

Estudo dos fatores antropométricos na topografia do acrômio e espaço subacromial em esqueletos humanos cadavéricos

**Enzo Wilson Marques Mizani¹, Vanessa Barbosa de Oliveira¹, Amilton Iatecola²,
Victor Augusto Ramos Fernandes², Marcelo Rodrigues da Cunha¹**

¹Laboratório de Anatomia, Centro Universitário Padre Anchieta (UniAnchieta), Jundiaí/SP, Brasil

²Laboratório de Anatomia, Faculdade de Medicina de Jundiaí, FMJ, Jundiaí/SP, Brasil

*Autor para Correspondência: Marcelo Rodrigues da Cunha. Centro Universitário Padre Anchieta. E-mail: marcelo.cunha@anchieta.br

Todos os autores deste artigo declaram que não há conflito de interesses

Artigo Original – Morfologia

Resumo

A diminuição do espaço subacromial é um dos principais fatores das síndromes compressivas do ombro e dentre as causas destaca-se a morfologia do acrômio da escápula, que devido à sua angulação, decorrente de variação anatômica ou formação osteofitária, pode alterar o espaço subacromial. O presente estudo tem como finalidade a análise métrica e morfológica do acrômio e do espaço subacromial, frente as características antropométricas de esqueletos humanos cadavéricos, como raça, idade e sexo. Foram utilizadas 30 escápulas de esqueletos humanos cadavéricos, pertencentes ao Laboratório de Anatomia do Centro Universitário Padre Anchieta. A morfometria do acrômio foi analisada mediante um paquímetro de precisão 0,05 mm e classificada como reto (I), curvo (II) ou ganchoso (III). Nos resultados foi observado que a maior quantidade encontrada de acrômio foi do tipo II (70%) e a menor quantidade encontrada foi tipo III (10%). Os acrômios do tipo III, quando submetidos à comparação com a escápula oposta do mesmo indivíduo, obtiveram diferença significativa nas médias de dimensões e distâncias. Na análise métrica, foi verificado que as maiores médias de dimensões foram encontradas no sexo masculino, branco, >60 anos e as menores distâncias, no sexo feminino, branco, >60 anos, se comparadas ao sexo masculino, de mesmos dados antropométricos. Conclui-se que há importantes alterações morfológicas no acrômio

Palavras-chave: espaço subacromial, antropometria, acrômio, síndrome do impacto.

Study of anthropometric factors in the topography of the acromion and subacromial space in human cadaveric skeletons

Abstract

The reduction of the subacromial space is one of the main factors for the emergence of compressive syndromes of the shoulder and among the causes is the morphology of the acromion of the scapula which, due to its angulation, resulting from anatomical variation or osteophyte formation, can change the subacromial space. The aim of this study is the metric and morphological analysis of the acromion and subacromial space, in comparison with the anthropometric characteristics of human cadaveric skeletons such as color, age and sex. Thirty scapulae of human cadaveric skeletons belonging to the Anatomy Laboratory of Centro Universitario Padre Anchieta were used. The acromion morphometry was analyzed using a 0.05 mm precision caliper and classified as straight (I), curved (II) or hook (III). In the results it was observed that the largest amount of acromion found was type II (70%) and the smallest amount found was type III (10%). The type III acromions, when compared with the opposite scapula of the same individual, had a significant difference in dimensions and mean distances. In the metric analysis, it was found that the highest means of dimensions were found in men, whites, >60 years and the smallest distances in women, whites >60 years, when compared to men with the same anthropometric data. It is concluded that there are important morphological alterations were found in the acromion.

Keywords: subacromial space, anthropometry, acromion, shoulder impingement syndrome.

Introdução

O espaço subacromial fica localizado no complexo da cintura escapular, delimitado superiormente pela porção anterior do acrômio, processo coracóide e ligamento coracoacromial, e, inferiormente, é delimitado pela cabeça e tubérculo maior do úmero. Essa região subacromial aloja estruturas anatômicas importantes para a funcionalidade do ombro, sendo elas a bursa subacromial e os tendões do manguito rotador e cabeça longa do bíceps braquial¹⁻³. Desta maneira, estruturas periarticulares podem sofrer atrito e desencadear um processo inflamatório, alterações mecânicas e estruturais, devido ao estreitamento do espaço subacromial causado por processos patológicos, alteração na função dos músculos do complexo do ombro e pela variação morfológica do acrômio^{4,7}.

O acrômio, uma proeminência óssea da escápula, é morfológicamente dividido e classificado em três tipos: reto, curvo e ganchoso, o seu conhecimento torna-se necessário

para entender como o contato anormal, entre o acrômio e as estruturas anatômicas que transitam pelo espaço subacromial, resulta diretamente em um quadro patológico, definido como síndrome do impacto subacromial (SIS)⁵⁻¹⁰.

A SIS é caracterizada pela compressão das estruturas que ocupam o espaço subacromial, o que pode ocasionar lesões da bursa e degeneração dos tendões do manguito rotador, principalmente no tendão do músculo supraespinhal. O principal ponto de impactação nessas estruturas é causado pelas porções anterior e lateral do acrômio, em especial o tipo ganchoso, já que, quanto menor sua angulação, maior o risco de impacto subacromial. Esse fator anatômico, considerado extrínseco, resulta em queixa dolorosa, rigidez articular, fraqueza nos movimentos de abdução e rotação interna de ombro e distúrbios funcionais^{4, 7, 9, 11, 12, 13, 19}.

Atualmente, a SIS é a afecção mais comum do complexo do ombro. O tipo de tratamento que pode ser utilizado depende de orientação adequada e de análise anatômica e morfológica correta do acrômio e do espaço subacromial. Com tal conhecimento, é possível fazer a escolha adequada do tratamento, evitando assim um recurso ineficaz ou complicações secundárias. Por exemplo, durante intervenção cirúrgica (acromioplastia), podem ocorrer erros de localização da afecção ou ressecção exagerada do acrômio. Esse tipo de complicação é raro, mas não é impossível que ocorra em casos de pouca atenção à topografia do ombro¹³⁻¹⁹.

O estudo morfológico, anatômico e topográfico mais detalhado do acrômio e do espaço subacromial, portanto, é significativo para os profissionais da saúde, tanto na aplicabilidade clínica e cirúrgica, como no entendimento mais aprofundado dos possíveis preditores para a SIS^{15, 17, 18, 20}. Há uma carência, porém, na literatura sobre as características antropométricas do indivíduo, como, cor, idade e sexo, em relação às variações anatômicas encontradas na região subacromial, refletindo a necessidade de novas pesquisas, que correlacionem essas informações para promover maior precisão no desenvolvimento das avaliações clínicas.

Método

No presente estudo, foram utilizadas 30 escápulas de esqueletos humanos cadavéricos, 12 do sexo feminino e 18 do sexo masculino, sendo 15 amostras do lado direito e 15, do lado esquerdo, com idade média de 59,13 (32-79 anos), pertencentes ao

Laboratório de Anatomia do Centro Universitário Padre Anchieta (UniAnchieta). As escápulas com desgaste não foram selecionadas para esse estudo. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (nº CAAE: 50676221.2.0000.5386).

Foram analisadas as possíveis variações anatômicas do acrômio, conforme a classificação de Bigliani et al.⁶, que define o acrômio em tipo I (reto), II (curvo) e III (ganchoso), e o método de Epstein et al.²³, que estabelece uma análise da curvatura acromial, na qual o acrômio do tipo I não apresenta curvatura, o acrômio do tipo II apresenta uma curvatura em seu terço médio e o acrômio do tipo III apresenta uma curvatura em seu terço anterior.

Com auxílio de paquímetro Mitutoyo, de precisão 0,05mm, foi realizada uma mensuração das dimensões do acrômio (comprimento e largura) e do espaço subacromial (distância entre acrômio e tubérculo supra e infraglenoidal. Essas medidas foram analisadas e relacionadas com os dados antropométricos dos respectivos esqueletos humanos cadavéricos (cor, idade e sexo) e submetidos à análise percentual.

Resultados

Das 30 escápulas analisadas, observou-se que dezoito eram de indivíduos brancos (60%), seis de pardos (20%), quatro da raça negra (13,33%) e dois de indivíduos de cor amarela (6,66%). A utilização do método de classificação obteve um resultado de 6 acrômios do tipo I (20%), 21 do tipo II (70%) e três do tipo III (10%) (figura 1).

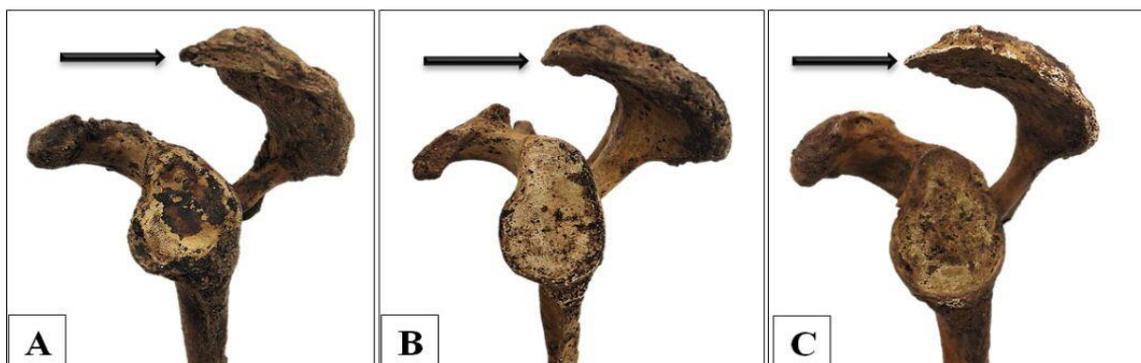


Figura 1. Variações anatômicas do acrômio.

Na análise métrica das dimensões acromiais, em especial do comprimento, observou-se que a maior e a menor média pertencem ao sexo masculino, sendo 57,61mm, \pm 0,96 pertencente à cor branca, acima dos 60 anos e 36,04mm, \pm 2,84, pertencente à raça negra, abaixo dos 60 anos. Verificou-se que o sexo masculino, cor branca, acima de 60 anos

obteve média maior de comprimento do que o sexo feminino de mesmos dados antropométricos. Não houve diferença significativa nas médias entre – sexo feminino, raça negra e sexo masculino, cor parda – ambos com menos de 60 anos, cujos valores encontrados foram de 50,16mm, \pm 5,32, e 50,15mm, \pm 6,83, respectivamente. Médias com variações mínimas foram encontradas entre as amostras de esqueletos do sexo masculino, >60 anos, sendo 57,61mm, \pm 0,96, para cor branca e 57,39mm, \pm 0,47, para cor amarela.

Em relação à largura do acrômio, a maior e a menor média foram de esqueletos do sexo masculino, cor branca, com mais de 60 anos e do sexo feminino, raça negra, com menos de 60 anos, com valores de 30,14mm, \pm 1,83, e 19,07mm, \pm 5,28, respectivamente. Notou-se uma considerável diferença entre as larguras do acrômio nos esqueletos do sexo feminino, de cor branca, com médias de 30,02mm, \pm 1,18, para menores de 60 anos e 23,93mm, \pm 3,49, para maiores de 60 anos (figura 2).

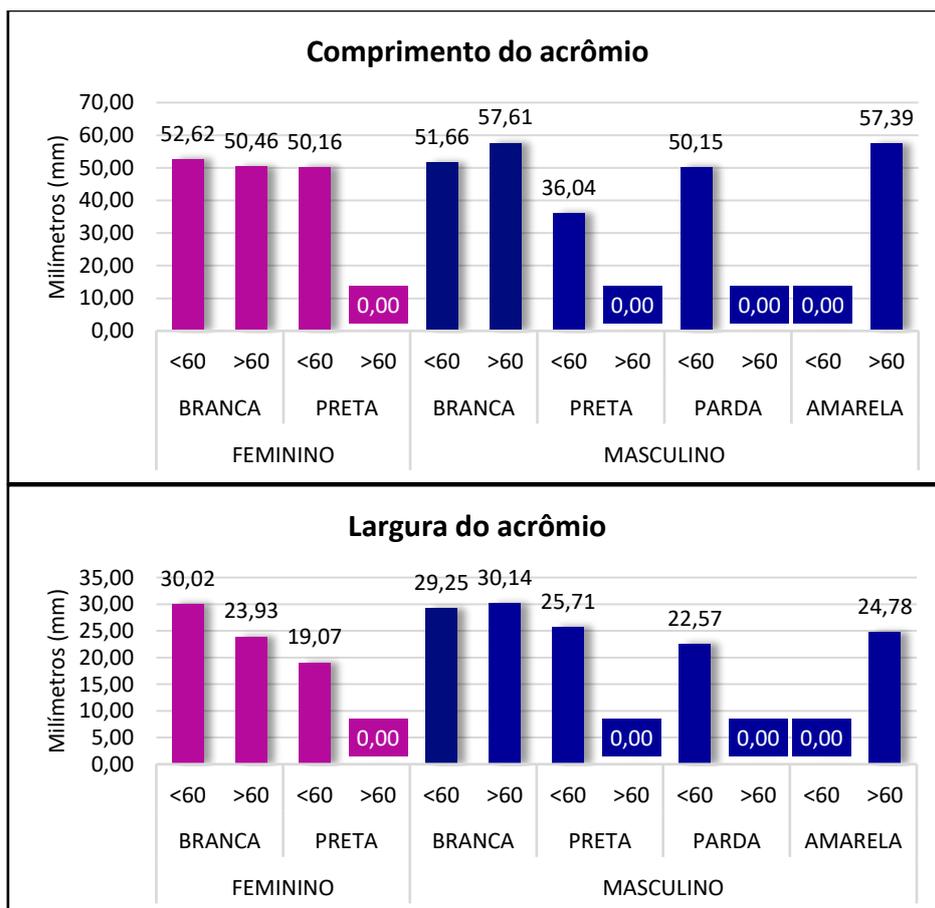


Figura 2. Médias obtidas por meio das medidas em milímetros do comprimento e largura do acrômio, classificadas por cor, idade e sexo.

Acerca das distâncias entre o acrômio e as estruturas escapulares adjacentes, podemos destacar duas: distância entre porção anteroinferior do acrômio e tubérculo supra e distância entre porção anteroinferior do acrômio e tubérculo infraglenoidal. Com relação à distância entre acrômio e tubérculo supraglenoidal (TSG), verificou-se que a cor branca, acima dos 60 anos, feminino, destacou-se, com a média de 25,02mm, \pm 4,70, enquanto o masculino obteve a média de 26,52mm, \pm 0,17. Notou-se que o valor da distância entre acrômio e TSG se destacou nos indivíduos de raça negra, abaixo dos 60 anos, sendo 33,56mm, \pm 0,25, do sexo masculino, obtendo a maior média, enquanto o feminino alcançou o valor de 27,65mm, \pm 1,67. Não houve diferença nas médias entre o sexo feminino e masculino de cor branca, com idade inferior a 60 anos, se destacando com as menores médias.

A distância entre o acrômio e o tubérculo infraglenoidal (TIG) no sexo feminino, acima dos 60 anos, cor branca, atingiu a média de 49,24mm, \pm 4,37, enquanto 56,81mm, \pm 2,75, foi a média do sexo masculino de mesma cor e faixa etária, se destacando com o maior valor entre todos os outros. A menor média obtida pertence a mulheres brancas, <60 anos, com 48,85mm \pm 1,40 (figura 3).

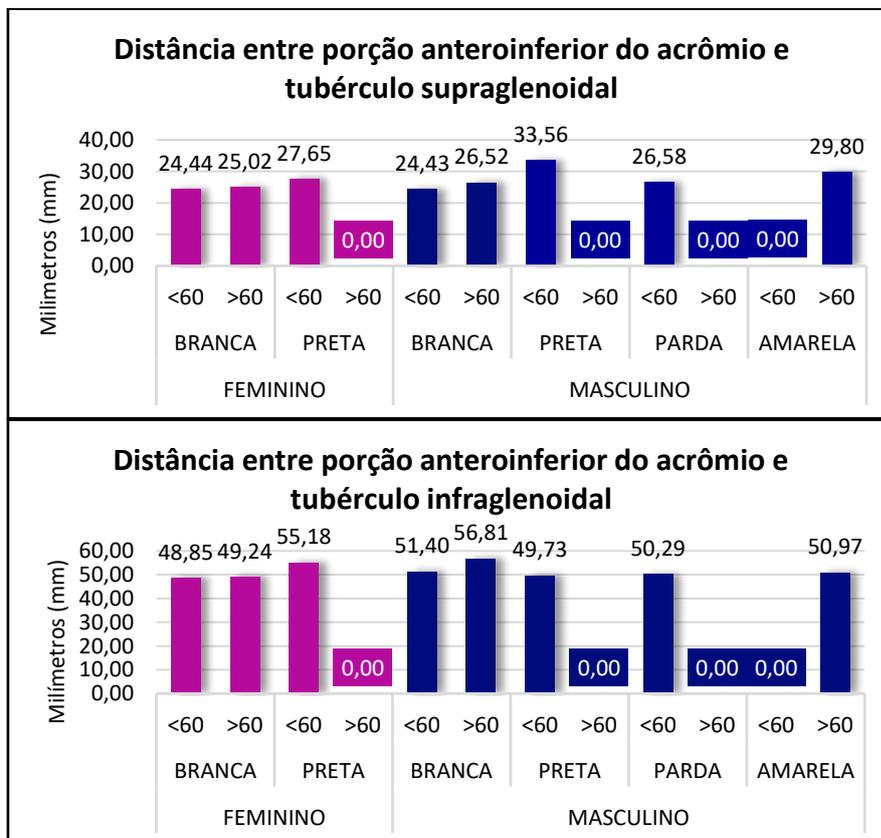


Figura 3. Médias obtidas por meio das medidas em milímetros da distância entre acrômio e TSG e TIG, classificadas por cor, idade e sexo.

Com relação aos três acrômios classificados como tipo III, foi feita uma análise métrica comparativa entre as escápulas direita (tipo I e II) e esquerda (tipo III) do mesmo indivíduo. Observou-se que os valores de comprimento foram maiores no acrômio esquerdo, obtendo uma média de 55,42mm, \pm 6,08, e 49,31mm, \pm 6,19, no lado direito. A distância entre acrômio e TSG atingiu um valor menor, de 25,94, \pm 4,17, na escápula esquerda comparada à direita, que obteve 26,43, \pm 4,18.

Discussão

O acrômio é alvo de estudos desde o início do século passado, seja para detectar sua correlação com patologias do ombro, ou simplesmente para explorar sua morfometria, facilitando o trabalho de cirurgiões e expandindo o horizonte para o tratamento de patologias, como a síndrome do impacto do ombro. Destacam-se trabalhos como de Goldthwait, de 1909, que iniciaram os estudos acerca das curvaturas e morfologias acromiais²¹. Já em 1986, Bigliani et al., classificou e dividiu morfologicamente o acrômio em três tipos: I (reto), II (curvo), III (ganchoso)²². Epstein et al., refinou e sugeriu uma nova forma para classificação quanto ao tipo de acrômio em 1993, no qual, segundo ele, o que iria definir o tipo de acrômio seria a sua curvatura, quando esta ocorresse no terço médio seria do tipo II, quando a curvatura ocorresse no terço proximal seria do tipo III, já o acrômio de tipo I não apresentaria curvatura alguma²³. Alguns outros estudos foram realizados desde então, entretanto a classificação de Bigliani ainda norteia o diagnóstico da síndrome do impacto do ombro, sendo a mais difundida por cirurgiões e pesquisadores clínicos²⁴.

No presente trabalho, notou-se alterações morfométricas nos 30 acrômios estudados, dos quais 3 deles foram classificados como sendo do tipo III. Esses acrômios, em específico, apresentaram formações osteofitárias, principalmente na região anteroinferior do acrômio, como foi relatado no estudo de Chaimongkhon et al.²⁰, manifestações essas, não consideradas por Bigliani e por Epstein et al para classificar o acrômio quanto à sua morfologia^{22,23}. Em razão da escassez na literatura e relato de alguns trabalhos, como McLean e Taylor, de 2019, se faz necessário a adoção de novos métodos para classificação do acrômio, já que a confiabilidade interobservador da classificação Bigliani fica na faixa entre razoável e ruim²⁴.

Pesquisadores realizaram estudos para mapear as diferenças morfométricas do acrômio de diversas populações mundiais, de modo a tentar encontrar padrões étnicos que ajudem a definir e rastrear a incidência de doenças compressivas do ombro. Paraskevas et al., em 2008, realizou um estudo com a população grega, no qual identificou uma incidência de 55,6% de acrômios do tipo II²⁵. Já na população chinesa, Guo et al., conduziu um estudo em 2018, e obteve um resultado de 49,66% de acrômios tipo II, dentre 292 escápulas analisadas⁸. No nosso estudo, a porcentagem de acrômios do tipo II atingiu um total de 70%, corroborando com estudos anteriores e supracitados. Tratando-se da frequência do acrômio tipo III, Paraskevas et al., encontrou uma maior incidência deste tipo em homens (56,2%)²⁵. Em nossa pesquisa, o resultado foi semelhante, com uma incidência de 66,6% para o sexo masculino, contra 33,3% para o sexo feminino; no que se refere à idade, em um estudo brasileiro de 2014, Silva et al., observou uma prevalência maior de acrômios do tipo III para maiores de 50 anos (69%)⁵; o mesmo se viu no nosso trabalho, as amostras de acrômios do tipo III tiveram idade média geral de 58 anos para ambos os sexos. O estudo de Vähäkari et al. (2010), sugere que a idade não exerce influência na morfologia acromial²⁶.

As médias dimensionais do acrômio também variaram de acordo com a população, como no estudo de 1996 de Nicholson et al., realizado na população americana, que evidenciou médias de comprimento de 48,50mm e largura de 19,50mm em homens e comprimento de 40,60mm e largura de 18,4mm em mulheres²⁷. Em um estudo indiano realizado por Saha e Vasudeva, em 2017, os valores médios obtidos foram de 41,00mm para o comprimento e 21,82mm para a largura, esses valores foram obtidos a partir da amostra total, não sendo separados por sexo²⁸. Em nossa pesquisa, os valores médios encontrados, considerando sexo, foram de 50,71mm de comprimento e 26,23mm de largura em amostras masculinas e de 50,76mm para o comprimento e 24,13mm para a largura em amostras femininas. Essas informações também foram analisadas e divididas por cor, idade e sexo.

Poucos estudos analisados correlacionaram as informações morfométricas com algum dado antropométrico, e nenhum estudo correlacionou as medidas com várias informações antropométricas (cor, idade e sexo) ao mesmo tempo.

Conclusão

O formato do acrômio apresenta diferentes formatos sendo o ganchoso mais comuns nos esqueletos de indivíduos com idade média superior aos 55 anos. Assim sendo, esses dados são importantes para o diagnóstico e tratamento clínico das síndromes que acometem o espaço subacromial do ombro.

Referências

1. Faria LMMG. Biomecânica do complexo do ombro consequências de uma placagem de ombro. Porto. Dissertação [Mestrado integrado em Engenharia Mecânica, Projecto e Construção Mecânica] - Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto; 2015.
2. França FO, Godinho AC, Ribeiro EJS, Falster L, Búrigo LEG, Nunes RB. Avaliação da distância úmero-acromial por meio da ressonância magnética. *Rev Bras Ortop.* 2016; 51(2): 169-74.
3. Le Reun, J. Lebhar, F. Mateos, J.-L. Voisin, H. Thomazeau, M. Ropars. Anatomical and morphological study of the subcoracoacromial canal. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research.* 2016; 102: S295-S299.
4. Yildirim MA, Ones K, Celik EC. Comparison of Ultrasound Therapy of Various Durations in the Treatment of Subacromial Impingement Syndrome. *J Phys Ther Sei.* 2013; 25 (9): 1151-4.
5. Silva LP, Aragão JA, Menezes CSS, Reis FP. Análise da curvatura acromial e sua relação com o espaço subacromial e tipos de acrômio. *Rev Bras Ortop.* 2014; 49(6): 636-41.
6. Bigliani LU, Ticker JB, Flatow EL, Soslowsky LJ, Mow VC. The relationship of acromial architecture to rotator cuff disease. *Clin Sports Med.* 1991(4): 823-38
7. Ravichandran H, Janakiraman B, Gelaw AY, Fisseha B, Sundaram S, Sharma HR. Effect of scapular stabilization exercise program in patients with subacromial impingement syndrome: a systematic review. *J Exerc Rehabil.* 2020; 16 (3): 216-226.
8. Guo X, Ou M, Yi G, Qin B, Wang G, Fu S, Zhang L. Correction between the Morphology of Acromion and Acromial Angle in Chinese Population: A Study on 292 Scapulas. *Biomed Res Int.* 2018; 2018: 3125715

9. Liu, Hai-Xiao, et al. The Acromion–Greater Tuberosity Impingement Index: A New Radiographic Measurement and Its Association with Rotator Cuff Pathology. *Journal of Orthopaedic Surgery*. 2020; 28(1): 1–8.
10. Hanciau Flavio Amado, Silva Marcos André Mendes da, Martins Felipe Silveira, Ogliari Alexandre. Associação clínico-radiográfica do índice acromial e do ângulo de inclinação lateral do acrômio. *Rev. bras. Ortop*. 2012; 47(6): 730-735
11. Garving C, Jakob S, Bauer I, Nadjar R, Brunner UH. Impingement Syndrome of the Shoulder. *Dtsch Arztebl Int*. 2017; 114 (45): 765-776.
12. Steuri R, Sattelmayer M, Elsig S, Kolly C, Tal A, Taeymans J, Hilfiker R. Effectiveness of conservative interventions including exercise, manual therapy and medical management in adults with shoulder impingement: a systematic review and meta-analysis of RCTs. *Br J Sports Med*. 2017;51(18): 1340-1347.
13. Varacallo M, El Bitar Y, Mair SD. Rotator Cuff Syndrome. [Updated 2021 Jul 18]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK531506/>
14. Lädermann A, Chagué S, Preissmann D, Kolo FC, Zbinden O, Kevelham B, Bothorel H, Charbonnier C. Acromioplasty during repair of rotator cuff tears removes only half of the impinging acromial bone. *JSES Int*. 2020; 4(3): 592-600.
15. Long Y, Hou J, Tang Y, Li F, Yu M, Zhang C, Yang R. Effect of arthroscopic acromioplasty on reducing critical shoulder angle: a protocol for a prospective randomized clinical trial. *BMC Musculoskelet Disord*. 2020; 21(1): 819.
16. Smith GCS, Liu VK, Bonar SF, Lam PH. The Lateral Deltoid Originates From the Entire Lateral Wall of the Acromion: MRI and Histologic Cadaveric Analysis Regarding Vertical Lateral Acromioplasty. *Arthrosc Sports Med Rehabil*. 2020; 2(5): e547-e552.
17. Kaiser D, Bachmann E, Gerber C, Meyer DC. Influence of the site of acromioplasty on reduction of the critical shoulder angle (CSA) - an anatomical study. *BMC Musculoskelet Disord*. 2018; 19(1): 371.
18. Ueda Y, Nimura A, Matsuki K, Yamaguchi K, Sugaya H, Akita K. Morphology of the Undersurface of the Anterolateral Acromion and Its Relationship to Surrounding Structures. *Orthop J Sports Med*. 2021; 9(1): 2325967120977485.
19. Elzanie A, Varacallo M. Anatomia, Ombro e Membro Superior, Músculo Deltóide. [Atualizado em 26 de julho de 2021]. In: StatPearls [Internet]. Treasure

- Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 Jan-. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK537056/>
20. Chaimongkhon T, Benjachaya S, Mahakkanukrauh P. Acromial morphology and morphometry associated with subacromial impingement syndrome. *Anat Cell Biol.* 2020; 53(4): 435-443.
 21. Goldthwait JE. An anatomic and mechanical study of the shoulder-joint, explaining many of the cases of painful shoulder, many of the recurrent dislocations, and many of the cases of brachial neuralgias or neuritis. *Jbjs.* maio de 1909; s2-6(4): 579–606.
 22. Bigliani L. The morphology of the acromion and its relationship to rotator cuff tears. *Orthop Trans.* 1986; 10: 228.
 23. Epstein RE, Schweitzer ME, Frieman BG, Fenlin JM, Mitchell DG. Hooked acromion: prevalence on MR images of painful shoulders. *Radiology.* maio de 1993;187(2): 479–81
 24. McLean A, Taylor F. Classifications in Brief: Bigliani Classification of Acromial Morphology. *Clin Orthop.* agosto de 2019;477(8): 1958–61.
 25. Paraskevas G, Tzaveas A, Papaziogas B, Kitsoulis P, Natsis K, Spanidou S. Morphological parameters of the acromion. *Folia Morphol.* novembro de 2008;67(4): 255–60.
 26. Vähäkari M, Leppilahti J, Hyvönen P, Ristiniemi J, Päivänsalo M, Jalovaara P. Acromial shape in asymptomatic subjects: a study of 305 shoulders in different age groups. *Acta Radiol Stockh Swed* 1987. março de 2010; 51(2): 202–6.
 27. Nicholson GP, Goodman DA, Flatow EL, Bigliani LU. The acromion: Morphologic condition and age-related changes. A study of 420 scapulas. *J Shoulder Elbow Surg.* 1o de janeiro de 1996; 5(1): 1–11.
 28. Saha S, Vasudeva N. Morphometric Evaluation of Adult Acromion Process in North Indian Population. *J Clin Diagn Res JCDR.* janeiro de 2017;11(1): AC08-AC11.