



Artigo Original

Estudo densitométrico da clavícula: a densidade mineral óssea explica a lateralidade das fraturas[☆]



Marcelo Teodoro Ezequiel Guerra^a, Maria Isabel Pozzi^b, Gabriela Busin^{c,*},
Lucas Crestana Zanetti^c, José Antônio Lazzarotto Terra Lopes^c e Vinícius Orso^c

^a Serviço de Ortopedia, Hospital Universitário, Universidade Luterana do Brasil (ULBRA), Canoas, RS, Brasil

^b Grupo do Ombro e Cotovelo, Hospital Universitário, Universidade Luterana do Brasil (ULBRA), Canoas, RS, Brasil

^c Hospital Universitário, Universidade Luterana do Brasil (ULBRA), Canoas, RS, Brasil

INFORMAÇÕES SOBRE O ARTIGO

Histórico do artigo:

Recebido em 13 de junho de 2013

Aceito em 19 de julho de 2013

On-line em 20 de junho de 2014

Palavras-chave:

Densitometria

Fratura óssea

Fisiopatologia

Clavícula

R E S U M O

Introdução: Estudos epidemiológicos mostram uma lateralidade nas fraturas da clavícula, com o lado esquerdo mais frequentemente fraturado. O presente estudo tem como finalidade avaliar se a clavícula do lado dominante é mais densa e explicar, dessa forma, a maior incidência de fraturas no lado não dominante.

Material e métodos: Estudo descritivo de 52 pacientes hígidos, classificados quanto a idade, sexo e lado dominante ou não.

Resultados: Fizeram parte deste estudo 28 mulheres (53,8%) e 24 homens (46,2%); em relação ao lado dominante, 30 eram destros (57,7%) e 22, canhotos (42,3%); a idade média foi de 25 anos. Neste estudo, foi possível constatar que o lado não dominante teve maior massa óssea quando comparado ao lado dominante. Também observamos que a densidade óssea foi maior nos terços médios e distais no lado não dominante, com diferença estatisticamente significativa. Nas mulheres, a densidade também foi maior no lado não dominante; essa diferença não foi significativa quando comparado com o lado dominante, porém foi significativamente diferente entre os terços médio ($p < 0,001$) e distal ($p < 0,006$).

Conclusão: As variações da densidade óssea, tanto com maior como com menor massa óssea, podem ser responsáveis pelas fraturas. De acordo com os achados deste estudo, as fraturas ocorrem mais no terço médio da clavícula não dominante, em decorrência de uma maior massa mineral óssea, o que acarretaria uma menor flexibilidade da região e as fraturas.

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

[☆] Estudo desenvolvido na Universidade Luterana do Brasil, Canoas, RS, Brasil.

* Autor para correspondência.

E-mail: gabibusin@hotmail.com (G. Busin).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.rbo.2013.07.010>

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

Densitometric study of the clavicle: bone mineral density explains the laterality of the fractures

A B S T R A C T

Keywords:

Densitometry
Bone fracture
Physiopathology
Clavicle

Introduction: Epidemiological studies have shown laterality in clavicle fractures, such that the left side is more frequently fractured. The present study had the aim of evaluating whether the clavicle on the dominant side is denser and thus explaining the greater incidence of fractures on the non-dominant side.

Material and methods: This was a descriptive study on 52 healthy patients, who were classified according to age, sex and whether the dominant or non-dominant side was affected.

Results: The participants comprised 28 women (53.8%) and 24 men (46.2%). Regarding the dominant side, 30 were right-handed (57.7%) and 22 were left-handed (42.3%). The mean age was 25 years. In this study, it could be seen that the non-dominant side had greater bone mass than the dominant side. It was also observed that the bone density was greater in the middle and distal thirds on the non-dominant side, with a statistically significant difference. In the women, the density was also greater on the non-dominant side; this difference was not significant in relation to the dominant side, but there were significant differences between the middle thirds ($p < 0.001$) and the distal thirds ($p < 0.006$).

Conclusion: Variations in bone density, towards higher and lower bone mass, may have been responsible for the fractures. According to the findings from this study, fractures occur more in the middle third of the non-dominant clavicle, as a result of greater bone mineral mass, which gives rise to lower flexibility and fractures in the region.

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

Introdução

As mudanças nos métodos terapêuticos das fraturas da clavícula provocam estudos epidemiológicos mais frequentes.¹⁻³ Classicamente, o tratamento conservador era empregado com ótimos resultados; no entanto, alguns padrões de fratura têm se mostrado problemáticos no tratamento conservador, independentemente do manejo usado. Assim, surgem novos estudos que traçam o perfil epidemiológico e o manejo para as fraturas da clavícula.⁴

A incidência de fratura de clavícula envolve aproximadamente 5% de todas na admissão dos pacientes nos serviços de emergência.⁵ Crianças e adolescentes do sexo masculino até os 20 anos estão mais propensos a sofrer esse tipo de fratura e sua incidência diminuiu com o aumento da idade. Em pacientes do sexo feminino, a incidência é maior em adolescentes, diminuiu em décadas posteriores e aumenta novamente em idosas.^{6,7}

Em um estudo epidemiológico feito na Suécia, com 535 fraturas isoladas de clavícula, foi constatada uma frequência maior no lado esquerdo (60,7%) em relação ao direito (49,3%) e essa diferença é estatisticamente significativa. Sabemos que densidades ósseas diferentes podem provocar fraturas.⁸⁻¹¹ A pncnodisostose é uma síndrome que tem como característica a fragilidade óssea e a fratura por aumento difuso da densidade óssea. A osteoporose, por outro lado, é um distúrbio que se caracteriza por diminuição da massa óssea e aumento do risco de fraturas.^{12,13}

Este estudo teve como objetivo avaliar a densidade mineral óssea clavicular entre o lado dominante e o lado não dominante, assim como avaliar a massa mineral óssea dos terços

médio e lateral da clavícula, com o objetivo de verificar se densidades ósseas diferentes poderiam explicar certas características epidemiológicas das fraturas das clavículas.

Material e métodos

Trata-se de um estudo transversal feito no departamento de imagem de nosso hospital de maio a junho de 2007 e janeiro a maio de 2012. Foram feitos exames densitométricos de ambas as clavículas numa amostra de 52 pacientes, 24 do sexo masculino, oito canhotos e 16 destros, e 28 do feminino, 14 canhotos e 14 destros. Os exames foram feitos com o aparelho de densitometria óssea e analisados pelo *software* Dual Fêmur, adaptado para clavícula.

Fizeram parte dos critérios de inclusão todos os indivíduos universitários entre 20 e 30 anos que se apresentavam hígidos. Foram excluídos os atletas profissionais, pessoas com fratura prévia de clavícula, congênita ou não, doenças osteometabólicas, lesões de plexo braquial, ambidestros e qualquer distúrbio ortopédico que acometa o ombro.

Os indivíduos analisados foram escolhidos por meio de questionário (*Anexo 1*), aplicado antes do exame densitométrico da clavícula, para avaliar se atendiam aos critérios de inclusão e exclusão. Todos concordaram com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Após, a população foi submetida a exames de densitometria óssea de ambas as clavículas em seus terços médio e distal. Uma cópia do resultado do exame de densitometria óssea foi fornecida ao sujeito da pesquisa e outra, armazenada para estudos posteriores, fato esse exposto no termo de consentimento.

Tabela 1 – Caracterização da amostra

Características	n = 52
Sexo - n (%)	
Masculino	24 (46,2)
Feminino	28 (53,8)
Dominância - n (%)	
Destro	30 (57,7)
Canhoto	22 (42,3)

Neste trabalho, foi usado o teste não paramétrico de Wilcoxon, com nível de significância de 5%. Para a visualização dos resultados obtidos, foram usados gráficos do tipo boxplot.

Este trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa, com protocolo número 2006-064H.

Resultados

Dos 52 pacientes que se submeteram ao exame de densitometria da clavícula, 24 (46,2%) eram do sexo masculino e 28 (53,8%), do feminino. Em relação ao lado dominante, 30 eram destros (57,7%) e 22, canhotos (42,3%) (tabela 1). Os pacientes analisados tinham entre 20 e 30 anos (idade média de 25).

Nos 52 universitários submetidos ao exame, a densidade mineral óssea da clavícula foi maior no lado não dominante, ou seja, nos destros a densidade mineral óssea foi maior na clavícula esquerda em relação à clavícula direita e nos canhotos a densidade foi maior na clavícula direita quando comparada com a clavícula esquerda. Essa diferença entre lado dominante e não dominante foi estatisticamente significativa ($p < 0,001$) e maior no lado não dominante (tabela 2).

Nos homens, houve diferença estatisticamente significativa entre os lados dominante e não dominante tanto no terço médio ($p = 0,028$) quanto no terço distal ($p = 0,010$) da clavícula e maior no lado não dominante (tabela 2). Também houve

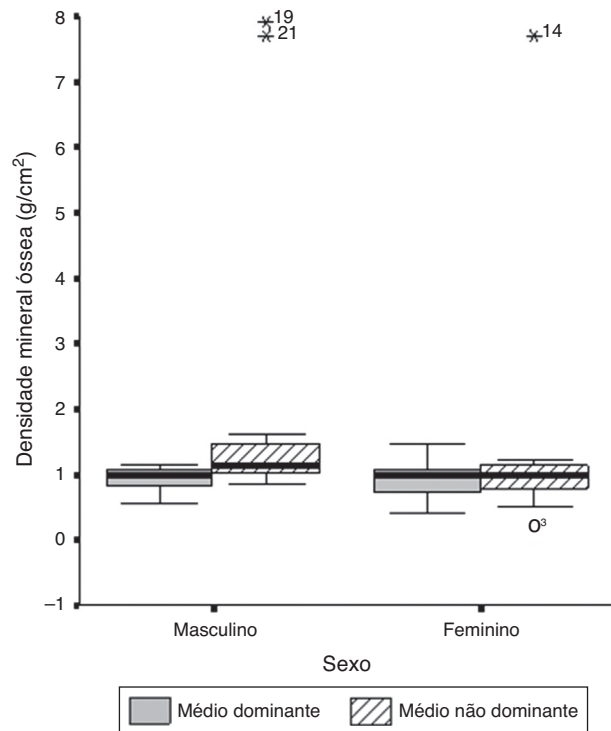


Figura 1 – Avaliação da densidade mineral óssea referente ao terço médio da clavícula conforme o sexo do paciente.

diferença estatisticamente significativa entre os terços médio e distal tanto no lado dominante ($p = 0,003$) quanto no não dominante ($p = 0,002$). O terço médio apresentou valores maiores em ambas a clavículas (figs. 1 e 2).

Nas mulheres, o lado dominante teve densidade maior, porém não houve diferença estatisticamente significativa entre os lados dominante e não dominante, apenas entre os terços médio ($p = 0,001$) e distal ($p = 0,006$), e o terço médio apresentou valores maiores (tabela 2, figs. 1 e 2).

Tabela 2 – Avaliação da densidade mineral óssea conforme o lado dominante

Densidade mineral óssea	Dominante Mediana (p25-p75)	Não dominante Mediana (p25-p75)	p ^a
Homens (n = 24)			
Médio	1,01 (0,80-1,10)	1,14 (1,02-1,54)	0,028
Distal	0,40 (0,17-0,65)	0,71 (0,51-1,06)	0,010
p ^a	0,003	0,002	
Mulheres (n = 28)			
Médio	0,99 (0,73-1,11)	1,01 (0,78-1,15)	1,000
Distal	0,56 (0,17-0,69)	0,59 (0,42-0,73)	0,530
p ^a	0,001	0,006	
Total (n = 52)			
Médio	1,01 (0,79-1,09)	1,07 (0,93-1,24)	0,134
Distal	0,49 (0,17-0,69)	0,64 (0,45-0,92)	0,020
p ^a	< 0,001	< 0,001	

^a Valor obtido pelo teste de Wilcoxon.

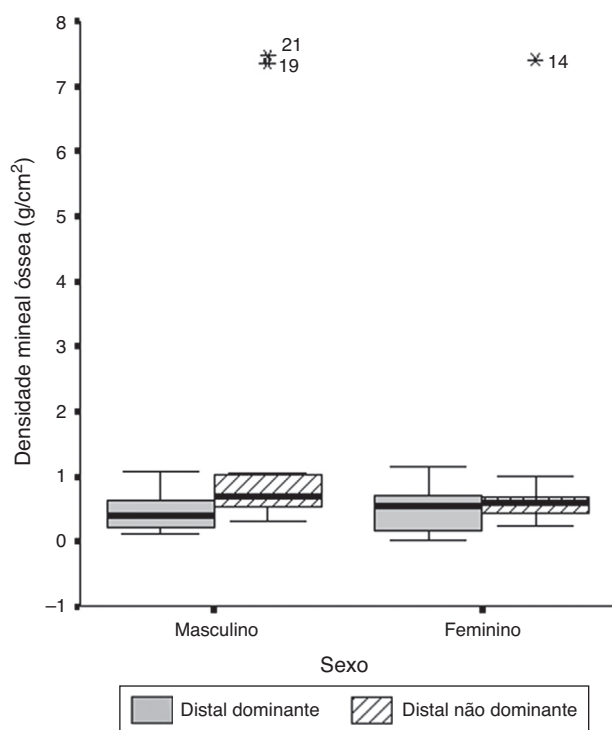


Figura 2 – Avaliação da densidade mineral óssea referente ao terço distal da clavícula conforme o sexo do paciente.

Em geral, podemos afirmar que a clavícula do lado não dominante apresentou valores significativamente maiores do que a clavícula do lado dominante no terço distal ($p=0,020$) e que o terço médio apresentou valores significativamente maiores do que o terço distal em ambas as clavículas ($p < 0,001$).

Discussão

Já está bem estabelecido que existe uma forte relação entre a densidade mineral óssea e o lado dominante. A massa óssea varia de acordo com o uso. O osso é depositado em proporção à carga de compressão que tem de suportar e com isso o atleta tem uma maior massa óssea quando comparado com pessoas que não praticam exercícios, as quais tendem a perder massa óssea.¹⁴⁻¹⁶

Este trabalho achou dados significativos com uma amostra de 52 indivíduos que foram submetidos ao exame. Como o grupo submetido ao estudo era homogêneo, os resultados encontrados não sofreram alterações com uma amostra maior ou menor do que a deste estudo. Tal fato pôde ser comprovado

após acrescentarmos novos casos ao estudo, visto que a primeira amostra foi obtida em 2007 e a segunda, em 2012.

Em um estudo prospectivo, que envolveu 213 pacientes, foi feita densitometria do rádio e da ulna em ambos os antebraços. Constatou-se que o antebraço dominante teve maior massa óssea, além de uma maior área óssea. Uma possível explicação para a maior massa óssea no membro dominante é seu maior uso. As diferenças na ulna foram estatisticamente significativas.¹⁷

Gumustekin et al.¹⁴ fizeram um estudo transversal, semelhante ao nosso, com 32 destros e 26 canhotos. Todos eram universitários. Foi efetuada a densitometria óssea de fêmur bilateral nas regiões do colo, trocântica, intertrocântica e do triângulo de Ward. Encontraram índices de massa óssea dos destros maiores no lado esquerdo e nos canhotos no lado direito, o que indica que a densidade óssea do fêmur não está relacionada ao lado dominante.

Em nosso estudo, também foram achados dados semelhantes aos de Gumustekin et al.,¹⁴ ou seja, a densidade mineral óssea clavicular foi maior no lado não dominante quando comparado ao lado dominante. A clavícula do lado dominante apresentou menor massa mineral óssea quando comparada com a clavícula do lado não dominante. Essa diferença foi estatisticamente significativa.

As fraturas da clavícula são estatisticamente mais frequentes do lado esquerdo e ocorrem mais no terço médio da clavícula esquerda (81%), seguido pelos terços lateral (17%) e medial (2%).¹²

Podemos observar que o aumento da densidade óssea no lado não dominante pode levar a uma maior fragilidade óssea por perda de flexibilidade,¹⁸⁻²⁰ pois as fraturas da clavícula ocorrem com maior frequência no terço médio, justamente onde a densidade óssea foi maior, tanto na clavícula não dominante como na clavícula dominante.

Conclusão

As clavículas do lado não dominante são mais densas do que as clavículas do lado dominante. Da mesma forma, o terço médio das clavículas, tanto no lado dominante quanto no não dominante, é mais denso do que o terço distal. Assim, o fato de as fraturas de clavícula ocorrerem mais à esquerda, de acordo com os achados deste estudo, pode ser por causa da maior densidade mineral óssea no lado não dominante, o que diminui a flexibilidade óssea e, hipoteticamente, aumenta a propensão às fraturas.

Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

Anexo 1. Questionário: Estudo densitométrico da clavícula: a densidade óssea explica a lateralidade das fraturas?

Nome: _____	Registro: _____
Data de nascimento: _____	Idade: _____
Sexo: () F () M	Curso: () Medicina () Outro: _____
Lateralização: () Destro () Canhoto () Ambidestro	
Você é portador de alguma doença crônica?	
() Sim: _____ () Não	
Você é atleta profissional?	
() Sim () Não	
Já sofreu fratura na clavícula? (Inclusive fratura no parto)	
() Sim () Não	
Já sofreu alguma intervenção cirúrgica na clavícula ou no ombro?	
() Sim () Não	
Você tem alguma deformidade no membro superior?	
() Sim () Não	
Você tem ou teve alguma lesão do plexo braquial?	
() Sim () Não	
Você tem alguma doença ortopédica do ombro?	
() Sim () Não	
Você tem alguma doença osteometabólica?	
() Sim () Não	
Você tem algum tipo de restrição de movimento dos membros superiores?	
() Sim () Não	
Preenchimento do pesquisador	
O voluntário foi selecionado para o estudo de acordo com os critérios?	
() Sim () Não	
Concordo com todas as informações existentes neste formulário.	

Assinatura do sujeito da pesquisa

REFERÊNCIAS

- Eskola A, Vainionpaa S, Myllynen P, Patiala H, Rokkanen P. Outcome of clavicular fracture in 89 patients. *Arch Orthop Trauma Surg.* 1986;105(6):337-8.
- Allman FL Jr. Fractures and ligamentous injuries of the clavicle and its articulation. *J Bone Joint Surg Am.* 1967;49(4):774-84.
- Craig EV. Fractures of the clavicle. In: Rockwood Jr CA, Green DP, Buchholz RW, editors. *Fractures in adults.* Philadelphia: JB Lippincott Company; 1996. p. 928-90.
- Nordqvist A, Petersson C. The incidence of fractures of the clavicle. *Clin Orthop Relat Res.* 1994;(300):127-32.
- Del Torto U, Bonaccorsi S. Considerazioni sulla terapia delle fratture della clavicola. *Orizz Orthop Odie Riabil.* 1963;8:135-54.
- Robinson CM. Fractures of the clavicle in the adult. *Epidemiology and classification.* *J Bone Joint Surg Br.* 1998;80(3):476-84.
- Nowak J, Mallmin H, Larsson S. The aetiology and epidemiology of clavicular fractures. A prospective study during a two-year period in Uppsala. *Sweden, 31, 5: Injury;* 2000. p. 353-8.
- Mazess RB, Nord R, Hanson JA, Barden HS. Bilateral measurement of femoral bone mineral density. *J Clin Densitom.* 2000;3(2):133-40.
- Petley GW, Taylor PA, Murrills AJ, Dennison E, Pearson G, Cooper C. An investigation of the diagnostic value of bilateral femoral neck bone mineral density measurements. *Osteoporos Int.* 2000;11(8):675-9.
- Seeman E, Melton LJ 3rd, O'Fallon WM, Riggs BL. Risk factors for spinal osteoporosis in men. *Am J Med.* 1983;75(6):977-83.
- Yang RS, Chieng PU, Tsai KS, Liu TK. Symmetry of bone mineral density in the hips is not affected by age. *Nucl Med Commun.* 1996;17(8):711-6.
- Postacchini F, Gumina S, De Santis P, Albo F. Epidemiology of clavicle fractures. *J Shoulder Elbow Surg.* 2002;11(5):452-6.
- Fernandes CH, Matheus RC, Faloppa F, Albertoni WM. Alterações esqueléticas da mão na picnodisostose. *Rev Bras Ortop.* 1996;31(5):441-2.
- Gumustekin K, Akar S, Dane S, Yildirim M, Seven B, Varoglu E. Handedness and bilateral femoral bone densities in men and women. *Int J Neurosci.* 2004;114(12):1533-47.
- Dane S, Akar S, Hacibeyoglu I, Varoglu E. Differences between right-and left-femoral bone mineral densities in right- and left-handed men and women. *Int J Neurosci.* 2001;111(3-4):187-92.
- Guyton AC, Hall JE. *Tratado de fisiologia médica.* Rio de Janeiro. Guanabara Koogan; 1997.
- Walters J, Koo WW, Bush A, Hammami M. Effects of hand dominance on bone mass measurement in sedentary individuals. *J Clin Densitom.* 1998;1(4):359-67.
- Browner B, Jupiter J, Levine A, Trafton P. *Skeletal trauma.* Philadelphia: Saunders; 2003.
- Canale ST. *Campbell's operative orthopaedics.* St. Louis: Mosby; 2007.
- Herbert S, Xavier R. *Ortopedia e traumatologia.* Artmed: Porto Alegre; 1998.