

# ESTUDO ANATÔMICO COMPARATIVO ENTRE OS LADOS DIREITO E ESQUERDO DO NERVO AXILAR EM RELAÇÃO À VIA DELTOPEITORAL E AO ACRÔMIO

## COMPARATIVE ANATOMICAL STUDY BETWEEN THE RIGHT AND LEFT SIDES OF THE AXILLARY NERVE IN RELATION TO DELTOPECTORAL APPROACH AND ACROMION

Antonio Carlos Tenor Junior<sup>1</sup>, Fabiano Rebouças Ribeiro<sup>1</sup>, Rômulo Brasil Filho<sup>1</sup>, Cantídio Salvador Filardi Filho<sup>2</sup>, Hilton Vargas Lutfi<sup>3</sup>, Eduardo Angoti Magri<sup>1</sup>

### RESUMO

**Objetivos:** Estabelecer parâmetros anatômicos para o nervo axilar pelas medidas das distâncias ao acrômio e à via de acesso deltopeitoral, e verificar se há diferenças nas medidas comparativas entre os lados direito e esquerdo. **Método:** Realizou-se o estudo anatômico do trajeto do nervo axilar pela dissecação de 30 ombros em 20 cadáveres adultos frescos. Em 10 cadáveres foi realizada dissecação bilateral para estudo comparativo. Utilizou-se paquímetro digital com precisão de 0,05cm, mediram-se as distâncias entre a extremidade lateral do acrômio e os ramos anterior e posterior do nervo axilar e a distância entre o espaço deltopeitoral e o ramo anterior do nervo axilar. **Resultados:** A menor distância entre o acrômio e o nervo axilar foi de 5,47cm e a maior, de 7,06cm. A menor distância entre o sulco deltopeitoral e o nervo axilar foi de 3,94cm. Houve diferença com significância estatística pelo teste de Wilcoxon nas medidas comparativas entre os lados direito e esquerdo, para as distâncias entre o ramo posterior do nervo axilar e o ponto médio da borda lateral do acrômio (A-E) e entre o ramo anterior do nervo axilar e a extremidade anterior do acrômio (B-C), ambas maiores no lado direito. **Conclusões:** O nervo axilar está situado entre 5,47 e 7,06cm distal ao acrômio e 3,94cm lateral ao espaço deltopeitoral. Houve diferença com significância estatística no estudo comparativo entre os lados direito e esquerdo, ambas maiores no lado direito.

**Descritores** – Ombro; Plexo Braquial; Medidas; Cadáver

### ABSTRACT

**Objective:** To establish anatomical parameters for the axillary nerve by measuring the distances to the acromion and the deltopectoral access, and to ascertain whether there are any differences in comparative measurements between the left and right sides. **Method:** An anatomical study on the path of the axillary nerve was conducted by dissecting 30 shoulders of 20 fresh adult cadavers. For comparative study, bilateral dissection was performed on 10 cadavers. Digital caliper gauges, accurate to the nearest 0.05 cm, were used to measure the distances between the lateral extremity of the acromion and the anterior and posterior branches of the axillary nerve, and between the deltopectoral space and the anterior branch of the axillary nerve. **Results:** The shortest distance between the acromion and the axillary nerve was 5.47 cm, and the greatest distance was 7.06 cm. The shortest distance between the deltopectoral groove and the axillary nerve was 3.94 cm. A statistically significant difference was found using Wilcoxon's test in comparative measurements between the left and right sides for the distances between the posterior branch of the axillary nerve and the midpoint of the lateral border of the acromion (A-E), and between the anterior branch of the axillary nerve and the anterior extremity of the acromion (B-C), both of which were larger on the right side. **Conclusions:** The axillary nerve was situated between 5.47 and 7.06 cm distally to the acromion, and 3.94 cm laterally to the deltopectoral space. There was a statistically significant difference in the comparison between the left and right sides, and both measurements were larger on the right side.

**Keywords** – Shoulder; Brachial Plexus; Measures; Cadaver

1 – Médico Assistente do Grupo de Ombro e Cotovelo do Serviço de Ortopedia e Traumatologia do Hospital do Servidor Público Estadual de São Paulo (SOT/HSPE) – São Paulo, Brasil.

2 – Chefe do Grupo de Ombro e Cotovelo do Serviço de Ortopedia e Traumatologia do Hospital do Servidor Público Estadual de São Paulo (SOT/HSPE) – São Paulo, Brasil.

3 – Médico Assistente do Serviço de Ortopedia e Traumatologia do Hospital do Servidor Público Estadual de São Paulo – São Paulo, Brasil.

Trabalho realizado no Serviço de Ortopedia e Traumatologia do Hospital do Servidor Público Estadual de São Paulo (SOT/HSPE).  
Correspondência: Rua Francisco Leitão, 474, apto. 92 – Pinheiros – 05414-020 – São Paulo, SP. E-mail: actenorjr@hotmail.com

Trabalho recebido para publicação: 01/03/2009, aceito para publicação: 21/04/2009.

## INTRODUÇÃO

O nervo axilar origina-se das fibras da quinta e da sexta raízes cervicais que formam o fascículo posterior do plexo braquial. Sua porção proximal situa-se em posição lateral ao nervo radial, posterior à artéria axilar e anterior ao músculo subescapular. Emerge pelo espaço quadrangular, formado medial e lateralmente pelo músculo tríceps braquial, superiormente pelo músculo redondo menor e inferiormente pelo músculo redondo maior, acompanhado da artéria circunflexa posterior do úmero. Entra em contato com a cápsula articular inferior do ombro e segue trajeto posterior ao colo cirúrgico do úmero, dividindo-se em dois ramos musculares: o anterior e o posterior<sup>(1)</sup>. O ramo anterior circunda o colo cirúrgico do úmero, em direção anterior, junto às fibras do músculo deltoide, inervando suas porções clavicular e acromial. O ramo posterior inerva a porção espinhal do músculo deltoide e o músculo redondo menor, sendo também responsável pela inervação sensitiva da parte superolateral do braço, através de um ramo sensitivo terminal<sup>(2)</sup>.

De acordo com Steinmann e Moran, o ramo anterior do nervo axilar está localizado entre 3 e 7cm inferior à borda lateral do acrômio<sup>(3)</sup>. Bono *et al*<sup>(4)</sup> mediram a distância entre o ponto mais cranial da cabeça do úmero e o ponto de divisão do nervo axilar nos ramos anterior e posterior e encontraram o valor de  $6,01 \pm 0,7$ cm. Para Burkhead *et al*<sup>(2)</sup>, o nervo axilar está localizado a 5cm da borda lateral do acrômio.

Existem procedimentos que podem causar dano ao nervo axilar, como o bloqueio proximal das hastes intramedulares para úmero, a fixação com fios e parafusos percutâneos, a fixação com placas, os portais artroscópicos, as injeções intramusculares e até o mau posicionamento dos afastadores durante a abordagem cirúrgica do úmero proximal<sup>(5,6)</sup>.

### Os objetivos deste trabalho são:

- 1) Estabelecer uma “zona de segurança” para o nervo axilar, através da medida da sua distância ao acrômio e à via de acesso deltopeitoral;
- 2) Verificar se há diferença nas medidas comparativas entre os lados direito e esquerdo.

## MATERIAL E MÉTODOS

Material – No período de março de 2004 a agosto de 2005, foram dissecados 30 ombros (sem cicatrizes prévias) de 20 cadáveres adultos frescos no Serviço de Verificação de Óbitos de São Paulo, da Universidade

de São Paulo, com aprovação do trabalho pela Comissão de Ética em Pesquisa. Quinze eram do sexo masculino e cinco, do feminino. O peso variou de 48 a 80 quilogramas, com média de 63,05 quilogramas, e a altura variou de 1,60 a 1,90 metros, com média de 1,74 metros. A idade variou de 44 a 61 anos, com média de 53 anos (Tabelas 1 e 2).

Método – Os cadáveres foram posicionados em decúbito dorsolateral com o ombro em rotação neutra, o cotovelo fletido a 90° e o antebraço em média pronossupinação.

Utilizou-se o acesso horizontal, paralelo à borda lateral do acrômio, rebatendo a pele e o subcutâneo, com exposição do músculo deltoide (Figura 1). O músculo deltoide foi totalmente desinserido da borda lateral do acrômio e da clavícula e rebatido lateralmente (Figura 2). Dissecou-se o nervo axilar e seus ramos desde a sua emergência pelo espaço quadrangular até suas fibras penetrarem no ventre do músculo deltoide (Figura 2).

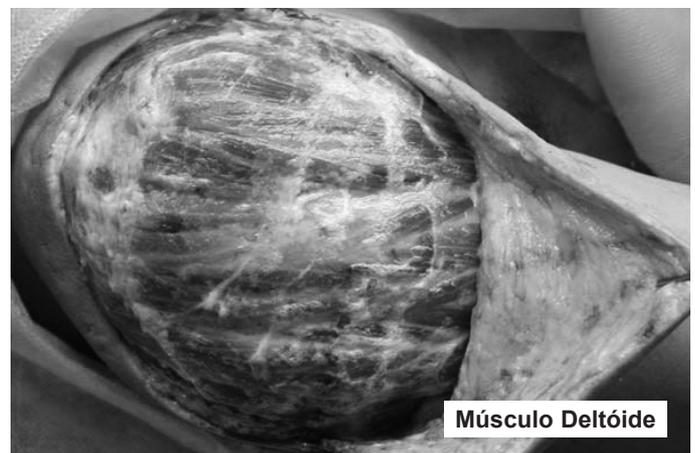


Figura 1 – Incisão horizontal, paralela à borda lateral do acrômio.



Figura 2 – Músculo deltoide desinserido do acrômio e da clavícula e rebatido lateralmente; nervo axilar dissecado a partir da sua emergência pelo espaço quadrangular.

**Tabela 1 – Resultados e dados obtidos.**

cadáver	sexo	Idade (anos)	lado	peso (kg)	altura (m)	largura do acrómio(cm)	distância A-C(cm)	distância A-D(cm)	distância A-E(cm)	distância B-C(cm)	distância B-F(cm)
1	m	57	d	68	1,75	4,09	7,14	6,72	7,23	5,45	3,95
2	m	46	e	50	1,74	5,77	8,32	8,12	8,48	5,03	3,25
3	m	52	e	58	1,70	4,65	6,71	6,45	6,93	5,13	3,84
4	m	44	d	60	1,60	4,63	7,61	7,43	7,02	5,22	3,97
5	f	48	d	48	1,70	4,42	7,68	7,20	7,64	5,05	3,36
6	f	56	d	60	1,60	5,24	8,78	6,32	6,54	5,52	4,22
7	m	59	d	80	1,90	5,70	7,11	7,51	7,74	5,32	4,35
8	m	54	d	75	1,75	6,07	8,13	6,81	6,72	5,52	4,12
9	m	57	d	68	1,80	4,47	8,28	6,21	6,66	5,15	3,29
10	m	61	d	75	1,80	4,53	8,12	7,73	7,03	5,49	4,30
11	f	56	d	55	1,65	4,14	6,41	6,21	6,13	5,53	3,70
			e			4,22	6,38	6,11	6,16	5,32	4,01
12	m	47	d	60	1,73	4,23	6,31	5,94	6,32	5,60	3,50
			e			4,23	6,24	6,16	6,22	5,21	4,10
13	m	50	d	60	1,80	4,20	6,11	6,91	6,20	6,02	3,91
			e			4,23	6,20	6,88	6,10	6,02	4,10
14	m	46	d	50	1,82	4,52	6,83	5,81	6,52	6,03	4,61
			e			4,32	6,61	5,21	6,21	5,21	5,11
15	f	45	d	60	1,75	4,42	6,31	6,03	6,21	5,74	4,44
			e			4,51	6,11	5,82	6,01	5,61	4,27
16	m	59	d	74	1,72	3,95	5,14	5,04	5,03	5,41	5,62
			e			3,55	5,62	5,06	4,97	5,12	5,72
17	m	54	d	68	1,81	4,20	6,11	6,91	6,20	6,02	3,91
			e			4,23	6,20	6,88	6,10	5,95	4,10
18	m	58	d	65	1,70	4,43	6,26	6,71	6,25	6,15	4,01
			e			4,24	6,13	6,61	6,15	6,04	3,91
19	m	52	d	72	1,75	4,48	6,37	6,96	6,37	6,27	4,04
			e			4,51	6,56	6,80	6,47	6,47	4,24
20	f	60	d	55	1,65	4,15	6,34	6,26	6,13	6,04	4,13
			e			4,07	6,28	6,13	6,03	5,94	4,02

Observação: nos últimos 10 cadáveres foram realizadas medidas dos lados D e E.

**Tabela 2 – Biometria dos cadáveres.**

		Peso (kg)	Altura (m)	IMC (Kg/m <sup>2</sup> )
	Média	63,05	1,74	20,92
	Desvio padrão	9,23	0,08	2,73
	Mediana	60,00	1,75	20,87
	Mínimo	48,00	1,60	15,09
	Máximo	80,00	1,90	25,01
*I.C. a	LI	59,00	1,70	19,73
95%	LS	67,10	1,77	22,12

\*I.C: intervalo de confiança para 95% da população estudada; LI: limite inferior do intervalo de confiança; LS: limite superior do intervalo de confiança.

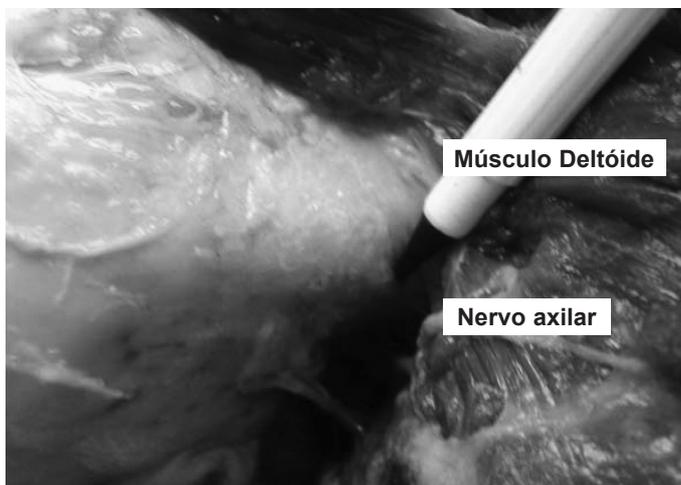
**Realizou-se marcações, com agulhas 12 x 7mm, nos seguintes pontos:**

1) No nervo axilar:

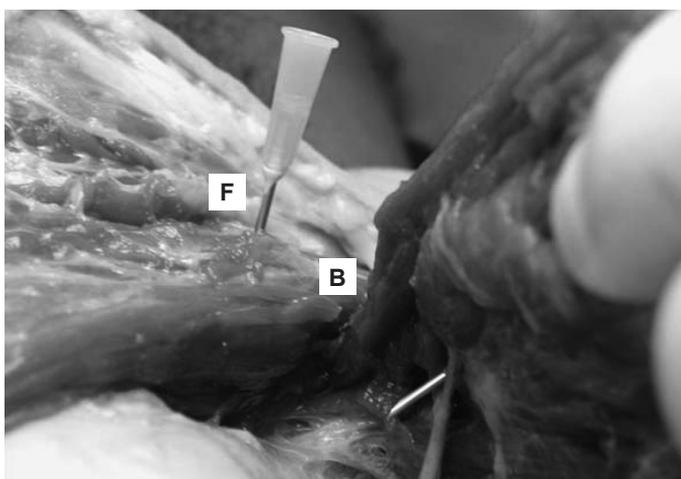
A – No úmero, 2cm lateral à sua emergência pelo espaço quadrangular, com caneta Codman® (Figura 3).

B – No ventre do músculo deltoide, na porção mais proximal do seu ramo anterior em relação ao acrómio (Figura 4).

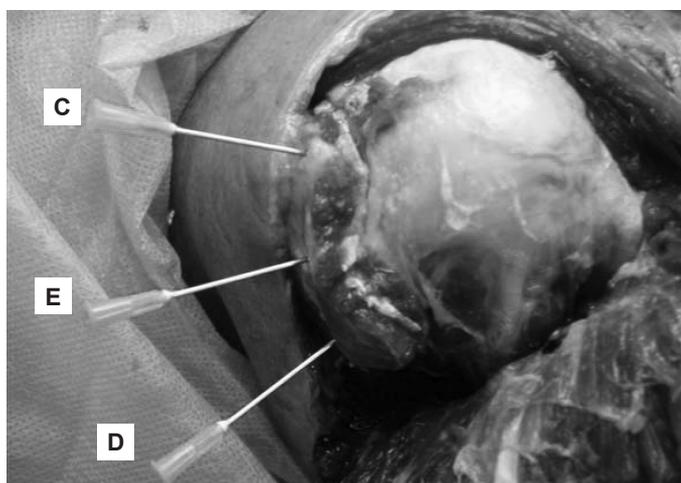
2) Na borda lateral do acrómio, nas extremidades anterior (C), posterior (D) e no ponto médio entre os pontos C e D (E) (Figura 5).



**Figura 3** – Marcação do nervo axilar, no úmero, 2cm lateral à sua emergência pelo espaço quadrangular.



**Figura 4** – Marcações no ramo anterior do nervo axilar, na extremidade mais proximal ao acrômio (B) e no sulco deltopeitoral (F), no ponto mais próximo ao ponto B.



**Figura 5** – Marcações na borda lateral do acrômio: extremidades anterior (C), posterior (D) e ponto médio entre as extremidades (E).

### 3) No sulco deltopeitoral:

F – No ponto mais próximo ao ponto B (Figura 4).  
Com paquímetro digital da marca Mistainless<sup>®</sup>, medimos as seguintes distâncias:

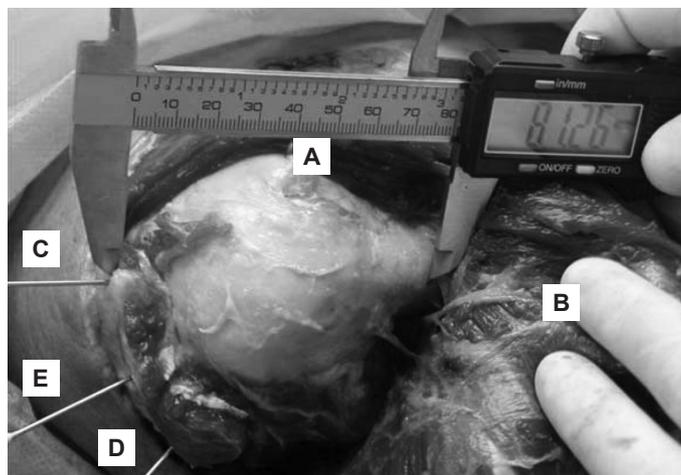
A – C (Figura 6).

A – D (Figura 6).

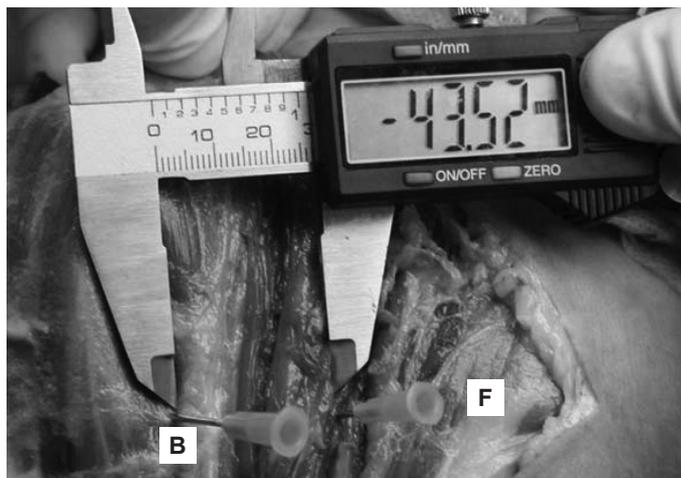
A – E (Figura 6).

B – C (Figura 6).

B – F (Figura 7).



**Figura 6** – Medida das distâncias A-C, A-D, A-E e B-C, com paquímetro digital.



**Figura 7** – Medida da distância B-F, com paquímetro digital.

Colocou-se os resultados obtidos das descrições e das análises estatísticas em tabelas-resumo (Tabelas 1 a 4). Foi aplicado o teste de Wilcoxon para obtermos o menor e o maior valor, respectivamente, os limites inferior e superior do intervalo de confiança para 95% da população estudada, para cada medida realizada e para o estudo comparativo entre os lados direito e esquerdo<sup>(7)</sup>.

## RESULTADOS

Os dados e os resultados obtidos estão na Tabela 1 e a análise estatística, nas Tabelas 2, 3 e 4.

Ramo anterior – A distância entre o acrômio e o ramo anterior do nervo axilar variou de 5,03 a 6,47cm, com média de 5,23cm. O desvio padrão foi de 4,09cm. O estudo comparativo entre os lados direito e esquerdo demonstrou que a diferença entre as médias das medidas é 0,19cm ( $p = 0,027$ ).

Ramo posterior – A distância entre a extremidade anterior do acrômio e o ramo posterior do nervo axilar variou de 5,14 a 8,78cm, com média de 6,5cm. O des-

vio padrão foi de 8,79cm. O estudo comparativo entre os lados direito e esquerdo demonstrou que a diferença entre as médias das medidas é 0,14cm ( $p = 0,922$ ). A distância entre a extremidade posterior do acrômio e o ramo posterior do nervo axilar variou de 5,04 a 8,12cm, com média de 6,50cm. O desvio padrão foi de 7,34cm. O estudo comparativo entre os lados direito e esquerdo demonstrou que a diferença entre as médias das medidas é 0,65cm ( $p = 0,084$ ). A distância entre o ponto médio das extremidades anterior e posterior do acrômio e o ramo posterior do nervo axilar variou de 4,97 a 8,48cm, com média de 6,46cm. O desvio padrão foi de 7,05cm. O estudo comparativo entre os lados direito e esquerdo

**Tabela 3** – Análise estatística dos resultados obtidos.

		Largura do acrômio (cm)	Distância A-C (cm)	Distância A-D (cm)	Distância A-E (cm)	Distância B-C (cm)	Distância B-F (cm)
	Média	4,48	6,50	6,50	6,46	5,23	4,14
	Desvio padrão	5,44	8,79	7,34	7,05	4,09	5,60
	Mediana	4,37	6,37	6,53	6,23	5,52	4,0,7
	Mínimo	3,55	5,14	5,04	4,97	5,03	3,25
	Máximo	6,07	8,78	8,12	8,48	6,47	5,72
*I.C. a	LI	4,28	6,43	6,24	6,21	5,47	3,94
95%	LS	4,67	7,06	6,76	6,71	5,76	4,34

\*IC: intervalo de confiança para 95% da população estudada; LI: limite inferior do intervalo de confiança; LS: limite superior do intervalo de confiança.

**Tabela 4** – Estudo comparativo entre os lados direito e esquerdo (10 últimos cadáveres).

Variável	Lado	Média	D.p.	Mediana	Mínimo	Máximo	I.C. a 95%		p*
							LI	LS	
Largura do acrômio (cm)	Direito	4,27	1,82	4,22	3,95	4,52	4,60	4,38	0,625
	Esquerdo	4,21	2,68	4,23	3,55	4,51	4,04	4,38	
Distância A-C (cm)	Direito	6,22	4,29	6,31	5,14	6,83	5,95	6,48	0,922
	Esquerdo	6,36	2,74	6,22	5,62	6,61	6,06	6,,06	
Distância A-D (cm)	Direito	6,82	6,12	6,24	5,04	6,96	5,90	6,,61	0,084
	Esquerdo	6,17	6,55	6,15	5,06	6,88	5,76	6,,76	
Distância A-E (cm)	Direito	6,14	4,06	6,21	5,03	6,52	5,89	6,39	0,014
	Esquerdo	6,04	3,98	6,12	4,97	6,47	5,79	6,29	
Distância B-C (cm)	Direito	5,88	2,90	6,02	5,41	6,27	5,70	6,06	0,027
	Esquerdo	5,69	4,60	5,77	5,12	6,47	5,40	5,97	
Distância B-F (cm)	Direito	4,92	5,96	4,00	3,50	5,62	3,82	4,56	0,065
	Esquerdo	4,36	5,84	4,10	3,91	5,72	4,00	4,72	

\* nível descritivo de probabilidade do teste não paramétrico de Wilcoxon7.

demonstrou que a diferença entre as médias das medidas é 0,1cm ( $p = 0,014$ ).

Espaço deltopeitoral – A distância entre o ramo anterior do nervo axilar e o espaço deltopeitoral variou de 3,25 a 5,72cm, com média de 4,14cm. O desvio padrão foi de 5,60cm. O estudo comparativo entre os lados direito e esquerdo demonstrou que a diferença entre as médias das medidas é 0,56cm ( $p < 0,065$ ).

## DISCUSSÃO

O estudo do trajeto do nervo axilar e o estabelecimento de sua localização em relação aos parâmetros anatômicos utilizados neste trabalho podem auxiliar o cirurgião a evitar a lesão do nervo durante os procedimentos cirúrgicos abertos, pela via de acesso na zona de segurança para o nervo e até pelo inadequado ou prolongado posicionamento de afastadores no músculo deltoide.

Em artroscopia, o nervo axilar também pode ser lesado, no posicionamento de portal artroscópico posterior acessório distal, quando sai do espaço quadrangular e gira anteriormente a aproximadamente 5cm distal ao acrômio, pelo uso de instrumentação de calor junto à cápsula inferior e durante a retirada de esporões umerais inferiores.

De acordo com Albritton *et al*<sup>(6)</sup>, a média das distâncias entre o nervo axilar e o parafuso de bloqueio proximal da haste intramedular utilizada é de 0,26cm, podendo ocorrer lesão nervosa durante o bloqueio proximal no tratamento da fratura do úmero. Segundo estes autores, o risco de lesão é maior para úmeros menores. Para maior segurança, eles recomendam a dissecação do músculo deltoide e a visualização direta da cortical lateral do úmero, além do uso de protetor de partes moles.

Meirelles e Motta Filho<sup>(5)</sup> relataram um caso de le-

ção do nervo axilar durante a aplicação de injeção no músculo deltoide. Em nosso estudo, o ramo anterior do nervo axilar está situado em uma região que dista entre 5,47cm e 7,06cm da borda lateral do acrômio, justamente o local recomendado no passado para aplicação de injeção intramuscular, o que torna perigosa esta técnica atualmente proscrita<sup>(5,7)</sup>.

Concordamos com Ferreira Filho *et al*<sup>(1)</sup>, ao demonstrar que o nervo axilar pode ser lesionado no acesso lateral através do músculo deltoide, em procedimentos que requerem maior exposição cirúrgica. É necessário que o cirurgião saiba o quanto é possível ampliar no sentido caudal a incisão operatória sem comprometer a integridade do nervo axilar<sup>(8)</sup>.

Em cirurgias ortopédicas, a via de acesso deltopeitoral é utilizada para diversas patologias do ombro, tais como: osteossíntese de fraturas, artroplastias e reparo de lesões labrais<sup>(8)</sup>. O nervo axilar deve ser protegido, evitando paralisia do músculo deltoide e prejuízo funcional para o ombro<sup>(1,9-12)</sup>. O conhecimento do seu trajeto e suas relações anatômicas são importantes neste sentido<sup>(1,12-14)</sup>.

Em um trabalho realizado com 67 cadáveres na Universidade de Creta na Grécia, Kontakis *et al*<sup>(15)</sup> encontraram em três casos (duas mulheres) uma diferença entre 1-2cm na posição do nervo axilar entre os lados direito e esquerdo.

## CONCLUSÕES

O nervo axilar está situado entre 5,47 e 7,06cm distal ao acrômio e 3,94cm lateral ao espaço deltopeitoral. Houve diferença com significância estatística no estudo comparativo entre os lados direito e esquerdo, ambas maiores no lado direito.

## REFERÊNCIAS

1. Ferreira Filho AA, Suzuki JM, Ferreira M. O nervo axilar na abordagem cirúrgica do ombro. *Rev Bras Ortop* 1989; 24(5):176-8.
2. Burkhead W, Scheinberg R, Box G. Surgical anatomy of the axillary nerve. *J Shoulder Elbow Surg.* 1992;1(1):31-6.
3. Steinmann SP, Moran EA. Axillary nerve injury: diagnosis and treatment. *J Am Acad Orthop Surg.* 2001;9(5):328-35.
4. Bono M, Grossmam MG, Hochwald N, Tornetta P. Radial and axillary nerves: anatomic considerations for humeral fixation. *Clin Orthop Relat Res.* 2000;(300):259-64.
5. Meirelles H, Motta Filho GR. Lesão do nervo axilar causada pela injeção intramuscular no deltoide: relato de caso. *Rev Bras Ortop.* 2004;39(10):615-9.
6. Albritton MJ, Barnes CJ, Karas SG. Relationship of the axillary nerve to the proximal screws of a flexible humeral nail system: an anatomic study. *J Orthop Trauma.* 2003;17(6):411-4
7. Pery AG, Potter PA. *Clinical nursing skills and technique.* St. Louis: Mosby; 1998. p. 631.
8. Rocha RP, Lenza MV, Lenza M, Mongon ML, Ribeiro FB, Braga EV, *et al.* Relações do nervo axilar com o músculo axilar: sua importância no acesso delto-peitoral. *Rev Bras Ortop* 2002;37(3):79-82.
9. Bryan WJ, Schauder R, Tullos HS. The axillary nerve and its relationship to common sport medicine shoulder procedures. *Am J Sports Med.* 1986;14(2):113-6.
10. Flatow EL, Bigliani LU. Tips of the trade. Locating and protecting the axillary nerve in shoulder surgery: the tug test. *Orthop Rev.* 1992;21(4):503-5.
11. Loomer R, Graham B. Anatomy of axillary nerve and its relation to inferior capsular shift. *Clin Orthop Relat Res.* 1989; (243):100-5.
12. Durval MJ, Parker AW, Drez D Jr, Hinton MA. The anterior humeral circumflex vessel and the axillary nerve: an anatomic study. *Orthop Rev.* 1993;22(9):1023-6.
13. Rowles DJ, McGrory JE. Percutaneous pinning of the proximal part of the humerus. An anatomic study. *J Bone Joint Surg Am.* 2001;83(11):1695-9.
14. Moran MC. Distal interlocking during intramedullary nailing of the humerus. *Clin Orthop Relat Res.* 1995;(317):215-8.
15. Kontakis GM, Steriopoulos K, Damilakis J, Michalodimitrakis E. The position of the axillary nerve in the deltoid muscle: A cadaveric study. *Acta Orthop.* 1999;70(1):9-11.