

ANÁLISE MORFOMÉTRICA DO ÚMERO EM HUMANOS

Angélica Soares (Orientador/UNIOESTE), e-mail:
asoares_bio@yahoo.com.br, Andressa Comelli Ballem, Veruly Soares
Magro, Márcia Miranda Torrejais, Célia Cristina Leme Beu.

Universidade Estadual do Oeste do Paraná/Centro de Ciências Médicas e
Farmacêuticas – Cascavel – PR.

Palavras-chave: úmero, humano, morfometria.

Resumo:

O úmero, maior osso do membro superior, possui diáfise e epífises. A epífise proximal possui cabeça, colo e tubérculos, e a distal consiste nos epicôndilos e no côndilo, que inclui a tróclea capítulo e fossas coronóidea, do olécrano e radial. O conhecimento morfométrico dos segmentos do úmero é importante na cirurgia ortopédica e arqueologia forense. O objetivo deste trabalho foi avaliar características morfométricas do úmero de humanos adultos. Foram selecionados úmeros preservados de esqueletos humanos adultos do Laboratório de Anatomia Humana da UNIOESTE. Os ossos foram submetidos às seguintes mensurações: comprimento máximo; diâmetros frontal e sagital da cabeça; distância entre extremidades proximais da face articular da cabeça e do tubérculo maior; distância entre extremidades proximal e distal da fossa do olécrano; distância entre os pontos distais da fossa do olécrano e da tróclea; e distância entre os pontos proximal da fossa do olécrano e distal da tróclea. Dos 102 úmeros, 49% eram direitos e 51% esquerdos. O comprimento máximo foi de $320,4 \pm 1,94$ mm. As médias dos diâmetros frontal e sagital da cabeça do úmero foram $44,98 \pm 3,23$ mm e $41,71 \pm 2,84$ mm, respectivamente. Os valores médios das distâncias foram de $5,73 \pm 1,56$ mm para a distância entre extremidades proximais da face articular da cabeça e do tubérculo maior, $36,73 \pm 3,08$ mm para a distância entre a extremidade proximal da face articular da cabeça e o colo anatômico, $22,3 \pm 1,97$ mm para a distância entre os pontos proximal e distal da fossa do olecrano, $17,93 \pm 1,8$ mm para a distância entre os pontos distais da fossa do olécrano e da tróclea e $31,87 \pm 2,5$ mm para a distância entre os pontos proximal da fossa do olécrano e distal da tróclea. Os dados apresentados podem ser úteis em casos arqueológicos e forenses e para realização de procedimentos cirúrgicos na prática dos profissionais na área da saúde.

Introdução

O úmero é o maior osso do membro superior (GRAY, 1978). Articula-se com a escápula na articulação do ombro e com o rádio e a ulna na articulação do cotovelo (MOORE; DALLEY, 2007).

Constitui um osso longo, apresentando um corpo ou diáfise e duas extremidades ou epífises, uma proximal e outra distal. A epífise proximal

apresenta uma cabeça, orientada medial, superior e posteriormente; o colo anatômico, região constringida, adjacente à cabeça; e dois tubérculos, o maior, de projeção lateral, e o menor, na parte anterior do osso, sendo ambos separados pelo sulco intertubercular (GARDNER et al., 1988). A cabeça, arredondada, articula-se com a cavidade glenoidal da escápula, enquanto os tubérculos maior e menor destinam-se à fixação de músculos. Já o colo anatômico dá inserção à cápsula articular do ombro (DANGELO; FATTINI, 2007).

Imediatamente abaixo dos tubérculos, localiza-se o colo cirúrgico, local freqüente de fraturas (DANGELO; FATTINI, 2007). Esta região liga a extremidade proximal do úmero à diáfise (GARDNER et al., 1988). A diáfise é quase cilíndrica proximalmente e achatada distalmente (GRAY, 1978). Apresenta três faces, ântero-lateral, ântero-medial e posterior, separadas pelas margens anterior, medial e lateral. A face ântero-lateral apresenta, próximo ao meio, uma área áspera, a tuberosidade do músculo deltóide, para inserção do mesmo. A parte superior da face ântero-medial forma o assoalho do sulco intertubercular, e aloja o tendão da porção longa do músculo bíceps braquial. A face posterior apresenta um sulco pouco definido, o sulco do nervo radial, que se dirige para baixo e lateralmente (GARDNER et al., 1988).

A epífise distal do úmero consiste no côndilo e nos epicôndilos, lateral e medial, este voltando-se mais ou menos para a mesma direção que a cabeça do úmero. Os epicôndilos dão origem a músculos. O côndilo inclui a tróclea, o capitulo e as fossas coronóidea, do olécrano e radial. A tróclea estende-se em espiral da face anterior para a posterior, e sua margem medial projeta-se mais que a lateral. O capitulo limita-se às faces anterior e inferior e se articula com a cabeça do rádio. A fossa radial é rasa e situa-se anteriormente e acima do capitulo. Anteriormente, acima da tróclea, localiza-se a fossa coronóidea, e, posteriormente, a fossa do olécrano, mais larga e profunda (GARDNER et al., 1988). A fossa coronóidea recebe o processo coronóide da ulna durante a flexão do antebraço, enquanto a fossa do olécrano recebe a ponta do olécrano na extensão do antebraço (GRAY, 1978).

As dimensões e geometria do úmero e de suas partes constituintes têm sido investigadas devido a sua importância na cirurgia ortopédica. Estudos da epífise proximal relatam que esta apresenta-se com forma e dimensões variáveis, e isto é de grande relevância na artroplastia, auxiliando na confecção e implantação de próteses na reconstrução anatômica da região (WIRTH et al., 2007; HERTEL et al., 2002; PEARL; VOLK, 1996; IANNOTTI et al., 1992).

Também são realizados estudos morfométricos de úmero e de seus segmentos com o objetivo de fornecer informações que caracterizam uma população, e com isso auxiliam em estudos arqueológicos e forenses (AKMAN et al., 2006; MALL et al., 2001).

Assim, este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar as características morfométricas do úmero de humanos adultos, por meio de mensurações realizadas ao longo do seu eixo longitudinal, com o intuito de

identificar esses valores na população brasileira e fornecer dados que auxiliem a prática dos profissionais na área da saúde.

Materiais e Métodos

Para o desenvolvimento do trabalho, foram selecionados úmeros isolados e preservados, dos antímeros direitos e esquerdos, sem distinção entre sexo, idade ou grupo étnico, e sem patologias, pertencentes a esqueletos humanos adultos provenientes da coleção do Laboratório de Anatomia Humana da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus de Cascavel.

Após a seleção, os ossos foram submetidos à avaliação morfométrica, realizada com auxílio de goniômetro e paquímetro digital. Foram realizadas as seguintes mensurações (Figura 1): comprimento máximo do úmero, a partir da extremidade proximal da face articular da cabeça ao ponto distal da tróclea; diâmetros frontal e sagital da cabeça do úmero; distância entre a extremidade proximal da face articular da cabeça e extremidade proximal do tubérculo maior; distância entre a extremidade proximal da face articular da cabeça e o colo anatômico; distância entre os pontos proximal e distal da fossa do olécrano; distância entre os pontos distais da fossa do olécrano e da tróclea; e distância entre os pontos proximal da fossa do olécrano e distal da tróclea. Os ossos foram mensurados em superfície plana, seguindo-se a mesma metodologia para assegurar a constância dos resultados. Os dados foram analisados quanto à média e desvio padrão (Tabela 1).

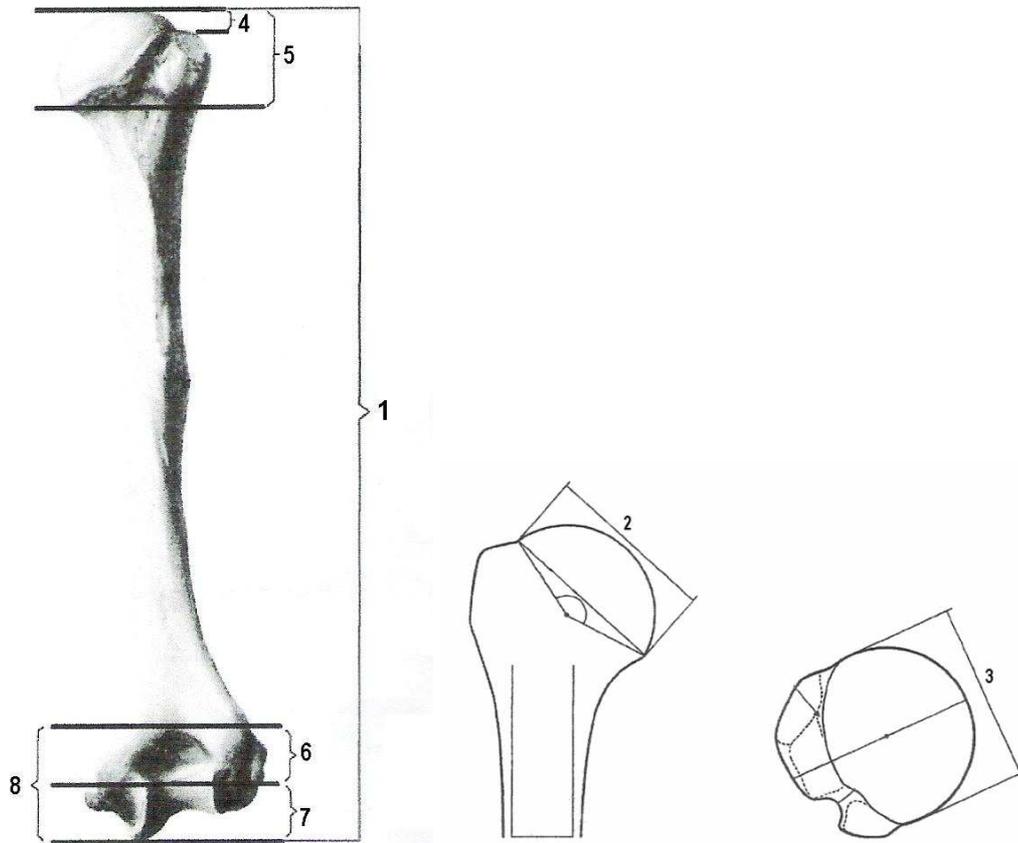


Figura 1 – Esquema das mensurações realizadas em úmeros humanos.

1: Comprimento máximo do úmero, a partir da proximal da face articular da cabeça ao ponto distal da tróclea; 2: Diâmetro frontal da cabeça do úmero; 3: Diâmetro sagital da cabeça do úmero; 4: Distância entre a extremidade proximal da face articular da cabeça à extremidade proximal do tubérculo maior; 5 : Distância entre a extremidade proximal da face articular da cabeça e o colo anatômico; 6: Distância entre os pontos proximal e distal da fossa do olécrano; 7: Distância entre os pontos distais da fossa do olécrano e da tróclea; 8: Distância entre os pontos proximal da fossa do olécrano e distal da tróclea. Fonte: Figuras adaptadas de Akman et al., 2006 e Hertel et al., 2002.

Resultados e Discussão

Foram selecionados um total de 102 úmeros humanos, dos quais 50 (49%) eram direitos e 52 (51%) esquerdos. Os ossos foram submetidos a análise morfométrica, considerando o comprimento máximo do osso e diferentes medidas realizadas nas epífises proximal e distal, cujos resultados estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Avaliação morfométrica de úmeros humanos (n=102).

Mensurações	Valor máximo (mm)	Valor mínimo (mm)	Média ± Desvio Padrão (mm)
1	361,0	275,0	320,4 ± 19,4
2	53,32	36,75	44,98 ± 3,23
3	49,18	33,7	41,71 ± 2,84
4	9,72	2,75	5,73 ± 1,56
5	44,56	30,50	36,73 ± 3,08
6	27,26	17,39	22,3 ± 1,97
7	21,94	13,72	17,93 ± 1,8
8	37,86	24,61	31,87 ± 2,5

1: Comprimento máximo do úmero, a partir da extremidade proximal da face articular da cabeça ao ponto distal da tróclea; 2: Diâmetro frontal da cabeça do úmero; 3: Diâmetro sagital da cabeça do úmero; 4: Distância entre a extremidade proximal da face articular da cabeça à extremidade proximal do tubérculo maior; 5 : Distância entre a extremidade proximal da face articular da cabeça e o colo anatômico; 6: Distância entre os pontos proximal e distal da fossa do olécrano; 7: Distância entre os pontos distais da fossa do olécrano e da tróclea; 8: Distância entre os pontos proximal da fossa do olécrano e distal da tróclea.

A investigação de parâmetros morfométricos de ossos longos, como do úmero e de seus segmentos, é utilizada em estudos arqueológicos e forenses. Os estudos buscam fornecer dados que possibilitem, por exemplo, caracterizar uma população e assim permitir comparações entre populações de diferentes países (AKMAN et al., 2006) e para determinação do sexo e estatura de ossos de corpos desconhecidos (MALL et al., 2001). As análises também apresentam relevância clínica, sendo de grande importância em procedimentos cirúrgicos (WIRTH et al., 2007; HERTEL et al., 2002; BOILEAU; WALCH, 1997; MCPHERSON et al., 1997; PEARL; VOLK, 1996; IANNOTTI et al., 1992).

No presente estudo, verificou-se que o comprimento máximo do úmero, a partir da extremidade proximal da face articular da cabeça ao ponto distal da tróclea, variou entre 275 mm a 361 mm, com valor médio de 320,4±19,4 mm. A média observada ocupa posição intermediária quando comparada a estudos populacionais do Peru (AKMAN et al., 2006), Suíça (HERTEL et al., 2002), Califórnia (brancos, negros e hispânicos) (PEARL; VOLK, 1996) e Alemanha (MALL et al., 2001), em que o comprimento médio verificado foi de 307,1 mm/304,8 mm (úmeros direitos/esquerdos), 316 mm, 333 mm e 334 mm/307 mm (homens/mulheres), respectivamente.

Quanto à análise da epífise proximal, foram realizadas as seguintes medidas: diâmetro frontal e sagital da cabeça; distância entre a extremidade proximal da face articular da cabeça à extremidade proximal do tubérculo maior; e distância entre a extremidade proximal da face articular da cabeça e o colo anatômico.

Os diâmetros frontal e sagital da cabeça revelaram valores médios de 44,98±3,23 mm e 41,71±2,84 mm, respectivamente. Quando comparados a outros estudos, estes valores mostraram semelhanças e variações, o que ressalta a relevância clínica desta análise. Para Hertel et al. (2002), os diâmetros apresentaram 44,5 mm e 42 mm, respectivamente. Boileau e Walch (1997) mensuraram os diâmetros da cabeça do úmero considerando

a curvatura da superfície articular da cabeça e a superfície articular no nível da margem da cartilagem, verificando valores médios de 46,2 mm e 43,3 mm, respectivamente. McPherson et al. (1997) verificaram uma média de 47,6 mm, e Mall et al. (2001), 50 mm e 44 mm para homens e mulheres, respectivamente.

Além de representar um parâmetro avaliado com o objetivo de fornecer informações relevantes para a artroplastia (HERTEL et al., 2002; BOILEAU; WALCH, 1997; MCPHERSON et al., 1997), a análise do diâmetro da cabeça do úmero também constitui uma das dimensões mais úteis utilizada na arqueologia forense para determinação do sexo em ossos de corpos desconhecidos (MALL et al., 2001).

A mensuração da distância entre a extremidade proximal da face articular da cabeça à extremidade proximal do tubérculo maior apresentou uma média de $5,73 \pm 1,56$ mm. A mesma análise realizada por Akman et al. (2006), Wirth et al. (2007) e Pearl; Volk (1996) em úmeros cadavéricos, e por Iannotti et al. (1992) em úmeros de cadáveres e de imagens de ressonância magnética de pacientes vivos, revelou valores médios de 6,5mm/6,6 mm (úmeros direitos/esquerdos), 6,6 mm, 8,7 mm e 8 mm, respectivamente.

A relevância desta análise é ressaltada por diversos autores. Para Akman et al. (2006), esta região constitui um ponto de acesso clínico importante no tratamento de fraturas isoladas da tuberosidade maior. Também representa o local de inserção de músculos do manguito rotador, como o músculo supra-espinal (GREEM; IZZI, 2003), e graças a esta característica, a distância da tuberosidade maior pode influenciar na ocorrência de danos à face de inserção do tendão do músculo supra-espinal quando próteses são introduzidas no local (HERTEL et al., 2002).

Ainda na epífise proximal, avaliou-se a distância entre a extremidade proximal da face articular da cabeça e o colo anatômico, cuja média verificada foi de $36,73 \pm 3,08$ mm. Akman et al. (2006) verificaram uma média de 41 mm e 40,9 mm para a mesma medida, para úmeros direitos e esquerdos, respectivamente.

As diferentes avaliações da epífise proximal do úmero têm a sua importância ressaltada por diversos autores, uma vez que a sua anatomia mostra variações, sendo de grande relevância na artroplastia, para confecção e implantação de próteses na reconstrução de fraturas do úmero (WIRTH et al., 2007; HERTEL et al., 2002; BOILEAU, WALCH, 1997; MCPHERSON et al., 1997; PEARL; VOLK, 1996; IANNOTTI et al., 1992). Fraturas da epífise proximal do úmero são comuns, e ocorrem normalmente ao longo da linha epifisial, e frequentemente, dentro dos segmentos (GREEN; IZZI, 2003). O entendimento das mensurações associadas à geometria do úmero constituem um importante fator na replicação da anatomia articular da epífise proximal e reproduz as relações anatômicas na articulação do ombro (WIRTH et al., 2007).

Na epífise distal, foram avaliadas as seguintes distâncias: entre os pontos proximal e distal da fossa do olécrano; entre os pontos distais da fossa do olécrano e da tróclea; e entre os pontos proximal da fossa do olécrano e distal da tróclea.

A distância entre os pontos proximal e distal da fossa do olécrano apresentou valor médio de $22,3\pm 1,97$ mm. Outros estudos verificaram valores de 24,2 mm/23,9 mm (úmeros direitos/esquerdos) (AKMAN et al., 2006) e 20,2 mm/20,3 mm (úmeros femininos/masculinos) (CHURCHILL; SMITH, 2000 apud AKMAN et al., 2006)

Quanto à distância entre os pontos distais da fossa do olécrano e da tróclea, a média verificada foi de $17,93\pm 1,8$ mm. Para a mesma medida, Akman et al. (2006) encontrou valores de 20 mm e 19,7 mm para úmeros direitos e esquerdos, respectivamente.

Já a distância entre os pontos proximal da fossa do olécrano e distal da tróclea apresentou valor médio de $31,87\pm 2,5$ mm. Em outro estudo, esta distância foi de 40,6 mm e 39,7 mm para úmeros direitos e esquerdos, respectivamente (AKMAN et al., 2006).

Para estes autores, o conhecimento morfométrico dos segmentos do úmero, incluindo a epífise distal, é importante em casos arqueológicos e forenses e para o tratamento de fraturas. Jupiter; Mehne (2000) apud Akman et al. (2006) destacam o fato de que fraturas distais do úmero causam problemas de reconstrução e apresentam complicações adicionais, como danos em vasos sanguíneos e nervos, sendo de difícil tratamento na cirurgia ortopédica. Complementam que vários implantes estão disponíveis para os diversos padrões de fraturas distais, e são confeccionados especificamente de acordo com a anatomia desta região, que apresenta uma anatomia única e especial. Tais características ressaltam a importância de estudos que forneçam dados anatômicos e morfométricos da epífise distal do úmero, que possam auxiliar em procedimentos cirúrgicos de tratamento de tais patologias.

Os dados morfométricos apresentados neste estudo fornecem informações amplas a respeito das dimensões do úmero e de seus segmentos. As variações observadas para certas medidas quando comparadas a outros estudos podem ser decorrentes de diferenças no material de estudo no que se refere, por exemplo, à idade, sexo e país de origem, assim como devido a diferenças na metodologia e técnica utilizadas nas mensurações. No entanto, permitiram a caracterização desses valores em uma subpopulação brasileira, fornecendo informações que possam contribuir em estudos comparativos e no tratamento de condições patológicas que afetam o úmero.

Conclusões

O presente estudo apresentou dados referentes a medidas de segmentos das epífises proximal e distal de úmeros humanos em uma subpopulação brasileira. Estes dados podem ser úteis à prática para os profissionais na área de saúde, para a realização de procedimentos cirúrgicos que visem o tratamento de fraturas e processos patológicos que acometem o úmero. Os dados morfométricos também são importantes em casos arqueológicos e forenses, para caracterização de uma população,

com a identificação da estatura, sexo e identidade de indivíduos desconhecidos.

Agradecimentos

Agradecemos ao Programa de Bolsas de Iniciação Científica PIBIC/UNIOESTE/PRPPG. Este estudo corresponde a dados parciais do trabalho de Iniciação Científica que está em andamento.

Referências

- Akman, P.D.; Karakas, P.; Bozkir, M. G. The morphometric Measurements of Humerus Segments. *Turk. J. Med. Sci.* 2006, 36, 81.
- Boileau, P.; Walch, G. The three-dimensional geometry of the proximal humerus. Implications for surgical technique and prosthetic design. *J. Bone Joint Surg.* 1997, 79, 857.
- Dangelo, J.G.; Fattini, C.A. *Anatomia humana sistêmica e segmentar*. 3. ed. São Paulo: Atheneu, 2007.
- Garder, E., Gray, D. J., Orahilly, R. *Anatomia: Estudo regional do corpo humano*. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 1988.
- Gray, H. *Anatomia*. 29. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1978.
- Green, A.; Izzi, J. Isolated fractures of the greater tuberosity of the proximal humerus. *J. Shoulder Elbow Surg.* 2003, 12, 641.
- Hertel, R.; Knothe, U.; Ballmer, F.T. Geometry of the proximal humerus and implications for prosthetic design. *J. Shoulder Elbow Surg.* 2002, 11, 331.
- Iannotti, J.P.; Gabriel, J.P.; Schneck, S.L.; Evans, B.G.; Misra, S. The normal glenohumeral relationships. An anatomical study of one hundred and forty shoulders. *J. Bone Joint Surg. Am.* 1992, 74, 491.
- Mall, G.; Hubig, M.; Büttner, A.; Kuznik, J.; Penning, R.; Graw, M. Sex determination and estimation of stature from the longbones of the arm. *Forensic Science International* 2001, 117, 23.
- McPherson, E.J.; Friedman, R.J.; An, Y.H.; Chokesi, R.; Dooley, L. Anthropometric study of normal glenohumeral relationships. *J. Shoulder Elbow Surg.* 1997, 6, 105.
- Moore, K.L.; Dalley, A.F. *Anatomia Orientada para a clínica*. 5 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.
- Pearl, M.L.; Volk, A.G. Coronal plane geometry of the proximal humerus relevant to prosthetic arthroplasty. *J. Shoulder Elbow Surg.* 1996, 5, 320.
- Wirth, M.A.; Ondrla, J.; Southworth, C.; Kaar, K.; Anderson, B.C.; Rockwood, C.A. Replicating proximal humeral articular geometry with a third-generation implant: A radiographic study in cadaveric shoulders. *J. Shoulder Elbow Surg.* 2007, 16, 111S.