

PONTO DE ENTRADA PARA AS HASTES INTRAMEDULARES ANTERÓGRADAS DO FÊMUR: ESTUDO EM CADÁVER

ENTRY POINT FOR THE ANTEROGRADE FEMUR INTRAMEDULLARY NAIL:
A CADAVER STUDY

Pedro José Labronici¹, Luiz Galeno², Thiago Martins Teixeira², José Sergio Franco³, Rolix Hoffmann⁴,
Paulo Roberto Barbosa de Toledo Lourenço⁵, Vincenzo Giordano⁶, Alexandre Pallottino⁷, Ney Pecegueiro do Amaral⁸

RESUMO

Objetivo: Analisar a saída natural do fio-guia no trocânter maior pela via retrógrada do fêmur, em espécimes de cadáver. **Métodos:** 100 fêmures foram perfurados entre os côndilos femorais, a 1,2cm da região intercondilar. Um fio-guia reto de 3mm foi introduzido, de forma retrógrada, até alcançar a extremidade proximal do fêmur. Foram avaliados em relação à região posterossuperior e anterossuperior do trocânter maior, fossa piriforme e linha mediana superior entre a cabeça-colo e trocânter maior. **Resultados:** Em 62% o fio-guia reto saiu na face anterior do trocânter maior. Na fossa piriforme, a distância mediana observada foi de 1,0cm e a amplitude interquartilica, de 0,5cm, expressando inicialmente, em relação à fossa piriforme, melhor precisão. **Conclusão:** O eixo central do canal medular, na incidência coronal, projetou melhor precisão na região da fossa piriforme.

ABSTRACT

Objective: To analyze the natural exit of the wire guides in major trochanter through retrograde femoral approach, in cadaver specimens. **Material and Method:** 100 femurs had been perforated between the femoral condyles, at 1.2 cm of the intercondylar region. A 3-mm straight wire guide was introduced, through retrograde approach, until the proximal extremity of femur was reached. Femurs were assessed for posterosuperior and anterosuperior portions of major trochanter, pear-shaped cavity, and upper median line between the head-neck and the major trochanter. **Results:** in 62%, the straight wire guides exited at the anterior surface of major trochanter. In the pear-shaped cavity, the median distance found was 1.0 cm and the interquartile range was 0.5 cm, initially expressing, in relation to pear-shaped cavity, better accuracy. **Conclusion:** the central axis of the medullar canal, at coronal plane, projected better accuracy in the region of the pear-shaped cavity.

Descritores – Fêmur; Fixação intramedular de fraturas; Cadáver

Keywords – Femur; Fracture fixation; intramedullary; Cadaver

1 – Doutor em Medicina pela Universidade Federal de São Paulo–Escola Paulista de Medicina; Chefe de Clínica do Serviço de Ortopedia e Traumatologia Prof. Dr. Donato D'Ángelo – Hospital Santa Teresa, Petrópolis/RJ, Brasil.

2 – Médico Residente em Ortopedia e Traumatologia do Serviço de Ortopedia e Traumatologia Prof. Dr. Donato D'Ángelo – Hospital Santa Teresa, Petrópolis/RJ, Brasil.

3 – Professor Associado do Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Rio de Janeiro/RJ, Brasil.

4 – Médico do Serviço de Ortopedia e Traumatologia Prof. Dr. Donato D'Ángelo – Hospital Santa Teresa, Petrópolis/RJ, Brasil.

5 – Médico Responsável pelo Grupo de Trauma do Hospital de Ipanema, Rio de Janeiro, Brasil.

6 – Coordenador do Programa de Residência Médica do Hospital Municipal Miguel Couto, Rio de Janeiro, Brasil.

7 – Médico Ortopedista do Serviço de Ortopedia e Traumatologia do Hospital Municipal Miguel Couto, Rio de Janeiro, Brasil.

8 – Chefe do Serviço de Ortopedia e Traumatologia do Hospital Municipal Miguel Couto, Rio de Janeiro, Brasil.

Trabalho realizado na Faculdade de Medicina de Petrópolis e no Serviço de Ortopedia e Traumatologia Prof. Dr. Donato D'Ángelo, Hospital Santa Teresa, Petrópolis, RJ.

Correspondência: Av. Roberto Silveira, 187, apt.º 601 – 25685-040 – Petrópolis, RJ. E-mail: plabronici@globo.com

INTRODUÇÃO

Para se obter sucesso quando se utiliza a técnica da haste intramedular anterógrada para o tratamento das fraturas do fêmur, além de se ter um bom conhecimento da anatomia da extremidade proximal do fêmur, deve-se saber escolher o ponto de entrada correto para introdução da haste. O objetivo principal em definir o ponto de entrada é conseguir um alinhamento anatômico dos fragmentos ósseos.

Existem diferentes opiniões na literatura sobre o melhor local do ponto de entrada na extremidade proximal do fêmur. Alguns autores preferem a ponta do trocânter maior⁽¹⁻³⁾. Outros preferem a fossa piriforme, pois acreditam que esta localização seria o eixo entre o trocânter e a diáfise femoral⁽⁴⁻⁷⁾. Também têm sido descritas as regiões do terço anterior e dois terços posteriores da ponta do trocânter maior^(8,9).

O objetivo deste trabalho foi analisar a saída natural do fio-guia no trocânter maior pela via retrógrada do fêmur, em espécimes de cadáver.

MÉTODOS

Foram utilizados 100 fêmures da Faculdade de Medicina de Petrópolis/RJ. Foram excluídos os fêmures com deformidades prévias, sinais de fraturas ou desgaste do trocânter maior e/ou côndilo femoral. Dos espécimes anatômicos, 47 eram do lado direito e 48 do esquerdo. Todos os espécimes femorais foram perfurados com uma broca de 6mm entre os côndilos femorais, a 1,2cm da região intercondilar^(10,11). Um fio-guia reto de 3mm foi introduzido, de forma retrógrada, até alcançar a extremidade proximal do fêmur. Cinco fêmures foram excluídos devido a fraturas do trocânter maior durante o procedimento de passagem do fio-guia, totalizando 95 espécimes anatômicos. O local de saída do guia foi medido em relação à região posterosuperior (PST) e anterossuperior do trocânter maior (AST), fossa piriforme (FP) e linha mediana superior entre a cabeça-colo e trocânter maior (Figuras 1 e 2).

RESULTADOS

Este estudo teve por finalidade traçar um perfil da frequência do fio-guia na região trocantérica, após introdução por via retrógrada na região intercondilar do fêmur em 100 espécimes anatômicos. Foram descartados cinco fêmures, pois ao introduzir o fio-guia houve fratura do trocânter maior, o que impossibilitou a tomada das medidas.

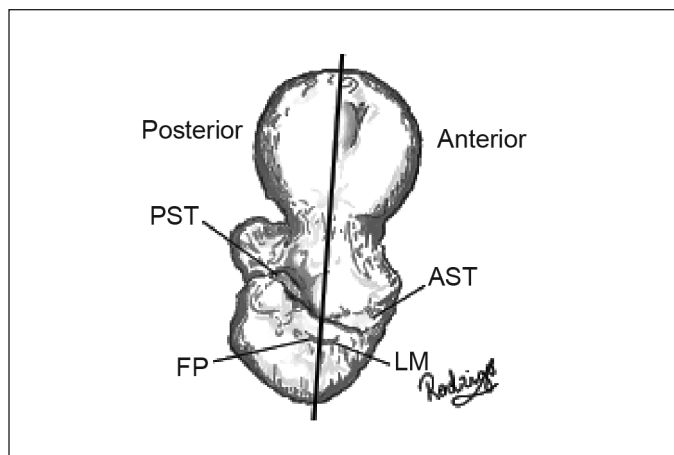


Figura 1 – Visão superior da extremidade proximal do fêmur. PST – região posterosuperior do trocânter maior; AST – região anterossuperior do trocânter; FP – fossa piriforme; e LM – linha mediana da extremidade proximal do fêmur.



Figura 2 – A) Localização da entrada do fio-guia na região intercondiliana; B) Visão em anteroposterior da extremidade proximal do fêmur com saída do fio-guia. C) Visão superior da extremidade proximal do fêmur com saída do fio-guia. D) Visão lateral da extremidade proximal do fêmur com saída do fio-guia.

Este trabalho foi analisado e aprovado pelo Comitê de Ética da Faculdade de Medicina de Petrópolis.

A tabela 1 fornece as medidas de tendência central e de dispersão das distâncias em relação ao ponto de entrada retrógrado de 95 fêmures com média, desvio padrão (DP), moda, 1º quartil, 2º quartil (mediana), 3º quartil, percentil de 10%, percentil de 90%, mínimo e máximo.

Tabela 1 – Descritiva das distâncias (cm) em relação ao ponto de entrada retrógrado

Distância (cm)	N	Média	DP	Moda	1º quartil	2º quartil (mediana)	3º quartil	Percentil de 10%	Percentil de 90%	Mínimo	Máximo
AST	95	1,58	0,46	1,4	1,3	1,5	1,9	1	2,3	0,5	2,8
PST	95	2,32	0,46	2,3	2	2,3	2,6	1,8	2,9	1	3,7
FP	95	1,04	0,43	1	0,8	1	1,3	0,5	1,54	0	2,5
LM anterior	62	0,59	0,31	0,5	0,3	0,5	0,8	0,2	1,07	0,1	1,3
Posterior	15	0,37	0,17	0,2	0,2	0,3	0,5	0,2	0,62	0,2	0,8
Central	18	0		0	0	0	0				

DP: Desvio padrão

Fonte: Faculdade de Medicina de Petrópolis/RJ

Distância em relação à região anterossuperior do trocânter.

Dos 95 espécimes estudados, 100% dos casos estão entre o valor mínimo e máximo, que foi de 0,5 a 2,8cm; 90% não ultrapassaram 2,3cm (percentil 90%). A distância mediana observada foi de 1,5cm e a amplitude interquartilica (AIQ = Q3–Q1), de 0,6cm.

Distância em relação à região anteroposterior do trocânter

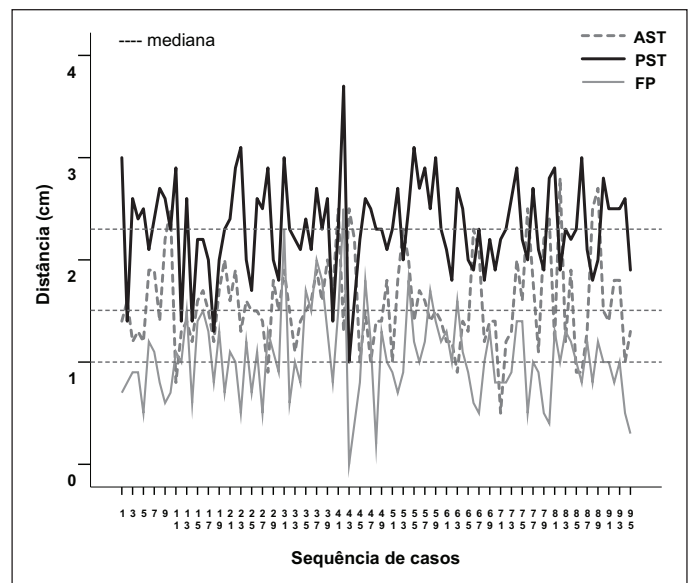
Dos 95 espécimes estudados, 100% dos casos estão entre o valor mínimo e máximo, que foi de 1,0 a 3,7cm; 90% não ultrapassaram 2,9cm (percentil 90%). A distância mediana observada foi de 2,3cm e a amplitude interquartilica (AIQ = Q3–Q1), de 0,6cm.

Distância em relação à fossa piriforme

Dos 95 espécimes estudados, 100% dos casos estão entre o valor mínimo e máximo, que foi de 0 a 2,5cm; 90% não ultrapassaram 1,54cm (percentil 90%). A distância mediana observada foi de 1,0cm e a amplitude interquartilica (AIQ = Q3–Q1), de 0,5cm, que foi a menor distância entre as regiões anatômicas considerados, expressando inicialmente, em relação à fossa piriforme, melhor precisão (Figura 3).

DISCUSSÃO

A haste intramedular anterógrada é um procedimento padrão para as fraturas da diáfise do fêmur, tanto nas fraturas fechadas como nas expostas^(12,13). Apesar de existirem os pontos de referência anatômicos na extremidade proximal do fêmur, o cirurgião pode encontrar alguma dificuldade em localizar o ponto de entrada ideal quando opta pelo tratamento com a haste intramedular. Muitos autores apontam a grande importância do ponto de entrada correto na haste intramedular anterógrada^(1,14,15); a escolha errada do local pode causar várias complicações



Fonte: Faculdade de Medicina de Petrópolis/RJ

Figura 3 – Ilustra a sequência dos pontos das distâncias segundo as regiões anatômicas. (AST - distância em relação à região anterossuperior do trocânter; PST - distância em relação à região anteroposterior do trocânter; FP- distância em relação à fossa piriforme).

intraoperatórias como deformidades angulares no pós-operatório^(5,14-19). As informações sobre a correta localização do ponto de entrada são raramente encontradas na literatura e são controversas e confusas^(2,9,20,21).

Na descrição original de Küntscher, citado por Gausepohl *et al*⁽²⁾, ele somente menciona que o puncionador é colocado na ponta do trocânter maior sob o controle fluoroscópico. Christensen⁽²¹⁾ simplesmente mencionou que a ponta do trocânter, e não a fossa trocântérica, deveria ser usada para a inserção da haste. Outros autores recomendam que o ponto de entrada seja colocado sobre a face medial do trocânter maior^(22,23). Hansen e Winquist⁽²⁴⁾ recomendaram um ponto entre a junção do colo femoral e o trocânter. Porém, não demonstraram a exata localização anatômica do ponto de entrada ou enfatizaram a posição no plano sagital. Kempf *et al*⁽¹⁾ acreditam que o ponto de

entrada ideal é a ponta do trocânter, porém, sugerem um ponto mais medial da parede do trocânter na fratura proximal do fêmur. Mais recentemente, vários autores têm recomendado um ponto de entrada medial e posterior ao trocânter maior, na fratura da extremidade proximal do fêmur^(5,25,26). Georgiadis *et al*⁽⁹⁾ utilizando somente a parte superior do fêmur, até o seu istmo, definiram como o ponto de entrada ideal sendo no trocânter maior, em uma posição mais dorsal, comparada à inserção tendinosa do músculo piriforme. Gausepohl *et al*⁽²⁾ incluíram em sua pesquisa o terço distal do fêmur, considerando a curvatura natural do fêmur; resultados demonstraram que o ponto de entrada ideal ficou significativamente mais ventral sobre a inserção do músculo piriforme.

Harper *et al*⁽²⁷⁾ introduziram guias intramedulares de 3mm de diâmetro de forma retrógrada na região intercondiliana do fêmur. Concluíram que a ponta do trocânter não foi a saída mais natural do guia e que o melhor local foi a junção entre o colo do fêmur e o trocânter. Nossos resultados, também utilizando um guia de 3mm de diâmetro introduzido de forma retrógrada a 1,2cm na região intercondiliana do fêmur, região considerada ser o centro do fêmur, demonstraram resultados relativamente uniformes. A saída natural do guia ficou na fossa piriforme, que demonstrou um intervalo menor (distân-

cia mediana de 1,0cm e a amplitude interquartilica de 0,5cm). Isso significa melhor precisão e provavelmente se reproduz com melhor confiabilidade.

A curva de raio do fêmur deve ser considerada quando se opta pelo tratamento das fraturas do fêmur com a haste intramedular. O ponto de entrada neutro pode ser obtido, iniciando o seu posicionamento na fossa trocântérica ou na ponta do trocânter, não mais que 2cm da região posterior do trocânter⁽⁹⁾. Observamos que no posicionamento do fio-guia, em relação à região anteroposterior proximal do fêmur, 62% tiveram a saída anterior à linha média do fêmur. Isso pode ter sido devido à utilização de um fio-guia reto, não acompanhando a curva de raio do fêmur, o que pode ser um fator de crítica. Harper *et al*⁽²⁷⁾ introduziram implantes com curva de raio (203cm e 137cm) e encontraram um ponto de entrada localizado dorsal ao trocânter, resultado diferente do encontrado quando utilizaram fio-guia reto, que ficou mais anterior.

CONCLUSÃO

O eixo central do canal medular, na incidência coronal, projetou melhor precisão na região da fossa piriforme. Para hastes retas, a melhor localização do ponto de entrada é a fossa piriforme.

REFERÊNCIAS

- Kempf I, Grosse A, Beck G. Closed locked intramedullary nailing. *J Bone Joint Surg Am.* 1985;67(5):709-20.
- Gausepohl T, Pennig J, Koebke J, Harnoss S. Antegrade femoral nailing: an anatomical determination of the correct entry point. *Injury.* 2002;33(8):701-5.
- Müller ME, Allgöwer M, Schneider R, Willenegger H. Manual de osteossíntese: técnicas recomendadas pelos Grupos AO-ASIF. Tradução de: Nelson Gomes de Oliveira. 3ª ed. São Paulo: Manole; 1993. p.151-8.
- Kropfl A, Naglik H, Primavesi C, Hertz H. Unreamed intramedullary nailing of femoral fractures. *J Trauma.* 1995;38(5):717-26.
- Winquist RA, Hansen ST, Clawson DK. Closed intramedullary nailing of femoral fractures: a report of five hundred and twenty cases. *J Bone Joint Surg Am.* 1984;66(4):529-39.
- Beaty JH, Austin SM, Warner WC, Nichols L. Interlocking intramedullary nailing of femoral-shaft fractures in adolescents: preliminary results and complications. *J Pediatr Orthop.* 1994;14(3):178-83.
- Bednar DA, Ali P. Intramedullary nailing of femoral shaft fractures: reoperation and return to work. *Can J Surg.* 1993;36(5):464-6.
- Bain GI, Zacest AC, Paterson DC, Middleton J, Pohl AP. Abduction strength following intramedullary nailing of the femur. *J Orthop Trauma.* 1997;11(2):93-7.
- Georgiadis GM, Olexa TA, Ebraheim NA. Entry sites for antegrade femoral nailing. *Clin Orthop Relat Res.* 1996;(330):281-7.
- Krupp RJ, Malkani AL, Goodin RA, Voor MJ. Optimal entry point for retrograde femoral nailing. *J Orthop Trauma.* 2003;17(2):100-5.
- Carmack DB, Moed BR, Kingston C, Zmurko M, Watson JT, Richardson M. Identification of the optimal intercondylar starting point for retrograde femoral nailing: an anatomic study. *J Trauma.* 2003;55(4):692-5.
- Buchholz RW, Jones A. Current concepts review: fractures of the shaft of the femur. *J Bone Joint Surg Am.* 1991;73(10):1561-5.
- Wolinsky PR, McCarty E, Shyr Yu, Johnson KD. Reamed intramedullary nailing of the femur: 551 cases. *J Trauma.* 1999;46(3):392-9.
- Browner BD. Pitfalls, errors, and complications in the use of locking Küntscher nails. *Clin Orthop Relat Res.* 1986;(212):192-208.
- Johnson KD, Tencer AF, Sherman MC. Biomechanical factors affecting fracture stability and femoral bursting in closed intramedullary nailing of femoral shaft fractures, with illustrative case presentations. *J Orthop Trauma.* 1987;1(1):1-11.
- Astion DJ, Wilber JH, Scoles PV. Avascular necrosis of the capital femoral epiphysis after intramedullary nailing for a fracture of the femoral shaft. *J Bone Joint Surg Am.* 1995;77(7):1092-4.
- Brumback RJ, Wells JD, Lakatos R, Poka A, Bathon GH, Burgess AR. Heterotopic ossification about the hip after intramedullary nailing for fractures of the femur. *J Bone Joint Surg Am.* 1990;72(7):1067-73.
- Miller SD, Burkart B, Damson E, Shrive N, Bray RC. The effect of the entry hole of an intramedullary nail on the strength of the proximal femur. *J Bone Joint Surg Br.* 1993;75(2):202-6.
- Thometz JG, Lamdan R. Osteonecrosis of the femoral head after intramedullary nailing of a fracture of the femoral shaft in an adolescent: a case report. *J Bone Joint Surg Am.* 1995;77(9):1423-6.
- Dora C, Leunig M, Beck M, Rothenfluh D, Ganz R. Entry point soft tissue damage in antegrade femoral nailing: a cadaver study. *J Orthop Trauma.* 2001;15(7):488-93.
- Christensen NO. Technique, errors and safeguards in modern Küntscher nailing. *Clin Orthop Relat Res.* 1976;(115):182-8.
- Böhler J. Closed intramedullary nailing of the femur. *Clin Orthop Relat Res.* 1968;(60):51-67.
- Rascher JJ, Nahigian SH, Macys JR, Brown JE. Closed nailing of femoral shaft fractures. *J Bone Joint Surg Am.* 1972;54(3):534-44.
- Hansen ST, Winquist RA. Closed intramedullary nailing of the femur. *Clin Orthop Relat Res.* 1979;(138):56-61.
- Kyle RF. Fractures of the proximal part of the femur. *J Bone Joint Surg Am.* 1994;76(6):924-50.
- Winquist RA. Locked femoral nailing. *J Am Acad Orthop Surg.* 1993;1(2):95-105.
- Harper MC, Carson WL. Curvature of the femur and the proximal entry point for an intramedullary rod. *Clin Orthop Relat Res.* 1987;(220):155-61.