



Artigo original

Zona de segurança no acesso cirúrgico do terço médio da clavícula: estudo em cadáveres[☆]



Fabiano Rebouças Ribeiro, Fernanda de Marchi Bosi Porto*, Marcio Vieira Sanches Silva, Antonio Carlos Tenor Junior, Miguel Pereira da Costa e Cantidio Filardi

Hospital do Servidor Público Estadual de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil

INFORMAÇÕES SOBRE O ARTIGO

Histórico do artigo:

Recebido em 3 de fevereiro de 2014

Aceito em 26 de maio de 2014

On-line em 21 de maio de 2015

Palavras-chave:

Clavícula/cirurgia

Clavícula/anatomia

Cadáver

R E S U M O

Objetivo: Estabelecer uma zona de segurança neurovascular no acesso cirúrgico do terço médio da clavícula por dissecação em cadáveres.

Métodos: Foram dissecados 20 ombros de 10 cadáveres, foi feita a dissecação profunda do terço médio da clavícula e identificaram-se as seguintes estruturas: veia subclávia, tronco superior do plexo braquial (divisão anterior e posterior) e nervo supraescapular. Essas estruturas foram demarcadas para mensuração de suas distâncias até os pontos mais próximos do terço médio da clavícula.

Resultados: A distância média do terço médio da clavícula ao nervo supraescapular, à veia subclávia, ao tronco superior, à divisão anterior do tronco superior e à divisão posterior do tronco superior foi, respectivamente, do lado direito: 15,92 cm; 10,77 cm; 23,68 cm; 14,60 cm e 15,42 cm; do lado esquerdo: 12,69 cm; 9,82 cm; 22,19 cm; 12,16 cm e 13,46 cm.

Conclusão: Houve diferença estatística entre as distâncias do nervo supraescapular e a divisão anterior do tronco superior comparativa entre os lados direito e esquerdo. As estruturas neurovasculares mais próximas ao terço médio da clavícula foram o nervo supraescapular e a veia subclávia.

© 2014 Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Todos os direitos reservados.

Safety zone for surgical access in the middle third of the clavicle: study on cadavers

A B S T R A C T

Objective: The aim of this study was to establish a neurovascular safety zone for surgical access in the middle third of the clavicle, by means of dissection on cadavers.

Methods: Twenty shoulders were dissected in 10 cadavers, with deep dissection of the middle third of the clavicle. The following structures were identified: subclavian vein, upper trunk

Keywords:

Clavicle/surgery

Clavicle/anatomy

Cadaver

[☆] Trabalho desenvolvido no Hospital do Servidor Público Estadual, São Paulo, SP, Brasil.

* Autor para correspondência.

E-mails: fer.bosi@hotmail.com, ricapb@gmail.com (F.M.B. Porto).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.rbo.2014.05.004>

0102-3616/© 2014 Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Todos os direitos reservados.

of the brachial plexus (anterior and posterior divisions) and suprascapular nerve. These structures were marked out in order to measure their distances from the most proximal point of the middle third of the clavicle.

Results: The mean distances from the middle third of the clavicle to the suprascapular nerve, subclavian vein, upper trunk, anterior division of the upper trunk and posterior division of the upper trunk were respectively, for the right side: 15.92 cm, 10.77 cm, 23.68 cm, 14.60 cm and 15.42 cm; and for the left side: 12.69 cm; 9.82 cm; 22.19 cm; 12.16 cm and 13.46 cm.

Conclusion: There was a statistical difference in the distances to the suprascapular nerve and anterior division of the upper trunk, in comparing between the right and left sides. The closest neurovascular structures to the middle third of the clavicle were the suprascapular nerve and subclavian vein.

© 2014 Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. Published by Elsevier Editora Ltda. All rights reserved.

Introdução

A clavícula tem importante relação anatômica com a artéria subclávia, a veia subclávia e o plexo braquial, em especial no seu terço médio, cuja curvatura é o ponto de referência usado para acesso a essas estruturas. Nos traumas e/ou nas cirurgias do terço médio da clavícula, em especial nas fraturas que necessitam de redução e fixação por cirurgias abertas, com o uso de material de síntese, essas estruturas podem ser lesionadas pela sua proximidade anatômica.^{1,2}

O plexo braquial é formado pelas raízes de C5, C6, C7, C8 e T1, origina-se da espinha cervical em direção aos membros superiores e passa entre os músculos escalenos médio e anterior. As raízes de C5 e C6 formam o tronco superior, de onde emerge o nervo supraescapular. Cada tronco divide-se em anterior e posterior ao passar abaixo da clavícula.³

A artéria subclávia direita é um ramo do tronco braquiocéfálico e a artéria subclávia esquerda, do arco aórtico. A estrutura anatômica referência para a artéria subclávia é o músculo escaleno anterior e pode ser encontrada na borda pósterio-medial desse músculo ou na sua borda lateral. A veia subclávia é uma continuação da veia axilar e se estende da borda da primeira costela até a borda medial do músculo escaleno anterior, onde se junta à veia jugular interna para formar a veia braquicefálica. A clavícula e o músculo subclávio estão localizados anteriormente à veia subclávia.¹

O objetivo deste trabalho foi estabelecer uma zona de segurança neurovascular no acesso cirúrgico do terço médio da clavícula por dissecação em cadáveres.

Métodos

Foram selecionados 10 cadáveres recém-resfriados. Três eram de mulheres e sete de homens. A média foi de 63,6 anos (55 a 73), a de altura 1,67 m (1,58 a 1,73), a de peso 62 kg (40,4 a 77) e a de IMC 22,1 kg/m² (16,1 a 25,65). Não apresentavam anormalidades congênitas, sinais de trauma ou cirurgia prévia nos ombros estudados. Todas as disseções foram feitas pelo mesmo grupo de pesquisadores. Um estudo piloto de quatro ombros de dois cadáveres foi feito previamente, antes que

Tabela 1 – Descrição das amostras, da idade, da altura, do peso e do IMC

	Amostra	Média	Desvio padrão	Mediana
Idade (anos)	10	63,6	5,5	62,5
Altura (metros)	10	1,67	0,06	1,68
Peso (kg)	10	62,0	11,7	66,0
IMC (kg/m ²)	10	22,1	3,5	22,9

fosse iniciada a coleta de dados, para melhor conhecimento e estudo da anatomia local (tabela 1).

Os procedimentos foram feitos com o cadáver em posição padronizada de decúbito dorsal horizontal, coxim sob a escápula ipsilateral e membro superior em posição neutra. Com caneta cirúrgica foi feita marcação na pele da anatomia superficial da clavícula e das articulações acromioclavicular e esternoclavicular. Foi feita incisão transversal da pele de toda a extensão da clavícula e dissecação dos planos musculares, com exposição do músculo subclávio (origem e inserção), e demonstrou-se com marcadores sua relação com o terço médio da clavícula ântero-inferiormente (fig. 1).

Após exposição muscular, foram feitas a divisão dos três terços da clavícula e a dissecação mais profunda do terço médio, nas quais foram identificadas as seguintes estruturas neurovasculares: veia subclávia, tronco superior do plexo braquial (divisão anterior e posterior) e nervo supraescapular. Essas estruturas foram demarcadas com marcadores coloridos e registraram-se as distâncias até o ponto mais próximo do

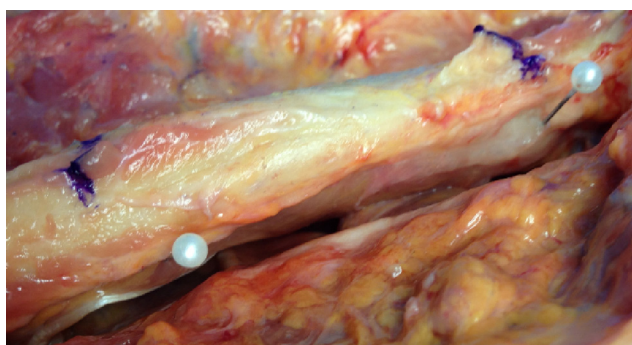


Figura 1 – Demarcação do terço médio da clavícula e do músculo subclávio (marcadores brancos).

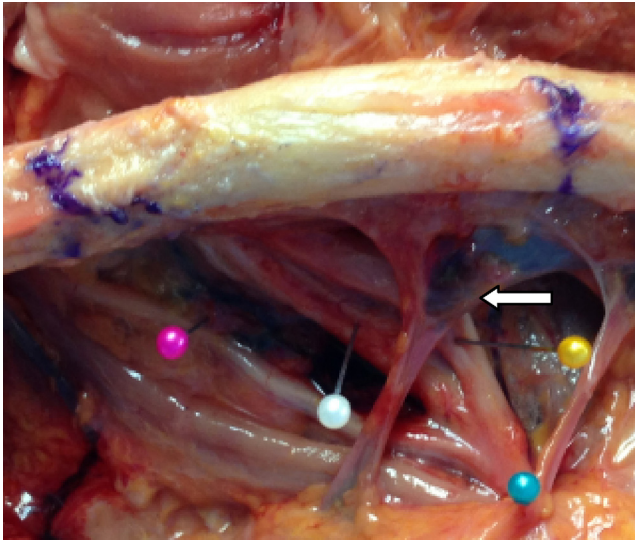


Figura 2 – Marcador rosa: nervo supraescapular; marcador verde: tronco superior; marcador branco: divisão posterior do tronco superior; marcador amarelo: divisão anterior do tronco superior; seta branca: veia subclávia.

terço médio da clavícula com um paquímetro digital 150 mm Kingtools® (fig. 2).

Para análise estatística foi usado o teste de Wilcoxon pareado. O nível de significância adotado foi de 5% e o software usado para análise foi o SAS versão 9.2.

Resultados

A distância média do terço médio da clavícula ao nervo supraescapular, à veia subclávia, ao tronco superior, à divisão anterior do tronco superior e à divisão posterior do tronco superior foi de, respectivamente, no lado direito: 15,92 cm;

10,77 cm; 23,68 cm; 14,60 cm e 15,42 cm; no lado esquerdo: 12,69 cm; 9,82 cm; 22,19 cm; 12,16 cm e 13,46 cm.

A tabela 2 apresenta os resultados das medidas feitas entre o terço médio da clavícula e as estruturas neurovasculares estudadas.

Discussão

As indicações do tratamento cirúrgico das fraturas do terço médio da clavícula aumentaram com o passar dos anos, devido ao melhor entendimento da biomecânica e da função da clavícula, ao maior número de estudos prospectivos que demonstram os resultados comparativos e à modernização dos materiais de síntese para fixação dessas fraturas. Atualmente não são mais aceitos certos encurtamentos e certas deformidades.⁴⁻⁹

Segundo Iannotti et al.,⁶ o tratamento das fraturas do terço médio da clavícula, com a colocação de placa na sua superfície superior, apresentava vantagens biomecânicas e maior facilidade no acesso cirúrgico. Porém, Kloen et al.⁷ demonstraram que as lesões iatrogênicas das estruturas neurovasculares abaixo da clavícula ocorriam com maior frequência nesses tipos de osteossínteses e que o risco diminuía quando a placa era posicionada ântero-inferiormente.^{6,7}

Labrocini et al.¹⁰ demonstraram que os ramos do nervo supraescapular, responsáveis pela sensibilidade sobre a clavícula, e as regiões ântero-medial do ombro e proximal do tórax estão vulneráveis nos casos de fraturas da clavícula e no seu tratamento cirúrgico. Segundo Sinha et al.,⁴ as estruturas com maior risco de lesão durante a osteossíntese do terço médio da clavícula são: a veia subclávia, a artéria subclávia, o plexo braquial e a pleura pulmonar. Segundo esse estudo, a veia subclávia apresentava-se mais próxima do terço médio da clavícula do que o plexo braquial, a uma distância média de 12,45 mm. Em nosso estudo a veia subclávia direita estava a uma distância média de 10,77 mm e a esquerda a 9,82 mm do terço médio da clavícula e também era a estrutura vascular mais próxima.^{4,10}

Tabela 2 – Valores de média, desvio padrão, mediana e valor p das distâncias entre as estruturas anatômicas e o terço médio da clavícula

	Amostra	Média	Desvio padrão	Mediana	Valor p
Nervo supraescapular direito	10	15,92	5,32	15,53	
Nervo supraescapular esquerdo	10	12,69		13,02	
Diferença	10	3,23	3,75	2,91	0,0273 ^a
Veia subclávia direita	10	10,77	3,23	10,49	
Veia subclávia esquerda	10	9,82	4,04	8,75	
Diferença	10	0,95	2,27	1,39	0,2754
Tronco superior direito	10	23,68	6,04	22,38	
Tronco superior esquerdo	10	22,19	6,41	20,10	
Diferença	10	1,50	2,61	1,74	0,1309
Divisão anterior direita	10	14,60	5,76	13,64	
Divisão anterior esquerda	10	12,16	4,00	12,67	
Diferença	10	2,44	2,96	2,18	0,0371 ^a
Divisão posterior direita	10	15,42	5,16	15,39	
Divisão posterior esquerda	10	13,46	3,82	13,17	
Diferença	10	1,96	3,30	2,65	0,1055

^a Medida em milímetro, com diferença estatística ($p < 0,05$).

Segundo Mouzopoulos et al.,⁸ a associação entre fratura de clavícula e lesão do plexo braquial é bem conhecida e, normalmente, ocorre por tração supraclavicular de alta energia, à qual a fratura da clavícula está associada, mas não é o fator causal. Em outro estudo, de Della Santa et al.,⁹ demonstrou-se que o trauma direto do plexo braquial por fragmentos da fratura da clavícula ocorria com pouca frequência (1%).^{8,9}

Jeyaseelan et al.¹¹ relataram que o envolvimento do nervo supraescapular é um achado comum nas fraturas de clavícula, pelo fato de ser a estrutura do plexo braquial mais próxima ao terço médio da clavícula. O encurtamento da clavícula e a mobilização dos fragmentos da fratura durante a fixação podem causar a compressão do plexo braquial, devido à diminuição do espaço infraclavicular. No tratamento conservador, a presença do calo ósseo também pode ser a causa da lesão do nervo supraescapular, por compressão. Em nosso estudo, a estrutura do plexo braquial mais próxima do terço médio da clavícula foi o nervo supraescapular.¹¹

Portanto, segundo a literatura consultada, as lesões neurovasculares periclaviculares estão mais associadas às lesões iatrogênicas cirúrgicas do que ao próprio trauma. Em nosso estudo, as estruturas neurovasculares mais próximas ao terço médio da clavícula e, portanto, mais suscetíveis a lesões nessa região foram o nervo supraescapular e a veia subclávia, respectivamente. Durante nossas disseções, observou-se ainda que o músculo subclávio fazia uma proteção ântero-superior às estruturas neurovasculares adjacentes e que pode ser usado como referência anatômica para delimitar a “zona de segurança”.

Conclusão

Houve diferença estatística entre as distâncias do nervo supraescapular e divisão anterior do tronco superior comparativa entre os lados direito e esquerdo. As estruturas neurovasculares mais próximas ao terço médio da clavícula foram o nervo supraescapular e a veia subclávia.

Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

REFERÊNCIAS

1. Standring S. *Gray's anatomy: the anatomical basis of clinical practice*. 40th ed. New York: Churchill Livingstone; 2008.
2. Basamania CJ, Rockwood CA Jr. Fractures of the clavicle. In: Rockwood CA Jr, Matsen FA 3rd, Wirth MA, Lippitt SB, editors. *The shoulder*. 4th ed. Philadelphia: Saunders; 2009. p. 617-770.
3. Shin AY, Spinner RJ, Steinmann SP, Bishop AT. Adult traumatic brachial plexus injuries. *J Am Acad Orthop Surg*. 2005;13(6):382-96.
4. Sinha A, Edwin J, Sreeharsha B, Bhalaik V, Brownson P. A radiological study to define safe zones for drilling during plating of clavicle fractures. *J Bone Joint Surg Br*. 2011;93(9):1247-52.
5. Jeray KJ. Acute midshaft clavicular fracture. *J Am Acad Orthop Surg*. 2007;15(4):239-48.
6. Iannotti MR, Crosby LA, Stafford P, Grayson G, Goulet R. Effects of plate location and selection on the stability of midshaft clavicle osteotomies: a biomechanical study. *J Shoulder Elbow Surg*. 2002;11(5):457-62.
7. Kloen P, Werner CM, Stufkens SA, Helfet DL. Anteroinferior plating of midshaft clavicle nonunions and fractures. *Oper Orthop Traumatol*. 2009;21(2):170-9.
8. Mouzopoulos G, Morakis E, Stamatakos M, Tzurbakis M. Complications associated with clavicular fracture. *Orthop Nurs*. 2009;28(5):217-24.
9. Della Santa D, Narakas A, Bonnard C. Late lesions of the brachial plexus after fracture of the clavicle. *Ann Chir Main Memb Super*. 1991;10(6):531-40.
10. Labronici PJ, Segall FS, Martins BA, Franco JS, Labronici GJ, Silva BA, et al. Fratura da clavícula – incidência de lesão do nervo supraclavicular. *Rev Bras Ortop*. 2013;48(4):317-21.
11. Jeyaseelan L, Singh VK, Ghosh S, Sinisi M, Fox M. Iatrogenic brachial plexus injury: a complication of delayed fixation of clavicle fractures. *Bone Joint J*. 2013;95-B(1):106-10.