

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE MEDICINA

HOSPITAL UNIVERSITARIO DR. JOSÉ ELEUTERIO GONZALEZ



**TITULO: RELACIÓN DE FRACTURAS DE HÚMERO PROXIMAL E
ÍNDICE DE GOUTALLIER SEGÚN DOMINANCIA**

TESISTA: DR. JORGE MEZA CAMACHO

DICIEMBRE 2022

RELACIÓN DE FRACTURAS DE HÚMERO PROXIMAL E ÍNDICE DE GOUTALLIER SEGÚN DOMINANCIA

Aprobación de tesis:



Dr. Med. Carlos Alberto Acosta Olivo
Director de Tesis



Dr. Med. Víctor Manuel Peña Martínez
Director del Servicio o Departamento



Dr. Med. Santiago de la Garza Castro
Coordinador de Enseñanza



Dr. Med. Carlos Alberto Acosta Olivo
Coordinador de Investigación



Dr. Med. Felipe Arturo Morales Martínez
Subdirector de Estudios de Posgrado

DEDICATORIA

Este trabajo es dedicado en primer lugar a mi familia. Principalmente, se lo dedico a mis padres, Jorge y Carolina, que sin todo su apoyo no sería posible estar en el lugar en el que me encuentro hoy en día. Gracias por enseñarme a “ponerme a jalar” afrontando las dificultades de la vida, malos momentos y los no tan malos sin perder la cabeza y teniendo el objetivo siempre en mente.

También quiero dedicarle este trabajo a Cynthia y Jorge Mateo, mi pequeño motor. Todo este esfuerzo realizado durante estos 4 años de residencia en cada momento que pensaba en desistir los recordaba o veía y todas las desveladas, las mañanas-tardes y noches en el hospital cobraban sentido. Todo esto es por y para ti, mi chaparro.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, me gustaría agradecer a mis profesores que sin su apoyo, tiempo y guía este trabajo no hubiera sido posible. Dr. Med. Carlos Alberto Acosta Olivo, gracias por su tiempo, por motivarme a siempre ser mejor y dar ese extra. Gracias por ser mi asesor durante la realización de este trabajo y por su apoyo en los últimos 5 años como profesor y amigo desde el servicio social hasta la actualidad.

A todos mis compañeros de residencia. Sin ustedes y su apoyo durante los turnos en el hospital este trabajo no se hubiera podido realizar de la manera que se llevó a cabo. En especial a Oscar, Rodrigo, Ana, Marcelo y Eduardo que sin ustedes hermanos, estos 4 años hubieran sido más difíciles.

A la Universidad Autónoma de Nuevo León y a la Facultad de Medicina que ha sido mi casa desde el 2011 que entre a la facultad, gracias por formarme como profesionista.

A todos ustedes, y a los que me faltó nombrar... ¡Gracias!

TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	6
CAPITULO I.....	7
1. RESUMEN.....	7
CAPITULO II.....	9
2. INTRODUCCIÓN.....	9
CAPITULO III.....	12
3. OBJETIVOS.....	12
CAPITULO IV.....	13
4. HIPOTESIS.....	13
CAPITULO V.....	14
5. MATERIAL Y METODOS.....	14
CAPITULO VI.....	19
6. RESULTADOS.....	19
CAPITULO VII.....	24
7. DISCUSIÓN.....	24
CAPITULO VIII.....	26
8. CONCLUSIÓN.....	26
CAPITULO IX.....	27
9. LIMITACIONES.....	27
REFERENCIAS.....	28

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Datos demográficos.....	20
Tabla 2. Relación entre infiltración grasa del músculo supraespinoso y la dominancia del hombro.....	21
Tabla 3. Relación entre infiltración grasa del músculo supraespinoso y edad de pacientes.....	21
Tabla 4. Relación entre mecanismos de lesión y edad de los pacientes.....	22
Tabla 5. Relación entre índice de Goutallier y clasificación de Neer.....	23

CAPITULO I

1. RESUMEN

Introducción

Las fracturas de húmero proximal representan el 5% de la totalidad de las fracturas del adulto y se encuentran en el 3er lugar de las fracturas en el adulto mayor. Estas fracturas son clasificadas según la escala de Neer para desplazamiento de fracturas de húmero proximal. El manguito de los rotadores se compone por los músculos supraespinoso, infraespinoso, redondo menor y subescapular. Existen diferentes maneras de valorar la calidad muscular de estas estructuras, entre ellas el índice de Goutallier que mide la infiltración grasa en el vientre muscular del supraespinoso. En este estudio se busca encontrar la relación de la calidad muscular del manguito rotador con el desplazamiento de las fracturas.

Material y métodos

Estudio observacional, transversal. Comprende en el periodo de marzo del 2021 a agosto del 2022 con pacientes que hayan acudido al servicio de shock-trauma del Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González” con diagnóstico de fractura de húmero proximal. Se incluyeron a todos los pacientes mayores de 18 años que tuvieran estudios de imagen completos para su valoración. Posteriormente se utilizó la prueba de Chi-cuadrado de Pearson para evaluar variables categóricas. Se considerarán significativos los valores donde $p < 0.05$.

Resultados

Se obtuvieron 62 pacientes de los cuales tuvieron una distribución normal de los datos demográficos a evaluar. Se encontraron estadísticamente significativas las relaciones entre la infiltración del supraespinoso y la edad de los pacientes, la edad de los pacientes y el mecanismo de fractura y el desplazamiento de las fracturas con la infiltración grasa teniendo todas relaciones valores de $p < 0.05$.

Conclusión

La calidad del manguito rotador, evaluada en el vientre muscular del músculo supraespinoso, se relaciona directamente con el desplazamiento de las fracturas del húmero proximal. A mejor calidad muscular, mayor desplazamiento de las estructuras anatómicas del húmero proximal.

CAPITULO II

2. INTRODUCCIÓN

2.1 Fractura de humero proximal

Las fracturas de humero proximal tienen el lugar #7 dentro de las 10 fracturas más frecuentes en adultos y el tercer lugar en pacientes de edad avanzada, 65 años o más, solo por detrás de las fracturas de muñeca y transcervicales de fémur. (1)

Este tipo de fracturas presentan dos picos demográficos, adultos mayores por una parte (baja energía), y adultos jóvenes (alta energía) donde más se encuentran este tipo de fracturas. Este tipo de fracturas en adultos mayores se relacionan con ciertos factores de riesgo, como osteoporosis y polifarmacia asociada a incremento en el riesgo de caídas. En cambio, en adultos jóvenes su incidencia aumenta por accidentes de vehículo motor. (2)

2.2 El manguito rotador

El hombro está compuesto por el húmero, la clavícula y escápula, formando tres articulaciones sinoviales: esternoclavicular, acromioclavicular y glenohumeral. El manguito rotador, es un grupo de músculos originado en la escapula, con inserción en el humero proximal. Está compuesto por los músculos supraespinoso, infraespinoso, redondo menor y subescapular; siendo músculos rotadores externos, a excepción del subescapular que es un rotador interno. Todos los músculos rotadores externos se insertan en la tuberosidad mayor; mientras el único rotador interno, el subescapular se inserta en la tuberosidad menor. (3)

2.3 Clasificación de Neer

La clasificación de Neer para fracturas de húmero proximal es la más utilizada para la identificación de este tipo de fracturas. Dicha clasificación se basa en la presencia o ausencia de desplazamiento de los fragmentos del húmero proximal. Estos fragmentos son: Cuello quirúrgico, cuello anatómico, tuberosidad menor y tuberosidad mayor. Los criterios de desplazamiento son 1 cm, o bien 45° de angulación. (4)

La clasificación tiene diferentes grupos con relación a los fragmentos y su desplazamiento: Grupo 1 (mínimamente desplazadas, desplazamiento menor a 1 cm o angulación menor a 45°; representan hasta un 85% de las fracturas), Grupo 2 (Desplazamiento del segmento articular, cuello anatómico), Grupo 3 (Desplazamiento diafisario, cuello quirúrgico), Grupo 4 (Desplazamiento de la tuberosidad mayor), Grupo 5 (Desplazamiento de la tuberosidad menor), Grupo 6 (Fractura-luxación). (4)

El desplazamiento es debido a las fuerzas musculares y al peso mismo de la extremidad que actúa en los diferentes segmentos óseos, esto se ha demostrado en diferentes tipos de fracturas; como ejemplo, tenemos a las fracturas de clavícula donde la tracción de los músculos esternocleidomastoideo y trapecio desplazan proximalmente el segmento medial; además el peso propio de la extremidad y la rotación de la escapula tienden a desplazar de manera distal el segmento lateral de la clavícula afectada. (5)

La clasificación de Neer tiene un valor terapéutico, siendo así que las fracturas

clasificadas como mínimamente desplazadas y las fracturas de dos partes desplazadas, en su mayoría pueden ser tratadas con movilización funcional temprana. Mientras las fracturas de 3 y 4 partes desplazadas, se sugiere el tratamiento quirúrgico. (4)

2.4 Índice de Goutallier

El índice de Goutallier es el índice para la medición de la infiltración grasa del manguito rotador, esto es, un cambio degenerativo muscular que suele ser ocasionado posterior a un desgarre de la musculatura del manguito rotador que ocasiona una disminución del grosor del vientre muscular y de su fuerza. (6). La clasificación original de Goutallier se divide en 5 estadios: Estadio 0 (musculo sin grasa), Estadio 1 (algunas estrías grasas), estadio 2 (Infiltración, atrofia grasa, menor al 50%) estadio 3 (Infiltración, atrofia grasa, 50%) estadio 4 (Infiltración, atrofia grasa, mayor al 50%.) (7)

Esta relación se logra, mediante la visualización del vientre muscular del musculo supraespinoso en una tomografía axial computarizada no contrastada de hombro. Aunque en la actualidad, se ha adaptado la clasificación para su uso con resonancia magnética nuclear no contrastada del hombro. (7)

CAPITULO III

3. OBJETIVOS

3.1 General:

Evaluar el desplazamiento inicial de la fractura de húmero proximal y realizar una relación con la infiltración grasa del musculo supraespinoso en una tomografía axial computarizada de hombro.

3.2 Específicos:

Determinar la relación de la infiltración grasa del musculo supraespinoso con relación a la dominancia del hombro del paciente.

Comparar el grado de infiltración grasa de pacientes jóvenes vs pacientes de edad avanzada.

Evaluar mecanismo de lesión más común en pacientes jóvenes; y en pacientes de edad avanzada.

Determinar la relación de la infiltración grasa del manguito rotador y el desplazamiento de las fracturas.

Establecer criterios pronósticos de desplazamientos de fracturas

CAPITULO IV

4. HIPOTESIS

4.1 Hipótesis alterna

El desplazamiento inicial de las fracturas del húmero proximal es mayor debido a un índice de Goutallier menor.

4.2 Hipótesis nula

El desplazamiento inicial de las fracturas del húmero proximal no es mayor debido a un índice de Goutallier menor.

4.3 Justificación

El desplazamiento inicial de las fracturas de húmero proximal nos ayuda a indicar las opciones de tratamiento (quirúrgico o conservador). Entendiendo que, con músculos sanos, o lo más sanos posibles, la tracción de los fragmentos será mayor, y esto nos permitirá decidir la realización de una cirugía en un plazo de tiempo más corto. Además, nos permitirá conocer los tiempos de rehabilitación del paciente, para evitar el desarrollo de una consolidación grasa en los músculos del manguito rotador.

CAPITULO V

5. MATERIAL Y METODOS

5.1 Pacientes y diseño de estudio

Es un estudio observacional transversal, que se llevará a cabo con pacientes que acudirán al servicio de shock-trauma del Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González” durante los meses de marzo del 2021 al mes de enero del 2023 teniendo una duración estimada de 2 años. Para el estudio se evaluarán los estudios de imagen que serán tomados en el área de shock-trauma como parte manejo inicial del paciente los cuales son radiografías anteroposteriores del hombro y anteroposterior verdadera, lateral de escápula y tomografía axial computarizada del hombro afectado. Los pacientes para su ingreso en el estudio tendrán que firmar un consentimiento informado el cual será entregado por el tesista y firmado durante su estancia intrahospitalaria en el área de urgencias. No será necesario la identificación de los pacientes por nombre, los datos que serán recabados de los pacientes serán su número de registro, edad, género, dominancia de miembro superior, lado afectado y mecanismo de la lesión. Estos datos serán guardados en una base de datos la cual solamente será visualizada por el investigador principal y el tesista para su análisis y al finalizar el estudio será preservada por el Servicio de Ortopedia y Traumatología del Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González”. Se dividirán los pacientes en dos grupos teniendo como principal variable la dominancia ya sea derecha o izquierda para posteriormente identificar y comparar en cada uno de ellos sus edades, género, el lado afectado, el tipo de mecanismo de lesión y su

clasificación dentro de Neer y Goutallier

5.2 Criterios de inclusión

Diagnóstico de fractura de húmero proximal

Sin distinción de género

Edad mayor de 18 años

Estudios de imagen al ingreso: Radiografías anteroposterior de hombro, anteroposterior verdadera de hombro, lateral de escápula y tomografía axial computarizada del hombro afectado. Estos estudios de imagen se realizan de manera rutinaria en los pacientes con diagnóstico de fractura de húmero proximal. Se debe de realizar con la finalidad de evaluar el número de fragmentos óseos y del desplazamiento entre los mismos, clasificación de Neer, para definir su tratamiento ya sea médico o quirúrgico.

5.3 Criterios de exclusión

Paciente politraumatizado

Antecedente de fracturas de humero proximal ipsilateral o contralateral

Enfermedades neurodegenerativas del paciente

Alteraciones psiquiátricas o neurológicas

Diagnóstico de osteoporosis

5.4 Criterios de eliminación

Pérdida de expediente electrónico (estudios y datos recabados)

5.5 Solicitud expresa del paciente de salir del estudio

A los pacientes ingresados al estudio, se les explicará el objetivo del trabajo. En caso de estar de acuerdo en participar, deberán de firmar el consentimiento informado para tal efecto. A los pacientes se les realizará una evaluación de estudios de imagen del hombro afectado que consisten en: Radiografías simples: AP de hombro, AP verdadera de hombro, Lateral de escápula, además de realización de una Tomografía Axial Computarizada (TAC) del hombro afectado. Se obtendrán medidas radiográficas como el Índice Excéntrico Humeral para evaluar posible desplazamiento de fractura, además en el TAC se visualizará el manguito rotador y se evaluará su porcentaje de infiltración grasa para clasificarlo dentro del índice de Goutallier.

5.6 Consideraciones éticas

El presente protocolo será enviado para su autorización y validación por el Comité de ética en investigación del Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González”. No proveerá de ningún tipo de ganancia financiera o comercial por su realización, por lo que los autores declaran no tener ningún tipo de conflicto de interés.

5.7 Análisis estadístico

En la estadística descriptiva se reportarán frecuencias y porcentajes para variables cuantitativas y cualitativas. Para las variables cuantitativas se reportarán medidas de tendencia central y dispersión (media/mediana; desviación estándar/rango intercuartílico). Se evaluará la distribución de la muestra por medio de la prueba de Kolmogórov-Smirnov. Para comparar dos grupos independientes se utilizarán pruebas de T-Student y/o de Wilcoxon. Para comparar diferentes grupos se utilizará una prueba de ANOVA de una vía o la prueba de Kruskal-Wallis. Para evaluar la correlación se utilizará la correlación de Pearson o de Spearman. Se utilizará la prueba de Chi-cuadrado de Pearson o la prueba exacta de Fisher para evaluar variables categóricas.

Se considerarán significativos los valores donde $p < 0.05$.

Se utilizará el paquete estadístico IBM SPSS para Windows versión 25 (IBM Corp., Armonk, NY) y Excel 2011 para tabular la base de datos.

5.8 Cálculo del tamaño de muestra

Se utilizó una fórmula de comparación de proporciones en dos poblaciones con el objetivo primario de comparar la dominancia en la extremidad y el desplazamiento de fractura de húmero proximal en pacientes mayores de 18 años. Pese a no haber literatura reportada, con base en consenso por los especialistas se espera una tasa del 65% de fracturas desplazadas en extremidades dominantes, y una tasa del 35% de fracturas no desplazadas en fracturas de extremidad no dominantes. Realizando el cálculo con una confianza del 95%, una significancia bilateral de 0.05 y una potencia de 80% se requieren al menos 62 sujetos de estudio en total.

CAPITULO VI

6. RESULTADOS

6.1 Características demográficas

Se obtuvieron un total de 62 pacientes de los cuales 36 fueron de género masculino y 26 femeninos dentro del periodo comprendido de marzo de 2021 a agosto 2022, ningún paciente fue excluido del protocolo teniendo el mismo total de pacientes al final para su análisis de datos. De los sujetos de investigación se recopilaron las variables a estudiar: Edad mayor o menos a 50 años, Dominancia derecha o izquierda, Mecanismo de alta energía o baja energía y su clasificación según Neer y Goutallier donde se obtuvo una distribución normal de datos. (Tabla 1).

Tabla 1. Datos demográficos

	N (62)	Frecuencia
Género		
Masculino	36	58%
Femenino	26	42%
Edad		
Mayor de 50 años	29	47%
Menor de 50 años	33	53%
Dominancia		
Lado dominante	33	53%
Lado no dominante	29	47%
Mecanismo		
Baja Energía	34	55%
Alta Energía	28	45%
Neer		
1	13	20%
2	2	3%
3	16	25%
4	14	25%
5	0	0%
6	17	27%
Goutallier		
0	0	0%
1	22	35%
2	19	31%
3	13	21%
4	8	13%

6.2 Relación entre índice de Goutallier y dominancia del hombro del paciente afectado

Se realizó una determinación de la relación entre las diferentes variables categóricas de la infiltración grasa mediante el uso del índice de Goutallier con relación a la dominancia del hombro del paciente mediante la utilización de la prueba de chi cuadrado (Tabla 2). Teniendo un resultado no significativo estadísticamente.

Tabla 2. Relación entre infiltración grasa del músculo supraesinoso y la relación a la dominancia del hombro.

		Índice de Goutallier				Total	P= 0.255
		1	2	3	4		
Dominancia	Dominante	15	7	7	4	33	
	No Dominante	7	12	6	4	29	
Total		22	19	13	8	62	

Prueba chi cuadrado para determinar relación entre infiltración grasa del músculo supraesinoso y la relación a la dominancia del hombro.
P<0.05

6.3 Relación entre infiltración grasa del músculo supraesinoso y edad de pacientes

Asimismo, se estudió la relación entre la infiltración grasa del musculo supraesinoso de pacientes jóvenes comparada contra la infiltración grasa en pacientes de edad avanzada teniendo un resultado estadísticamente significativo (Tabla 3).

Tabla 3. Relación entre infiltración grasa del músculo supraesinoso y edad de pacientes.

		Índice de Goutallier				Total	P= 0.001
		1	2	3	4		
Edad	> 50 años	4	10	11	8	33	
	< 50 años	18	9	2	0	29	
Total		22	19	13	8	62	

Prueba chi cuadrado para determinar relación entre infiltración grasa del músculo supraesinoso y edad de pacientes.
P<0.05

6.4 Relación entre mecanismos de lesión y edad de los pacientes

Se analizó la relación entre los mecanismos de acción de alta o baja energía y su relación con los grupos de edades, mayor o menor a 50 años, teniendo también una relación estadísticamente significativa. (Tabla 4).

Tabla 4. Relación entre mecanismos de lesión y edad de los pacientes.

	Mecanismos		Total	
	Baja energía	Alta energía		
Edad				
> 50 años	28	5	33	P= 0.001
< 50 años	6	23	29	
Total	34	28	62	

Test exacto de Fisher para evaluar la relación entre el mecanismo de la lesión más común según la edad de los pacientes.
P<0.05

6.5 Relación entre índice de Goutallier y clasificación de Neer

Por último, se realizó un análisis del desplazamiento de las fracturas al diagnóstico mediante la clasificación de Neer y su relación con la calidad muscular utilizando el índice de Goutallier de infiltración grasa. Teniendo un resultado estadísticamente significativo. (Tabla 5).

Tabla 5. Relación entre Índice de Goutallier y clasificación de Neer.

	Índice de Goutallier				Total	
	1	2	3	4		
1	1	3	7	2	13	P= 0.024
2	0	2	0	0	2	
3	4	6	2	4	16	
4	8	4	1	1	14	
5	0	0	0	0	0	
6	9	4	3	1	17	
Total	22	19	13	8	62	

Prueba de Chi cuadrado para determinar la relación entre el índice de Goutallier y la clasificación de Neer.
 $P < 0.05$

CAPITULO VII

7. DISCUSIÓN

Las fracturas de húmero proximal representan un problema actual de la ortopedia y traumatología al ocupar el tercer lugar de las fracturas de pacientes de edad avanzada y encontrarse dentro de las 10 más frecuentes de todas las edades (Lind et al, 1989). Court-Brown et al en el 2000, en su estudio sobre epidemiología y resultados sobre fracturas de húmero proximal demostraron que existen dos picos demográficos y una relación con el mecanismo de fractura. En nuestro estudio podemos encontrar una distribución de datos de manera normal lo que nos apoya para la realización de su posterior análisis (Tabla 1). En este análisis se encontró que a mayor edad las fracturas se presentaron con mecanismos de menor energía y en pacientes jóvenes los mecanismos de lesión fueron en su totalidad traumatismos de alta energía, similar a lo reportado en la literatura (Tabla 4).

La clasificación original de Goutallier fue descrita mediante la visualización del músculo supraespinoso en una tomografía axial de hombro con posteriores modificaciones hasta poder ser realizada en la actualidad mediante la visualización en una resonancia magnética (Somerson et al, 2016) Esta clasificación se ha utilizado como factor pronóstico y para definir opciones de tratamiento para los cirujanos de hombro (Goutallier et al, 2003). En nuestra población estudiada se demostró que la edad tiene una relación directa con la calidad muscular, es decir que a menor edad presentaron los pacientes un índice de Goutallier menor lo que se traduce en una mejor calidad muscular y los pacientes con edad avanzada lo

encontrado fue a la inversa (Tabla 3). Pero no se encontró una relación significativa entre la dominancia del paciente y su índice de Goutallier (Tabla 2). Por esto, podemos inferir que el principal valor predictivo de degeneración grasa del manguito rotador es la edad del paciente al momento de la fractura.

Y, por último, lo esperado es que las fuerzas musculares del manguito rotador actúen desplazando los fragmentos del húmero proximal como lo que se ha reportado en diferentes fracturas como la fractura de clavícula en donde las fuerzas ejercidas por el trapecio y el esternocleidomastoideo aunado al peso de la extremidad desplazan los fragmentos óseos (Avila Lafuente et al, 2015). Por esto mismo se realizó un análisis entre la infiltración grasa del supraespinoso y el desplazamiento de las fracturas al momento del diagnóstico utilizando el índice de Goutallier y la clasificación de Neer encontrando que en las fracturas mayormente desplazadas el índice de Goutallier fue menor, mejor calidad muscular, mientras que en las fracturas mínimamente desplazadas se encontró una distribución mayor de pacientes en los índices de Goutallier mayores, menor calidad muscular.

CAPITULO VIII

8. CONCLUSIÓN

Con los resultados finales del presente trabajo podemos concluir que la calidad muscular que se obtiene mediante la aplicación del índice de Goutallier en pacientes con fractura de húmero proximal se relacionó con la severidad y el desplazamiento de estas al momento del diagnóstico. Esto para el Ortopedista representa una nueva utilidad de la medición de la infiltración grasa como valor pronostico dentro del tratamiento de patologías óseas traumáticas y no solo de tejidos blandos, principalmente degenerativas, como se ha utilizado últimamente.

Asimismo, no se encuentra en la literatura evidencia de las fuerzas musculares ejercidas en las fracturas del húmero proximal lo que esto puede ayudar a entender y explicar de mejor manera los mecanismos y fuerzas implicadas en esta entidad.

CAPITULO IX

9. LIMITACIONES

Se encontró como limitante en este estudio la falta de información o trabajos similares que ayuden a entender el efecto de las fuerzas musculares en el desplazamiento de las fracturas del húmero proximal. Por lo que este trabajo puede ser el inicio de futuros trabajos que nos ayuden a comprender de mejor manera como es que las fuerzas musculares actúan sobre este tipo de fracturas.

Asimismo, la realización de futuras investigaciones con un mayor número de sujetos de investigación y en un periodo mayor de tiempo podría ayudarnos a tener una mejor perspectiva de estas lesiones y la evolución natural de la enfermedad.

REFERENCIAS

1. Lind T, Krøner K, Jensen J. The epidemiology of fractures of the proximal humerus. *Arch Orthop Trauma Surg.* 1989;108(5):285–7.
2. Court-Brown CM, McQueen MM, Garg A. The epidemiology and outcome of proximal humeral fractures. *J Orthop Trauma.* 2000;14(2):118.
3. Leyes M, Forriol F. La rotura del manguito rotador: Etiología, exploración y tratamiento. *Trauma (Spain).* 2012;23(SUPPL. 1):39–56.
4. Neer CS. Displaced proximal humeral fractures: part I. Classification and evaluation. 1970. *Clin Orthop Relat Res.* 2006;442:77–82.
5. Ávila Lafuente JL, Moros Marco S, Jacobo Edo O, García-Polín López C, García Rodríguez C, del Olmo Hernández T. Fracturas de clavícula distal. *Rev Española Artrosc y Cirugía Articul [Internet].* 2015;22(1):49–53. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.reaca.2015.06.012>
6. Goutallier D, Postel JM, Gleyze P, Leguilloux P, Van Driessche S. Influence of cuff muscle fatty degeneration on anatomic and functional outcomes after simple suture of full-thickness tears. *J Shoulder Elb Surg.* 2003;12(6):550–4.
7. Somerson JS, Hsu JE, Gorbaty JD, Gee AO. Classifications in Brief: Goutallier Classification of Fatty Infiltration of the Rotator Cuff Musculature. *Clin Orthop Relat Res.* 2016;474(5):1328–32.