

Factores de riesgo para la rotura del manguito rotador

Carlos Penas García⁽¹⁾, Yoana González González⁽²⁾, Alejandra Alonso Calvete⁽³⁾, Iria Da Cuña Carrera⁽⁴⁾

¹Facultad de Fisioterapia, Universidad de Vigo. Pontevedra. España.

²Facultad de Fisioterapia, Universidad de Vigo. Pontevedra. España.

³Facultad de Fisioterapia, Universidad de Vigo. Pontevedra. España.

⁴Facultad de Fisioterapia, Universidad de Vigo. Pontevedra. España.

Correspondencia:

Alejandra Alonso Calvete

Dirección: Facultad de Fisioterapia, Universidad de Vigo.

Campus A Xunqueira s/n 35006, Pontevedra
(España).

Teléfono: +34986801750.

Correo electrónico: alejalonso@uvigo.es.

La cita de este artículo es: Carlos Penas García. Factores de riesgo para la rotura del manguito rotador. Rev Asoc Esp Espec Med Trab 2021; 30(1): 104-117

RESUMEN.

Objetivo: Analizar la evidencia científica actual para poder establecer qué factores están relacionados con la rotura del manguito rotador.

Material y métodos: Se llevó a cabo una revisión de la literatura científica entre febrero y marzo de 2020 con los términos MeSH “risk factors” y “rotator cuff injuries”. Se obtuvieron 17 artículos válidos para la realización de la revisión.

Resultados: El 47% de los artículos analizaron la relación de la lesión con parámetros morfológicos de la articulación, el 24% con ciertos tipos de enfermedades y el 29% restante con características personales, ambientales y del estilo de vida.

ALTERATIONS OF SENSITIVITY TO CONTRAST AND STEREOPSIS IN WORKERS EXPOSED TO AROMATIC HYDROCARBONS

ABSTRACT

Aim: To analyze the current scientific evidence about the risk factors of the rotator cuff injury.

Methods: A systematic search was carried out on February and March, 2020 with the MeSH terms “risk factors” and “rotator cuff injuries”. 17 studies were selected to be reviewed.

Results: 47% of studies analyzed the relationship between the rotator cuff injury and morphologic parameters of the joint, 24% of studies with diseases and 29% with lifestyle and Ambient characteristics.

Conclusión: El índice de masa corporal, la dislipemia o el consumo de tabaco podrían aumentar la prevalencia de la lesión del manguito rotador así como las características anatómicas o aspectos psicosociales y de estilo de vida.

Palabras clave: lesión de hombro; factor de riesgo; patología musculoesquelética.

Conclusion: Body mass index, dyslipaemia or tobacco use may increase the prevalence of rotator cuff injury as well as anatomical features or psychosocial and lifestyle aspects.

Keywords: rotator cuff injury; risk factors; musculoskeletal disease.

Fecha de recepción: 9 de noviembre de 2020

Fecha de aceptación: 3 de abril de 2021

Introducción

La rotura del manguito rotador es una de las causas más comunes de dolor y disfunción en el hombro^(1,2,3,4), clasificándose como una de las lesiones musculoesqueléticas más frecuentes^(5,6). La presencia de este tipo de lesiones varía entre el 5-39% de la población^(2,7,8) y su frecuencia aumenta con la edad^(2,8,9,10), llegando a afectar aproximadamente hasta al 30-50% de los mayores de 50 años^(2,11,12). Sin embargo, es difícil determinar la incidencia real, puesto que las roturas no son siempre sintomáticas, estimándose un número de casos mucho mayor a los registrados^(13,14).

Estas roturas pueden producirse como consecuencia de procesos traumáticos, sin embargo, se cree que en la mayoría de los casos se deben a un proceso degenerativo del tendón^(8,15).

Desde que Neer⁽¹⁶⁾ propuso en 1972 que este tipo de

lesiones podría estar relacionado con una compresión de los tendones debido a una disminución del espacio subacromial, han surgido múltiples teorías en torno a la etiología de estas roturas, incluyendo diversos factores responsables tales como variables anatómicas, como la morfología glenohumeral o la disquinesia escapular; la degeneración propia de la edad, la realización frecuente de labores manuales, factores genéticos y variantes ambientales y del estilo de vida, como puede ser el consumo de tabaco, alcohol o los trastornos metabólicos^(2,7,17).

No obstante, pese a la multitud de estudios llevados a cabo y a la importancia clínica de este tipo de lesiones, las causas relacionadas con su origen siguen siendo inciertas, existiendo discrepancias entre los diferentes autores^(13,17,18).

Por ello, el objetivo de esta revisión es analizar la evidencia científica actual para poder establecer

TABLA 1. ECUACIONES DE BÚSQUEDA Y RESULTADOS

Base de datos	Ecuación de Búsqueda	Resultados
PubMed	("Risk Factors"[Mesh]) AND "Rotator Cuff Injuries"[Mesh]	236
Medline	(MH "Risk Factors") AND (MH "Rotator Cuff Injuries")	236
Cinhal	(MH "Risk Factors") AND (MH "Rotator Cuff Injuries")	40

qué factores están relacionados con la rotura del manguito rotador.

Material y Métodos

Para la realización de este trabajo se llevó a cabo una revisión de la literatura científica entre los meses de febrero y marzo de 2020 en las bases de datos PubMed, Medline y Cinhal, empleando los términos del Medical Subject Headings (MeSH): "risk factors" y "rotator cuff injuries" unidos por el operador booleano AND. Los resultados de la búsqueda en cada base de datos, así como las ecuaciones empleadas, se detallan en la Tabla 1.

Se establecieron unos criterios de selección para incluir solo aquellos artículos adecuados para la revisión. En cuanto a los criterios de inclusión, se seleccionaron solo aquellos artículos publicados en los últimos 5 años, para recabar la literatura científica más actual. Como criterios de exclusión, se eliminaron aquellas investigaciones que no se ajustaban al objetivo, repetidas entre bases de datos, que no realizasen su estudio en humanos o que fuesen revisiones o metaanálisis.

Una vez realizada la búsqueda y aplicados los criterios de inclusión y exclusión, se obtienen 17 artículos válidos para la realización de la revisión, tal y como se muestra en la Figura 1 a través del diagrama de flujo PRISMA.

Resultados

Dentro de esta revisión se pueden encontrar 3 tipos de estudios: estudios de casos y controles, estudios de cohorte y estudios transversales, todos ellos pertenecientes a la rama observacional y los más adecuados para realizar un análisis de los factores de riesgo.

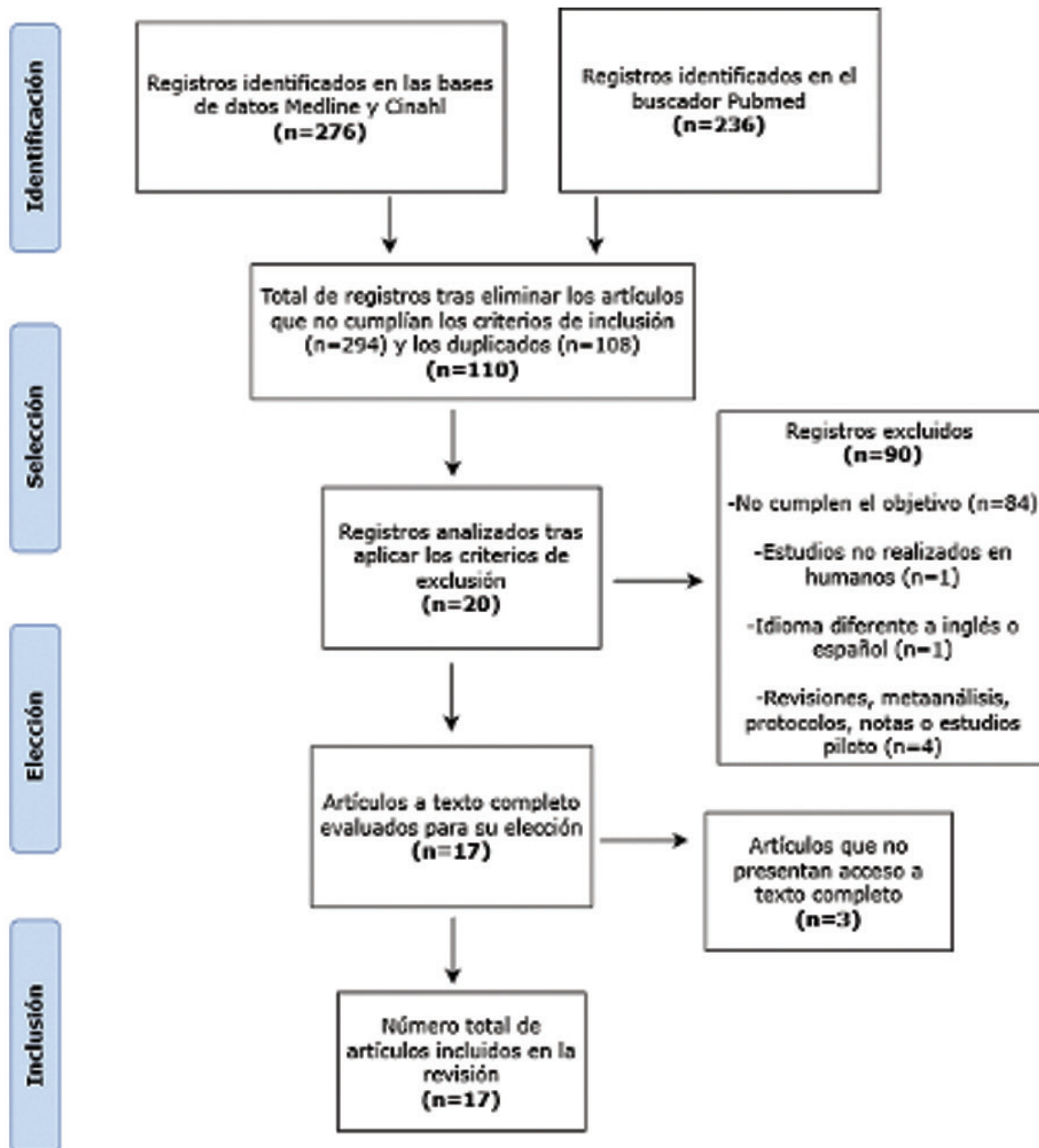
En la Tabla 2 se detallan las características de cada artículo, y en la Tabla 3 los procedimientos llevados a cabo, así como los resultados obtenidos.

Discusión

Los artículos incluidos en esta revisión tienen como objetivo analizar posibles factores de riesgo relacionados con la rotura del manguito de rotadores. A pesar de coincidir en el objetivo principal de estudio, estos artículos presentan una serie de particularidades, así como de coincidencias metodológicas que conviene analizar en profundidad para poder establecer finalmente, cuáles parecen ser los factores más influyentes en la rotura del manguito rotador.

En cuanto al tipo de estudio, el 70% de los artículos analizados son estudios de casos y controles^(19,20,22,25,26,28,29,30,31,33,34,35). Su diseño metodológico implica la segregación de la muestra en dos o más grupos en función de si se presenta o no la patología, y se estudia la exposición en el pasado a un posible factor de riesgo que sería el responsable del desencadenamiento de la lesión. Por otra parte, se han incluido estudios de cohorte^(21,23,24,27) (24%), en los que se tomó como referencia a un conjunto de la población que padece una determinada enfermedad o factor predisponente (diabetes, gota, depresión o enfermedades del tejido conectivo) así como a un porcentaje de sujetos sanos y se lleva a cabo un seguimiento de ambos durante varios años. El fin es conocer si con el paso del tiempo, los sujetos con dichas patologías acaban padeciendo con mayor frecuencia la lesión del manguito rotador. Finalmente, cabe destacar que se ha incluido un único estudio de prevalencia⁽³²⁾ (6%), en el que se analiza la prevalencia de lesión del manguito rotador

FIGURA 1. DIAGRAMA DE FLUJO SEGÚN LAS NORMAS PRISMA



en sujetos sometidos a amputación unilateral de miembro superior.

Del total de trabajos analizados, el 47% se centra en el análisis de los parámetros morfológicos de la articulación glenohumeral que pueden predisponer

a la rotura del manguito rotador^(19,20,22,25,29,33,34,35), el 24% relaciona esta rotura con enfermedades como la diabetes, la gota, la depresión o las enfermedades autoinmunes del tejido conectivo^(21,23,24,27), mientras que el 29% restante estudia los factores derivados

TABLA 2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ESTUDIO.

Autor	Tipo de Estudio	Muestra	Características de la muestra	Objetivo
Saygi et al. ¹⁹	Casos y controles retrospectivo	150	IAH: 6♀/44♂ (28±7 años) RMR: 32♀/18♂ (57±11 años) GC: 29♀/21♂ (28±9 años)	Analizar los parámetros morfológicos glenohumerales que pueden predisponer a padecer IAH o RMR
Watanabe et al. ²⁰	Casos y controles retrospectivo	108	RMR: 25♀/29♂ (63±9 años) GC: 26♀/28♂ (61±12,5 años)	Determinar si el ACH está relacionado con RMR, e investigar su capacidad para predecir la lesión del manguito rotador frente al IA y al ALA
Huang et al. ²¹	Cohorte retrospectivo	30114	EATC: 3892♀/1127♂ GC: 19460♀/5645♂	Investigar el riesgo de reparación quirúrgica del MR en pacientes con EATC, así como la relación con la medicación
Shinagawa et al. ²²	Casos y controles retrospectivo	295	RMR: 49♀/63♂ (70±9 años) GC: 106♀/77♂ (64±9 años)	Analizar si la variación del ACH podría tener relación con la RMR o la aparición de OA
Kuo et al. ²³	Cohorte retrospectivo	80604	DP: 16550♀/10318♂ GC: 33100♀/20636♂	Investigar si la depresión aumenta el riesgo de sufrir RMR
Huang et al. ²⁴	Cohorte retrospectivo	175956	DM: 29867♀/28785♂ GC: 59734♀/57570♂	Investigar la relación entre la diabetes y el riesgo de sufrir cirugía de reparación del manguito rotador
Watanabe et al. ²⁵	Casos y controles retrospectivo	110	RMR: 28♀/37♂ (69±8 años) GC: 23♀/22♂ (61±12 años)	Investigar si los factores de riesgo para las RMR son iguales a todas las edades
Park et al. ²⁶	Casos y controles retrospectivo	634	RPSMR: 92♀/107♂ (62±7,5 años) GC: 235♀/200♂ (58±9 años)	Analizar la asociación entre la RPSMR y varios factores, incluyendo alteraciones metabólicas
Huang et al. ²⁷	Cohorte retrospectivo	98169	Gota: 5723♀/27000♂ GC: 11446♀/54000♂	Investigar si los pacientes con gota tienen más riesgo de someterse a cirugía de reparación del MR en comparación con sujetos sin gota.
Djerbi et al. ²⁸	Casos y controles retrospectivo	306	RMR: 82♀/124♂ (58±8,5 años) GC: 45♀/55♂ (59±12 años) RM/RS: No descrito	Demostrar la influencia de los factores de riesgo cardiovasculares en la prevalencia y severidad de las lesiones completas del manguito rotador.

TABLA 2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ESTUDIO.

Autor	Tipo de Estudio	Muestra	Características de la muestra	Objetivo
Blonna et al. ²⁹	Casos y controles retrospectivo	200	RSE: 30♀/10♂ (63±11 años) RL: 32♀/8♂ (79±10 años) OA: 28♀/12♂ (71±11 años) GC: 58♀/22♂ (70±16 años)	Analizar la relación entre la magnitud del ACH y la severidad de las lesiones de manguito rotador.
Lee et al. ³⁰	Casos y controles retrospectivo	316	RMR: 73♀/67♂ (61 años) GC: 111♀/65♂ (57 años)	Investigar si los pacientes con RMR tienen mayor prevalencia del grupo sanguíneo "0" que aquellos sin lesión.
Plachel et al. ³¹	Casos y controles retrospectivo	Estudio 1: 38 Estudio 2: 16	-TA: 8♂(34±12,5 años) / LC 8♀/22♂ (55±15 años) -RP: 4♀/9♂ (55±13 años) / RC: 3♀/9♂ (65±6 años) / GC: 1♀/12♂ (33±10 años)	Investigar los factores de riesgo que pueden contribuir a la degeneración de los tendones del manguito rotador.
Gumina et al. ³²	Transversal	38	7♀/29♂ (61,5 años)	Evaluar si el sobreuso tiene un rol significativo en la lesión del manguito rotador.
Kim et al. ³³	Casos y controles retrospectivo	323	RMR: 108♀/106♂ (57±7,5 años) GC: 59♀/50♂ (56±9 años)	Evaluar la relación del ACH y los osteofitos con la RMR
Bjarnison et al. ³⁴	Casos y controles retrospectivo	380	RMR: 39♀/56♂ (59 años) GC: 117♀/168♂ (61,5 años)	Investigar si el ACH está relacionado con la RMR y osteoartritis
Spiegl et al. ³⁵	Casos y controles retrospectivo	30	RMR: 4♀/6♂ (53 años) OA: 4♀/6♂ (53 años) GC: 2♀/8♂ (52 años)	Determinar si existe una relación entre el ACH y RMR o osteoartritis

ACH: Ángulo crítico del hombro; **ALA:** Ángulo lateral del acromion; **LC:** Lesión crónica; **EATC:** Enfermedades autoinmunes del tejido conectivo; **GC:** Grupo control; **IA:** Índice acromial; **IAH:** Inestabilidad anterior del hombro; **RC:** Rotura completa; **RL:** Rotura larga (Supraespinoso+Infraespinoso); **RM:** Rotura moderada; **RMR:** Rotura del manguito rotador; **RP:** Rotura parcial; **RPSMR:** Rotura posterosuperior del manguito rotador; **RS:** Rotura severa; **RSE:** Rotura del supraespinoso; **TA:** Trauma agudo.

de características personales, hábitos tóxicos y del desempeño funcional de la persona a lo largo de su vida^(26,28,30,31,32).

Relación rotura del manguito rotador con parámetros morfológicos de la articulación.

Todos los estudios a excepción de uno⁽¹⁹⁾ se centran en la relación del ángulo crítico del hombro (ACH) con la lesión del manguito rotador. Este ángulo, descrito por Moor et al.⁽³⁶⁾ en 2013, ha sido relacionado en la actualidad con las lesiones del manguito rotador, estableciéndose que un ACH mayor

de 35° se correlaciona con lesiones degenerativas en la zona⁽³⁶⁾.

Algunos autores solo evalúan este parámetro^(22,34,35), mientras que otros combinan su análisis con el de otras variables, como el índice acromial⁽²⁰⁾, el ángulo lateral de la escápula⁽²⁰⁾, la edad^(25,29), un trauma previo⁽²⁵⁾ o la presencia de osteofitos⁽³³⁾.

En términos generales, los artículos analizados que se centran en el estudio de esta variable asocian de forma directa un mayor tamaño del ACH con la posible rotura del manguito rotador. No obstante, su nivel de influencia parece ser un tema más controvertido.

TABLA 3. CARACTERÍSTICAS DE LA INTERVENCIÓN Y RESULTADOS.

Autor	Variabes	Procedimiento e instrumentos	Resultados significativos
Saygi et al. ¹⁹	Medidas húmero, DCH y DSA.	RMN	Anchura y longitud glenoidea aumentadas DC, DSA, DCH disminuidas
Watanabe et al. ²⁰	IA, ALA, ACH	Rx AP	ACH e IA aumentadas
Huang et al. ²¹	EATC, medicación	Seguimiento a través de bases de datos de atención médica	Mayor riesgo de cirugía en pacientes EATC que control. Mayor riesgo en EATC que toman AINEs frente a los que
Shinagawa et al. ²²	ACH	Rx AP	ACH > en RMR
Kuo et al. ²³	Depresión	Seguimiento a través de bases de datos de atención médica	Mayor riesgo de RMR y cirugía en pacientes con depresión
Huang et al. ²⁴	Diabetes	Seguimiento a través de bases de datos de atención médica	Mayor riesgo de cirugía en pacientes con diabetes
Watanabe et al. ²⁵	ACH, edad, sexo, trauma	Rx AP	ACH significativo para <64 años, pero no para >64
Park et al. ²⁶	Personales (edad, sexo, IMC, CC, BD) Hábitos (TQ, OH) Antecedentes (DM, HT, tiroides, SM, STC)	Rx AP, RMN y EMG	Riesgo > edad, IMC, dislipemia, diabetes y síndrome metabólico
Huang et al. ²⁷	Gota	Seguimiento a través de bases de datos de atención médica	Padecer gota aumenta el riesgo de padecer una rotura y de cirugía
Djerbi et al. ²⁸	HT, obesidad, DM, dislipemia, TQ, OH, y problemas cardíacos.	Evaluación clínica y entrevista.	TQ y dislipemia son factores de riesgo de RMR IMC y eventos CV aumentan la severidad de la RMR
Blonna et al. ²⁹	ACH, edad, sexo, trabajo, BD, HT, TQ, IMC.	Entrevista clínica y Rx AP	>ACH aumenta el riesgo de padecer RMR TQ, edad y trabajo son factores de riesgo de RMR
Lee et al. ³⁰	Edad, grupo sanguíneo, TQ, Trauma, brazo dominante, sexo	Entrevista al paciente y análisis de sangre.	El grupo sanguíneo 0 tiene más RMR Edad, TQ y trauma son factores de riesgo de RMR
Plachel et al. ³¹	Edad, sexo, IMC, Actividad deportiva, BD, TQ, enfermedad metabólica	Escala SAL y RNM	La edad es un factor de riesgo de RMR
Gumina et al. ³²	DAH, RMR	RMN	La edad es un factor de riesgo de RMR Menor DAH en el lado amputado
Kim et al. ³³	ACH, osteofitos	RMN y Rx AP	> ACH se relaciona con RMR >ACH y aparición osteofitos se relaciona con RMR

TABLA 3. CARACTERÍSTICAS DE LA INTERVENCIÓN Y RESULTADOS.

Autor	Variables	Procedimiento e instrumentos	Resultados significativos
Bjarnison et al. ³⁴	ACH	Rx AP	<ACH en pacientes con osteoartritis
Spiegl et al. ³⁵	ACH	Rx AP	Mayor riesgo de RMR en osteoartritis

ACH: Ángulo crítico del hombro; **AINEs:** Antiinflamatorios no esteroideos; **ALA:** Ángulo lateral del acromion; **AP:** Anteroposterior; **BD:** Brazo dominante; **CC:** Circunferencia de Cintura; **CV:** Cardiovascular; **DAH:** Distancia acromio-humeral; **DC:** Diámetro coronal; **DCH:** Diámetro coracohumeral; **DSA:** Distancia subacromial; **EATC:** Enfermedades autoinmunes del tejido conectivo; **EMG:** electromiografía; **GC:** Grupo control; **HT:** Hipertensión; **IA:** Índice acromial; **IMC:** Índice de masa corporal; **OH:** Alcoholismo; **RMR:** Rotura de manguito rotador; **RMN:** Resonancia Magnética Nuclear; **Rx:** Radiografía.

Mientras artículos como los de Watanabe et al.⁽²⁰⁾, Blonna et al.⁽²⁹⁾, y Spiegl et al.⁽³⁵⁾ apoyan su relevancia general en todo tipo de pacientes, los estudios de Shinagawa et al.⁽²²⁾ y Kim et al.⁽³³⁾ consideran que su importancia solo reside en el caso de las roturas completas, asegurando que en las parciales su medida no difiere de forma significativa con los individuos sanos. Así mismo, Watanabe et al.⁽²⁵⁾ consideran que su relevancia queda supeditada a la edad, pues según su estudio, en los mayores de 64 años el ACH no influye, siendo el trauma el principal responsable de la lesión. Por otra parte, salvo un trabajo⁽²⁹⁾, en líneas generales no se tiene en cuenta la posible influencia de otras variables comúnmente relacionadas con este tipo de lesiones, como puede ser un mayor índice de masa corporal (IMC), el consumo de tabaco o la realización frecuente de actividades manuales que comprometan el complejo muscular del hombro^(2,17,18), lo que podría alterar la relevancia aportada al ACH.

El hecho de que un mayor tamaño del ángulo crítico se relacione con una mayor prevalencia de roturas en el manguito rotador podría deberse a que, como argumentan Gerber et al.⁽³⁸⁾ un ACH más grande provocaría que, durante la abducción, el componente vertical de la fuerza ejercida por el músculo deltoides aumente, mientras que el componente horizontal se disminuye. Esto podría conllevar a una menor estabilidad de la articulación glenohumeral, que tendría que compensarse con una mayor fuerza estabilizadora por parte de la musculatura del manguito rotador. Esta actividad

compensatoria acabaría provocando, a la larga, una degeneración en los tendones de esta musculatura, aumentando el riesgo de lesión^(22,35,39,40,41).

No obstante, teniendo en cuenta que los artículos que discriminaron entre roturas parciales y completas^(22,33) solo encontraron una relación significativa del ACH en las lesiones completas, quizás un ACH aumentado no sea el responsable de la generación de la rotura, sino que su influencia radicaría en el aumento de la severidad de la lesión una vez esta ya se encuentra instaurada, de tal forma que la demanda de una mayor fuerza estabilizadora a un manguito ya lesionado acabaría provocando que la lesión aumente de tamaño.

Relación rotura del manguito rotador con la presencia de ciertas enfermedades

Aquellos artículos^(21,23,24,27) que centran su estudio en la relación entre la lesión del manguito rotador y ciertas patologías autoinmunes del tejido conectivo⁽²¹⁾, gota⁽²⁷⁾, diabetes⁽²⁴⁾ o depresión⁽²³⁾.

Según el estudio de Huang et al.⁽²¹⁾, los pacientes con enfermedades autoinmunes del tejido conectivo tienen casi el doble de probabilidades de someterse a cirugía de reparación del manguito rotador que las personas sanas. Así mismo, asegura que el uso de medicación esteroidea disminuye notablemente ese riesgo, algo que no se aprecia con el uso de medicación no esteroidea.

El resultado de que los pacientes con enfermedades del tejido conectivo sufran más roturas del manguito rotador podría explicarse por el hecho

de que estos pacientes presentan características de procesos inflamatorios sistémicos, de tal modo que los tendones del manguito rotador se pueden ver comprometidos por un proceso inflamatorio. Esta inflamación del tendón perduraría incluso después de que los síntomas clínicos estén controlados, pudiendo afectar a la capacidad de curación y remodelación del tendón, lo que conllevaría un debilitamiento, aumentando el riesgo de rotura⁽²¹⁾.

En el caso de la medicación, la afirmación de que los pacientes que usan medicación esteroidea tengan menos riesgo de padecer roturas del manguito en comparación con los que se decantan por la no esteroidea parece un tanto contradictoria, pues los corticosteroides pueden acelerar la progresión de la debilidad de los tendones mediante la inhibición de la síntesis de colágeno y el deterioro del suministro de sangre⁽⁴²⁾. No obstante, Huang et al.⁽²¹⁾ asegura que, aunque el uso de esteroides puede conducir a la degeneración de los tendones, también llevan a cabo una importante acción antiinflamatoria, de tal modo que la acción degenerativa de la enfermedad se ve inhibida. De este modo, aunque el uso de corticosteroides puede incrementar la frecuencia de lesiones en la población sana⁽⁴²⁾, en las personas con enfermedades del tejido conectivo este riesgo no parece significativo.

Por otra parte, en el estudio de Huang et al.⁽²⁷⁾ también se encuentra un mayor número de cirugías del manguito rotador en los sujetos con gota en comparación con los sujetos sanos.

Según Andia et al.⁽⁴³⁾ esto se explicaría por el hecho de que los cristales de ácido úrico a menudo invaden los tendones, provocando su inflamación y promoviendo su degradación por macrófagos, además de liberar enzimas catabólicas como el factor de necrosis tumoral α y las metaloproteinasas matriciales. Del mismo modo, el estudio de Chhana et al.⁽⁴⁴⁾ indicó que los cristales de ácido úrico pueden actuar directamente sobre los tenocitos, reduciendo su viabilidad celular y su función, así como alterando la deposición del colágeno en la estructura. Todo esto llevaría consigo una degeneración y disminución de la calidad del tendón, aumentando el riesgo de rotura^(43,44).

Huang et al.⁽²⁴⁾ y Kuo et al.⁽²³⁾, también encontraron una influencia significativa de la diabetes mellitus (DM) y la depresión, respectivamente, en la prevalencia de cirugía en manguito rotador. Mostrando que, en sus estudios, el número de sujetos que se sometían a cirugía con el paso del tiempo era mayor en el grupo afecto que en los sujetos homólogos sanos.

El hecho de que los pacientes con DM tengan un mayor riesgo de padecer este tipo de lesiones podría deberse a que la hiperglucemia facilita la glucosilación no enzimática de proteínas y lípidos, favoreciendo una acumulación excesiva de factores de glicación avanzada (FGA) en el tejido conectivo. Estos FGA aumentarían los enlaces cruzados de colágeno intermolecular, haciendo que el tendón se volviese más rígido, menos elástico, más débil y, por tanto, más susceptible al desgarro^(17,18,45,46). Del mismo modo, la hiperglucemia puede causar daño a los sistemas vasculares y deteriorar la circulación, lo que podría provocar una hipoxia tisular y aumento de los radicales libres de oxígeno, favoreciendo la proliferación de factores de crecimiento y citoquinas proinflamatorias⁽⁴⁶⁾.

El artículo de Huang et al.⁽²⁴⁾ no es el único que analiza el efecto de la DM en este tipo de lesiones, Park et al.⁽²⁶⁾ y Djerbi et al.⁽²⁸⁾ también tienen en cuenta este factor, así, Park et al.⁽²⁶⁾ apoyan una relación significativa entre estas dos variables, mientras que Djerbi et al.⁽²⁸⁾ no encuentran influencia alguna de la DM en la rotura de manguito rotador.

La explicación a esta discrepancia podría recaer en la superposición de otros factores como son la hiperlipidemia o el IMC, dos factores que también se relacionan con mayor prevalencia de lesiones en el manguito rotador⁽¹⁷⁾ y que suelen ir acompañando a la DM⁽⁴⁷⁾.

En cuanto a la depresión, el estudio de Kuo et al.⁽²³⁾ afirma que, por sí misma, no provocaría la lesión, sin embargo, respalda que este trastorno afecta tanto al eje adrenocortical como al sistema hormonal, de tal modo que los pacientes con depresión pueden sufrir hiperalgesia debido al efecto de las citoquinas proinflamatorias como el factor de necrosis

tumoral (TNF), que podrían reducir el umbral del dolor tanto en el cerebro como en los ganglios de la raíz dorsal. Esto provocaría un aumento de la sensación dolorosa, empeorando el cuadro clínico y aumentando, consecuentemente, el riesgo de cirugía. Esta hipótesis corroboraría los resultados del estudio de Potter et al.⁽⁴⁸⁾, donde se encontró que los pacientes con lesión de manguito rotador que padecían mayor estrés psicológico tenían una menor puntuación funcional del hombro y un mayor dolor referido.

Del mismo modo, según el estudio de Beleckas et al.⁽⁴⁹⁾, los pacientes con rotura del manguito rotador serían más propensos a desarrollar depresión que aquellos sin patología, lo que podría plantear una relación bidireccional entre estos dos factores.

Estos estudios parecen indicar que diversas enfermedades como la DM⁽²⁴⁾, la gota⁽²⁷⁾, la depresión⁽²³⁾ o las enfermedades autoinmunes del tejido conectivo⁽²¹⁾ podrían estar relacionadas con la rotura del manguito rotador. No obstante, existen varios factores que podrían hacer cuestionar los resultados obtenidos por estos artículos.

Uno de ellos, es que todos estos estudios^(21,23,24,27) se llevan a cabo siguiendo los datos aportados por la base de datos de la salud tailandesa, en la que no se registran terapias alternativas como las hierbas medicinales, la acupuntura, el masaje o la manipulación, que suelen ser los principales medios a los que recurre la población del país, sobre todo en zonas rurales, ante un dolor de hombro⁽²³⁾. Del mismo modo, en los estudios sobre la DM⁽²⁴⁾, las enfermedades autoinmunes del tejido conectivo⁽²¹⁾ y la gota⁽²⁷⁾, solo se tienen en cuenta aquellos pacientes que se someten a cirugía, por lo que aquellos con lesiones que no requieren de intervención quirúrgica, o que deciden optar por tratamientos menos invasivos no se tienen en consideración en el recuento.

Además, como ocurre en la mayoría de los estudios en bases de datos de gran escala, el diagnóstico de la lesión está sujeto a la interpretación de cada médico, pudiendo llevarse a cabo por mera clínica, sin la realización de ninguna prueba complementaria⁽²¹⁾, lo que podría alterar los resultados.

Relación rotura del manguito rotador con características personales, ambientales y del estilo de vida

El último grupo de artículos^(26,28,30,31,32) busca una relación de la rotura del manguito rotador con las características personales, como pueden ser la edad o el IMC, con los hábitos tóxicos, como pueden ser el tabaquismo o alcoholismo, así como con la actividad y desempeño funcional del individuo a lo largo de su vida.

Todos estos artículos^(26,28,30,31,32) concuerdan en la influencia del factor edad, asegurando que la propia degeneración subyacente al paso del tiempo puede acabar provocando este tipo de lesiones. No obstante, eso no explicaría por qué unos pacientes padecen roturas del manguito rotador y otros no, o por qué en unos individuos se producen a una edad más temprana que en otros. Lo que implicaría la influencia de otros factores adicionales.

En cuanto a la influencia de otras variables, los resultados de los artículos son contradictorios. Mientras unos apoyan la influencia de factores como el tabaquismo^(26,28,30), el IMC⁽²⁶⁾ o la dislipemia^(26,28), otros, como el estudio de Plachel et al.⁽³¹⁾, niegan que este tipo de variantes puedan originar la lesión del manguito.

No obstante, Plachel et al.⁽³¹⁾ y Djerbi et al.⁽²⁸⁾, cuyos artículos aportan los resultados más encaminados a descartar factores como el IMC o los problemas cardiovasculares en la generación de este tipo de lesiones, comentan que, ante un manguito ya degenerado o lesionado, estas variables sí podrían intervenir, aumentando el tamaño de la lesión y evitando que el tejido se regenere correctamente.

Del mismo modo, en el artículo de Djerbi et al.⁽²⁸⁾, los resultados muestran que, ante un aumento del número de factores de riesgo que podrían estar relacionados con la rotura del manguito rotador, la severidad de la lesión crece exponencialmente. Lo que podría indicar que la rotura del manguito rotador no sea consecuencia de una única causa, sino de la sumatoria de un conjunto de factores que alteran la homeostasis del tendón.

Variables como el tabaquismo, la dislipemia, un mayor IMC o la presencia de alteraciones cardiovasculares intervendrían en la lesión del manguito rotador

debido a que estos inducirían una disminución del flujo sanguíneo en la zona, provocando hipoxia y reduciendo la capacidad de regeneración del tendón⁽¹⁷⁾.

En el caso del tabaco, se ha demostrado que la nicotina es un potente vasoconstrictor, además de que el monóxido de carbono disminuye los niveles de tensión de oxígeno celular necesarios para el metabolismo celular^(50,51). En el estudio de Jorgensen et al.⁽⁵²⁾ se constató que la cantidad de deposición y regeneración del tejido dañado estaba correlacionada negativamente con el consumo de tabaco.

Por su parte, en las personas con hiperlipidemia, además de la alteración de la microcirculación, la infiltración grasa podría alterar las propiedades mecánicas del tendón, disminuyendo su fuerza y provocando rigidez⁽⁵³⁾. Del mismo modo, ciertos estudios han relacionado las estatinas, fármacos utilizados para disminuir los niveles de triglicéridos y colesterol, con una mayor prevalencia de roturas tendinosas⁽⁵⁴⁾. No obstante, estudios actuales descartan esa hipótesis, asegurando que el consumo de estos fármacos no se relaciona con un mayor riesgo de roturas^(45,55,56), e incluso tienen efectos protectores debido al control de la enfermedad metabólica⁽⁴⁵⁾.

En el artículo de Lee et al.⁽³⁰⁾, se comenta la posible influencia de un factor cuya relación con la patología del manguito rotador no se había estudiado antes⁽³¹⁾, el grupo sanguíneo, estableciendo que los que tienen un grupo sanguíneo tipo "0" tendrían un mayor riesgo de desarrollar este tipo de lesiones. El motivo, sin embargo, no estaría claro, aunque Lee et al.⁽³⁰⁾ sugieren que puede estar relacionado con alteraciones en genes que codifican la estructura del tendón o con menores niveles de componentes necesarios para la composición de la matriz del tejido conectivo, cartílago o la coagulación intrínseca. No obstante, en este estudio no se tienen en cuenta otros factores como la morfología glenohumeral o la dislipemia, que se suelen relacionar con las lesiones del manguito rotador⁽⁷⁾, lo que podría haber alterado los resultados. En el estudio de Plachel et al.⁽³¹⁾ además, hace especial referencia a la realización de labores manuales y trabajos que impliquen una mayor activación de

la musculatura del hombro, que muchos estudios consideran un factor de riesgo para la lesión^(2,18), mostrando que, según los datos recopilados en las biopsias, aquellos pacientes con menor actividad del hombro tenían una peor calidad de sus tendones que aquellos que realizaban tareas manuales con frecuencia, asegurando que la inactividad altera la homeostasis del colágeno del tendón y las propiedades mecánicas, predisponiéndose a un mayor riesgo de lesión. Esta afirmación se corroboraría en el estudio de Gumina et al.⁽³²⁾ en el que los pacientes muestran casi el doble de lesiones en el miembro amputado que en el miembro sano, sobre el que supuestamente recae todo el trabajo de movimiento voluntario y carga de peso.

No obstante, se debe tener en cuenta que el hecho de que los individuos estudiados en el artículo de Gumina et al.⁽³²⁾ fuesen amputados, también implica que, en el miembro con menor actividad, puede presentarse atrofia y alteraciones vasculares como consecuencia de la propia amputación⁽³²⁾, factores que también supondrían un mayor riesgo para la integridad del manguito rotador.

Por otro lado, en el artículo de Plachel et al.⁽³¹⁾ se toma como referencia el tendón subescapular y no el supraespinoso, cuya lesión es más comúnmente relacionada con el sobreesfuerzo⁽⁵⁷⁾, por lo que, debido a la diferente biomecánica, los datos no se pueden extrapolar completamente.

Aun así, los resultados de estos artículos sugieren que no es un mayor grado de actividad o exigencia al tendón lo que produce la lesión, sino un esfuerzo para el cual las estructuras del manguito rotador no están preparadas.

Conclusión

La edad, el IMC y las alteraciones anatómicas de la articulación glenohumeral son factores de riesgo para la rotura del manguito rotador.

Enfermedades como la dislipemia, la diabetes, las enfermedades metabólicas, los osteofitos o el tabaquismo suponen un mayor riesgo de sufrir una rotura del manguito rotador en comparación con gente sana.

El estado psicosocial, las labores manuales y las cargas repetitivas influyen en la rotura del manguito rotador.

Bibliografía

1. Ensor KL, Kwon YW, DiBeneditto MR, Zuckerman JD, Rokito AS. The rising incidence of rotator cuff repairs. *J Shoulder Elbow Surg.* 2013;22(12):1628-32.
2. Yamamoto A, Takagishi K, Osawa T, Yanagawa T, Nakajima D, Shitara H, et al. Prevalence and risk factors of a rotator cuff tear in the general population. *J Shoulder Elbow Surg.* 2010;19(1):116-20.
3. Teratani T. Comparison of the epidemiology and outcomes of traumatic and nontraumatic rotator cuff tears. *J Orthop.* 2017;14(1):166-70.
4. Moosmayer S, Smith HJ, Tariq R, Larmo A. Prevalence and characteristics of asymptomatic tears of the rotator cuff: an ultrasonographic and clinical study. *J Bone Joint Surg Br.* 2009;91(2):196-200.
5. McMahon PJ, Prasad A, Francis KA. What Is the Prevalence of Senior-athlete Rotator Cuff Injuries and Are They Associated With Pain and Dysfunction? *Clin Orthop Relat Res.* 2014;472(8):2427-32.
6. Dang A, Davies M. Rotator Cuff Disease: Treatment Options and Considerations. *Sports Med Arthrosc Rev.* 2018;26(3):129-33.
7. Abate M, Di Carlo L, Salini V, Schiavone C. Risk factors associated to bilateral rotator cuff tears. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2017;103(6):841-5.
8. Gialanella B, Prometti P. Effects of Corticosteroids Injection in Rotator Cuff Tears. *Pain Med.* 2011;12(10):1559-65.
9. Gumina S, Carbone S, Campagna V, Candela V, Sacchetti FM, Giannicola G. The impact of aging on rotator cuff tear size. *Musculoskelet Surg.* 2013;97(1):69-72.
10. Jeong J, Shin DC, Kim TH, Kim K. Prevalence of asymptomatic rotator cuff tear and their related factors in the Korean population. *J Shoulder Elbow Surg.* 2017;26(1):30-5.
11. Longo UG, Margiotti K, Petrillo S, Rizzello G, Fusilli C, Maffulli N, et al. Genetics of rotator cuff tears: no association of col5a1 gene in a case-control study. *BMC Med Genet.* 2018;19(1):217.
12. Yörükoğlu AÇ, Şavkın R, Büker N, Alsayani KYA. Is there a relation between rotator cuff injury and core stability? *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2019;32(3):445-52.
13. Oliva F, Osti L, Padulo J, Maffulli N. Epidemiology of the rotator cuff tears: a new incidence related to thyroid disease. *Muscles ligaments tendons J.* 2014;4(3):309.
14. Minagawa H, Yamamoto N, Abe H, Fukuda M, Seki N, Kikuchi K, et al. Prevalence of symptomatic and asymptomatic rotator cuff tears in the general population: From mass-screening in one village. *J Orthop.* 2013;10(1):8-12.
15. Paloneva J, Lepola V, Äärimaa V, Joukainen A, Ylinen J, Mattila VM. Increasing incidence of rotator cuff repairs—A nationwide registry study in Finland. *BMC Musculoskelet Disord.* 2015;16(1):189.
16. Neer II CS. Anterior Acromioplasty for the Chronic Impingement Syndrome in the Shoulder. *J Bone Jt Surg Am.* 2005;87(6):1399.
17. Longo UG, Franceschi E, Spiezia F, Forriol F, Maffulli N, Denaro V. Triglycerides and total serum cholesterol in rotator cuff tears: do they matter? *Br J Sports Med.* 2010;44(13):948-51.
18. Titchener AG, White JJE, Hinchliffe SR, Tambe AA, Hubbard RB, Clark DI. Comorbidities in rotator cuff disease: a case-control study. *J Shoulder Elbow Surg.* 2014;23(9):1282-8.
19. Saygi B, Karahan N, Karakus O, Demir A, Ozkan O, Soylu-Boy F. Analysis of glenohumeral morphological factors for anterior shoulder instability and rotator cuff tear by magnetic resonance imaging. *J Orthop Surg.* 2018;26(2):230949901876810.
20. Watanabe A, Ono Q, Nishigami T, Hirooka T, Machida H. Association between the Critical Shoulder Angle and Rotator Cuff Tears in Japan. *Acta Med Okayama.* 2018;72(6):5.
21. Huang S-W, Lin C-L, Lin L-F, Huang C-C, Liou T-H, Lin H-W. Autoimmune Connective Tissue Diseases and the Risk of Rotator Cuff Repair Surgery: A Population-Based Retrospective Cohort Study. *BMJ Open.* 2019;9(2):e023848.
22. Shinagawa K, Hatta T, Yamamoto N, Kawakami J, Shiota Y, Mineta M, et al. Critical shoulder angle in an East Asian population: correlation to the incidence

- of rotator cuff tear and glenohumeral osteoarthritis. *J Shoulder Elbow Surg.* 2018;27(9):1602-6.
23. Kuo L-T, Chen H-M, Yu P-A, Chen C-L, Hsu W-H, Tsai YH, et al. Depression increases the risk of rotator cuff tear and rotator cuff repair surgery: A nationwide population-based study. *PLoS ONE.* 2019;14(11):e0225778.
24. Huang S-W, Wang W-T, Chou L-C, Liou T-H, Chen Y-W, Lin H-W. Diabetes mellitus increases the risk of rotator cuff tear repair surgery: A population-based cohort study. *J Diabetes Complications.* 2016;30(8):1473-7.
25. Watanabe A, Ono Q, Nishigami T, Hirooka T, Machida H. Differences in Risk Factors for Rotator Cuff Tears between Elderly Patients and Young Patients. *Acta Med Okayama.* 2018;72(1):6.
26. Park HB, Gwark J-Y, Im J-H, Jung J, Na J-B, Yoon CH. Factors Associated with Atraumatic Posterosuperior Rotator Cuff Tears. *J Bone Jt Surg.* 2018;100(16):1397-405.
27. Huang S-W, Wu C-W, Lin L-F, Liou T-H, Lin H-W. Gout Can Increase the Risk of Receiving Rotator Cuff Tear Repair Surgery. *Am J Sports Med.* 2017;45(10):2355-63.
28. Djerbi I, Chammas M, Mirous M-P, Lazerges C, Coulet B. Impact of cardiovascular risk factor on the prevalence and severity of symptomatic full-thickness rotator cuff tears. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2015;101(6):269-73.
29. Blonna D, Giani A, Bellato E, Mattei L, Caló M, Rossi R, et al. Predominance of the critical shoulder angle in the pathogenesis of degenerative diseases of the shoulder. *J Shoulder Elbow Surg.* 2016;25(8):1328-36.
30. Lee D-H, Lee H-D, Yoon S-H. Relationship of ABO Blood Type on Rotator Cuff Tears. *PM&R.* 2015;7(11):1137-41.
31. Plachel F, Moroder P, Gehwolf R, Tempfer H, Wagner A, Auffarth A, et al. Risk Factors for Rotator Cuff Disease: An Experimental Study on Intact Human Subscapularis Tendons. *J Orthop Res.* 2020;38(1):182-91.
32. Gumina S, Candela V, Mariani L, Venditto T, Catalano C, Castellano S, et al. Rotator cuff degeneration of the healthy shoulder in patients with unilateral arm amputation is not worsened by overuse. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2018;26(1):182-7.
33. Kim J-H, Min YK, Gwak H-C, Kim C-W, Lee C-R, Lee S-J. Rotator cuff tear incidence association with critical shoulder angle and subacromial osteophytes. *J Shoulder Elbow Surg.* 2019;28(3):470-5.
34. Bjarnason AO, Sørensen TJ, Kallemsø T, Barfod KW. The critical shoulder angle is associated with osteoarthritis in the shoulder but not rotator cuff tears: a retrospective case-control study. *J Shoulder Elbow Surg.* 2017;26(12):2097-102.
35. Spiegl UJ, Horan MP, Smith SW, Ho CP, Millett PJ. The critical shoulder angle is associated with rotator cuff tears and shoulder osteoarthritis and is better assessed with radiographs over MRI. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2016;24(7):2244-51.
36. Moor BK, Bouaicha S, Rothenfluh DA, Sukthankar A, Gerber C. Is there an association between the individual anatomy of the scapula and the development of rotator cuff tears or osteoarthritis of the glenohumeral joint?: A radiological study of the critical shoulder angle. *Bone Jt J.* 2013;95(7):935-41.
37. Suter T, Gerber Popp A, Zhang Y, Zhang C, Tashjian RZ, Henninger HB. The influence of radiographic viewing perspective and demographics on the critical shoulder angle. *J Shoulder Elbow Surg.* 2015;24(6):149-58.
38. Gerber C, Snedeker JG, Baumgartner D, Viehöfer AF. Supraspinatus tendon load during abduction is dependent on the size of the critical shoulder angle: A biomechanical analysis: csa dependent supraspinatus load. *J Orthop Res.* 2014;32(7):952-7.
39. Cherchi L, Ciornohac JF, Godet J, Clavert P, Kempf J-F. Critical shoulder angle: Measurement reproducibility and correlation with rotator cuff tendon tears. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2016;102(5):559-62.
40. Viehöfer AF, Gerber C, Favre P, Bachmann E, Snedeker JG. A larger critical shoulder angle requires more rotator cuff activity to preserve joint stability: larger critical shoulder angles demand higher rotator cuff loads. *J Orthop Res.* 2016;34(6):961-8.
41. Li H, Chen Y, Chen J, Hua Y, Chen S. Large Critical Shoulder Angle Has Higher Risk of Tendon Retear After Arthroscopic Rotator Cuff Repair. *Am J Sports Med.* 2018;46(8):1892-900.
42. Mikolyzk DK, Wei AS, Tonino P, Marra G, Williams DA, Himes RD, et al. Effect of Corticosteroids on the

Biomechanical Strength of Rat Rotator Cuff Tendon: *J Bone Jt Surg-Am Vol.* 2009;91(5):1172-80.

43. Andia I, Abate M. Hyperuricemia in Tendons. Metabolic Influences on Risk for Tendon Disorders. 2016;920:123-32.

44. Chhana A, Callon KE, Dray M, Pool B, Naot D, Gamble GD, et al. Interactions between tenocytes and monosodium urate monohydrate crystals: implications for tendon involvement in gout. *Ann Rheum Dis.* 2014;73(9):1737-41.

45. Lin T-T, Lin C-H, Chang C-L, Chi C-H, Chang S-T, Sheu W-H. The Effect of Diabetes, Hyperlipidemia, and Statins on the Development of Rotator Cuff Disease: A Nationwide, 11-Year, Longitudinal, Population-Based Follow-up Study. *Am J Sports Med.* 2015;43(9):2126-32.

46. Abate M, Schiavone C, Salini V. Sonographic evaluation of the shoulder in asymptomatic elderly subjects with diabetes. *BMC Musculoskelet Disord.* 2010;11(1):278.

47. Abate M, Schiavone C, Di Carlo L, Salini V. Achilles tendon and plantar fascia in recently diagnosed type II diabetes: role of body mass index. *Clin Rheumatol.* 2012;31(7):1109-13.

48. Potter MQ, Wylie JD, Greis PE, Burks RT, Tashjian RZ. Psychological Distress Negatively Affects Self-assessment of Shoulder Function in Patients With Rotator Cuff Tears. *Clin Orthop Relat Res.* 2014;472(12):3926-32.

49. Beleckas CM, Wright M, Prather H, Chamberlain A, Guattery J, Calfee RP. Relative Prevalence of Anxiety and Depression in Patients With Upper Extremity Conditions. *J Hand Surg.* 2018;43(6):571.

50. Baumgarten KM, Gerlach D, Galatz LM, Teefey SA, Middleton WD, Ditsios K, et al. Cigarette Smoking Increases the Risk for Rotator Cuff Tears. *Clin Orthop Relat Res.* 2010;468(6):1534-41.

51. Carbone S, Gumina S, Arceri V, Campagna V, Fagnani C, Postacchini F. The impact of preoperative smoking habit on rotator cuff tear: cigarette smoking influences rotator cuff tear sizes. *J Shoulder Elbow Surg.* 2012;21(1):56-60.

52. Jorgensen LN, Kallehave F, Christensen E, Siana JE, Gottrup F. Less collagen production in smokers. *Surgery.* 1998;123(4):450-5.

53. Lai J, Robbins CB, Miller BS, Gagnier JJ. The effect of lipid levels on patient-reported outcomes in patients with rotator cuff tears. *JSES Open Access.* 2017;1(3):133-8.

54. Deren ME, Klinge SA, Mukand NH, Mukand JA. Tendinopathy and Tendon Rupture Associated with Statins: *JBJS Rev.* 2016;4(5):1.

55. Contractor T, Beri A, Gardiner JC, Tang X, Dwamena FC. Is Statin Use Associated With Tendon Rupture? A Population-Based Retrospective Cohort Analysis: *Am J Ther.* 2015;22(5):377-81.

56. Spoenclin J, Layton JB, Mundkur M, Meier C, Jick SS, Meier CR. The Risk of Achilles or Biceps Tendon Rupture in New Statin Users: A Propensity Score-Matched Sequential Cohort Study. *Drug Saf.* 2016;39(12):1229-37.

57. Abboud JA, Kim JS. The Effect of Hypercholesterolemia on Rotator Cuff Disease. *Clin Orthop Relat Res.* 2010;468(6):1493-7.