



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

Facultad de
MEDICINA

**ESTUDIO ANATOMICO CADAVERICO DE LA APOFISIS
CORACOIDES Y ESTRUCTURAS ASOCIADAS A LA TECNICA
QUIRURGICA DE LATARJET**

**CADAVERIC ANATOMICAL STUDY OF THE CORACOID APOPHYSIS
AND STRUCTURES ASSOCIATED WITH THE LATARJET SURGICAL
TECHNIQUE**

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR POR EL TITULO DE
ESPECIALISTA EN TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEDIA

AUTOR:
JOSE ARMANDO CHAÑA RAMOS

ASESOR:
HERBERT RONALD VILLALOBOS GUSTAVSON

CO- ASESOR:
LUIS LEONCIO TEMOCHE DIAZ

LIMA - PERÚ

2021

1. RESUMEN:

La inestabilidad anterior de hombro es una patología frecuente en personas jóvenes y deportistas. El tratamiento quirúrgico de esta patología puede realizarse mediante procedimientos artroscópicos o abiertos. Una de las cirugías que gana popularidad en los últimos años es la cirugía de Latarjet. Este procedimiento quirúrgico consiste en la realización de una osteotomía y transferencia de la apófisis coracoides (AC) hacia el borde anterior de la glenoides, donde es fijada mediante el uso de tornillos. A pesar de ser un procedimiento con una tasa de éxito alta se puede presentar cierta tasa de complicaciones que van de 15-30% de casos. Resulta importante conocer profundamente la anatomía de la AC y su relación con estructuras blandas aledañas para evitar complicaciones durante el procedimiento quirúrgico. Las complicaciones pueden ir desde lesiones de estructuras neurovasculares a lesiones ligamentarias (ligamentos coracoclaviculares). Durante la disección quirúrgica el cirujano ortopédista realiza una osteotomía de al menos 25 mm para poder transferir de forma exitosa la AC, sin embargo, la osteotomía está limitada por la zona de inserción de los ligamentos coracoclaviculares (zona segura de osteotomía). Existen estudios anatómicos en diferentes poblaciones que indican que la zona segura y el tamaño de injerto óseo varían de acuerdo a la población estudiada, sin embargo, no existen estudios en la población peruana acerca de las dimensiones de la AC y sus relaciones con estructuras ligamentarias que nos permitan determinar una longitud adecuada de injerto sin poner en riesgos las estructuras ligamentarias durante la cirugía.

El presente estudio es un estudio descriptivo cadavérico en pobladores peruanos que busca realizar las mediciones óseas y en relación a partes blandas de la AC respecto a la técnica quirúrgica de Latarjet, para brindar referencias adecuadas a nuestra población que sirvan a los cirujanos al momento de realizar la intervención quirúrgica y evitar complicaciones.

PALABRAS CLAVES: LATARJET, APOFISIS CORACOIDES, ESTUDIO CADAVERICO

2. INTRODUCCION

La inestabilidad anterior (IA) traumática del hombro es un problema común, con una incidencia reportada de 24 por 100,000 personas / año. El grupo etario más frecuente para la IA se encuentra entre la segunda y la tercera década de la vida, sobre todo en los atletas jóvenes [1][2] . Las luxaciones anteriores recurrentes del hombro pueden provocar gradualmente erosión y aplanamiento del cartílago y el hueso del borde glenoideo anterior, esta pérdida ósea desencadena posteriormente una inestabilidad recurrente. La apariencia de pera invertida de la glenoides es un signo de daño del borde glenoideo y se asocia a episodios recurrentes de luxación; por lo tanto, el cambio micro traumático de la anatomía de la glenoides puede generar luxaciones recurrentes del hombro.[2]

El tratamiento quirúrgico de la inestabilidad del hombro consiste en procedimientos que van desde una reparación artroscópica intraarticular, como una reparación de Bankart, o un procedimiento abierto extraarticular, como un procedimiento de Latarjet. Decidir sobre el procedimiento correcto para un paciente en particular a menudo es un desafío. Se proponen varios sistemas de puntuación para guiar al cirujano ortopeda a elegir la operación correcta para el paciente. Es importante tener en cuenta la edad del paciente, la demanda física, el mecanismo de la lesión y el grado de afectación la glenoides (PERDIDA OSEA). Con una reparación de Bankart, el objetivo es reforzar o reparar el complejo capsulo-labral anterior que usualmente se encuentra desinsertado del borde glenoideo. Una reparación de Bankart tiene una tasa de falla reportada del 13% a los 2 años. Esto varía de 4 a 19% según lo informado por

varios autores. Es bien sabido que la pérdida ósea glenoidea contribuye a una tasa de fracaso significativamente mayor después de la reparación de Bankart, condicionado recidivas y mayores tasas de reintervención. Se sabe también que la reparación de tejidos blandos capsulolabrales por sí sola es inadecuada para un paciente con pérdida ósea glenoidea mayor del 20-25% del diámetro anteroposterior de la glenoides; la deformidad de la cavidad glenoidea en forma de pera invertida es una indicación para el procedimiento de Latarjet.[1]

El procedimiento de Latarjet consiste en la transferencia de la AC junto con el tendón conjunto al borde glenoideo. Latarjet describió este procedimiento en 1954, y fue modificado por Patte et al. Walch modificó el procedimiento y usó 2 tornillos maleolares para fijar la AC en el borde anterior de la glenoides. Años después, Burkhart et al. describieron la modificación del arco congruente del procedimiento clásico de Latarjet. La diferencia entre la modificación de arco clásica y la congruente se basa en cómo se coloca el injerto de la AC en la glenoides. En el procedimiento clásico de Latarjet se toma con referencia la superficie inferior de la AC contra el borde anterior de la glenoides y en la modificación del arco congruente se utiliza la superficie medial de la AC. En la técnica clásica de Latarjet, como lo describen Walch y colegas, la osteotomía para la toma de injerto de la AC se realiza distal a la inserción del ligamento trapecoide (ZONA SEGURA). [3]

El procedimiento de Latarjet proporciona estabilidad en el hombro para el tratamiento de la IA del hombro a través de su efecto de bloqueo triple, y sus resultados a largo plazo son excelentes. [4] En primer lugar, el área de superficie ósea transferida aumenta el arco de movimiento congruente. En segundo lugar,

el tendón conjunto proporciona un efecto de cabestrillo dinámico durante la abducción y la rotación externa. En tercer lugar, la reparación de la cápsula aumenta la estabilidad anterior.[1] La anatomía de la apofisis coracoides (AC) varía según la región anatómica (punta, punto medio, base), es así que la morfometría de esta estructura ósea tiene una importancia primordial como estructura clave y mediador potencial en la cirugía y patología del hombro. [2] Cuando se realiza el procedimiento abierto de Latarjet recomendado por Walch, es necesaria una longitud de injerto óseo de AC mayor de 25 mm para permitir la inserción segura de dos tornillos de 4,5 mm en el injerto óseo. En estudios cadavéricos, la longitud del injerto óseo disponible para la transferencia de la AC sin riesgo de lesionar la zona de inserción de los ligamentos coracoclaviculares se reportó como 28.5 mm y 26.4 mm. Lian et al. informaron una longitud media del injerto óseo de AC de 23,9 mm para cadáveres masculinos mongoles, y esta longitud fue más corta que los estudios previos. En 2011, Dolan et al. informaron que la longitud máxima media de la apófisis coracoides disponible para la transferencia fue de 28,5 mm. En 2012, Terra et al. declaró que el margen de seguridad para la osteotomía era de 26,4 mm. Una búsqueda en los últimos 20 años de la base de datos médica china reveló solo un artículo sobre anatomía de la AC, y el estudio utilizó escápulas deshidratadas, que no contenían tejidos blandos.[5]. Investigaciones anteriores han examinado la cantidad de AC disponible para la transferencia, los autores han notado diferencias sutiles en las dimensiones óseas de la glenoides y la apófisis coracoides en función del sexo y la raza.[6] A pesar de numerosos informes anteriores que demuestran que los asiáticos tienen un hueso más

pequeño que el de la población occidental, solo se realizaron dos estudios en la población asiática específicamente en sujetos tailandeses e indios para estudiar la morfometría de la apófisis coracoides en muestras óseas secas.[7] La ausencia de lesión en la zona de inserción de los ligamentos coracoclaviculares (margen de seguridad) del nivel de osteotomía de la AC fue diferente para los individuos, lo que significa que la cantidad de hueso disponible para la transferencia coracoidea fue limitada. La zona de inserción de los ligamentos coracoclaviculares en la AC se encuentra en la parte más profunda del campo quirúrgico, por lo que a veces es difícil confirmarlos bajo visión directa. Aunque se debe cosechar la longitud máxima de la AC para disminuir el riesgo de complicaciones, el cirujano ortopedista puede considerar la posibilidad de tomar una muestra menor de injerto óseo de la AC para evitar dañar potencialmente la zona de inserción de los ligamentos coracoclaviculares.[4]El procedimiento de Latarjet, ya sea artroscópico o abierto, todavía se asocia con una alta tasa de complicaciones, aproximadamente 15-30%. La incidencia reportada de lesión neurovascular es de 1.8%. Las lesiones del nervio supraescapular pueden ocurrir debido a la proximidad del nervio al borde glenoideo posterior. Existe el riesgo de lesiones durante la perforación y el atornillado. La longitud del tornillo puede ser difícil de medir artroscópicamente a pesar del taladro graduado.[8]

A pesar de que esta cirugía tiene como objetivo reemplazar la pérdida ósea glenoidea, no está bien documentado cuánta pérdida ósea glenoidea puede ser restaurada por un injerto óseo de la AC. A medida que el procedimiento de

Latarjet ha ganado popularidad, los autores decidieron estudiar la cantidad de pérdida ósea glenoidea que puede corregirse con este método.[9]

Es importante estudiar los reparos anatómicos relacionados a la técnica quirúrgica de Latarjet, dado que la toma adecuada de injerto dependerá de los puntos que determinen la zona segura para realizar la osteotomía, estos reparos varían de acuerdo a cada grupo poblacional, por lo cual realizar un estudio relacionado a las características anatómicas respecto a la técnica quirúrgica de Latarjet adaptado a nuestra población sería útil para poder tener un mejor punto de vista y poder realizar una técnica quirúrgica acorde a nuestro grupo poblacional.

3. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

- Determinar las características anatómicas de la apófisis coracoides y las estructuras asociadas a la técnica de Latarjet en pobladores peruanos cadavéricos.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Medir la distancia entre la punta de la coracoides y la inserción de los ligamentos coracoclaviculares (zona segura) en la apófisis coracoides en pobladores peruanos.
- Medir la longitud de la apófisis coracoides en pobladores peruanos.
- Medir el ancho y la altura de la punta de la apófisis coracoides en pobladores peruanos.
- Medir la distancia entre la punta y el punto medio de la apófisis coracoides en pobladores peruanos.

- Medir el ancho y la altura del punto medio de la apófisis coracoides en pobladores peruanos.
- Medir la distancia de la punta de la apófisis coracoides al borde anterior y posterior de inserción del pectoral menor en pobladores peruanos.
- Medir la distancia de la punta de la apófisis coracoides al borde anterior y posterior de la inserción lateral del ligamento coracoacromial en pobladores peruanos.
- Medir el ancho anteroposterior de la inserción lateral del ligamento coracoacromial en pobladores peruanos.
- Medir la distancia entre el borde medial de la apófisis coracoides al plexo braquial.
- Medir la distancia entre la cara inferior de la apófisis coracoides al nervio musculocutáneo.

4. MATERIAL Y METODOS

a) DISEÑO DEL ESTUDIO:

El presente estudio será de tipo descriptivo en especímenes de cadáveres frescos proporcionados por la Facultad de Medicina de la Universidad Peruana Cayetano Heredia – Departamento de Anatomía.

b) POBLACION:

La población seleccionada serán los cadáveres que se encuentran en el anfiteatro de la Universidad Peruana Cayetano Heredia – Departamento de Anatomía en el año 2021 en un numero de 10 especímenes.

• CRITERIOS DE INCLUSION

- Cadáveres de pobladores peruanos.

- Edad cronológica mayor de 18 años.
- CRITERIOS DE EXCLUSION
 - Cadáveres que presenten alteración de la morfología a nivel del hombro debido a trauma, cirugía previa o malformación.

c) DISEÑO OPERACIONAL DE VARIABLES

Nº	VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADOR	MÉTODO	ESCALA
1	Sexo	Condición orgánica, masculina o femenina, de los animales y las plantas.	De acuerdo a lo establecido en el DNI	Sexo	Visual	Variable Cualitativa, dicotómica.
2	Edad	Tiempo que ha vivido una persona o ciertos animales o vegetales.	Años de vida desde fecha de nacimiento hasta fecha de defunción	Edad	Años	Variable cuantitativa, de intervalo, discreta.
3	Talla	Estatura o altura de las personas.	Medición directa	Talla	Cm	Variable cuantitativa, de intervalo, continua.
4	Longitud de la apófisis coracoides	Distancia desde la punta hasta la base de la apófisis coracoides	Medición directa	Cm	Centímetro calibrado	Variable cuantitativa, de intervalo, continua.
5	Ancho de la punta de la apófisis coracoides	Distancia del borde lateral al borde medial a nivel de la punta de la apófisis coracoides.	Medición directa	Cm	Centímetro calibrado	Variable cuantitativa, de intervalo, continua.
6	Altura de la punta de la apófisis coracoides	Distancia de la cara superior a la cara inferior a nivel de la punta de la apófisis coracoides.	Medición directa	Cm	Centímetro calibrado	Variable cuantitativa, de intervalo, continua.

7	Distancia punta-punto medio de la apófisis coracoides	Distancia de la punta hasta el punto medio de la longitud total de la apófisis coracoides.	Medición directa	Cm	Centímetro calibrado	Variable cuantitativa, de intervalo, continua.
8	Ancho del punto medio de la apófisis coracoides	Distancia del borde lateral al borde medial a nivel del punto medio de la apófisis coracoides.	Medición directa	Cm	Centímetro calibrado	Variable cuantitativa, de intervalo, continua.
9	Altura del punto medio de la apófisis coracoides	Distancia de la cara superior a la cara inferior a nivel del punto medio de la apófisis coracoides.	Medición directa	Cm	Centímetro calibrado	Variable cuantitativa, de intervalo, continua.
10	Zona segura de osteotomía de apófisis coracoides	Distancia desde la punta de la apófisis coracoides hasta el borde más lateral a nivel de la zona de inserción del ligamento trapezoide.	Medición directa	Cm	Centímetro calibrado	Variable cuantitativa, de intervalo, continua.
11	Distancia de la punta de la apófisis coracoides al borde anterior del pectoral menor	Distancia desde la punta de la apófisis coracoides hasta el borde anterior del tendón de inserción del musculo pectoral menor en la apófisis coracoides.	Medición directa	Cm	Centímetro calibrado	Variable cuantitativa, de intervalo, continua.
12	Distancia de la punta de la apófisis coracoides al borde posterior del pectoral menor	Distancia desde la punta de la apófisis coracoides hasta el borde posterior del tendón de inserción del musculo pectoral menor en la apófisis coracoides.	Medición directa	Cm	Centímetro calibrado	Variable cuantitativa, de intervalo, continua.
13	Distancia de la punta de la	Distancia desde la punta de la apófisis coracoides	Medición directa	Cm	Centímetro calibrado	Variable cuantitativa,

	coracoides al borde anterior del ligamento coracoacromial	hasta el borde anterior de inserción del ligamento coracoacromial en la apófisis coracoides				de intervalo, continua.
14	Distancia de la punta de la coracoides al borde posterior del ligamento coracoacromial	Distancia desde la punta de la apófisis coracoides hasta el borde posterior de inserción del ligamento coracoacromial en la apófisis coracoides	Medición directa	Cm	Centímetro calibrado	Variable cuantitativa, de intervalo, continua.
15	Ancho de inserción del ligamento coracoacromial	Distancia medida desde el borde anterior al borde posterior en la inserción del ligamento coracoacromial en un plano anteroposterior a nivel de la apófisis coracoides	Medición directa	Cm	Centímetro calibrado	Variable cuantitativa, de intervalo, continua.
16	Distancia de la apofisis coracoides al plexo braquial	Distancia medida desde el borde medial de la apofisis coracoides a la zona lateral del plexo braquial	Medición directa	Cm	Centímetro calibrado	Variable cuantitativa, de intervalo, continua.
17	Distancia de la apofisis coracoides al nervio musculocutáneo	Distancia medida desde el borde inferior de la apofisis coracoides a la zona de salida del nervio musculocutáneo.	Medición directa	Cm	Centímetro calibrado	Variable cuantitativa, de intervalo, continua.

d) PROCEDIMIENTOS Y TECNICAS

Verificación de la integridad de las muestras anatómicas y cumplimiento de criterios de inclusión y exclusión.

Se realizará la toma de datos del cadáver: sexo, edad y talla.

Se realizará la disección anatómica macroscópica a nivel del hombro mediante una incisión a través de la piel y TCSC, separando estos planos de los músculos deltoides y pectoral mayor que permita visualizar el extremo lateral de la clavícula, acromion y apófisis coracoides. Se localizará surco deltopectoral, se procederá a disecar el musculo deltoides y el musculo pectoral mayor y así visualizar la apófisis coracoides y todos sus puntos de inserción musculo tendinosa y ligamentaria. Se debe ubicar la punta de la apófisis coracoides como punto de referencia para realizar la medición de las variables establecidas. Se marcará los puntos de inserción mediante un plumón y se procederá a su disección de los puntos de inserción dejando un muñón suficiente para su posterior reconocimiento, de esta forma se expondrá la estructura de la apófisis coracoides completa.

La medición de los parámetros establecidos será tomada por 2 observadores mediante el uso centímetro calibrado con una precisión de 0.01mm. las medidas obtenidas serán registradas y promediadas.

Se tomará puntos de referencia ósea y de tejidos blandos según las imágenes mostradas en los anexos correspondientes (**Anexo 1 Fig.1,2,3**).

Los datos obtenidos serán ingresados a la ficha de recolección que se muestra en el anexo correspondiente (**Anexo 2**).

e) ASPECTOS ETICOS DEL ESTUDIO

El proyecto de investigación será evaluado por la comisión de ética de la Peruana Cayetano Heredia para ser aprobada y luego aplicada.

En este tipo de estudio no se requiere consentimiento informado debido a que es un estudio descriptivo en el que se realizarán mediciones y documentación fotográfica en cadáveres sin toma de muestra, tomándose todas las medidas de bioseguridad para la manipulación de tejidos

f) PLAN DE ANALISIS

Para el análisis estadístico se utilizará el paquete estadístico SPSS para Windows versión 25, Microsoft Excel para Windows.

Las variables categóricas se describirán haciendo uso de frecuencias y porcentajes como medidas de tendencia central y el Intervalo de confianza al 95% como medida de dispersión.

Se explorará la normalidad de distribución de las variables numéricas mediante el uso de las pruebas de normalidad: KolmogorovSmirnov y Shapiro Wilk.

Para las variables con distribución normal se utilizará la media como medida de tendencia central y la desviación estándar como medida de dispersión.

Para las variables sin distribución normal, se utilizará la mediana como medida de tendencia central y el rango intercuartil como medida de dispersión.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Gupta, A., et al., *Complications of the Latarjet procedure*. 2015. **8**(1): p. 59-66.
2. Cirpan, S., G.N. Yonguc, and M.J.K.T.D. Güvençer, *Processus coracoideus ve cavitas glenoidalis' in cerrahi yaklaşımlar açısından morfolometrik analizi: anatomik çalışma*. 2018. **7**(2): p. 131-137.
3. Sahu, D., J.J.J.o.s. Jagiasi, and e. surgery, *Intraoperative and anatomic dimensions of the coracoid graft as they pertain to the Latarjet-Walch procedure*. 2019. **28**(4): p. 692-697.
4. Shibata, T., et al., *Predictors of safety margin for coracoid transfer: a cadaveric morphometric analysis*. 2019. **14**(1): p. 174.
5. Lian, J., et al., *Anatomical study of the coracoid process in Mongolian male cadavers using the Latarjet procedure*. 2016. **11**(1): p. 126.
6. Knapik, D.M., et al., *Differences in coracoid and glenoid dimensions based on sex, race, and age: implications for use of the Latarjet technique in glenoid reconstruction*. 2018. **14**(3): p. 238-244.
7. Othman, F.J.M.J.o.M., *A QUALITATIVE AND QUANTITATIVE INVESTIGATION OF THE CORACOID PROCESS OF HUMAN SCAPULA*. 2016. **12**(1).
8. Hardy, A., et al., *Reliability of a CT reconstruction for preoperative surgical planning in the arthroscopic Latarjet procedure*. 2018. **26**(1): p. 40-47.
9. Bueno, R.S., et al., *Correlation of coracoid thickness and glenoid width: an anatomic morphometric analysis*. 2012. **40**(7): p. 1664-1667.

6. PRESUPUESTO Y CRONOGRAMA

Actividades	Mayo 2021	Junio 2021	Julio 2021	Agosto 2021	Septiembre 2021	Octubre 2021
Diseño del protocolo	X					
Aprobación		X				
Recolección de datos			X			
Análisis				X		
Informe final					X	
Encuadernación y Presentación						X

RECURSOS	COSTO S/
Impresiones	300.00
Copia de las fichas de datos	200.00
Movilidad / Transporte	200.00
Encuadernación	50.00
Total	750.00

7. ANEXOS

ANEXO 1

FIG. 1 APOFISIS CORACOIDES VISTA LATERAL

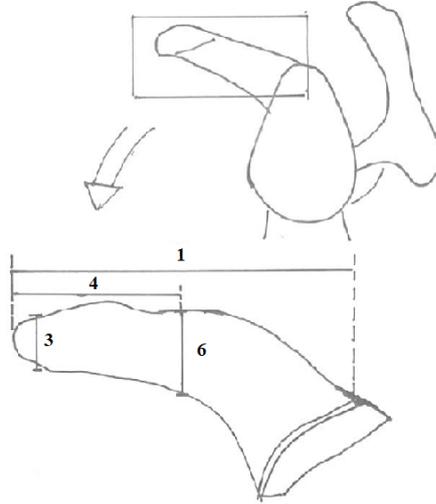
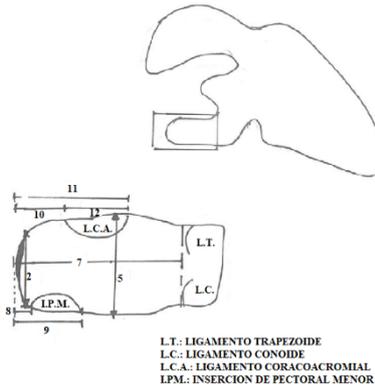


FIG. 2 APOFISIS CORACOIDES VISTA SUPERIOR



- 1.- LONGITUD DE APOFISIS CORACOIDES
- 2.- ANCHO DE LA PUNTA DE APOFISIS CORACOIDES
- 3.- ALTURA DE LA PUNTA DE LA APOFISIS CORACOIDES
- 4.- DISTANCIA DE LA PUNTA AL PUNTO MEDIO DE LA APOFISIS CORACOIDES
- 5.- ANCHO DEL PUNTO MEDIO DE LA APOFISIS CORACOIDES
- 6.- ALTURA DEL PUNTO MEDIO DE LA APOFISIS CORACOIDES
- 7.- ZONA SEGURA DE OSTEOTOMIA
- 8.- DISTANCIA DE LA PUNTA DE APOFISIS CORACOIDES A BORDE ANTERIOR DE PECTORAL MENOR
- 9.- DISTANCIA DE LA PUNTA DE APOFISIS CORACOIDES A BORDE POSTERIOR DE PECTORAL MENOR
- 10.- DISTANCIA DE LA PUNTA DE APOFISIS CORACOIDES A BORDE ANTERIOR DE LIG. CORACOACROMIAL
- 11.- DISTANCIA DE LA PUNTA DE APOFISIS CORACOIDES A BORDE POSTERIOR DE LIG. CORACOACROMIAL
- 12.- ANCHO DE LIG. CORACOACROMIAL
- 13.- DISTANCIA DE APOFISIS CORACOIDES AL PLEXO BRAQUIAL
- 14.- DISTANCIA DE APOFISIS CORACOIDES A NERVIO MUSCULOCUTANEO

FIG. 3 RELACION DE APOFISIS CORACOIDES CON EL PLEXO BRAQUIAL

