

Pinzamiento subacromial del hombro: Un concepto en retirada

Subacromial Impingement of the Shoulder: A Concept in Decline

Daniel Apablaza Carrillo^{1*}. <https://orcid.org/0009-0000-9481-0925>
 Francisco Recabal Venegas². <https://orcid.org/0009-0000-6234-8334>
 Daniel F. Apablaza Jara³. <https://orcid.org/0009-0004-5013-5963>

¹Traumatólogo de Hombro y Rodilla, Profesor Ortopedia y Traumatología Universidad Católica del Maule, Talca, Chile.

²Residente Ortopedia y Traumatología Universidad Católica del Maule, Talca, Chile.

³Alumno Pregrado Escuela de Medicina Universidad Católica del Maule, Talca, Chile.

*Correspondencia: Daniel Apablaza Carrillo / dapablaza@gmail.com

Declaración de intereses: Sin conflicto de interés.

Recibido: 03/08/2025.

Aceptado: 07/04/2026.

RESUMEN

La cirugía de descompresión subacromial como tratamiento se basa en la teoría del pinzamiento subacromial, una explicación tradicional del dolor de hombro. No obstante, investigaciones recientes han cuestionado tanto la veracidad de esta teoría como la efectividad de esta intervención quirúrgica. No se ha encontrado una relación clara entre la reducción del espacio subacromial y el alivio del dolor, y la cirugía no ha demostrado ser superior a los tratamientos conservadores o placebo. Esta revisión crítica de la literatura tiene como objetivo destacar la evidencia disponible y reevaluar el papel de la descompresión subacromial en el manejo del dolor de hombro y recomendar abandonar el término "pinzamiento" en la enfermedad del manguito rotador.

Palabras clave: Dolor de hombro; Lesiones del Manguito de los Rotadores; Pinzamiento del Hombro; Síndrome Subacromial.

ABSTRACT

Subacromial decompression surgery, as a treatment, is based on the theory of subacromial impingement, a traditional explanation for shoulder pain. However, recent research has questioned both the validity of this theory and the surgical intervention effectiveness. No clear relationship has been found between the subacromial space reduction and pain relief, and surgery has not proven to be superior to conservative management or placebo. This review aims to highlight the available evidence and reassess the role of subacromial decompression in shoulder pain management and recommend leaving behind the concept of "impingement" in rotator cuff disease.

Keywords: Shoulder Impingement; Shoulder Pain; Subacromial Syndrome; Rotator Cuff Injuries.

INTRODUCCIÓN

Por años se han debatido las causas de las afecciones del manguito rotador. Las teorías incluyen la degeneración intrínseca del tendón, factores vasculares, sobrecarga de tensión, estrés diferencial en las distintas capas del tendón y síndromes de pinzamiento. Este último se ha convertido en sinónimo de todas las afecciones del manguito rotador y de la enfermedad del manguito rotador en general. Como resultado, muchos suelen describir el dolor anterior y lateral del hombro como “pinzamiento”. Sin embargo, la enfermedad del manguito rotador es una afección con presentación variable y causas multifactoriales intrínsecas o extrínsecas, y la información biológica, biomecánica, anatómica y clínica sugiere cada vez más que la teoría del pinzamiento a menudo no refleja la realidad de la patogénesis de la enfermedad del manguito rotador. El objetivo de este artículo es realizar una revisión crítica de la literatura y definir que, el término “pinzamiento” para referirse a los síntomas de las anomalías del manguito rotador no refleja el conocimiento moderno y representa un punto de vista que afecta negativamente al conocimiento de la enfermedad y la evolución del tratamiento del paciente, y por otro lado destacar que la patogénesis del manguito rotador es el resultado de una variedad de factores y no solo de “pinzamiento” y que, por lo tanto, la constelación de síntomas atribuidos a las anomalías del manguito rotador debería denominarse “enfermedad del manguito rotador” u otro término similar.

La historia del pinzamiento del hombro

La popularización de la teoría del pinzamiento del hombro se puede atribuir al Dr. Charles Neer en 1972, quien basó sus creencias en disecciones de cadáveres y lo que observó durante sus cirugías¹.

En su artículo de 1983, escribió que creía que “... el 95% de los desgarros del manguito rotador son causados por pinzamiento...”².

Por ello, propuso y desarrolló una cirugía para tratar el pinzamiento del hombro. La acromioplastia, ahora más comúnmente conocida como descompresión subacromial que implica la extirpación de la bursa subacromial, el corte del ligamento coracoacromial y la acromioplastia o rebaje del acromion (Figura 1).

La intención de la cirugía es disminuir la compresión de los tejidos dentro del espacio

subacromial, como el tendón supraespinoso, con el fin de reducir los síntomas del dolor y evitar la progresión hacia una rotura del manguito rotador.

Aunque esto parece razonable, no hay evidencia concreta que fundamente la teoría del pinzamiento del hombro o el beneficio de la cirugía. Sin embargo, las ideas de Neer han influido enormemente en las prácticas médicas y de rehabilitación durante las últimas 5 décadas.

¿La descompresión subacromial soluciona el pinzamiento del hombro?

Teniendo en cuenta la rápida adopción y la creciente incidencia de la cirugía, con un artículo de Judge et al en 2014 que encontró un aumento del 746,4% en la cirugía entre 2000/2001 y 2009/2010, esperaríamos que la descompresión subacromial fuera abrumadoramente exitosa^{3,4}.

Hay 5 artículos de los últimos años que arrojan luz sobre este tema.

Un estudio realizado por Kolk et al. en 2017 comparó la bursectomía (extirpación únicamente de la bursa) con la bursectomía más acromioplastia. Los autores encontraron que la adición de la acromioplastia no resultó en una mejora clínicamente relevante en la función del hombro ni en el alivio del dolor a los 12 años de seguimiento en comparación con la bursectomía sola. Tampoco encontraron una diferencia estadísticamente significativa en la prevalencia de desgarros del manguito rotador después de 12 años⁵.

Beard et al en 2018 llevaron a cabo un ensayo aleatorizado controlado con placebo “para determinar si la descompresión en comparación con el placebo (solo artroscopia) mejoraba el dolor y la función, si el resultado de la descompresión difería de ningún tratamiento y si el placebo difería de ningún tratamiento”. Hubo tres conclusiones importantes de este estudio: No hubo diferencias en los resultados entre la cirugía de descompresión y la cirugía con placebo, la cirugía podría no proporcionar un beneficio clínicamente significativo en comparación con ningún tratamiento, el mecanismo del efecto del tratamiento en los pacientes que recibieron cirugía podría ser el resultado de efecto placebo, fisioterapia postoperatoria u otros factores⁶.

Una revisión Cochrane de 2019, concluyó que la evidencia de alta certeza muestra que la descompresión subacromial no proporciona beneficios

SÍNDROME DE PINZAMIENTO DEL HOMBRO

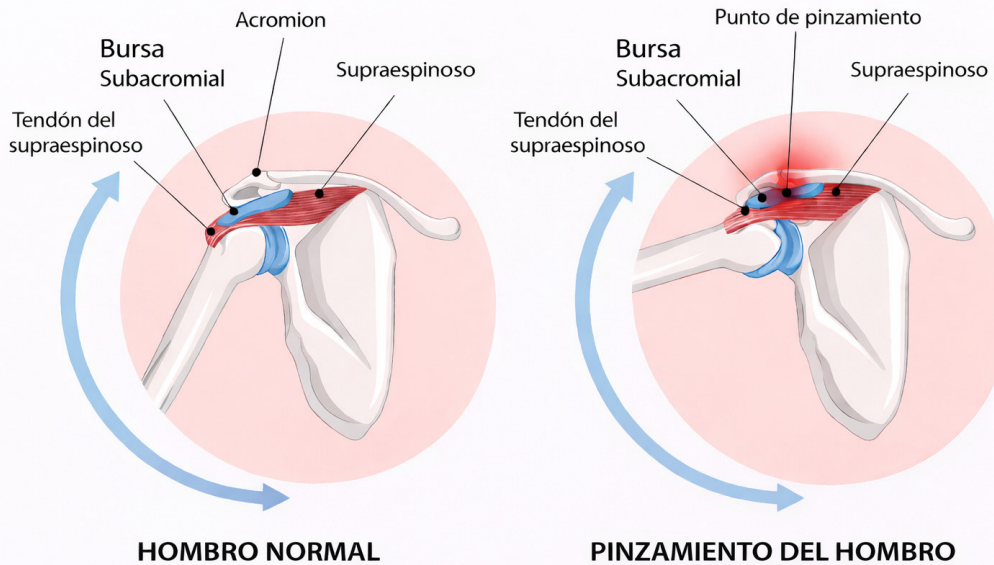


Figura 1: C. Neer en 1972 propuso que el pinzamiento de las estructuras en el espacio subacromial genera síntomas de dolor y la subsecuente rotura del manguito rotador.

clínicamente importantes sobre el placebo en cuanto al dolor, la función o la calidad de vida relacionada con la salud⁷. Con base en la información hasta este momento, el British Medical Journal creó una guía de práctica clínica en 2019 que hacía una fuerte recomendación contra la cirugía. El panel concluyó que casi todos los pacientes informados elegían evitar la cirugía porque no hay beneficios, pero sí daños y es oneroso⁸.

Una revisión sistemática con metanálisis realizada por Lähdeoja en 2020 concluyó que “la cirugía de descompresión subacromial no proporcionó ningún beneficio importante en comparación con la cirugía con placebo o la terapia con ejercicios y, probablemente, conlleva un pequeño riesgo de daños graves⁹.”

Finalmente, Paavola et al realizaron en 2021 un ensayo aleatorizado, doble ciego y controlado con cirugía con placebo para evaluar la eficacia a largo plazo de la descompresión subacromial artroscópica (DSA). También incluyeron un grupo de ejercicios para comparar. Los autores concluyeron que la DSA no proporcionó ningún beneficio sobre la artroscopia diagnóstica (placebo) o la terapia con ejercicios a los 5 años para los pacientes con síndrome de pinzamiento del hombro. Continúan afirmando que la evidencia actual indica que la teoría del pinzamiento se ha vuelto anticuada, también recomiendan abandonar el término pinzamiento del hombro en lo que se refiere a esta teoría mecánica¹⁰.

¿Eso significa que el pinzamiento del hombro no existe?

Se produce un pinzamiento en el hombro, pero no es lo que se supone que es.

Un estudio realizado por Lawrence et al en 2019 examinó a participantes con y sin dolor de hombro y descubrió 3 hallazgos importantes: El contacto entre el tendón del supraespinoso y el arco coracoacromial se produjo en el 45% de todos los participantes. No hubo diferencias entre sujetos sintomáticos y asintomáticos. El contacto era más común a 60 grados de elevación, lo que significa que el hombro está en "pinzamiento" durante gran parte del día, como al escribir, comer, beber agua, y la mayoría de las demás tareas diarias (Figura 2)¹¹.

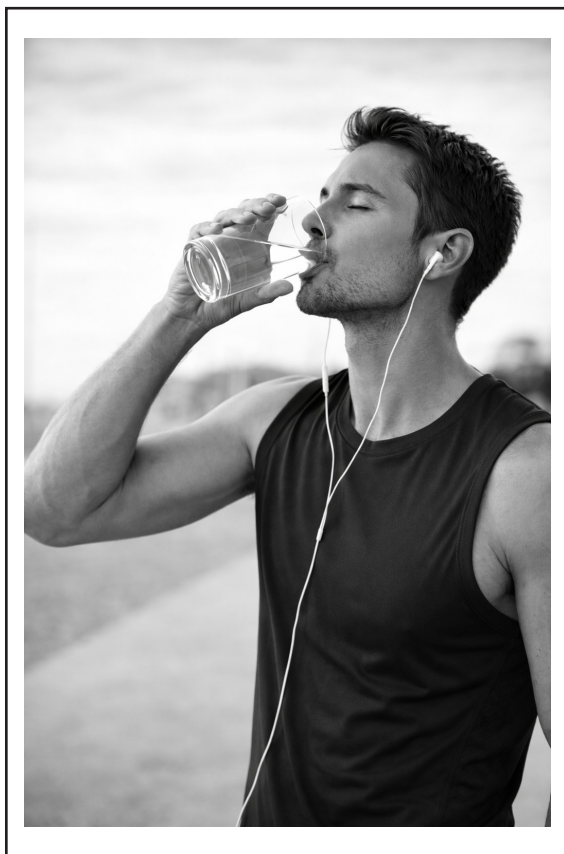


Figura 2: El contacto entre el tendón supraespinoso y el arco coracoacromial más frecuentemente se produce en los 60° de elevación, actividades de la vida diaria como el beber un vaso de agua dejaría el hombro en posición de pinzamiento.

Una revisión sistemática realizada por Park et al. en 2020 no encontró relación entre la distancia acromiohumeral y el dolor en adultos con dolor de hombro. Los autores no encontraron relación entre el aumento en el espacio subacromial y la mejoría en el dolor o la discapacidad con el tiempo¹².

El estudio de Hunter et al en 2021 concluyó que las personas con síndrome de pinzamiento subacromial tenían una distancia acromiohumeral mayor y un mayor grosor del tendón supraespinoso que los controles. Hoy se sabe que el engrosamiento del tendón se considera una adaptación beneficiosa, no como un hallazgo negativo, el engrosamiento del tendón puede considerarse una respuesta adaptativa positiva durante períodos de carga excesiva, aguda o crónica¹³.

Por otro lado, existen varias pruebas clínicas que se utilizan para diagnosticar el "Pinzamiento Subacromial", como la prueba de Neer, la prueba de Hawkins, la prueba de pinzamiento, y la prueba de Jobe. La especificidad de estas pruebas es pobre. La especificidad promedio para la prueba de Neer es de aproximadamente $36 \pm 22\%$, y para el signo de Hawkins la especificidad es de aproximadamente $41 \pm 19\%$. Hegedus et al en su metaanálisis concluyeron que ni el signo de Neer ni el de Hawkins tenían utilidad diagnóstica para el síndrome de pinzamiento.

Los estudios de imagen no tienen mucho valor para dilucidar la causa del dolor de hombro y en el diagnóstico de pinzamiento subacromial. Una resonancia magnética mostrará patología del manguito rotador y bursitis, pero no identificará la causa del dolor de hombro^{14,15}.

En suma, podemos decir que, el pinzamiento del hombro se refiere a la compresión de estructuras de tejido blando, como el supraespinoso, entre la cabeza humeral y el acromion, el ligamento coracoacromial y la articulación acromioclavicular suprayacentes. La teoría del pinzamiento del hombro fue popularizada por un cirujano en la década de 1970 antes de proponer una cirugía para tratar el problema, las investigaciones demuestran que la descompresión subacromial no es mejor que la cirugía con placebo como tampoco parece cambiar la prevalencia a largo plazo de los desgarros del manguito rotador. Sin olvidar que los desgarros del manguito rotador también están presentes en personas asintomáticas y son más comunes a medida que envejecemos, como muchos otros hallazgos por

imágenes. Barreto et al en 2019 concluyó que la mayoría de los hallazgos anormales en la resonancia magnética no fueron diferentes en frecuencia entre hombros sintomáticos y asintomáticos. Las personas en su estudio tuvieron tasas similares de desgarros parciales en ambos hombros a pesar de tener síntomas solo en un lado¹⁵.

La compresión de los tejidos en el espacio subacromial es común, ocurre por igual en personas con y sin síntomas y ocurre con las tareas normales del día a día. Un espacio subacromial más pequeño no se correlaciona con síntomas o discapacidad y las pruebas clínica y de imagen son de escaso valor.

¿Por qué es importante esto?

El diagnóstico de pinzamiento del hombro no sólo es inútil, sino que puede ser perjudicial.

Un estudio de Zadro et al en 2021 encontró que los participantes diagnosticados con pinzamiento subacromial expresaron sentimientos de angustia psicológica, incertidumbre y que la afección es grave y tiene un mal pronóstico¹⁶. Un artículo de Cuff y Littlewood de 2018 exploró las creencias, experiencias y perspectivas de pacientes diagnosticados con pinzamiento del hombro¹⁷.

Como sugieren los autores, el diagnóstico puede influir negativamente en las expectativas, que son extremadamente importantes para la recuperación, y puede actuar como una barrera para la rehabilitación.

¿Por qué entonces duele el hombro?

Cuando se formula esta pregunta, normalmente se busca una estructura anatómica específica. Desafortunadamente, a pesar de la creencia popular, en la mayoría de los casos es difícil identificar una causa específica del dolor.

La causa del dolor pareciese ser multifactorial. La causa exacta de la tendinopatía en cualquier tendón sigue siendo controvertida y puede implicar una combinación de factores intrínsecos al tendón y factores extrínsecos. La carga excesiva, la carga repetitiva o las cargas aplicadas desde diferentes direcciones han sido implicadas en el proceso de tendinopatía. Otras teorías incluyen la hipoxia localizada producida por la carga de tracción, la lesión hipertérmica cuando el tendón se calienta con el ejercicio, la apoptosis de los tenocitos y las citoquinas o enzimas proteolíticas liberadas como resultado del estrés aplicado. La liberación de óxido

nitroso también ha sido implicada en el proceso de tendinopatía. Se ha informado que el dolor relacionado con la enfermedad del manguito rotador está asociado con la estimulación de las terminaciones nerviosas libres en la bursa. Un informe indicó que la estimulación fue proporcionada por una o más de las sustancias mencionadas anteriormente¹⁸.

Un estudio histológico ha demostrado que el mayor número de terminaciones nerviosas libres alrededor de la bursa está en la bursa subacromial, seguida del tendón del bíceps y la cápsula. Los tendones del manguito rotador tienen pocas fibras nerviosas libres, por lo que, aunque los tendones desempeñan un papel en la generación del dolor, lo más probable es que sea a través de algún mecanismo indirecto mediante el cual algunos péptidos o transmisores inician una respuesta al dolor desde las fibras del dolor en la bursa, tendón del bíceps o el revestimiento de la articulación¹⁹.

¿Y el Acromion Ganchoso?

Existen otras preocupaciones con la teoría del pinzamiento como causa de la enfermedad del manguito rotador. Aunque se ha demostrado que los desgarros del manguito rotador están asociados con osteofitos en el acromion y la forma del acromion, no se ha demostrado que estas dos observaciones estén relacionadas causalmente. Morrison y Bigliani describieron tres formas acromiales que aumentaban con la edad y se asociaban con desgarros del manguito rotador, pero esta relación no se estableció causalmente en ese trabajo. Desafortunadamente, los estudios han demostrado que la radiografía para determinar la forma acromial no tiene una alta confiabilidad intra o interobservador. La forma del acromion también se ve afectada por el ángulo de la radiografía, por lo que cambios sutiles en el haz radiológico pueden cambiar la forma percibida del acromion. El tratamiento quirúrgico tradicional para los síntomas del manguito rotador ha sido una acromioplastia anterolateral parcial y una liberación del ligamento coracoacromial. Hasta donde sabemos, ningún estudio clínico ha correlacionado los resultados quirúrgicos con la conversión de la forma del acromion a tipo 1 (plano)^{20,21}.

La protracción escapular y la cifosis

Otra teoría generalizada es que el pinzamiento del manguito rotador se asocia con la protracción

escapular, como se observa en la cifosis de la columna o en algunos atletas. La teoría es que, la protracción va acompañada de una inclinación relativa anterior de la escápula, que se ha informado disminuye el espacio subacromial, provocando que el manguito rotador entre en conflicto con el acromion. La fisioterapia está dirigida a corregir esta anomalía escapular. Actualmente se desconoce la relación causa-efecto entre una escápula protraída y el dolor. Si la enfermedad del manguito rotador no es principalmente un problema de pinzamiento, entonces es posible que sea necesario revisar esta teoría y las observaciones del movimiento escapular para incluir otros posibles mecanismos del dolor.

De manera similar, se ha postulado que el aumento de la cifosis, que se observa con la edad, es una causa de enfermedad del manguito rotador al crear una protracción escapular. La teoría es que la escápula inclinada cierra el espacio subacromial y provoca "dolor por pinzamiento". Sin embargo, no se ha demostrado la causalidad entre las dos observaciones, y si la enfermedad del manguito rotador es principalmente un fenómeno degenerativo y no el resultado de un pinzamiento, entonces es posible que la cifosis no tenga nada que ver con el desarrollo de la enfermedad del manguito rotador y que los dos fenómenos son cambios puramente relacionados con la edad. Este cambio en la conceptualización del pinzamiento como la causa de la enfermedad del manguito rotador cambiaría drásticamente el enfoque hacia los pacientes que antes se pensaba que tenían síntomas del manguito rotador por cifosis estructural o por cifosis asociada con una mala postura.

¿Cómo deberíamos llamar al pinzamiento del hombro?

Se han propuesto diferentes terminologías, como, por ejemplo: Enfermedad del manguito o dolor anterolateral de hombro.

El asunto es que el pinzamiento del hombro y estos otros términos se han convertido en diagnósticos generales para cualquier dolor de hombro no traumático que no esté relacionado con la inestabilidad, la capsulitis adhesiva y algunos otros diagnósticos que pueden responder a un tratamiento médico específico.

Son solo un intento de simplificar la naturaleza compleja y multifactorial del dolor, al mismo tiempo

que alivian la incertidumbre sobre la estructura exacta del tejido que puede estar contribuyendo a los síntomas.

CONCLUSIÓN

La enfermedad del manguito rotador es una afección multifactorial, cuyo origen no está claro, pero el resultado final es la respuesta fallida de curación que se observa típicamente en otras tendinopatías. La teoría predominante de causalidad según la cual el manguito rotador se desgasta tras el contacto con una estructura u otra no ha sido probada y no explica las manifestaciones clínicas de la afección. Como resultado, recomendamos que el espectro de anomalías del manguito rotador ya no se llame "enfermedad por pinzamiento" sino más bien "enfermedad del manguito rotador". De manera similar, no se debe suponer que el dolor en la parte anterior y lateral del hombro surge del contacto del manguito rotador con las estructuras y ya no se debe llamar "dolor por pinzamiento" sino más bien "dolor anterolateral del hombro". La evidencia para continuar centrándose en la morfología y la forma del acromion como un factor importante que contribuye a la enfermedad del manguito rotador es inadecuada. Los estudios de imágenes que informan que hay "pinzamiento" deben modificarse para señalar el contacto entre estructuras, pero ya no deben interpretarse como "pinzamiento" porque no se puede establecer la causalidad en un estudio radiográfico estático. Por último, la energía clínica y experimental debe dirigirse a establecer la fisiopatología de la enfermedad del manguito rotador, su historia natural, la fuente del dolor en la enfermedad del manguito rotador y sus tratamientos efectivos. El término "enfermedad del manguito rotador" liberará a la comunidad científica de las limitaciones del concepto de "pinzamiento" y permitirá la exploración de otras causas y tratamientos.

REFERENCIAS

1. Neer CS 2nd. Anterior acromioplasty for the chronic impingement syndrome in the shoulder: A preliminary report. *J Bone Joint Surg Am.* 1972; 54(1): 41-50.
2. Neer CS 2nd. Impingement lesions. *Clin Orthop Relat Res.* 1983; (173): 70-77.
3. Vitale MA, Arons RR, Hurwitz S, Ahmad CS, Levine WN. The rising incidence of acromioplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 2010; 92(9): 1842-1850. DOI: 10.2106/JBJS.I.01003
4. Judge A, Murphy RJ, Maxwell R, Arden NK, Carr AJ.

- Temporal trends and geographical variation in the use of subacromial decompression and rotator cuff repair of the shoulder in England. Bone Joint J. 2014; 96-B(1): 70-74. DOI: 10.1302/0301-620X.96B1.32556*
5. Kolk A, Thomassen BJW, Hund H, de Witte PB, Henkus HE, Wassenaar WG, van Arkel ERA, Nelissen RGHH. Does acromioplasty result in favorable clinical and radiologic outcomes in the management of chronic subacromial pain syndrome? A double-blinded randomized clinical trial with 9 to 14 years' follow-up. *J Shoulder Elbow Surg. 2017; 26(8): 1407-1415. DOI: 10.1016/j.jse.2017.03.021*
 6. Beard DJ, Rees JL, Cook JA, Rombach I, Cooper C, Merritt N, et al. Arthroscopic subacromial decompression for subacromial shoulder pain (CSAW): A multicentre, pragmatic, parallel group, placebo-controlled, three-group, randomised surgical trial. *Lancet. 2018; 391(10118): 329-338. DOI: 10.1016/S0140-6736(17)32457-1*
 7. Karjalainen TV, Jain NB, Page CM, Lähdeoja TA, Johnston RV, Salamh P, et al. Subacromial decompression surgery for rotator cuff disease. *Cochrane Database Syst Rev. 2019; 1(1). DOI: 10.1002/14651858.CD005619*
 8. Vandvik PO, Lähdeoja T, Ardern C, Buchbinder R, Moro J, Brox JJ, et al. Subacromial decompression surgery for adults with shoulder pain: A clinical practice guideline. *BMJ. 2019; 364: l294. DOI: 10.1136/bmj.l294*
 9. Lähdeoja T, Karjalainen T, Jokihaara J, Salamh P, Kavaja L, Agarwal A, et al. Subacromial decompression surgery for adults with shoulder pain: A systematic review with meta-analysis. *Br J Sports Med. 2020; 54(11): 665-673. DOI: 10.1136/bjsports-2018-100486*
 10. Paavola M, Kanto K, Ranstam J, Malmivaara A, Inkinen J, Kalske J, et al. Subacromial decompression versus diagnostic arthroscopy for shoulder impingement: A 5-year follow-up of a randomised, placebo surgery controlled clinical trial. *Br J Sports Med. 2021; 55(2): 99-107. DOI: 10.1136/bjsports-2020-102216*
 11. Lawrence RL, Braman JP, Ludewig PM. The impact of decreased scapulothoracic upward rotation on subacromial proximities. *J Orthop Sports Phys Ther. 2019; 49(3): 180-191. DOI: 10.2519/jospt.2019.8590*
 12. Park SW, Chen YT, Thompson L, Kjoenoe A, Juul-Kristensen B, Cavalheri V, et al. No relationship between the acromiohumeral distance and pain in adults with subacromial pain syndrome: A systematic review and meta-analysis. *Sci Rep. 2020; 10(1): 20611. DOI: 10.1038/s41598-020-76704-z*
 13. Hunter DJ, Rivett DA, McKiernan S, Snodgrass SJ. Acromiohumeral distance and supraspinatus tendon thickness in people with shoulder impingement syndrome compared to asymptomatic age and gender-matched participants: A case control study. *BMC Musculoskelet Disord. 2021 Dec 1; 22(1): 1004. DOI: 10.1186/s12891-021-04885-3*
 14. Papadonikolakis A, McKenna M, Warne W, Martin BI, Matsen FA. Published evidence relevant to the diagnosis of impingement syndrome of the shoulder. *J Bone Joint Surg Am. 2011; 93(19): 1827-1832.*
 15. Hegedus EJ, Goode A, Campbell S, Morin A, Tamaddoni M, Moorman CT, et al. Physical examination tests of the shoulder: A systematic review with meta-analysis of individual tests. *Br J Sports Med. 2008; 42 (2): 80-92.*
 16. Lawrence RL, Moutzourous V, Bey MJ. Asymptomatic rotator cuff tears. *JBJS Rev. 2019; 7(6): e6. DOI: 10.2106/ JBJS.RVW.18.00149*
 17. Zadro JR, Michaleff ZA, O'Keefe M, Ferreira GE, Haas R, Harris IA, et al. How do people perceive different labels for rotator cuff disease? A content analysis of data collected in a randomised controlled experiment. *BMJ Open. 2021; 11(12): e052092*
 18. Cuff A, Littlewood C. Subacromial impingement syndrome - What does this mean to and for the patient? A qualitative study. *Musculoskelet Sci Pract. 2018; 33: 24-28. DOI: 10.1016/j.msksp.2017.10.008*
 19. Vangsness CT Jr, Ennis M, Taylor JG, Atkinson R. Neural anatomy of the glenohumeral ligaments, labrum, and subacromial bursa. *Arthroscopy. 1995; 11(2): 180-184*
 20. Gotoh M, Hamada K, Yamakawa H, Inoue A, Fukuda H. Increased substance P in subacromial bursa and shoulder pain in rotator cuff diseases. *J Orthop Res. 1998; 16(5): 618-621*
 21. Morrison DS, Bigliani LU. Roentgenographic analysis of acromial morphology and its relationship to rotator cuff tears. *Orthop Trans. 1987; 11: 439.*