

Morfología Glenoidea En La Artrosis Glenohumeral Primaria: Factores Preoperatorios Relevantes

Glenoid Morphology in Primary Glenohumeral Osteoarthritis; Preoperative Relevant Elements

Nicolás Moran¹  Valentina Arias²  José Lazo³ Patricio Melean⁴

¹Equipo de Artroscopia de Extremidad Superior y Cirugía de Hombro, Hospital del Trabajador de Santiago, Santiago, Chile

²Médico Cirujano, Universidad de Los Andes, Santiago, Chile

³Residente Ortopedia y Traumatología, Hospital del Trabajador, Universidad de Chile, Santiago, Chile

⁴Cirujano de Hombro, RedSalud Santiago y Vitacura, Santiago, Chile

Address for correspondence: Nicolás Morán Córdova, MD, Ramon Carnicer 185, Santiago, Chile (e-mail: nimoran@miuandes.cl).

Rev Chil Ortop Traumatol 2019;60:58–66.

Resumen

El objetivo primario de esta revisión es realizar una actualización de los conceptos básicos relacionados a los cambios morfológicos glenoideos durante la artrosis glenohumeral primaria, métodos de medición relevantes y describir las modificaciones en la nueva clasificación de Gilles Walch.

La medición de esos parámetros influyen en forma directa tanto en el acto quirúrgico dentro una prótesis de hombro como en los resultados clínicos post operatorios.

Los diferentes métodos de medición descritos en la literatura han permitido evaluar la magnitud de esos fenómenos morfológicos y describir la “glenoides bicóncava”, caracterizada por presentar 3 subtipos: *la paleoglenua*, *neoglenua* y *la glenua intermedia*.

A partir de esos conceptos, Walch en 1999 describe la clasificación de los cambios morfológicos glenoideos en artrosis primaria, la cual ha presentado una reciente modificación debido a la mala concordancia intra e interobservador de esa medición obtenida por varios investigadores, además de reconocer una carencia en la precisión para describir cada subtipo.

A la fecha, diferentes autores investigan la influencia de esos factores morfológicos preoperatorios en los resultados post operatorios, y hasta que valor límite podrían guiar un tratamiento específico.

Conclusión Enfatizamos que un análisis acabado y minucioso de la morfología glenoidea es importante para una adecuada planificación quirúrgica en artroplastia de hombro, ya que eso puede guiarnos en cuál técnica o implante puede ser el más adecuado para cada tipo de glenoides.

Palabras clave

- ▶ artrosis glenohumeral
- ▶ prótesis total de hombro
- ▶ desgaste glenoideo
- ▶ glenoides biconcave
- ▶ subluxación posterior
- ▶ versión glenoidea

received
July 6, 2018
accepted
June 24, 2019

DOI <https://doi.org/10.1055/s-0039-1694017>.
ISSN 0716-4548.

Copyright © 2019 by Thieme Revinter Publicações Ltda, Rio de Janeiro, Brazil

License terms



Abstract

The main purpose of this review is to up date the basic concepts regarding the glenoid morphological changes in primary glenohumeral osteoarthritis, relevant measuring methods, and a description of the modifications in the Gilles Walch classification.

The measurement of these parameters influences both surgical indications for total shoulder arthroplasty and the post op clinical outcomes.

The different measuring methods described in literature have allowed to evaluate the magnitude of these morphological phenomena describing the “biconcave glenoid”, which characteristically presents 3 subtypes: paleoglenoid, neoglenoid and intermediate glenoid. Based on these concepts, Walch classified the glenoid morphological changes in primary osteoarthritis in 1999, which has been recently modified due to the poor inter-observer and intra-observer reliability described by a vast number of researchers, and also because of an observed lack of precision when describing each sub-type.

Up to date, different authors are debating the influence of these pre operative morphological factors on the post op outcomes; and the cut-off value up to which this could lead to a specific treatment.

As a conclusion, we emphasize that a deep and thorough analysis of the glenoid morphology is important for an adequate surgical planning of a shoulder arthroplasty, as this can guide us to the most adequate technique and type of implant for each type of glenoid.

Keywords

- ▶ glenohumeral osteoarthritis
- ▶ total shoulder replacement
- ▶ glenoid wear
- ▶ biconcave glenoid
- ▶ posterior glenohumeral subluxation
- ▶ glenoid version

Introducción

La principal indicación de una prótesis total anatómica (PTA) de hombro es la artrosis glenohumeral primaria (AGHP). Varios estudios con seguimiento a largo plazo han documentado un alivio del dolor después del procedimiento, mayor rango de movimiento (ROM) y satisfacción del paciente post operatorio, además de presentar una menor tasa de revisión en comparación con la hemiartróplastia (HA) de hombro.¹

Para obtener buenos resultados post operatorios, es necesario una precisa planificación preoperatoria, la cual debe considerar factores propios del paciente, como la morfología glenohumeral, además de la experiencia del cirujano y expectativas del paciente.

Actualmente, la sobrevida libre de revisión es cercana al 99% a 5 años, 95% a 10 años y 79% a 15 años, con un promedio de 7% de revisión.²

La complicación más frecuente de una PTA a mediano y largo plazo es el aflojamiento del componente glenoideo.³ Al analizar ese punto, cobra importancia la glenoides bicóncava, descrita por Neer y col.,⁴ en 1982 como una de las formas en que se desgasta la glenoides en la AGHP, y formalmente clasificada por Walch y col.,⁵ en 1999 como una glenoides tipo B2, caracterizada por presentar 3 subtipos de glenoides asociada a la erosión glenoidea posterior y subluxación posterior de la cabeza humeral.

Esos cambios morfológicos han sido descritos por Levine y col.,⁶ Iannotti y Norris⁷ como fenómenos que influyen negativamente en los resultados funcionales y de satisfacción en evaluaciones en el período post operatorio.

Es imprescindible que el cirujano de hombro pueda reconocer los detalles anatómicos de la glenoides y sus cambios morfológicos, además de manejar los métodos

de medición para la erosión glenoidea, subluxación glenohumeral y versión glenoidea presentes en la AGHP.

Objetivo

El objetivo de esta revisión es actualizar los conceptos básicos relacionados a los cambios morfológicos durante la AGHP, métodos de medición usados habitualmente y describir las modificaciones en la nueva clasificación de Walch.

Desarrollo**Factores morfológicos preoperatorios**

Diferentes estudios cadavéricos han demostrado una variabilidad considerable en los parámetros anatómicos relevantes para planificar un recambio articular, tales como la altura, ancho, inclinación, área de superficie articular, tamaño, forma y versión glenoidea.^{2,3}

Sin embargo, en una glenoides patológica, los factores morfológicos preoperatorios son considerados como factores influyentes en los resultados post quirúrgicos, y que además, en una glenoides bicóncava, se presentan con un patrón habitual: erosión posterior glenoidea, retroversión incrementada de la superficie articular y subluxación posterior de la cabeza humeral^{6,7} (→ Fig. 1).

a) Erosión glenoidea:

El patrón más común de desgaste en una AGHP es el desgaste central de la glenoides según Walch y col.^{5,8} Sin embargo, el desgaste posterior ha sido asociado a peores resultados. A medida que progresa ese desgaste, clínicamente se acentúa una contractura en rotación interna de la cápsula articular, lo que promueve aún más el contacto entre la cabeza humeral con

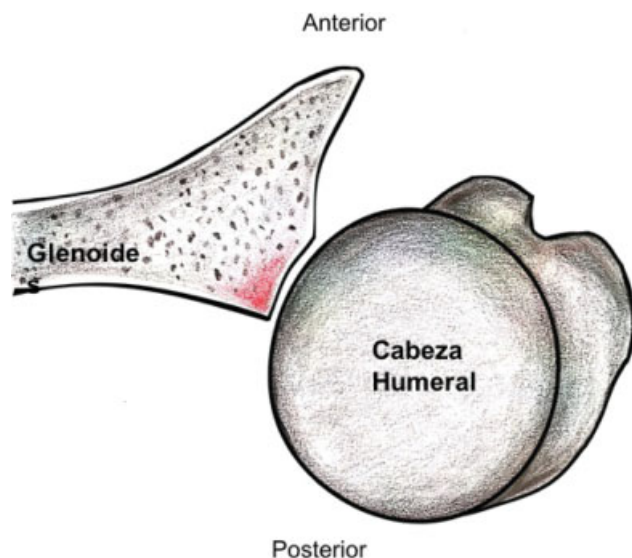


Fig. 1 Ilustración de la articulación glenohumeral con patrón de desgaste característico de una glenoides biconcava: erosión posterior de la glenoides, retroversión de la superficie articular y subluxación posterior de la cabeza humeral.

el aspecto posterior de la glenoides. Ese deterioro posterior de la superficie articular se asocia con grados variables de subluxación posterior (→ Fig. 2).

Aunque más infrecuente, también existe el desgaste anterior de la glena con cierto grado de subluxación en el mismo sentido, descritas en la clasificación de Walch como una glenoides tipo D.⁸

b) Subluxación de la cabeza humeral:

Se define como el porcentaje de la cabeza humeral que se encuentra hacia anterior o posterior con respecto a una línea que pasa por el eje axial del cuerpo escapular seccionando la cabeza humeral en las proyecciones radiológicas transversales. Se considera una cabeza centrada cuando ese porcentaje se encuentra entre los 45%-55%.⁵

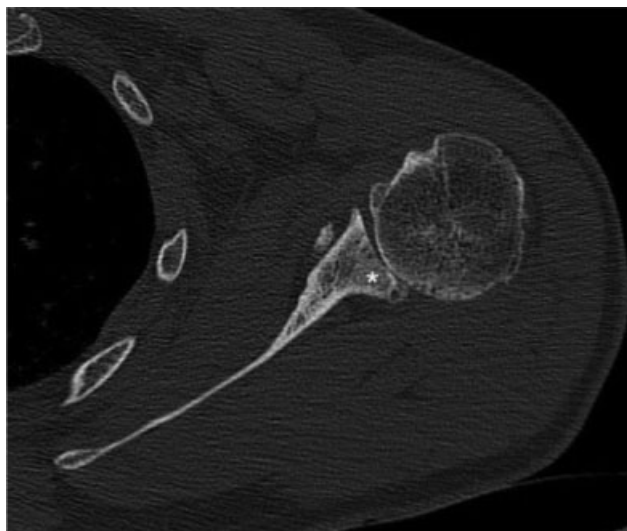


Fig. 2 Corte axial de una tomografía computarizada de hombro izquierdo. Se observa el desgaste posterior del borde glenoideo (*) con obliteración del espacio articular.

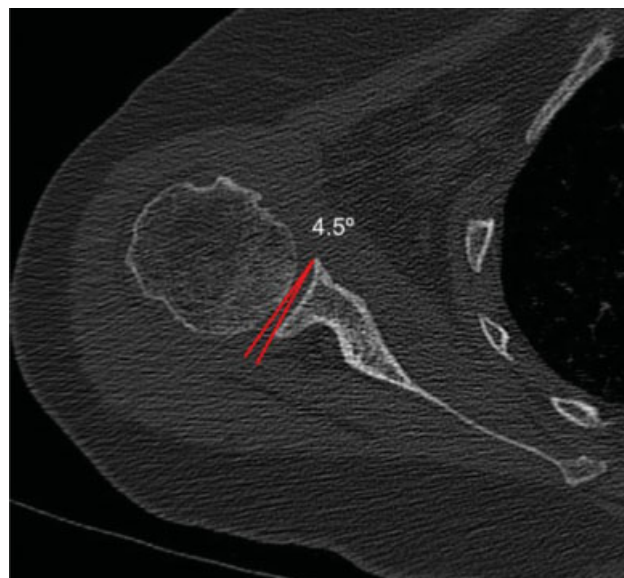


Fig. 3 Corte axial de una tomografía computarizada de hombro derecho normal. Medición de la versión glenoidea (4,5° de retroversión).

Cuando el porcentaje de la cabeza humeral posterior a la línea es mayor al 55% hablamos de una subluxación humeral posterior. Como se describió previamente, ese fenómeno está asociado a la erosión posterior glenoidea, sin embargo existe controversia con respecto a cuál de esos fenómenos ocurre primero. Iannotti y col.,⁷ postula que una erosión posterior continua provoca una disminución de la altura de la pared glenoidea posterior provocando una fuerza de reacción nativa en la articulación con tendencia a la traslación posterior de la cabeza. Esa situación crearía un “momento fuera del eje” con un fuerza cizallante dirigida a la cara posterior provocando recién la subluxación de la cabeza humeral.

Por el contrario, Walch y col.,⁹ describió una serie de 13 paciente con una edad promedio de 40 años quienes tenían un promedio de 65% de subluxación posterior, y ninguno de ellos presentaba erosión posterior, llegando a la conclusión que la causa final de la erosión posterior en una glena biconcava sería la subluxación posterior.

c) Versión glenoidea:

Se define como la orientación angular del eje de la superficie articular glenoidea en relación al eje transversal de la escápula. El valor normal más citado en la literatura es un rango de 2° de anteversión hasta 9° de retroversión, siendo el promedio 6° de retroversión^{10,11} (→ Fig. 3). Los hombres tendrían una ligera tendencia a la retroversión en comparación a las mujeres, y aquellas glenoides patológicas también tendrían una mayor retroversión en comparación a las normales^{10,12}

Tipos de Glenoides

Los diferentes tipos de glenoides están basadas en un nuevo método de medición presentados por Rouleau y col.,¹³ quien desarrolló una forma de poder clasificar la glenoides biconcavas usando 3 líneas de referencias, dando origen a esos 3 tipos de glenoides: la *paleoglena* (superficie glenoidea

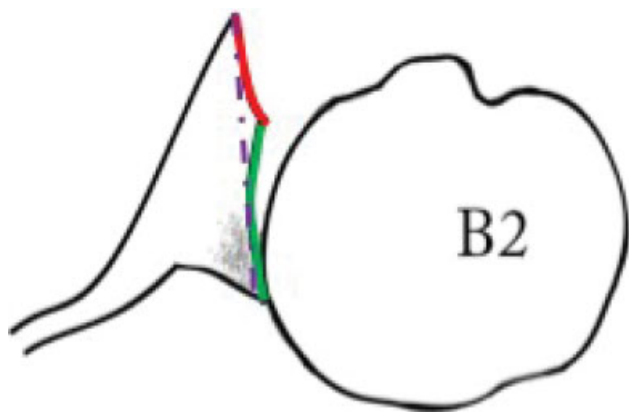


Fig. 4 Ilustración de una glenoides biconcava (Tipo B2) con 3 subtipos de glenoides: paleoglena (rojo), neoglena (verde) y glena intermedia (morado).

nativa), *neoglena* (nueva superficie glenoidea erosionada) y la *glena intermedia* (línea desde borde anterior hacia el posterior de la glenoides sin considerar las irregularidades secundaria a la erosión posterior) (►Fig. 4). La literatura actual demuestra que existe controversia en elegir cual de esas líneas de referencia representa la mejor estimación de la versión glenoidea. Friedman¹¹ describe a la glena intermedia como la referencia más representativa, sin embargo, los últimos estudios demuestran que la neoglena tendría una mayor asociación a los resultados post quirúrgicos.¹⁴

Métodos de Medición

Friedman y col.,¹¹ describió uno de los métodos de medición más utilizados para evaluar la glenoides. Para ello, se debe conocer 2 líneas estandarizadas que se utilizan en la mayoría de las mediciones: la *línea de Friedman* y la *línea intermedia*. Ambas son medidas a partir de un corte axial de la escápula a nivel de la punta de la coracoides, en la Tomografía computada en 2 dimensiones (TC 2D). La primera línea se origina en el vértice del borde medial de la escápula que pasa justo por el centro de la superficie glenoidea (centro de la fosa). La segunda, corresponde a la tangente que pasa por el borde anterior y posterior de la glenoides en el mismo corte axial (►Fig. 5).

Con respecto a qué método de imagen utilizar, las primeras mediciones fueron realizadas con radiografías en la proyección axial para evaluar la erosión posterior. Ese método se encuentra cada vez más en desuso ya que ha sido reemplazado por el TC 2D propuesto en 1992¹¹ como un nuevo método de medición tanto para la erosión, versión y subluxación en una patología glenohumeral.

El TC 2D se considera significativamente superior a la radiografía, pero no siempre ha podido ser confiable y reproducible.¹⁵ Incluso el corte de imágenes más adecuado para la medición no ha sido consensuado. La mayoría de los trabajos utiliza un corte 5mm inferior al vértice de la coracoides o justo a nivel de su base. Paralelamente, nuevos estudios evalúan si al mejorar la calidad de la imagen mediante la reconstrucción en 3 dimensiones (3D) se pueda optimizar las mediciones. Sin embargo, la imágenes 3D se focalizan

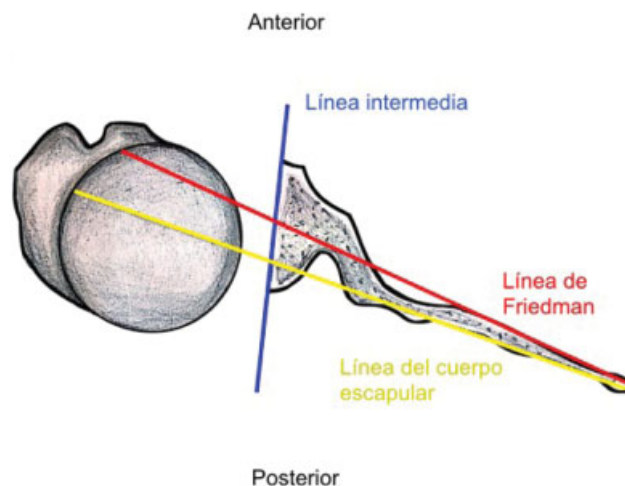


Fig. 5 Ilustración de la articulación glenohumeral para la medición de la línea de Friedman (rojo), línea intermedia articular (azul) y línea del cuerpo escapular (amarillo). La ilustración muestra una gran curvatura del cuerpo escapular, provocando que exista diferencia entre la línea de Friedman y la del cuerpo escapular.

principalmente en la anatomía glenoidea sin incluir una descripción detallada de la subluxación de la cabeza humeral.¹⁴ A la fecha, no se ha logrado consensuar su indicación de rutina al carecer de estudios que soporten esa hipótesis.⁷

Existen diferentes métodos de medición preoperatorios para cada uno de los factores morfológicos relevantes:

1) Erosión glenoidea:

- Método descrito por Walch¹⁴: existen 2 formas cuantitativas para medir la *profundidad de la erosión* (►Fig. 6):

1.a.i. *Distancia en mm*: corresponde a la distancia de la línea perpendicular entre el borde posterior erosionado glenoideo y la línea tangencial a la paleoglena (CF).

1.a.ii. *Índice descrito en porcentaje*: calculado como la tasa de CF/AF. Sin existir un valor normal a considerar.

Hasta la fecha, no existe validación de ese método ni comparación con otro método alguno.



Fig. 6 Ilustración de la glenoides para la medición de la profundidad en la erosión posterior glenoidea según el método de Walch. Distancia en mm (CF), y el índice en % (CF/AF).

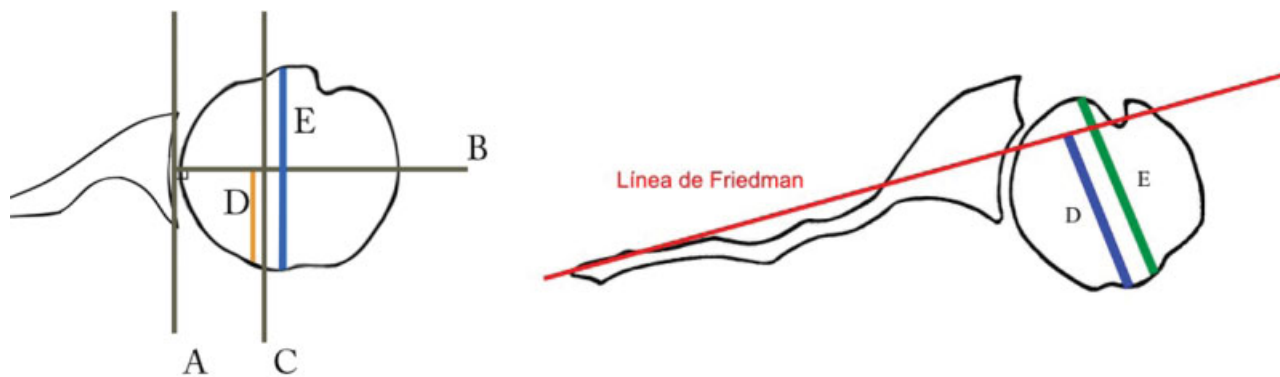


Fig. 7 Ilustraciones de la articulación glenohumeral para el método de medición para subluxación humeral. (A) Método de Mediatrice: calcular el índice D/E para obtener el % de cabeza humeral anterior o posterior a la línea B. (B) Método de Friedman: calcular el índice D/E según la línea de Friedman.

2) **Subluxación humeral:**

- **Método de Mediatrice**¹⁶: se traza una tangente a la superficie articular (línea A) y luego una bisectriz perpendicular (línea B) a la tangente. Posteriormente, en el tercio medio de la cabeza humeral se traza una paralela a la primera tangente (línea C) que será seccionada por la bisectriz generando una distancia D y E, siendo este último, el diámetro de la cabeza humeral (► **Fig. 7A**). Se calcula el índice D/E para obtener el porcentaje de cabeza humeral anterior o posterior a la línea B. Como se describió previamente, la subluxación corresponde al porcentaje de cabeza humeral anterior o posterior a la línea perpendicular que bisecta la tangente de la superficie glenoidea. Valor normal es 45%-55%, considerando subluxación posterior cuando ese índice da un porcentaje >55% a posterior.

- **Método de Friedman**¹⁶: la gran diferencia es que las dos distancias que se necesitan para calcular el porcentaje de subluxación se obtienen a partir de la distancia D y E que genera la línea de Friedman al cruzar la cabeza humeral (Índice D/E) (► **Fig. 7B**). Kidder y col.,¹⁷ mediante el uso de TC 2D, evaluó la concordancia inter e intraobservador de ambos métodos en 115 pacientes con diferentes patologías

articulares. Los resultados demuestran diferencias significativas entre los dos métodos de medición. A pesar de concluir que ambos métodos pueden ser utilizados ya que obtuvieron buena concordancia, el método de Friedman sería más válido en términos de confiabilidad para medir la subluxación.

3) **Versión glenoidea:**

a. **Método de Friedman**¹³: una vez trazada la línea de Friedman, se dibuja una perpendicular a nivel glenoideo (línea B). El ángulo formado por esa perpendicular y la línea intermedia articular (línea C), corresponde al ángulo alfa el cual define la versión glenoidea. La versión glenoidea normal presenta un valor promedio entre 2° hasta -9° (► **Fig. 8A**).

Frente a una glenoides bicóncava, la retroversión presente puede ser medida de 3 formas diferentes:

- 1.- Trazar la línea AB la cual representa la paleoglena, así la retroversión de la glena original (RV1) será el resultado entre la línea AB y la perpendicular a la línea de Friedman.
- 2.- La línea AC representa la glena intermedia, su retroversión (RV2) será el ángulo entre la línea AC y la misma perpendicular a la línea de Friedman.

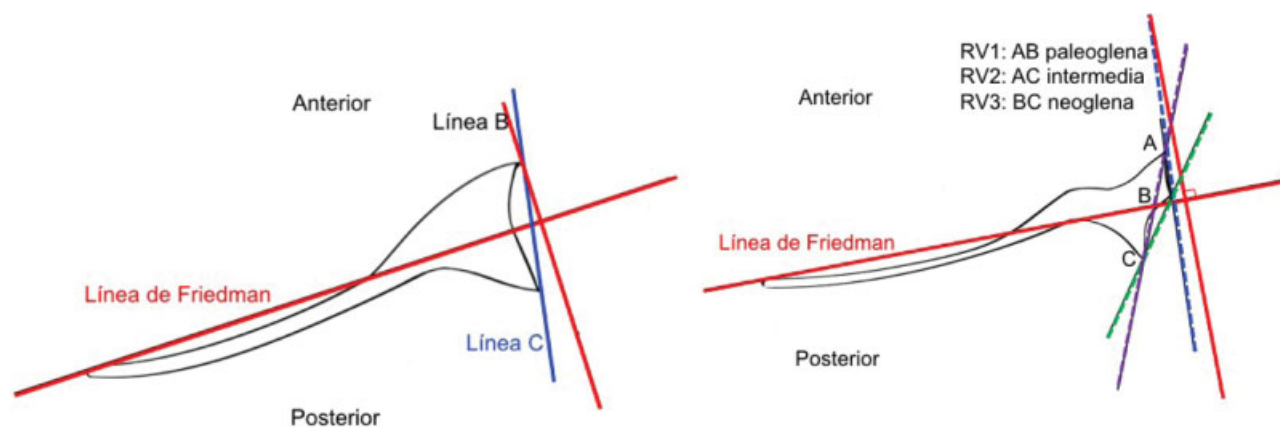


Fig. 8 Ilustraciones de la glenoides para el método de Friedman para la medición de la versión glenoidea en una glenoides normal (A), y para una glenoides bicóncava (B) donde se pueden calcular 3 retroversiones según el subtipo de glena. RV1: corresponde a la retroversión de la paleoglena; RV2: retroversión de la glena intermedia; RV3: retroversión de la neoglena.

3.- La línea BC representa la erosión posterior o neoglena, por ende, el ángulo formado entre esa línea y la perpendicular a la línea de Friedman, corresponden a su retroversión (RV3) (► Fig. 8B).

- b. Método de la “línea del cuerpo escapular”¹¹: cuando el cuerpo escapular no presenta mayor curvatura, esta línea, que también se origina en el vértice medial escapular, pasa justo por el cuerpo de la escápula y se superpone con la línea de Friedman. Aquellas escápulas que presentan una gran curvatura en el cuerpo escapular no se produce esta superposición, provocando una variación en los grados de versión glenoidea (► Fig. 5).

El mismo grupo de investigadores que comparó los métodos de medición de la subluxación humeral, ahora liderados por Rouleau¹³ demostraron que ambos métodos para medir la versión glenoidea en el TC 2D presentan altos índices de concordancia inter e intra observador en las glenoides moncóncavas. Sin embargo, en aquellas glenoides tipo B2, el índice de correlación interclase (ICC) fue significativamente mayor al utilizar el método de Friedman con la línea intermedia glenoidea (ICC > 0.9)

Evolución de la clasificación de Walch para AGHP

La necesidad de crear una clasificación estandarizada para la AGHP, se debió a la gran variabilidad morfológica descrita para esa patología.^{4,11,18} Mediante la revisión retrospectiva de 113 hombros con patología degenerativa primaria, Gilles Walch⁵ decide clasificar la morfología glenoidea en 3 tipos en base al TC 2D:

- 1) Tipo A (59% de los casos): la cabeza humeral está centrada y las fuerzas resultantes de las coplas son simétricas.
 - A1 (43%): erosión glenoidea mínima.
 - A2 (16%): erosión central mayor que genera forma de cúpula a la glena.
- 2) Tipo B (32%): cabeza subluxada hacia posterior con fuerzas resultantes asimétricas, cambios degenerativos pronunciados a posterior. Retroversión promedio 18°.
 - B1 (17%): predomina la subluxación posterior sin erosión posterior.
 - B2 (15%): la erosión posterior es significativa generando una “glenoides biconcava” con retroversión que no explica su forma.
- 3) Tipo C (9%): glenoides con retroversión >25° independiente de la erosión. Mínima o nula subluxación posterior; origen displásica.

Las primeras conclusiones de este trabajo fueron avalar la presencia de erosión posterior producto de la subluxación humeral posterior asociada, responsable de provocar cargas asimétricas contra la glenoides acentuando el desarrollo y desgaste posterior en la AGHP. Por otro lado, al obtener valor Kappa entre 0,65 y 0,7, concluyeron que esa clasificación presentaba buena concordancia inter e intraobservador, y además agregaron un valor pronóstico dado que la presencia

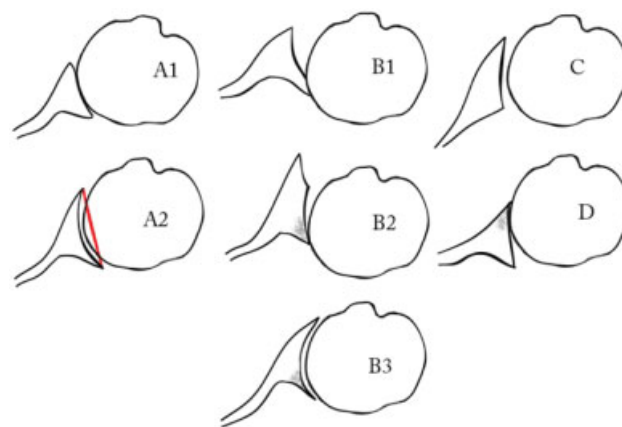


Fig. 9 Clasificación de Walch modificada el año 2016. Se agrega la glenoides tipo B3 y D, además de redefinir la glenoides tipo A2 y C.

de erosión, subluxación o retroversión aumentaba la demanda técnica del reemplazo articular y podría predisponer a mayor aflojamiento glenoideo como resultado del “rocking horse effect”, por ende, guiaba a una mejor planificación quirúrgica.⁵

Posteriormente, diferentes autores publicaron una variabilidad en la concordancia de esa clasificación. Scalise y col.,¹² fue uno de los primeros en publicar valores kappa poco aceptables que cuestionaban seguir utilizando ese sistema. En forma similar, Nowak y col.,¹⁹ apoya la intención de mejorar la clasificación al demostrar una concordancia moderada a substancial. Finalmente, es el mismo grupo de Walch quienes reconocen 3 falencias específicas en su clasificación original: 1.- Utilizar TC 2D, 2.- Descripción anatómica deficiente, 3.- Tipo C “independiente de la erosión” sería mal interpretada. Debido a eso, Bercik y col.,⁸ con Walch incluido, desarrollan varias modificaciones en la clasificación, basados en la hipótesis que esos cambios aumentarían la concordancia de la clasificación. Fueron 4 cambios específicos (► Figura 9):

- 1) Descripción más precisa de la Tipo A2: la línea desde el borde anterior al posterior de la glena nativa debe seccionar la cabeza humeral.
- 2) Agregan la Tipo B3: corresponde a una glenoides monoconcava con erosión posterior, al menos 15° de retroversión glenoidea y/o 70% de subluxación humeral posterior.
- 3) Corrección en la definición de la Tipo C: glenoides displásica con 25% de retroversión “no causada por la erosión”.
- 4) Agregan la Tipo D: glenoides con cualquier grado de anteversión glenoidea o subluxación humeral anterior al menos 40%.

A partir de esa serie de cambios, los investigadores compararon la concordancia de ambas clasificaciones (original 1999⁵ vs modificada 2016⁸) en 129 hombros mediante el uso de un *software* para la reconstrucción 3D en la TC. Al evaluar la concordancia interobservador, ésta aumentó de “razonable” a “substancial”; mientras que la intraobservador, de “moderado” a “casi perfecto”. Los resultados permitieron discutir que hubo una mejoría en la

clasificación, superando los resultados de Scalise y col.,¹² sobre todo en la concordancia intraobservador.

Se agregó un nuevo tipo de glenoides, las B3, que podría ser explicada por 2 mecanismos: una tipo B2 que se convierte en B3 por la destrucción completa de la paleoglena: o por la subluxación posterior persistente que erosiona la pared posterior llevando a una retroversión glenoidea sin presentar biconcavidad. Finalmente recomiendan: no utilizar prótesis estándar en las tipo D por el alto riesgo de inestabilidad anterior; el uso de reconstrucción 3D otorga información que podría mejorar los resultados clínicos; el cirujano debería utilizar esa clasificación para optimizar su planificación preoperatoria dado su valor pronóstico.

Influencia de factores morfológicos preoperatorios en resultados de recambio articular

A la fecha, existen varios trabajos^{6,7,20,21} que analizan los resultados de recambio articular en presencia de erosión, subluxación o retroversión, la mayoría en glenoides biconcavas. Esos han demostrado que los resultados son peores en presencia de esos factores morfológicos alterados, sin embargo, aún no es posible definir los valores límites de cada uno de ellos para indicar en forma rutinaria cierto tipo de tratamiento, a pesar que existan métodos de medición validados.^{13,17}

Uno de los trabajos a destacar, es la serie publicada por Walch y col.,¹⁴ en el año 2002 donde muestran los resultados de PTA de hombro en glenoides biconcavas. El objetivo fue evaluar la influencia de las mediciones radiológicas preoperatorias en los resultados de esa prótesis, enfocado en sus complicaciones. A partir de la hipótesis que mediciones estandarizadas podrían ayudar a proponer un límite al desgaste posterior, retroversión glenoidea y subluxación humeral, se realizó una revisión retrospectiva de 92 hombros sometidos a PTA hombro por AGHP con glenoides Tipo B2. Todos con estudio Arthro-TC con mediciones estandarizadas para cada factor, para así poder evaluar la concordancia de cada uno de ellos con las complicaciones. Es el primer y único estudio que estandariza un método de medición de la erosión posterior en milímetros y porcentaje en una TC. Los resultados fueron: 15 hombros sometidos a revisión (16,3% de las complicaciones), de los cuales 6,5% correspondió a aflojamiento glenoideo, 5,5% inestabilidad posterior y un 4,3% problemas de partes blandas. Al término del seguimiento (77 meses), el Constant mejoró significativamente de 32,4 a 68,8 ($p < 0,0001$) con un 66% de satisfacción subjetiva. En relación a las complicaciones, la correlación más significativa fue que tanto el *aflojamiento glenoideo* como la *luxación protésica* estuvieron asociadas al grado de retroversión de la neoglenoides ($p < 0,002$ y $p < 0,01$, respectivamente).

Al analizar los datos, destaca que la retroversión de la neoglenoides fue el factor preoperatorio más influyente, ya que aquellas retroversión de la neoglenoides $>27^\circ$ aumentaron el riesgo de complicación en PTA a un 44%. Luego, continúa la subluxación humeral posterior como un factor determinante, ya que al presentar $>80\%$, aumentaba el riesgo de luxación a un 11%. Eso permitió concluir que la tasa

de complicación con esos valores es inaceptable, y por lo tanto, frente a una AGHP con glenoides B2 con esos valores o más, se debe preferir una prótesis reversa de hombro (PRH), como primera opción.

A pesar de ser un trabajo con nivel de evidencia tipo IV y tener limitaciones como ser una serie retrospectiva, sin grupo control a comparar, con uso de TC 2D, actualmente no existen series con mejor nivel de evidencia para recomendar valores absolutos en cada factor morfológico, siendo una sugerencia válida el uso de PRH en glenoides B2 severas.

La revisión bibliográfica del tema descrito desafortunadamente carece de estudios clínicos prospectivos con alto nivel de evidencia para indicar de rutina las opciones terapéuticas en el tratamiento de las diferentes etapas y morfologías de una AGHP. Como equipo, reconocemos las tres opciones protésicas en el mercado para esa patología, las cuales son HA, PTA y PRH. A la fecha, no recomendamos el uso de HA dado los malos resultados en comparación a la PTA, tanto en el grado de satisfacción como resultados funcionales y tasa de complicaciones, a favor de la PTA.^{1,6,14,16,20,22,23} Para nosotros el *gold standard* en una AGHP es la PTA. Sin embargo, cuando nos enfrentemos a la presencia de erosión, subluxación o alteración de la versión, nos parece relevante manejar los métodos de medición descritos en este artículo para tomar conductas basadas en la literatura y opinión de expertos internacionales, en relación al implante más adecuado para tratar cada caso.

Alentorn-Geli y el grupo de la Clínica Mayo²⁴ realizaron un estudio retrospectivo donde evaluaron los resultados de PTA y PRH en pacientes con AGHP, subluxación humeral posterior y glena B2. Al final del seguimiento, todos los casos presentaron mejoría clínica sin diferencias significativas entre ambos grupos. En el grupo de PTA con plicatura capsular posterior para manejo de la subluxación humeral posterior, 7 casos presentaron complicaciones que no requirieron revisión. Los puntajes ASES fueron mayores en el grupo con PTA más plicatura al compararlos con el grupo de PRH (91 vs. 80 puntos respectivamente, $p = 0,08$), concluyendo que la PTA más plicatura capsular posterior es una opción válida para tratar la AGHP con glenas B2. De igual forma, consideramos válidos los resultados descritos por Walch, Moraga, y col.,¹⁴ presentados previamente en este artículo, quienes evaluaron el uso de PTA en AGHP con glena biconcava observando un 20,6% de aflojamiento glenoideo asociado a los siguientes factores: profundidad de la erosión ósea ($p = 0,005$), subluxación humeral posterior ($p = 0,01$), presencia de neoglena ($p = 0,002$) y retroversión glenoidea ($p = 0,001$); mientras que la luxación post operatoria se correlacionó con mayor retroversión de la neoglena ($P = 0,01$). Ellos también concluyen que la PTA en pacientes con glenas B2 ofrece resultados clínicos aceptables, pero con una alta tasa de complicaciones cuando la deformidad glenoidea es significativa.

Frente a la presencia de una retroversión y erosión glenoidea posterior, consideramos que un fresado excéntrico podría mejorar la implantación del componente glenoideo en una PTA. Basándonos en los resultados de Gillespie y col.,²⁵ con ese tipo de fresado no debemos

intentar corregir una retroversión mayor a 15° ya que puede generar un defecto glenoideo anterior que imposibilite la implantación protésica. Algunos autores¹⁴⁻²⁶ han evaluado el uso de injerto óseo posterior con el objetivo de corregir el defecto y balancear el posicionamiento del implante glenoideo. A pesar de la correcta sustentación teórica de ese injerto posterior, en la práctica nuestro grupo contraindica su uso dado los resultados moderados a francamente malos descritos por esos mismos autores. El aumento posterior con uso de poli excéntricos o corrección de retroversión humeral, no ha sido realizada en nuestro grupo dado la escasa publicación de resultados, incluso aislados, que demuestren su utilidad^{27,28}

Finalmente, para aquellas retroversiones mayores de 27° o subluxación humeral posterior cercanas al 80%, creemos que el uso de la PRH puede disminuir en forma significativa el aflojamiento glenoideo y la inestabilidad, según los resultados de Walch y col.¹⁴

Conclusión

Enfatizamos que un análisis acabado y minucioso de la morfología glenoidea es importante para una adecuada planificación quirúrgica en artroplastia de hombro, ya que ello puede guiarnos en cuál técnica o implante puede ser más adecuado para cada tipo de glenoides, con el objetivo de disminuir al mínimo complicaciones descritas en la literatura.

Conflictos de intereses

Los autores del trabajo declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

- Radnay CS, Setter KJ, Chambers L, Levine WN, Bigliani LU, Ahmad CS. Total shoulder replacement compared with humeral head replacement for the treatment of primary glenohumeral osteoarthritis: a systematic review. *J Shoulder Elbow Surg* 2007;16(04):396-402. Doi: 10.1016/j.jse.2006.10.017
- Young A, Walch G, Boileau P, et al. A multicentre study of the long-term results of using a flat-back polyethylene glenoid component in shoulder replacement for primary osteoarthritis. *J Bone Joint Surg Br* 2011;93(02):210-216. Doi: 10.1302/0301-620X.93B2.25086
- Strauss EJ, Roche C, Flurin P-H, Wright T, Zuckerman JD. The glenoid in shoulder arthroplasty. *J Shoulder Elbow Surg* 2009;18(05):819-833. Doi: 10.1016/j.jse.2009.05.008
- Neer CS II, Watson KC, Stanton FJ. Recent experience in total shoulder replacement. *J Bone Joint Surg Am* 1982;64(03):319-337
- Walch G, Badet R, Boulahia A, Khoury A. Morphologic study of the glenoid in primary glenohumeral osteoarthritis. *J Arthroplasty* 1999;14(06):756-760
- Levine WN, Djurasovic M, Glasson JM, Pollock RG, Flatow EL, Bigliani LU. Hemiarthroplasty for glenohumeral osteoarthritis: results correlated to degree of glenoid wear. *J Shoulder Elbow Surg* 1997;6(05):449-454
- Iannotti JP, Norris TR. Influence of preoperative factors on outcome of shoulder arthroplasty for glenohumeral osteoarthritis. *J Bone Joint Surg Am* 2003;85(02):251-258
- Bercik MJ, Kruse K II, Yalozis M, Gauci M-O, Chaoui J, Walch G. A modification to the Walch classification of the glenoid in primary glenohumeral osteoarthritis using three-dimensional imaging. *J Shoulder Elbow Surg* 2016;25(10):1601-1606. Doi: 10.1016/j.jse.2016.03.010
- Walch G, Asceni C, Boulahia A, Nové-Josserand L, Edwards TB. Static posterior subluxation of the humeral head: an unrecognized entity responsible for glenohumeral osteoarthritis in the young adult. *J Shoulder Elbow Surg* 2002;11(04):309-314. Doi: 10.1067/mse.2002.124547
- Churchill RS, Brems JJ, Kotschi H. Glenoid size, inclination, and version: an anatomic study. *J Shoulder Elbow Surg* 2001;10(04):327-332. Doi: 10.1067/mse.2001.115269
- Friedman RJ, Hawthorne KB, Genev BM. The use of computerized tomography in the measurement of glenoid version. *J Bone Joint Surg Am* 1992;74(07):1032-1037
- Scalise JJ, Codsí MJ, Bryan J, Iannotti JP. The three-dimensional glenoid vault model can estimate normal glenoid version in osteoarthritis. *J Shoulder Elbow Surg* 2008;17(03):487-491. Doi: 10.1016/j.jse.2007.09.006
- Rouleau DM, Kidder JF, Pons-Villanueva J, Dynamidis S, DeFranco M, Walch G. Glenoid version: how to measure it? Validity of different methods in two-dimensional computed tomography scans. *J Shoulder Elbow Surg* 2010;19(08):1230-1237. Doi: 10.1016/j.jse.2010.01.027
- Walch G, Moraga C, Young A, Castellanos-Rosas J. Results of anatomic nonconstrained prosthesis in primary osteoarthritis with biconcave glenoid. *J Shoulder Elbow Surg* 2012;21(11):1526-1533. Doi: 10.1016/j.jse.2011.11.030
- Nyffeler RW, Jost B, Pfirrmann CWA, Gerber C. Measurement of glenoid version: conventional radiographs versus computed tomography scans. *J Shoulder Elbow Surg* 2003;12(05):493-496. Doi: 10.1016/S1058274603001812
- Denard PJ, Walch G. Current concepts in the surgical management of primary glenohumeral arthritis with a biconcave glenoid. *J Shoulder Elbow Surg* 2013;22(11):1589-1598. Doi: 10.1016/j.jse.2013.06.017
- Kidder JF, Rouleau D, Pons-Villanueva J, Dynamidis S, DeFranco M, Walch G. Humeral Head Posterior Subluxation on CT Scan: Validation and Comparison of 2 Methods of Measurement. *Techniques in Shoulder and Elbow Surgery* 2010;11(03):72-76. Doi: 10.1097/BTE.0b013e3181e5d742
- Edelson JG. Localized glenoid hypoplasia. An anatomic variation of possible clinical significance. *Clin Orthop Relat Res* 1995;(321):189-195
- Nowak DD, Gardner TR, Bigliani LU, Levine WN, Ahmad CS. Interobserver and intraobserver reliability of the Walch classification in primary glenohumeral arthritis. *J Shoulder Elbow Surg* 2010;19(02):180-183. Doi: 10.1016/j.jse.2009.08.003
- Boileau P, Avidor C, Krishnan SG, Walch G, Kempf J-F, Molé D. Cemented polyethylene versus uncemented metal-backed glenoid components in total shoulder arthroplasty: a prospective, double-blind, randomized study. *J Shoulder Elbow Surg* 2002;11(04):351-359. Doi: 10.1067/mse.2002.125807
- Gerber C, Costouros JG, Sukthankar A, Fucentese SF. Static posterior humeral head subluxation and total shoulder arthroplasty. *J Shoulder Elbow Surg* 2009;18(04):505-510. Doi: 10.1016/j.jse.2009.03.003
- Bryant D, Litchfield R, Sandow M, Gartsman GM, Guyatt G, Kirkley A. A comparison of pain, strength, range of motion, and functional outcomes after hemiarthroplasty and total shoulder arthroplasty in patients with osteoarthritis of the shoulder. A systematic review and meta-analysis. *J Bone Joint Surg Am* 2005;87(09):1947-1956. Doi: 10.2106/JBJS.D.02854
- Edwards TB, Kadakia NR, Boulahia A, et al. A comparison of hemiarthroplasty and total shoulder arthroplasty in the treatment of primary glenohumeral osteoarthritis: results of a multicenter study. *J Shoulder Elbow Surg* 2003;12(03):207-213. Doi: 10.1016/S1058-2746(02)86804-5

- 24 Alentorn-Geli E, Wanderman NR, Assenmacher AT, Sperling JW, Cofield RH, Sánchez-Sotelo J. Anatomic total shoulder arthroplasty with posterior capsular plication versus reverse shoulder arthroplasty in patients with biconcave glenoids: A matched cohort study. *J Orthop Surg (Hong Kong)* 2018;26(02): 2309499018768570. Doi: 10.1177/2309499018768570
- 25 Gillespie R, Lyons R, Lazarus M. Eccentric reaming in total shoulder arthroplasty: a cadaveric study. *Orthopedics* 2009;32(01):21. Doi: 10.3928/01477447-20090101-07
- 26 Hill JM, Norris TR. Long-term results of total shoulder arthroplasty following bone-grafting of the glenoid. *J Bone Joint Surg Am* 2001;83(06):877-883
- 27 Rice RS, Sperling JW, Miletta J, Schleck C, Cofield RH. Augmented glenoid component for bone deficiency in shoulder arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 2008;466(03):579-583. Doi: 10.1007/s11999-007-0104-4
- 28 Neer CS II, Morrison DS. Glenoid bone-grafting in total shoulder arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 1988;70(08):1154-1162