

Lesiones Asociadas a Inestabilidad Anterior de Hombro: Frecuencia y Relevancia Clínica en Relación al Número de Episodios

Rafael Martínez Gallino, Manuel I. Olmos, Pablo A. Narbona

Sanatorio Allende, Córdoba, Argentina

RESUMEN

Introducción: La inestabilidad anterior de hombro está frecuentemente asociada a lesiones secundarias a nivel de los tejidos blandos y a nivel óseo. La inestabilidad recurrente podría generar o agravar estas lesiones y así afectar la decisión terapéutica y sus resultados.

Objetivos: Comparar las lesiones asociadas en pacientes intervenidos quirúrgicamente de reparación artroscópica de lesión de Bankart anterior luego del primer episodio de inestabilidad anterior vs. inestabilidad recurrente y evaluar la tasa de recidiva.

Materiales y Métodos: Retrospectivamente, los pacientes intervenidos quirúrgicamente de reparación artroscópica de lesión de Bankart anterior fueron incluidos. Los pacientes fueron divididos en tres grupos dependiendo el número de episodios: Grupo A: un episodio; Grupo B: entre dos a cuatro episodios; Grupo C: cinco o más episodios.

Resultados: Ciento ochenta y siete pacientes con inestabilidad anterior post-traumática de hombro fueron incluidos. La asociación entre el número de episodios y la frecuencia del defecto óseo glenoideo ($p < 0.01$), la distensión capsular ($p = 0.02$) y las lesiones clínicamente relevantes ($p < 0.01$) fue estadísticamente significativa. Una Tasa de recidiva global de 10.9% con seguimiento mínimo de 12 meses (media = 33 meses) no fue estadísticamente significativa entre los grupos ($p = 0.52$).

Conclusión: La inestabilidad anterior recurrente comparada a la inestabilidad primaria estuvo asociada a una mayor frecuencia de defectos óseos glenoideos y distensión capsular. La tasa de recidiva global de 10.9%, con seguimiento promedio de 33 meses, no fue significativa entre los grupos.

Tipo de estudio: Estudio de cohorte retrospectivo.

Nivel de evidencia: IV.

Palabras clave: Luxación de Hombro; Inestabilidad Anterior de Hombro; Artroscopia; Reparación Artroscópica de Lesión de Bankart; Lesiones Asociadas; Inestabilidad Recurrente; Defectos Óseos

ABSTRACT

Introduction: Anterior shoulder instability is frequently associated with secondary soft tissue and osseous lesions. Recurrent instability could generate or worsen these injuries and modify treatment and clinical results.

Purpose: The aim of this study is to compare associated lesions in patients who underwent arthroscopic Bankart repair after first instability episode vs. recurrent instability and to evaluate recurrent rate.

Materials and Methods: Retrospectively, patients who underwent arthroscopic Bankart repair due to anterior shoulder instability were included. Patients were divided in three groups according to the number of dislocations: Group A: one episode; Group B: two to four episodes; Group C: five or more episodes.

Results: One hundred and eighty-seven patients with anterior traumatic shoulder instability were included in this study. Glenoid bone loss ($p < 0.01$), capsular laxity ($p = 0.02$) and clinically important secondary injuries ($p < 0.01$) were statistically difference in association with the number of episodes. Global recurrence rate of 10.9% at minimum one year follow-up no statistically significant difference between groups ($p = 0.52$).

Conclusions: Recurrent anterior shoulder instability compared to primary instability was associated with higher rates of glenoid bone loss and capsular laxity. Global recurrence rate of 10.9% at minimum 12 months follow-up (mean = 33 months) with no differences among groups.

Level of evidence: IV

Type study: Cohort Study

Keywords: Shoulder Dislocation; Anterior Shoulder Instability; Arthroscopy; Arthroscopic Bankart Lesion Repair; Associated Lesions; Recurrent Instability; Bone Loss

INTRODUCCIÓN

La tasa de recidiva luego de un primer episodio de luxación anterior glenohumeral en pacientes jóvenes varía entre 38% y 50%.^{1,2} Pacientes masculinos menores de 20 años, deporte de contacto y determinadas características de las lesiones son considerados factores de riesgo que aumentan la posibilidad de padecer inestabilidad recurrente.

Rafael Martínez Gallino

rafamartinezg@gmail.com

Recibido: 18 de febrero de 2019. Aceptado: 1 de abril de 2019.

de hombro.³⁻⁶ Por esta razón, se intenta identificar a aquellos pacientes que luego del primer episodio traumático de luxación anterior de hombro van a desarrollar una inestabilidad recurrente.⁷⁻¹⁰

Es materia de debate, si se debe realizar la estabilización primaria o esperar la confirmación de inestabilidad recurrente luego de un segundo episodio de luxación glenohumeral.^{2,11-13} Uno de los argumentos a favor de la reparación primaria es la mejor calidad de tejidos a reparar y la menor incidencia de defectos óseos y lesiones asociadas.¹⁴⁻¹⁸ Sin embargo, no se ha podido determinar cuán-

tos episodios de inestabilidad podrían generar o agravar las lesiones secundarias asociadas a la inestabilidad anterior de hombro con significancia clínica que podrían comprometer el resultado de la reparación.¹⁹

Por lo anteriormente expuesto, se decidió comparar las lesiones asociadas luego del primer episodio de luxación anterior de hombro con la inestabilidad recurrente en pacientes intervenidos quirúrgicamente por artroscopía. El segundo objetivo fue evaluar la tasa de recidiva. Nuestra hipótesis es que hay una correlación entre la cantidad de episodios de luxación anterior de hombro y la aparición y/o agravación de lesiones secundarias.

MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño del estudio

Retrospectivamente, analizamos la base de datos recolectada prospectivamente de pacientes no consecutivos intervenidos quirúrgicamente por inestabilidad anterior de hombro entre enero 2006 y diciembre 2013 en nuestra institución.

Incluimos aquellos pacientes entre 16 y 45 años de edad intervenidos quirúrgicamente por reparación artroscópica de inestabilidad anterior de hombro; cirugía primaria con historia clínica y estudios complementarios completos (Resonancia Magnética Nuclear).

Los criterios de exclusión utilizados fueron cirugía de revisión, reparación labral sin antecedente previo de luxación anterior de hombro, cirugía a cielo abierto, inestabilidad multidireccional.

Los pacientes fueron divididos en tres grupos de acuerdo al número de episodios de luxación antero-inferior de hombro previos a la cirugía:

- Grupo A (un episodio);
- Grupo B (entre dos y cuatro episodios);
- y Grupo C (cinco o más episodios).

Durante el procedimiento artroscópico, todas las lesiones que consideramos productoras de inestabilidad anterior de hombro fueron registradas: lesión de Bankart anterior, lesión tipo ALPSA (Anterior Labral Periosteal Sleeve Avulsion), lesión de Bankart ósea, lesión de Bankart posterior, lesión tipo SLAP (Superior Lesion from Anterior to Posterior), lesión tipo HAGL (Humeral Avulsion of Glenohumeral Ligament), lesión de Hill-Sachs, defecto óseo glenoideo, distensión capsular y rupturas parciales o completas del manguito rotador. En los casos de defectos óseos glenoideos y lesiones de Bankart óseas, se realizó la medición artroscópica de dichos defectos de acuerdo a lo recomendado por Burkhart y Lo.²⁰

La lesión capsulo-labral antero-inferior (lesión de Bankart) es considerada la lesión esencial en la inestabilidad anterior de hombro y su reparación suele ser suficien-

te en ausencia de lesiones óseas y tegumentarias asociadas al daño primario. Debido a esto, consideramos que las lesiones clínicamente relevantes fuesen aquellas lesiones ósteo-tegumentarias que podrían modificar este tratamiento inicial. Por lo tanto, a nuestro criterio, las siguientes lesiones fueron consideradas clínicamente relevantes ya que podrían generar la necesidad de gestos quirúrgicos adicionales: lesión de Bankart óseo crónica, defecto óseo glenoidea, lesión tipo de HAGL, lesión de Hill-Sachs Off-Track y rupturas completas del manguito rotador. Estas lesiones las agrupamos como lesiones asociadas severas (LAS).

Asimismo, en aquellos pacientes cuyo seguimiento era mayor a 12 meses, la tasa de recidiva fue evaluada teniendo en cuenta el número de episodios de inestabilidad previos a la cirugía.

Análisis estadístico

Se utilizó el programa Instat versión Demo (Bélgica). Se compararon los tres grupos. Para las variables numéricas continuas se utilizó el test de ANOVA de una vía. Para las variables categóricas se utilizó el test de Fisher o Chi-cuadrado según corresponda. Se consideró un valor $p < 0.05$ como estadísticamente significativo.

RESULTADOS

De la población analizada, ciento ochenta y siete pacientes ($n = 187$) fueron incluidos y agrupados en los tres grupos: Grupo A ($n = 58$); Grupo B ($n = 55$); y Grupo C ($n = 74$). La edad media fue igual o menor a veintiséis años en todos los grupos (Grupo A = 24.1 ± 5.7 desvío estándar (DS); Grupo B = 24.5 ± 5.7 DS; Grupo C = 26.6 ± 6.8 DS (Tabla 1). En cuanto a la distribución por sexo y la dominancia, las diferencias no fueron estadísticamente significativas ($p = 0.43$ y $p = 0.84$, respectivamente) siendo la mayoría de los pacientes de sexo masculino (Grupo A = 92%; Grupo B = 94%; Grupo C = 88%).

Lesiones Asociadas

En cuanto a las lesiones asociadas identificadas durante el procedimiento, varias tuvieron una frecuencia similar y sin diferencias estadísticamente significativas como lo fue el caso de la lesión de Bankart ósea ($p = 0.44$), compromiso del labrum posteroinferior ($p = 0.86$), lesión SLAP tipo II ($p = 0.55$), lesión tipo ALPSA ($p = 0.38$), lesión de Hill-Sachs ($p = 0.99$) y variantes anatómicas del labrum ($p = 0.72$). En cambio, la diferencia fue estadísticamente significativa respecto a la presencia de defecto óseo glenoideo $< 25\%$. Esta relación mostró una tendencia en aumento en relación a la cantidad de los episodios de luxación. ($p < 0.01$). De igual forma,

la distensión capsular y las LAS aumentaron en forma significativa con la cantidad de episodios de luxación sufridos ($p = 0.02$ y $p < 0.01$, respectivamente). Sólo se observaron dos lesiones de manguito rotador en el grupo A que requirieron reparación. (Tablas 2 y 3)

Recurrencia

Sólo 110 pacientes (58.82%) tenían seguimiento mínimo de 12 meses (media = 33 meses) con una tasa de recidiva global de 10.9%. La distribución por grupos de la tasa de recidiva (Grupo A = 9.1%; Grupo B = 17.2%; Grupo C = 8.3%) no fue estadísticamente significativa ($p = 0.52$) (Tabla 4).

DISCUSIÓN

En nuestro estudio observamos que la inestabilidad recurrente anterior de hombro está asociada con mayor frecuencia a lesiones clínicamente importantes como lo serían el defecto óseo glenoideo con cinco o más episodios de luxación y la distensión capsular en aquellos pacientes con dos o más episodios. Las consideramos importantes ya que su presencia o magnitud puede modificar y/o complejizar el tratamiento de estabilización recomendado inicialmente. A pesar de esto, la cantidad de episodios de luxación no parecería modificar la tasa de recidiva luego del tratamiento artroscópico ya que en nuestro caso, la diferencia no fue estadísticamente significativa al comparar la tasa de recidiva entre los tres grupos.

La desinserción labral es considerada la lesión esencial para que se produzca una luxación glenohumeral y su presencia es fundamental para generar inestabilidad. Si bien esto es importante, no parecería ser determinante, ya que existe evidencia que la alteración capsular también es necesaria para que esto suceda. Estudios cadavéricos han demostrado que biomecánicamente la luxación no se produce en ausencia de distensión o lesión capsular.²¹ El grado o magnitud de la distensión/laxitud capsular es difícil de cuantificar en forma objetiva ya que el volumen capsular es muy variable entre individuos. A pesar de esta variabilidad, se puede apreciar subjetivamente un exceso de laxitud capsular en estos casos. Nuestros resultados son similares a los reportados por Yiannakopoulos y col.²² que describen mayor laxitud capsular con inestabilidad recurrente. Por otra parte, y en coincidencia con nuestro reporte, éstos autores describen una frecuencia similar de compromiso labral posterior y lesiones tipo SLAP. En contraste, Gutierrez y col.²³ encontraron mayor cantidad de lesiones SLAP en pacientes con inestabilidad recurrente, a diferencia de los que sufrieron sólo un episodio de luxación glenohumeral anterior.

En relación al defecto óseo glenoideo, existen múltiples

TABLA 1: DATOS DEMOGRÁFICOS

	Grupo A	Grupo B	Grupo C	p
Edad (Media \pm DS)	24.1 \pm 5.7	24.5 \pm 5.7	26.6 \pm 6.8	0.94
Sexo (M/F)	54/4	52/3	65/9	0.41
Hombro (Dominante/No dominante)	20/38	17/38	32/42	0.59

TABLA 2: LESIONES ASOCIADAS A INESTABILIDAD ANTERIOR DE HOMBRO

	Grupo A	Grupo B	Grupo C	Total	p
ALPSA	2 (3%)	4 (7%)	7 (9%)	13	0.38
Bankart	6 (10%)	11 (20%)	10 (13%)	27	0.44
Óseo					
Bankart	20 (34%)	17 (31%)	29 (39%)	66	0.86
Posterior					
Defecto	5 (8%)	8 (15%)	21 (28%)	34	< 0.01
Óseo					
Glenoideo					
<25%					
Distensión	4 (7%)	17 (31%)	21 (28%)	42	= 0.02
Capsular					
Lesión de	4 (7%)	1 (2%)	1 (1%)	6	-
HAGL					
Lesión de	55 (95%)	51 (93%)	71 (96%)	177	0.99
Hill-Sachs					
Ruptura	5 (8%)	1 (2%)	0	6	-
Parcial de					
Manguito					
Rotador					
Ruptura	2 (3%)	0	0	2	-
Completa					
de Manguito					
Rotador					
SLAP tipo II	16 (26%)	17 (31%)	17 (22%)	50	0.55
SLAP tipo	6 (10%)	0	2 (3%)	8	-
III/IV					
Variantes	12 (20%)	10 (18%)	18 (24%)	40	0.72
anatómicas					

TABLA 3: LESIONES ASOCIADAS SEVERAS EN RELACIÓN AL NÚMERO DE EPISODIOS DE LUXACIÓN

	Grupo A	Grupo B	Grupo C	p
LAS (Presentes/ Ausentes)	sep-49	18/37	35/39	< 0.01

LAS: Lesiones Asociadas Severas (clínicamente relevantes)

TABLA 4: TASA DE RECIDIVA CON SEGUIMIENTO MÍNIMO DE 12 MESES

	Grupo A	Grupo B	Grupo C	p
Episodios (Recidiva/ Total)	3/33 (9.1%)	5/29 (17.2%)	4/48 (8.3%)	0.52

métodos para cuantificar en forma objetiva el porcentaje de pérdida del reborde anterior asociado a inestabilidad recurrente. En nuestro estudio, se realizó la técnica de medición artroscópica de acuerdo a lo recomendado por Burkhart y Lo²⁰ y observamos un aumento estadísticamente significativo de la pérdida ósea en relación al número de episodios. Resultados similares han sido reportados previamente, confirmando la correlación entre luxaciones recurrentes y los defectos óseos.^{24,25} Si bien la influencia negativa de los mismos en los resultados de las cirugías de estabilización artroscópica ha sido bien documentada,²⁶⁻³⁰ todavía no existe consenso para definir el porcentaje crítico de la pérdida de stock óseo glenoideo. De acuerdo a diferentes autores, el mismo varía entre 15% y 30%.³⁰ DDI Publicaciones recientes, han sugerido que defectos de sólo 13% podrían afectar los resultados clínicos³³ y estudios biomecánicos³¹ han mostrado que la reparación de Bankart no sería suficiente para restablecer la mecánica articular en defectos que superen el 15%. Por lo tanto, la medición y cuantificación del defecto óseo es importante, ya que sólo 2 a 4 mm de deficiencia en el stock óseo podrían influir de manera significativa. Es por esto que, Sugaya y col.³⁴ cuestionan la validez de la evaluación artroscópica porque podría subestimar los defectos óseos en algunos casos. Estos autores identificaron mediante Tomografía Axial Computada (TAC) una alteración ósea en el 90% de los casos de inestabilidad recurrente de hombro (defecto óseo en el 40% de los casos y lesión de Bankart ósea en 50% de los casos). Existe consenso en que las imágenes pre-operatorias son el mejor método de valoración de defectos glenoideos. Actualmente se considera a la TAC con reconstrucción tridimensional como el gold standard para su cuantificación.³⁴

Por lo tanto, el número de episodios de luxación debería limitarse a la menor cantidad posible ya que se ha establecido una estrecha relación entre la presencia de defecto óseo glenoideo y cantidad de episodios de luxación. Milano³² y otros autores,^{24,25,35,36} identificaron esta asociación sin definir el número de episodios que aumentarían el riesgo de desarrollar defecto óseo glenoideo. Por otro

lado, Denard y col.¹⁹ proponen que tan sólo un episodio de luxación podría afectar negativamente una situación inicial favorable de no realizarse la estabilización primaria en grupos de riesgo. En este contexto, la controversia de estabilización primaria o bien aguardar un segundo episodio de inestabilidad aún persiste. El análisis de la evidencia disponible sugiere que debería ser corregida tempranamente para limitar el daño óseo secundario. Todavía es difícil generar consenso con respecto a cuántos episodios pueden generar defecto óseo significativo y modificar el pronóstico de la lesión.

Como fortalezas de este estudio podemos mencionar la cantidad de pacientes evaluados como así también la homogeneidad del grupo seleccionado con un registro prospectivo de los hallazgos durante el procedimiento artroscópico.

Dentro de las limitaciones, podemos decir que es un trabajo retrospectivo. Así también, otra limitación es la ausencia de datos sobre la medición en milímetros de los defectos óseos a nivel glenoideo y humeral (lesión de Hill-Sachs) y el no haber discriminado con mayor precisión el porcentaje de pérdida ósea glenoidea (solo consideramos mayor o menor de 25%). Otra de las limitaciones fue no haber realizado una evaluación de la variabilidad inter-observador de los hallazgos intraoperatorios, lo que podría haber fortalecido las conclusiones de este trabajo. Algo a considerar es el potencial sesgo de selección ya que sólo se incluyeron pacientes con tratamiento artroscópico.

CONCLUSIONES

Los hallazgos de este trabajo demuestran que los casos de inestabilidad recurrente anterior de hombro se asocian con mayor frecuencia a lesiones con significancia clínica. Pacientes con cinco o más episodios presentaron defectos óseos glenoideos y aquellos con dos o más episodios presentaron una mayor incidencia de distensión capsular. El índice de recurrencia global fue de 10.9% con un seguimiento promedio de 33 meses, sin diferencias significativas entre grupos.

BIBLIOGRAFÍA

- Leroux T, Wasserstein D, Veillette C, Khoshbin A, Henry P, Chahal J, Austin P, Mahomed N, Ogilvie-Harris D. Epidemiology of primary anterior shoulder dislocation requiring closed reduction in Ontario, Canada. *Am J Sports Med.* 2014. Feb;42(2):442-50.
- Hovellius L, Olofsson A, Sandström B, Augustini BG, Krantz L, Fredin H, Tillander B, Skoglund U, Salomonsson B, Nowak J, Sennerby U. Nonoperative treatment of primary anterior shoulder dislocation in patients forty years of age and younger. a prospective twenty-five-year follow-up. *J Bone Joint Surg Am.* 2008 May;90(5):945-52.
- Phadnis J, Arnold C, Elmorsy A, Flannery M. Utility of the Instability Severity Index Score in Predicting Failure After Arthroscopic Anterior Stabilization of the Shoulder. *Am J Sports Med.* 2015 Aug;43(8):1983-8.
- 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.
- Olds M, Donaldson K, Ellis R, Kersten P. In children 18 years and under, what promotes recurrent shoulder instability after traumatic anterior shoulder dislocation? A systematic review and meta-analysis of risk factors. *Br J Sports Med.* 2015 Dec 23. pii: bjsports-2015-095149.
- Gasparini G, De Benedetto M, Cundari A, De Gori M, Orlando N, McFarland EG, Galasso O, Castricini R. Predictors of functional outcomes and recurrent shoulder instability after arthroscopic anterior stabilization. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2016 Feb;24(2):406-13.
- Olds M, Ellis R, Donaldson K, Parmar P, Kersten P. Risk factors which predispose first-time traumatic anterior shoulder dislocations to recurrent instability in adults: a systematic review and meta-

- analysis. *Br J Sports Med.* 2015 Jul;49(14):913-22.
8. Kralinger FS, Golser K, Wischatta R, et al. Predicting recurrence after primary anterior shoulder dislocation. *Am J Sports Med* 2002;30:116.
 9. Lebus GF 5th, Raynor MB, Nwosu SK, Wagstrom E, Jani SS, Carey JL, Hettrich CM, Cox CL, Kuhn JE; MOON Shoulder Group. Predictors for Surgery in Shoulder Instability: A Retrospective Cohort Study Using the FEDS System. *Orthop J Sports Med.* 2015 Oct 8;3(10):2325967115607434.
 10. Robinson CM, Howes J, Murdoch H, Will E, Graham C. Functional outcome and risk of recurrent instability after primary traumatic anterior shoulder dislocation in young patients. *J Bone Joint Surg Am* 2006;88:2326-2336.
 11. Sachs RA, Lin D, Stone ML, Paxton E, Kuney M. Can the need for future surgery for acute traumatic anterior shoulder dislocation be predicted? *J Bone Joint Surg Am.* 2007. Aug;89(8):1665-74.
 12. Robinson CM, Kelly M, Wakefield AE. Redislocation of the shoulder during the first six weeks after a primary anterior dislocation: risk factors and results of treatment. *J Bone Joint Surg Am.* 2002 Sep;84-A(9):1552-9.
 13. Hovelius L, Augustini BG, Fredin H, Johansson O, Norlin R, Thorling J. Primary anterior dislocation of the shoulder in young patients. A ten-year prospective study. *J Bone Joint Surg Am.* 1996 Nov;78(11):1677-84.
 14. Law BK, Yung PS, Ho EP, Chang JJ, Chan KM. The surgical outcome of immediate arthroscopic Bankart repair for first time anterior shoulder dislocation in Young active patients. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2008 Feb;16(2):188-93.
 15. Larrain MV, Montenegro HJ, Mauas DM, Collazo CC, Pavon F. Arthroscopic management of traumatic anterior shoulder instability in collision athletes: Analysis of 204 cases with a 4- to 9-year follow-up and results with the suture anchor technique. *Arthroscopy* 2006;22:1283-1289.
 16. Jakobsen BW, Johannsen HV, Suder P, Sojbjerg JO. Primary repair versus conservative treatment of first-time traumatic anterior dislocation of the shoulder: A randomized study with 10-year follow-up. *Arthroscopy* 2007;23:118-123.
 17. Robinson CM, Jenkins PJ, White TO, Ker A, Will E. Primary arthroscopic stabilization for a first-time anterior dislocation of the shoulder. A randomized, double-blind trial. *J Bone Joint Surg Am.* 2008 Apr;90(4):708-21.
 18. Kirkley A, Werstine R, Ratjek A, Griffin S. Prospective randomized clinical trial comparing the effectiveness of immediate arthroscopic stabilization versus immobilization and rehabilitation in first traumatic anterior dislocations of the shoulder: Long-term evaluation. *Arthroscopy* 2005;21:55-63.
 19. Denard PJ, Dai X, Burkhart SS. Increasing preoperative dislocations and total time of dislocation affect surgical management of anterior shoulder instability. *Int J Shoulder Surg.* 2015 Jan-Mar;9(1):1-5.
 20. Lo IK, Parten PM, Burkhart SS. The inverted pear glenoid: An indicator of significant glenoid bone loss. *Arthroscopy.* 2004;20:169-74.
 21. Pouliart N, Marmor S, Gagey O. Simulated capsulolabral lesion in cadavers: dislocation does not result from a bankart lesion only. *Arthroscopy.* 2006 Jul;22(7):748-54.
 22. Yiannakopoulos CK, Mataragas E, Antonogiannakis E. A comparison of the spectrum of intra-articular lesions in acute and chronic anterior shoulder instability. *Arthroscopy.* 2007 Sep;23(9):985-90.
 23. Gutierrez V, Monckeberg JE, Pinedo M, Radice F. Arthroscopically determined degree of injury after shoulder dislocation relates to recurrence rate. *Clin Orthop Relat Res.* 2012;470:961-4.
 24. Nakagawa S, Ozaki R, Take Y, Iuchi R, Mae T. Relationship Between Glenoid Defects and Hill-Sachs Lesions in Shoulders With Traumatic Anterior Instability. *Am J Sports Med.* 2015 Nov;43(11):2763-73.
 25. Nakagawa S, Ozaki R, Take Y, Mizuno N, Mae T. Enlargement of Glenoid Defects in Traumatic Anterior Shoulder Instability: Influence of the Number of Recurrences and Type of Sport. *Orthop J Sports Med.* 2014 Apr 21;2(4).
 26. Di Giacomo G, de Gasperis N, Scarso P. Bipolar bone defect in the shoulder anterior dislocation. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2016 Feb;24(2):479-88.
 27. Di Giacomo G, Itoi E, Burkhart SS. Evolving concept of bipolar bone loss and the Hill-Sachs lesion: from "engaging/non-engaging" lesion to "on-track/off-track" lesion. *Arthroscopy.* 2014 Jan;30(1):90-8.
 28. Yamamoto N, Itoi E. Osseous Defects Seen in Patients with Anterior Shoulder Instability. *Clin Orthop Surg.* 2015 Dec;7(4):425-9.
 29. Arciero RA, Parrino A, Bernhardtson AS, Diaz-Doran V, Obopilwe E, Cote MP, Golijanin P, Mazzocca AD, Provencher MT. The effect of a combined glenoid and Hill-Sachs defect on glenohumeral stability: a biomechanical cadaveric study using 3-dimensional modeling of 142 patients. *Am J Sports Med.* 2015 Jun;43(6):1422-9.
 30. Burkhart SS, De Beer JF. Traumatic glenohumeral bone defects and their relationship to failure of arthroscopic Bankart repairs: significance of the inverted-pear glenoid and the humeral engaging Hill-Sachs lesion. *Arthroscopy.* 2000 Oct;16(7):677-94.
 31. Shin SJ, Koh YW, Bui C, Jeong WK, Akeda M, Cho NS, McGarry MH, Lee TQ. What Is the Critical Value of Glenoid Bone Loss at Which Soft Tissue Bankart Repair Does Not Restore Glenohumeral Translation, Restricts Range of Motion, and Leads to Abnormal Humeral Head Position? *Am J Sports Med.* 2016 Nov;44(11):2784-2791.
 32. Milano G, Grasso A, Russo A, Magarelli N, Santagada DA, Deriu L, et al. Analysis of risk factors for glenoid bone defect in anterior shoulder instability. *Am J Sports Med.* 2011;39:1870-6.
 33. Shaha JS, Cook JB, Song DJ, Rowles DJ, Bottoni CR, Shaha SH, Tokish JM. Redefining "Critical" Bone Loss in Shoulder Instability: Functional Outcomes Worsen With "Subcritical" Bone Loss. *Am J Sports Med.* 2015 Jul;43(7):1719-25.
 34. Sugaya H, Moriishi J, Dohi M, Kon Y, Tsuchiya A. Glenoid rim morphology in recurrent anterior glenohumeral instability. *J Bone Joint Surg Am* 2003;85:878-884.
 35. 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;190:1247-1254. 19.
 36. Kim DS, Yoon YS, Yi CH. Prevalence comparison of accompanying lesions between primary and recurrent anterior dislocation in the shoulder. *Am J Sports Med.* 2010;38:2071-2076.