BJIHS
ISSN 2674-8169
Qualis B3 CAPES 2021-2024 | Latindex | DOI | Google Acadêmico

ESTUDO MORFOLÓGICO SOBRE O FORAME NUTRÍCIO EM FÊMURES SECOS DE ADULTOS PERTENCENTES A REGIÃO NORDESTE DO BRASIL.

Maria Lúcia Alves Rodrigues[1]; Sandra Mirck Cunha[1]; Francisco Alan Gomes Tavares[1]; Mylena da Silva Cunha[1]; Kaique Cesar Freitas Soares[1]; Tarsila Meneses de Lacerda Barros[1]; Tiago de Carvalho Pereira[1]; Ana Thamyres Leite Modesto[1]; Débora Kelly Holanda de Sousa[1]; Émerson de Oliveira Ferreira[2]; Haértori da Silva Leal2; Erasmo de Almeida Júnior[2]

https://doi.org/10.36557/2674-8169.2026v8n11p102-111
Artigo recebido em 2 de Outubro e publicado em 2 de Novembro de 2026

ARTIGO ORIGINAL

Resumo

O fêmur é o maior osso do esqueleto, sendo classificado como um osso longo, apresentando duas epífises, proximal e distal, e um corpo / diáfise. Várias estruturas são visualizadas nestes ossos, dentre elas encontra-se o forame nutrício. Este forame pode variar de acordo com a localização e número, sendo mais comum encontrá-los no terço médio e adjacente à linha áspera. O objetivo deste estudo foi verificar o número e a localização do forame nutrício em fêmures secos de adultos e sua relação com o dimorfismo sexual. Para o nosso estudo foram utilizadas 155 ossadas de adultos, 49 ossadas do sexo feminino e 106 ossadas do sexo masculino, totalizando 310 fêmures, todos com idade acima de vinte anos. Todas as ossadas pertencem ao acervo do Centro de Antropologia Forense da Faculdade de Medicina da FAP-Araripina. Para coleta dos dados, foi utilizado o método de abordagem indutivo com técnica de observação sistemática e direta. Para a coleta dos dados, elaboramos uma classificação composta por sete formas de apresentação do forame nutrício: Tipo 1, forame ausente; Tipo 2, forame presente na face anterior; Tipo 3, forame presente na face posterolateral; Tipo 4, forame presente na face posteromedial; Tipo 5, forame presente na face poplítea; Tipo 6, forame presente na linha áspera e Tipo 7, presença de mais de um forame. Além destes tipos, verificamos também a localização dos forames com relação aos terços da diáfise: superior, médio e inferior. Com relação a amostra total (n=310), 3,23% dos fêmures não apresentaram forames e quando presentes, 38,06% se encontraram na

linha áspera. Quanto ao número de forames, 49,68% dos casos apresentaram mais de um forame no mesmo osso. Em fêmures do sexo masculino (n=212), a maior prevalência também foi na linha áspera com 41,04% dos casos. 3,77% não apresentaram forame e 46,23% apresentaram forames múltiplos. No sexo feminino (n=98), 2,04% destes ossos não apresentaram forame enquanto 57,14% apresentaram mais de um. Quando presente a maior prevalência foi na linha áspera, com 31,64% dos casos. A maioria dos forames se localizaram no terço médio da diáfise. De acordo com nosso estudo, verificamos que o forame nutrício pode estar ausente em alguns casos e em grande número foi encontrado ossos com forames múltiplos. Quando presente, a maioria se localizava na linha áspera e no terço médio da diáfise destes ossos. Não houve diferença significativa entre os sexos.

Palavras-chave: Anatomia. Variação. Forame nutrício. Fêmures secos.

MORPHOLOGICAL STUDY OF THE NUTRIENT FORAMEN IN DRY FEMORA FROM ADULTS IN THE NORTHEAST REGION OF BRAZIL.

Abstract

The femur is the largest bone in the skeleton and is classified as a long bone, consisting of two epiphyses (proximal and distal) and a body, or diaphysis. Various structures can be observed on these bones, including the nutrient foramen. The location and number of these foramina can vary; they are most commonly found in the middle third of the bone, adjacent to the linea aspera. The objective of this study was to determine the number and location of nutrient foramina in dry adult femora and to examine their relationship with sexual dimorphism. The study analyzed 155 adult skeletons—49 female and 106 male—comprising a total of 310 femora, all from individuals over the age of twenty. The specimens are part of the collection held by the Center for Forensic Anthropology at the FAP-Araripina Faculty of Medicine. Data were collected using an inductive approach, employing systematic, direct observation. We developed a classification system consisting of seven categories for the presentation of the nutrient foramen: Type 1, foramen absent; Type 2, foramen on the anterior surface; Type 3, foramen on the posterolateral surface; Type 4, foramen on the posteromedial surface; Type 5, foramen on the popliteal surface; Type 6, foramen on the linea aspera; and Type 7, the presence of more than one foramen. In addition to these categories, we also assessed the location of the foramina in relation to the thirds of the diaphysis: superior, middle, and inferior. Within the total sample (n=310), 3.23% of the femora lacked a nutrient foramen; among those where a foramen was present, 38.06% were located on the linea aspera. Regarding the number of foramina, 49.68% of the cases presented more than one foramen in the same bone. In male femurs (n=212), the highest prevalence was also found on the linea aspera, accounting for 41.04% of the cases; 3.77% showed no foramen, while 46.23% exhibited multiple foramina. In the female

group (n=98), 2.04% of the bones lacked a foramen, whereas 57.14% presented more than one. When present, the highest prevalence was on the linea aspera, in 31.64% of the cases. Most foramina were located in the middle third of the diaphysis. Our study indicates that the nutrient foramen may be absent in some cases, and a significant number of bones were found to have multiple foramina. When present, most were located on the linea aspera and within the middle third of the diaphysis. There was no significant difference between the sexes.

Keywords: Anatomy. Variation. Nutrient foramen. Dry femurs.

Instituição afiliada - 1- Graduandos do Curso de Medicina da FAP-Araripina (PE)

2- Docentes do Curso de Medicina da FAP-Araripina (PE)

Introdução

Em Anatomia, variação anatômica é um desvio da morfologia normal de um órgão ou estrutura de um indivíduo que não traz prejuízo à função, podendo ocorrer interna ou externamente. Além disto, existe os fatores gerais de variação do corpo humano que são: idade, sexo, raça, biotipo e evolução, ocorrendo também fatores individuais como impressões digitais e arcadas dentárias. Dentre os segmentos do corpo humano que apresentam grande variabilidade de suas estruturas estão: o crânio, a pelve e ossos longos, dentre eles o fêmur, inclusive sendo muito utilizados no estudo do dimorfismo sexual em Antropologia Forense (DÂNGELO; FATTINI, 2007). Este osso é o mais longo e robusto do membro inferior, suportando aproximadamente metade do peso corporal e se articula com o acetábulo para formar a articulação do quadril e inferiormente se articula com a tíbia e a patela para formar a articulação do joelho. Apresenta em sua constituição várias estruturas anatômicas, dentre elas o forame nutrício, que pode variar quanto ao número, localização e diâmetro (MOORE, 2019). Este forame é uma pequena abertura presente na maioria dos ossos do corpo humano, levando a um canal nutricional que se estende até a cavidade medular do osso, por onde passa a artéria nutrícia, responsável pelo suprimento de nutrientes para diferentes partes. No fêmur este forame pode variar de acordo com a localização e número, sendo mais comum encontrá-los no terço médio e adjacente à linha áspera e seus canais nutrícios geralmente seguem um trajeto ascendente (95%), sendo que alguns apresentam trajeto transverso (3%) ou descendente encontrado em 2% dos casos (KUMAR et al., 2022; MURLIMANJU et al., 2011; IMRE et al. 2012). Nos casos em que há uma única artéria nutrícia, normalmente ela se origina da artéria femoral profunda entre as origens das terceira e quarta artérias perfurantes, da segunda artéria perfurante, da terceira artéria perfurante ou do ramo terminal da artéria femoral profunda (KAWASAKI et al., 2020). O conhecimento da localização e das características morfométricas dos forames nutricionais é importante para procedimentos como enxertos ósseos, ressecções tumorais, tratamento de traumas, procedimentos ortopédicos e interpretação radiológica (RANAWEERA et al., 2020; MYSOREKAR, 1967). O objetivo deste estudo é verificar o número e a localização do forame nutrício em fêmures secos de adultos e sua relação com o dimorfismo sexual em uma Coleção Osteológica da Região Nordeste do Brasil.

Material e métodos

Para o presente estudo foram utilizadas 155 ossadas de adultos, sendo 49 ossadas do sexo feminino e 106 do sexo masculino, totalizando 310 fêmures, todos com idade acima de vinte anos. Estes ossos tinham sexo e idade conhecidos com absoluta segurança e foram obtidos de acordo com a lei Nº 8501 de 1992, que trata do uso de cadáveres não reclamados com a finalidade de estudos e pesquisas. Todos as ossadas pertencem ao acervo do Centro de Antropologia Forense da Faculdade de Medicina da FAP-Araripina, localizada no Estado de Pernambuco, Brasil. Esta Coleção Osteológica é composta de 500 esqueletos catalogados por sexo e idade e está cadastrada no site da Sociedade Europeia

de Antropologia Forense (FASE). O critério de inclusão para este estudo, foi selecionar estes ossos com as estruturas envolvidas intactas e sem patologias aparente. Foi utilizado o método de abordagem indutivo com técnica de observação sistemática e direta para coleta dos dados e procedimento descritivo para análise dos mesmos. Para a coleta dos dados, elaborou-se uma classificação composta por sete formas de apresentação do forame nutrício: Tipo 1, forame ausente; Tipo 2, forame presente na face anterior; Tipo 3, forame presente na face posterolateral; Tipo 4, forame presente na face posteromedial; Tipo 5, forame presente na face poplítea; Tipo 6, forame presente na linha áspera e Tipo 7, presença de mais de um forame (Figuras 1, 2, 3, 4, 5 e 6).

Figura 1. Tipo 2

Fonte: acervo da FAP-Araripina

Figura 2. Tipo 3

Fonte: acervo da FAP-Araripina

Figura 3. Tipo 4

Figura 4. Tipo 5

Fonte: acervo da FAP-Araripina

Figura 5. Tipo 6

Fonte: acervo da FAP-Araripina

Figura 6. Tipo 7

Fonte: acervo da FAP-Araripina

Resultados e discussão

Após análise dos dados, verificou-se os seguintes resultados: com relação a amostra total (n=310), 3,23% dos fêmures não apresentaram forames e quando presentes, 38,06% se encontraram na linha áspera. Quanto ao número de forames, 49,68% dos casos apresentaram mais de um forame no mesmo osso (Tabela 1).

Tabela 1. Resultados com relação a amostra total (n=310)

Amostra	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4	Tipo 5	Tipo 6	Tipo 7
310	10	01	06	17	04	118	154
%	3,23	0,32	1,94	5,48	1,29	38,06	49,68

Fonte: elaboração dos autores

Em fêmures do sexo masculino (n=212), a maior prevalência também foi na linha áspera com 41,04% dos casos. 3,77% não apresentaram forame e 46,23% apresentaram forames múltiplos (Tabela 2).

Tabela 2. Resultados com relação ao sexo masculino (n=212)

Amostra	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4	Tipo 5	Tipo 6	Tipo 7
212	08	0	05	10	04	87	98
%	3,77	0	2,35	4,72	1,89	41,04	46,23

Fonte: elaboração dos autores

No sexo feminino (n=98), 2,04% destes ossos não apresentaram forame enquanto 57,14% apresentaram mais de um. Quando presente a maior prevalência foi na linha áspera, com 31,64% dos casos (Tabela 3).

Tabela 3. Resultados com relação ao sexo feminino (n=98)

Amostra	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4	Tipo 5	Tipo 6	Tipo 7
98	02	01	01	07	0	31	56
%	2,04	1,02	1,02	7,14	0	31,64	57,14

Fonte: elaboração dos autores

Alguns estudos vêm sendo realizados durantes os anos sobre a localização, número, dimensões e trajetória do forame nutrício em fêmures, tanto em amostras nacionais como estrangeiras. Na década de 2000, Kizilkanat et al. (2006), analisaram 569 ossos longos de adultos, dentre estes, 100 fêmures, com o objetivo de determinar o número e a localização dos forames nutricionais. Nestes ossos, os forames estavam predominantemente relacionados à linha áspera e às faces posteromedial e posterolateral. Estes resultados são semelhantes ao nosso estudo, ou seja, a maioria dos forames se localizaram na linha áspera seguido das faces posteromedial e posterolateral. Um ano depois, Collipal et al. (2007) realizaram um estudo com o objetivo de verificar a localização e o número de forames nutrícios em fêmures, tíbias e fíbulas. Para tanto, utilizaram 50 fêmures, provenientes de indivíduos adultos de ambos os sexos, de origem chilena. Nestes ossos o forame nutrício localizava-se na linha áspera em 72,5% dos casos, enquanto em 21,25% dos casos encontrava-se na face posteromedial e, em 6,25%, na face posterolateral da diáfise. Outro estudo com resultados semelhantes ao nosso, ou seja, a maioria dos forames estavam localizados na linha áspera. Em um estudo realizado por Prashanth et al. (2011), os autores observaram nos fêmures, um único forame nutrício em 47,7% dos casos, mais de um forame também em 47,7% e ausência de forame em 4,6%. Os resultados do nosso estudo foram bem próximos a estes, tendo 47,09% de forames únicos, 49,68% mais de um forame e 3,23% de ausentes. Imre et al. (2012) utilizaram para seu estudo 66 fêmures secos de adultos e verificaram que em 65% dos casos, os forames nutrícios se localizavam no terço médio da diáfise e a maioria estavam relacionados com a linha áspera, sendo que 44% destes se localizavam no lábio medial. Utilizando uma amostra de 199 fêmures secos, sendo 89 do sexo masculino e 110 do sexo feminino, pertencentes a uma população de Bangladesh, Naushaba (2013) verificou que a localização mais frequente do forame nutrício foi no terço médio da diáfise, com 50,78% nos homens e 56,86% nas mulheres. Neste estudo os resultados foram semelhantes aos anteriores com relação a localização do forame nutrício no terço médio da diáfise. Em um estudo realizado na população turca, Zahra, Kervancioglu e Bahsi (2018), tiveram como objetivo determinar o número e a posição dos forames nutrícios no fêmur, na tíbia e na fíbula, utilizando 265 ossos. 79% dos ossos apresentaram forame único, sendo que 87% dos forames femorais se localizavam no terço médio da diáfise. Neste estudo houve um alto número de forames únicos com relação aos nossos resultados. Em mais um estudo realizado em população estrangeira, Singh e Kumari (2019) avaliaram os forames nutricionais em fêmures secos de adultos da população do norte da Índia. Foram examinados 50 fêmures secos de adultos e dentre

eles, 62% apresentavam um único forame nutricional, 36% apresentavam dois e 2% apresentaram três forames. A maioria dos forames estavam localizados no lábio medial da linha áspera. Mais outro estudo em que a maioria dos fêmures apresentaram forame único e a maioria estavam localizados na linha áspera. Ranaweera et al. (2020), analisaram 81 fêmures adultos provenientes do Sri Lanka e observaram que a maioria dos ossos apresentou um único forame nutricional. A localização predominante foi na superfície posterior do fêmur, especialmente no terço médio da diáfise. Em um estudo mais recente, Pasli, Ulkir e Beser (2025) examinaram 88 fêmures secos de adultos e verificaram que 92,94% destes ossos apresentaram um ou mais forames e 7,06% não apresentaram forames. Todos os forames foram encontrados na superfície posterior do fêmur, adjacentes à linha áspera e a maior parte estava localizada na região média da diáfise. Neste estudo também verificamos a baixa prevalência de forames ausentes. Após análise destes estudos, concluímos que a localização do forame nutrício foi mais frequente na linha áspera e no terço médio da diáfise. Quanto ao número, a maioria dos casos apresentaram forame único, sendo observados casos com presença de dois ou mais forames.

Conclusão

De acordo com o presente estudo, verificamos que o forame nutrício em fêmures, pode estar ausente em alguns casos e em grande número foi encontrado ossos com forames múltiplos. Quando presente, a maioria se localizava na linha áspera e no terço médio da diáfise. Não houve diferença significativa entre os sexos. Esperamos que mais estudos sejam realizados em nossa população, devido a grande miscigenação presente em nosso país.

Referências bibliográficas

COLLIPAL, E. et al. Diaphyseal Nutrient Foramina in the Femur, Tibia and Fibula Bones. **International Journal of Morphology**, v. 25, n. 2, p. 305, 2007.

DÂNGELO, J.G.; FATTINI, C.A. **Anatomia Humana Sistêmica e Segmentar**. 2ª ed. São Paulo: Atheneu; 2007.

IMRE, N. et al. The Demonstration of the Number, Course, and the Location of Nutrient Artery Canals of the Femur by Multidetector Computed Tomography..**Surgical and Radiologic Anatomy**, v. 34, n.5, p. 427-32, 2012.

KAWASAKI, Y. et al. Anatomic characterization of the femoral nutrient artery: Application to fracture and surgery of the femur. **Clin Anat.**, v. 33, n.4, p. 479-487, 2020.

KIZILKANAT, E. et al. Location, number and clinical significance of nutrient foramina in human long bonés. **Annals of Anatomy – Anatomischer Anzeiger**, v. 189, n. 1, p. 87-95, 2007.

KUMAR, S. et al. Morphometric study of the nutrient foramen of the humerus in the population of Bihar. **Cureus**, v. 14, n. 12, 2022.

MOORE, K.L. **Anatomia orientada para a clínica**. 8 Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2019.

MURLIMANJU, B.V. et al. Morphological and topographical anatomy of nutriente foramina in human Upper limb long bonés and their surgical importance. **Rom J Morphol Embryol**, v. 52, n. 3, p. 859-862, 2011.

MYSOREKAR, V.R. Diaphysial nutrient foramina in human long bonés. **Journal of Anatomy,** v.101, n.4, p. 813–822,1967.

NAUSHABA, H. Morphometrical and topographical anatomy of position of nutrient foramen on fully ossified left femur. **Delta Med Col J**., v.1, n. 1, p.13-15, 2013.

PASLI, B.; ULKIR, M.; GUNENÇ BESER, C. Morphometric, morphologic and topographic evaluation of diaphyseal nutrient foramina of the fêmur. **Surgical and Radiologic Anatomy**, v.47, n.1, p. 102, 2025.

PRASHANTH, K. U. et al. Morphological and topographical anatomy ofnutrient foramina in the lower limb long bones and its clinical importance. **Australasian Medical Journal**, v. 4, n. 10, p. 530-537, 2011.

RANAWEERA, L. et al. A Study of Morphological and Morphometric Variations in Sri Lankan Femoral Diaphysial Nutrient Foramina. **International Journal of Morphology**, v. 38, n. 5, p. 1311-1316, 2020.

SINGH, A.K.; KUMARI, R. Evaluation of Nutrient Foramina of the Dry Adult Human Femur Bone of North Indian Population. **Academia Anatomica International**, v. 5, n. 2, p. 18-21, 2019.

ZAHRA, S. U.; KERVANCIOGLU, P.; BAHSI, I. Morphological and Topographical Anatomy of Nutrient Foramen in The Lower Limb Long Bones/Alt Ekstremite Uzun Kemiklerinde Foramen Nutricium'larin Morfolojik ve Topografk Anatomisi. **European Journal of Therapeutics**, v. 24, n. 1, p. 36-44, 2018.