue de 1 (satisfactorio) y 0 (no satisfactorio) en cada uno de los planos basándose en la posición del injerto en relación con la glena en los planos mediolateral y craneocaudal, y se valoró el ángulo del tope óseo respecto a la superficie glenoidea en el plano axial. La posición final se describió como pobre (0-1 puntos), buena (2 puntos) o excelente (3 puntos) según la suma de las puntuaciones determinadas de la



**Figura 3.** Sistema de puntuación para evaluar la posición del injerto tras técnica de Latarjet artroscópica.

posición del injerto en cada uno de los planos (**Figura 3**).

### Variables clínicas y funcionales

Mediante la escala de Rowe se estudió el rango de movimiento (abducción, antepulsión, rotación externa e interna) y la estabilidad evaluando la limitación de la función del paciente.

### Tiempo medio quirúrgico

El tiempo quirúrgico se midió en minutos desde la realización del primer portal posterior hasta el cierre completo de todas las heridas quirúrgicas. No se tuvieron en cuenta el tiempo de anestesia ni el de la colocación del paciente. Se realizó una gráfica con el tiempo quirúrgico medio en cada uno de los casos y se obtuvo una curva de tendencia logarítmica representando la curva de aprendizaje comparando 4 grupos:

1. Los 10 primeros casos respecto a los 50 restantes.
2. Los primeros 20 casos respecto a los 40 restantes.
3. Los primeros 30 casos respecto los 30 restantes.
4. Los 40 primeros casos respecto a los 20 restantes.
5. Los primeros 50 casos respecto a los 10 restantes.

### Posición de la coracoides

En el estudio se consideró que el injerto no estaba bien posicionado si existía un escalón superior a 3 milíme-

tros (mm) entre la coracoides y el borde anterior de la glena.

### Complicaciones

La recurrencia de la inestabilidad (episodios de subluxación o luxación glenohumeral), la infección, las lesiones neurológicas, la reabsorción, la osteólisis o la falta de consolidación del injerto fueron estudiadas, además de la presencia de artrosis glenohumeral.

### Variables subjetivas

Se evaluó la comodidad del cirujano al realizar el Latarjet artroscópico mediante la visualización de los vídeos grabados de cada cirugía y se valoró el grado de dificultad puntuando cada uno de los pasos de 1 a 5 según una escala numérica y comparando la dificultad del procedimiento con una reparación de Bankart convencional (**Tabla 1**).

El grado de satisfacción del paciente tras la cirugía se evaluó mediante escala EVA puntuando de 1 (completamente insatisfecho) a 10 (totalmente satisfecho).

El análisis estadístico se realizó mediante la aplicación en línea EasyMedStat (versión 3.21). La evaluación y la comparación de las variables se realizó mediante el test Shapiro-Wilk fijando el riesgo alfa en el 5% ( $\alpha = 0,05$ ) y la prueba de rangos con signo de Wilcoxon. Los valores medios de las variables paramétricas se compararon mediante el test t de Student de 2 muestras con intervalos de confianza del 95%. Se realizó una comparación de las puntuaciones de dificultad obteni-

das por los 5 pasos quirúrgicos del procedimiento mediante la prueba de Friedman y mediante la prueba de Wilcoxon se realizó una comparación pareada entre los 5. Las diferencias se consideraron de significación estadística para  $p < 0,05$ .

### Resultados

La muestra consta de 56 varones y 4 mujeres con una edad media de  $27,5 \pm 7,8$  años en un rango entre los 15 y los 47 años con una frecuencia distinta según los grupos de edad, como se puede observar en la **Tabla 2**.

En el 58,3% de los pacientes el hombro afecto fue el derecho y en el 41,7% fue el izquierdo, destacando que en el 53,3% de los casos la extremidad dominante fue la afectada.

El 60% (36 pacientes) realizaban trabajo de tipo administrativo, en comparación con el 40% (24 pacientes) cuyas profesiones implicaban actividades deportivas o coger pesos por encima del nivel de la cabeza.

Al analizar la actividad deportiva se observó que el 3,3% (2 pacientes) practicaban deporte de contacto de forma profesional, el 42,4% (25 pacientes) realizaban deportes de contacto frecuentemente y el 54,3% (33 pacientes) no realizaban actividad deportiva o lo hacían de forma ocasional.

El Latarjet artroscópico se realizó como cirugía primaria en 42 pacientes (70%), mientras que en el 30% fue la técnica elegida como cirugía de revisión tras cirugía de Bankart artroscópica asociada con técnica de *remplissage* en 2 pacientes.

**Tabla 1. Escala del grado de dificultad de la técnica de Latarjet artroscópica**

Dificultad	Descripción
1	Muy fácil. Requiere mínimo esfuerzo y tiempo. Dificultad menor a otros procedimientos de cirugía artroscópica de hombro (reparación de Bankart)
2	Fácil, pero requiere algo de esfuerzo y tiempo. Dificultad similar a otros procedimientos de cirugía artroscópica de hombro (reparación de Bankart)
3	Algo compleja, requiere moderado esfuerzo y tiempo. Dificultad ligeramente superior a otros procedimientos de cirugía artroscópica de hombro (reparación de Bankart)
4	Difícil, requiere importante esfuerzo y tiempo. Dificultad mayor a otros procedimientos de cirugía artroscópica de hombro (reparación de Bankart)
5	Muy difícil y variable. Dificultad notablemente superior a otros procedimientos de cirugía artroscópica de hombro (reparación de Bankart)

**Tabla 2. Frecuencia de edad de los pacientes intervenidos mediante técnica de Latarjet artroscópica**

Grupo de edad	Número de pacientes	Frecuencia
15-20 años	8	14%
20-30 años	29	49%
30-40 años	17	29%
40-50 años	7	11,66%

**Tabla 3. Defecto óseo en la parte anteroinferior de la glena en pruebas radiológicas preoperatorias**

Tipo de lesión	Número de pacientes	Frecuencia
Bankart óseo (10%)	32	53,33%
Bankart óseo (15%)	14	23,33%
Bankart óseo (20%)	10	16,66%
Bankart óseo (30%)	4	6,66%

**Tabla 4. Tamaño de la lesión de tipo Hill-Sachs en las pruebas radiológicas preoperatorias según la clasificación de Rowe et al.<sup>(18)</sup>**

Tipo de lesión	Número de pacientes	Frecuencia
Hill-Sachs leve (2 × 0,3 cm)	25	41,66%
Hill-Sachs moderada (4 × 0,5 cm)	32	53,33%
Hill-Sachs severa (4 × 1 cm)	2	3,33%

**Tabla 5. Tasa de porcentajes en relación con la disminución del tiempo quirúrgico entre grupos**

Grupos	Tiempo medio quirúrgico (min)	Tiempo medio quirúrgico (min)	Disminución del tiempo quirúrgico (%)	Valor p
Primeros 10 casos respecto a los 50 restantes	186,0 ± 29,1	124,4 ± 6,7	33,1	< 0,0001
Primeros 20 casos respecto a los 40 restantes	168,5 ± 30,7	117,8 ± 23,7	30,1	< 0,0001
Primeros 30 casos respecto a los 30 restantes	154,7 ± 35,5	114,7 ± 21,6	25,9	< 0,0001
Primeros 40 casos respecto a los 20 restantes	146,6 ± 34,9	110,8 ± 22,6	24,4	< 0,0001
Primeros 50 casos respecto a los 10 restantes	139,5 ± 34,9	110,5 ± 29,1	10,8	0,0169

**Tabla 6. Evaluación de la dificultad de la técnica quirúrgica**

Etapas quirúrgicas	Puntuación
Exploración de la articulación glenohumeral y exposición del compartimento extraarticular anterior del hombro	1,3 ± 0,5
Preparación de la coracoides	1,3 ± 0,7
Fresado y osteotomía de la coracoides	2,7 ± 1
"Split" del subescapular	3,1 ± 0,9
Transferencia de la coracoides y fijación en el borde anterior de la glena	4 ± 0,9

El 76,6% de los pacientes fueron estudiados preoperatoriamente con artro-RM, el 21,6% con RM convencional y el 2% con artro-TC. El 32,6% de los pacientes a los que se les realizó artro-RM fueron evaluados con una TC en 3D observando lesiones *off track* en la totalidad de la muestra.

Los hallazgos preoperatorios observados en las pruebas radiológicas se observan en las **Tablas 3 y 4**<sup>(18)</sup>.

El tiempo medio de cirugía disminuyó de forma significativa a lo largo de la curva de aprendizaje ( $p < 0,05$ ). La disminución más importante en el tiempo quirúrgico (27,9%)

se obtuvo al comparar el tiempo entre los 10 primeros casos y los 50 restantes (**Tabla 5**). La sensación del cirujano en las diferentes etapas está reflejada en la **Tabla 6**, destacando mayor dificultad en la apertura del subescapular, la osteotomía de la coracoides y en su transferencia y fijación en la parte anteroinferior de la glena.

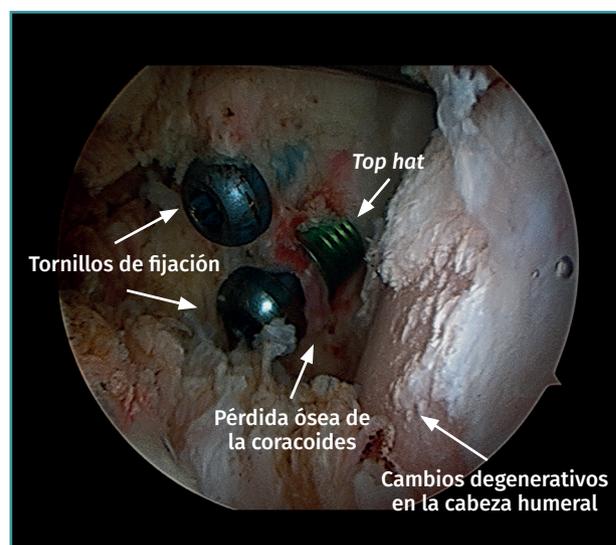
Se observó que el tiempo medio de las cirugías de revisión fue de  $141,8 \pm 5$  minutos en comparación con los  $132,5 \pm 7$  minutos de las estabilizaciones primarias, aunque la diferencia no fue estadísticamente significativa.

La posición del injerto fue excelente en el 71,7% de los casos, buena en el 18,3% y pobre en el 6,7% según la evaluación de la TC postoperatoria. La colocación del injerto en la parte inferior de la glena se observa en el 99,3% de los casos, aunque sobresale en la parte inferior en el 3,3% (2 pacientes) y se encuentra en una posición excesivamente medial en otro 3,3% y más lateral en el 10% (6 casos).

Durante la cirugía, 4 de los injertos coracoides (6,7%) se rompieron parcialmente y tuvieron que ser fijados únicamente con un tornillo. Además,

se observaron 2 avulsiones del injerto durante el postoperatorio, una de ellas postraumática.

En el 30% de los pacientes se observó artrosis glenohumeral leve o moderada durante el seguimiento (**Figura 4**).

**Figura 4. Condopatía en la cabeza humeral por erosión del material de fijación de la coracoides.**

Presentaron recurrencia de la inestabilidad 4 pacientes (6,7%), siendo necesaria cirugía de revisión. Presentaron problemas neurológicos en el postoperatorio inmediato 2 pacientes, una paresia transitoria del nervio radial y otra del nervio musculocutáneo que se resolvieron sin consecuencias.

La media de la escala de Rowe mejoró de 42,4 en el preoperatorio a 87,3 en el postoperatorio ( $p < 0,001$ ). La media de déficit de rotación externa (RE) a  $90^\circ$  fue de  $8,93^\circ \pm 7,42$  y la media de déficit de RE a  $0^\circ$  fue de  $9,92^\circ \pm 8,95$ , observando valores similares.

La satisfacción del paciente, valorada según la EVA, fue calificada con una media de  $8,75 \pm 1,2$ .

### Discusión

La técnica de Latarjet artroscópica es una cirugía muy demandante técnicamente, especialmente en alguna de las fases, como la apertura horizontal del subescapular y la preparación, el paso y la fijación de la coracoides en la parte anteroinferior de la glena.

En nuestro estudio la diferencia más significativa es en el tiempo quirúrgico, al igual que en la literatura, en la que se confirma que, tanto en la técnica abierta como en la artroscópica, el tiempo quirúrgico disminuye a medida que avanza la curva de aprendizaje<sup>(19)</sup>.

Es difícil comparar nuestros tiempos quirúrgicos con otros estudios, al no describir con exactitud cómo se contabiliza el tiempo (si se incluye o no la preparación anestésica)<sup>(19)</sup>. Este estudio muestra una curva de aprendizaje con una disminución significativa del tiempo de cirugía de forma más marcada a partir de los 10 primeros casos que, incluso, continúa disminuyendo después de los primeros 50 casos, lo que indica que se trata de una curva de aprendizaje larga<sup>(20)</sup>.

Lafosse *et al.* también destacan la complejidad de esta técnica y la importancia de la curva de aprendizaje al observar una disminución significativa del tiempo quirúrgico comparando el tiempo de los 5 primeros casos con el empleado a partir de los 20 primeros pacientes a los que se les realizó esta técnica (123,8 vs. 92,6 min)<sup>(21)</sup>. Este estudio también destaca la diferencia de tiempos entre cirujanos, todos ellos con una larga experiencia en cirugía compleja de hombro, indicando que parte de la curva de aprendizaje depende de cada individuo, al igual que influye si la cirugía es primaria o de revisión<sup>(21)</sup>.

En el estudio realizado por Castricini *et al.* se dividió la técnica en 5 fases, al igual que en nuestro trabajo, aunque alguna de las fases presenta un orden distinto. Las etapas se describieron como la evaluación y la exposición de la articulación glenohumeral, el *split* del subescapular, la preparación de la coracoides, la transferencia de esta y la fijación del injerto a la parte anteroinferior de la glena. Se determinó que el tiempo quirúrgico disminuía en todas

las fases excepto en la transferencia de la coracoides y que la conversión a la técnica abierta es más común en el inicio del aprendizaje<sup>(22)</sup>.

En nuestro estudio no se realizó conversión a cirugía abierta en ningún caso y se evaluó el tiempo total de la cirugía sin contabilizar los minutos empleados en cada fase.

Se evidenció fractura de la coracoides en 4 pacientes en los que fue necesario modificar el sistema habitual de fijación. En algunas publicaciones destacan que si existen problemas intraoperatorios en la preparación de la coracoides y no se puede obtener una buena fijación con 2 tornillos se valore utilizar otras técnicas de fijación como el dispositivo de doble botón para evitar el fracaso de la cirugía<sup>(23,24)</sup>. Es interesante valorar antes de la cirugía el tamaño de la coracoides del paciente para saber si existe suficiente espacio para posicionar ambos tornillos.

La posición del injerto en el plano sagital continúa siendo controvertida; algunos autores recomiendan situarlo por debajo de la posición de las 3 en punto mientras que otros consideran que la posición óptima se sitúa entre las 2 y las 5<sup>(11,25)</sup>. En nuestro estudio se posiciona el injerto en el cuadrante inferior por debajo de la posición de las 3 en punto en el 99,3% de los casos, un porcentaje muy superior a otros trabajos que destacan que en esta posición solo se sitúa el 57,2% de los injertos, mientras que si la posición fuera entre las 2 y las 5 el porcentaje asciende al 83,4%<sup>(23)</sup>. Esto indica que, a pesar de una visión directa de la articulación, hay que ser meticuloso en la liberación de las partes blandas para posicionar el injerto lo más inferior posible y evitar la recurrencia. Nuestros resultados contradicen algunas publicaciones que afirman que la técnica artroscópica no ha mejorado de forma significativa la correcta posición de la coracoides<sup>(26)</sup>.

El grado de satisfacción de los pacientes es elevado; sin embargo, a pesar de los buenos resultados clínicos y el bajo porcentaje de complicaciones, la tasa de recurrencia de nuestro estudio es superior a la descrita en la literatura<sup>(27)</sup>. Esta alta tasa de recurrencia puede ser debida a que la técnica de tope óseo se ha realizado en los casos más complejos con defectos óseos de mayor tamaño o en cirugías de revisión.

Las técnicas de transposición de la coracoides se basan en una reconstrucción no anatómica del hombro no exenta de riesgos, como la lesión neurovascular, la alteración del subescapular y el incremento de artrosis glenohumeral.

Aunque en nuestro trabajo solo se observaron 2 lesiones transitorias del nervio radial y el musculocutáneo, estudios anatómicos han observado variabilidad en el recorrido del nervio musculocutáneo y axilar, lo que aumenta el riesgo de lesión nerviosa durante la realización de este procedimiento<sup>(27)</sup>. Además, el hecho de que los tornillos se sitúen divergentes más de  $10^\circ$  incrementa el riesgo de lesión del nervio suprascapular, especialmente a causa del tornillo superior<sup>(28)</sup>.

En nuestro estudio se ha observado una pérdida media de la rotación externa de 9°, un valor levemente inferior al descrito en la literatura que indica una pérdida del 15% de la RE total<sup>(29)</sup>. Esto puede deberse a la posición del tope óseo, así como a la creación de una cicatriz en el subescapular tras su apertura mediante radiofrecuencia en la técnica artroscópica<sup>(23)</sup>.

La presencia de cambios degenerativos en la radiología se observa en un 30% de los pacientes tras la realización de la técnica de Latarjet, que se relacionan con la historia de luxaciones recurrentes, implantes prominentes y lateralización de la coracoides<sup>(30)</sup>. Sin embargo, la presencia de artrosis secundaria en las pruebas radiológicas no predice la pérdida de función del paciente. En nuestro estudio se observa en un 10% de los casos una mayor lateralización del injerto, aunque sería necesario un estudio a largo plazo para observar la influencia de este hecho en la aparición de artrosis glenohumeral.

La principal limitación de este estudio es el sesgo subjetivo a la hora de establecer la dificultad de las distintas etapas quirúrgicas, ya que se realizó de forma retrospectiva observando las grabaciones de las cirugías.

## Conclusiones

La experiencia del cirujano en la realización de técnicas de tope óseo artroscópicas afecta significativamente en la duración de la cirugía. La apertura del subescapular, la osteotomía de la coracoides y la transferencia y la fijación de esta son los pasos más complejos. A pesar de la dificultad, se ha observado que los resultados clínicos, tras la curva de aprendizaje, son satisfactorios y reproducibles.

## Responsabilidades éticas

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

**Financiación.** Este trabajo no ha sido financiado.

**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.

## Bibliografía

- Dauzère F, Faraud A, Lebon J, Faruch M, Mansat P, Bonneville N. Is the Latarjet procedure risky? Analysis of complications and learning curve. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2016 Feb;24(2):557-63.
- Mohtadi NG, Bitar IJ, Sasyniuk TM, Hollinshead RM, Harper WP. Arthroscopic versus open repair for traumatic anterior shoulder instability: a meta-analysis. *Arthroscopy.* 2005 Jun;21(6):652-8.
- Joshi MA, Young AA, Balestro JC, Walch G. The Latarjet-Patte procedure for recurrent anterior shoulder instability in contact athletes. *Clin Sports Med.* 2013 Oct;32(4):731-9.
- Cho NS, Hwang JC, Rhee YG. Arthroscopic stabilization in anterior shoulder instability: collision athletes versus noncollision athletes. *Arthroscopy.* 2006 Sep;22(9):947-53.
- Griffith JF, Antonio GE, Yung PS, et al. Prevalence, pattern, and spectrum of glenoid bone loss in anterior shoulder dislocation: CT analysis of 218 patients. *AJR Am J Roentgenol.* 2008 May;190(5):1247-54.
- Randelli P, Ragone V, Carminati S, Cabitza P. Risk factors for recurrence after Bankart repair a systematic review. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2012 Nov;20(11):2129-38.
- Calvo E, Granizo JJ, Fernández-Yruegas D. Criteria for arthroscopic treatment of anterior instability of the shoulder: a prospective study. *J Bone Joint Surg Br.* 2005 May;87(5):677-83.
- Boileau P, Villalba M, Héry JY, Balg F, Ahrens P, Neyton L. Risk factors for recurrence of shoulder instability after arthroscopic Bankart repair. *J Bone Joint Surg Am.* 2006 Aug;88(8):1755-63.
- Giles JW, Boons HW, Elkinson I, et al. Does the dynamic sling effect of the Latarjet procedure improve shoulder stability? A biomechanical evaluation. *J Shoulder Elbow Surg.* 2013 Jun;22(6):821-7.
- Longo UG, Loppini M, Rizzello G, Ciuffreda M, Maffulli N, Denaro V. Latarjet, Bristow, and Eden-Hybinette procedures for anterior shoulder dislocation: systematic review and quantitative synthesis of the literature. *Arthroscopy.* 2014 Sep;30(9):1184-211.
- Boileau P, Gendre P, Baba M, et al. A guided surgical approach and novel fixation method for arthroscopic Latarjet. *J Shoulder Elbow Surg.* 2016 Jan;25(1):78-89.
- Bliven KCH, Parr GP. Outcomes of the Latarjet Procedure Compared With Bankart Repair for Recurrent Traumatic Anterior Shoulder Instability. *J Athl Train.* 2018 Feb;53(2):181-3.
- Lafosse L, Boyle S, Gutiérrez-Aramberri M, Shah A, Meller R. Arthroscopic Latarjet procedure. *Orthop Clin North Am.* 2010 Jul;41(3):393-405.
- Gupta A, Delaney R, Petkin K, Lafosse L. Complications of the Latarjet procedure. *Curr Rev Musculoskelet Med.* 2015 Mar;8(1):59-66.
- Lafosse L, Lejeune E, Bouchard A, Kakuda C, Gobezie R, Kochhar T. The arthroscopic Latarjet procedure for the treatment of anterior shoulder instability. *Arthroscopy.* 2007 Nov;23(11):1242.e1-5.
- Horner NS, Moroz PA, Bhullar R, et al. Open versus arthroscopic Latarjet procedures for the treatment of shoulder instability: a systematic review of comparative studies. *BMC Musculoskelet Disord.* 2018 Jul 25;19(1):255.
- Boileau P, Bicknell RT, El Fegoun AB, Chuinard C. Arthroscopic Bristow procedure for anterior instability in shoulders with a

- stretched or deficient capsule: the "belt-and-suspenders" operative technique and preliminary results. *Arthroscopy*. 2007 Jun;23(6):593-601.
18. Rowe CR, Zarins B, Ciullo JV. Recurrent anterior dislocation of the shoulder after surgical repair. Apparent causes of failure and treatment. *J Bone Joint Surg Am*. 1984 Feb;66(2):159-68.
  19. Ekhtiari S, Horner NS, Bedi A, Ayeni OR, Khan M. The Learning Curve for the Latarjet Procedure: A Systematic Review. *Orthop J Sports Med*. 2018 Jul 26;6(7):2325967118786930.
  20. Cunningham G, Benchouk S, Kherad O, Lädermann A. Comparison of arthroscopic and open Latarjet with a learning curve analysis. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2016 Feb;24(2):540-5.
  21. Leuzinger J, Brzoska R, Métails P, et al. Learning Curves in the Arthroscopic Latarjet Procedure: A Multicenter Analysis of the First 25 Cases of 5 International Surgeons. *Arthroscopy*. 2019 Aug;35(8):2304-11.
  22. Castricini R, De Benedetto M, Orlando N, Rocchi M, Zini R, Pirani P. Arthroscopic Latarjet procedure: analysis of the learning curve. *Musculoskelet Surg*. 2013 Jun;97 Suppl 1:93-8.
  23. Kordasiewicz B, Małachowski K, Kiciński M, et al. Intraoperative graft-related complications are a risk factor for recurrence in arthroscopic Latarjet stabilisation. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2019 Oct;27(10):3230-9.
  24. Bonneville N, Thélou CE, Bouju Y, et al. Arthroscopic Latarjet procedure with double-button fixation: short-term complications and learning curve analysis. *J Shoulder Elbow Surg*. 2018 Jun;27(6):e189-e195.
  25. Kany J, Flamand O, Grimberg J, et al. Arthroscopic Latarjet procedure: is optimal positioning of the bone block and screws possible? A prospective computed tomography scan analysis. *J Shoulder Elbow Surg*. 2016 Jan;25(1):69-77.
  26. Wellmann M, Petersen W, Zantop T, et al. Open shoulder repair of osseous glenoid defects: biomechanical effectiveness of the Latarjet procedure versus a contoured structural bone graft. *Am J Sports Med*. 2009 Jan;37(1):87-94.
  27. Freehill MT, Srikumaran U, Archer KR, McFarland EG, Petersen SA. The Latarjet coracoid process transfer procedure: alterations in the neurovascular structures. *J Shoulder Elbow Surg*. 2013 May;22(5):695-700.
  28. Lädermann A, Denard PJ, Burkhart SS. Injury of the suprascapular nerve during latarjet procedure: an anatomic study. *Arthroscopy*. 2012 Mar;28(3):316-21.
  29. Lafosse L, Boyle S. Arthroscopic Latarjet procedure. *J Shoulder Elbow Surg*. 2010 Mar;19(2 Suppl):2-12.
  30. Waterman BR, Kilcoyne KG, Parada SA, Eichinger JK. Prevention and management of post-instability glenohumeral arthropathy. *World J Orthop*. 2017 Mar 18;8(3):229-41.