



ELSEVIER



## Artigo Original

# Análise do emprego do parafuso antirrotacional nos dispositivos cefalomedulares nas fraturas do fêmur proximal<sup>☆</sup>

Marcelo Itiro Takano, Ramon Candeloro Pedroso de Moraes\*,  
Luis Gustavo Morato Pinto de Almeida e Roberto Dantas Queiroz

Hospital do Servidor Público Estadual de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil

### INFORMAÇÕES SOBRE O ARTIGO

Histórico do artigo:

Recebido em 9 de maio de 2013

Aceito em 16 de maio de 2013

Palavras-chave:

Fraturas do quadril

Fixação interna de fraturas

Pinos ortopédicos

### R E S U M O

**Objetivo:** analisar a influência do dispositivo antirrotacional no posicionamento do parafuso deslizante das hastes cefalomedulares usadas no tratamento das fraturas transtrocanterianas.

**Métodos:** estudo prospectivo de série de casos composta por 58 pacientes com diagnóstico de fraturas transtrocanterianas instáveis submetidos à osteossíntese com haste cefalomedular dotada de dispositivo antirrotacional. A casuística foi avaliada quanto a sexo, idade e classificação da fratura. Os parâmetros radiográficos avaliados no pós-operatório imediato foram: ângulo de redução, limites anatômicos, distância “ponta-ápice” (TAD), deslocamento do parafuso deslizante em relação ao eixo central do colo femoral e posicionamento do dispositivo antirrotacional.

**Resultados:** houve preponderância do sexo feminino, com maioria na oitava e nona décadas de vida. Foram classificados como Tronzo III 33 pacientes (56,9%), seis como Tronzo IV (10,4%) e 19 como Tronzo V (19,8%). O ângulo de redução médio no sexo feminino foi 130,5° e 129,4° no masculino. O diâmetro médio do colo e da cabeça variou com significância estatística entre homens e mulheres. O TAD médio foi de 19,7 mm no sexo feminino e 21,6 mm no masculino. Em 10 pacientes (17,85%) o TAD foi superior a 25 mm. Em 19 pacientes (33,9%) a colocação do parafuso deslizante poderia ocorrer no eixo central do colo. O deslocamento médio do implante para não violação da cortical superior do colo foi de 4,06 mm do eixo central.

**Conclusão:** no implante estudado, dotado de dispositivo antirrotacional, o posicionamento do parafuso deslizante no eixo central do colo está condicionado a diâmetro mínimo de 34 mm do colo femoral.

© 2013 Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Todos os direitos reservados.

<sup>☆</sup> Trabalho realizado no Grupo do Quadril, Serviço de Ortopedia e Traumatologia, Hospital do Servidor Público Estadual de São Paulo, SP, Brasil.

\* Autor para correspondência.

E-mail: ramoncpm@yahoo.com.br (R.C.P. Moraes).

## Analysis of using antirotacional device on cephalomedullary nail for proximal femoral fractures

### A B S T R A C T

#### Keywords:

Hip fractures  
Fracture fixation, internal  
Bone nails

**Objective:** to analyze the influence of femoral neck diameter in the positioning of the sliding screw in cefalomedulares nails for treatment of unstable transtrochanteric fractures.

**Methods:** prospectively throughout 2011, patients with unstable fractures transtrochanteric undergoing osteosynthesis with cephalomedullary nail using antirotacional device. Were evaluated for sex, age and fracture classification according to Tronzo. Through digital radiographs were measured angle reduction, tip apex distance (TAD), stem diameter and measures between the positioning of the screws and the limits of the cervix.

**Results:** of 58 patients, 42 (72.4%) were female and 16 (27.6%) were male. Thirty three patients were classified as Tronzo III (56.9%), 6 patients as Tronzo IV (10.4%) and 19 V as Tronzo (19.8%). The majority had between the eighth and ninth decade of life. The average reduction in the angle of females was 130.05° and 129.4° for males. The TAD average was 19.7 mm for females and 21.6 for males. The average diameter of the neck and head vary with statistical significance between men and women. In 19 patients the placement of the sliding bolt can be optimally. If the ideal positioning was not possible, the mean displacement for non-infringement of higher cortical neck was 4.06 mm.

**Conclusion:** the optimal placement would not be possible for the majority of the population, for the average diameter of the neck of the sample.

© 2013 Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. Published by Elsevier Editora Ltda. All rights reserved.

## Introdução

As fraturas transtrocanterianas correspondem às fraturas extracapsulares do fêmur proximal compreendidas entre os trocânteres maior e menor.<sup>1,2</sup> Das 250.000 fraturas do fêmur proximal que anualmente ocorrem nos EUA, 25% são transtrocanterianas.<sup>3,4</sup> Anualmente, um em cada 1.000 habitantes nos países desenvolvidos é acometido. Estima-se que em 2050 a incidência será três vezes maior<sup>3,5</sup> e que o custo anual do tratamento de US\$ 8 bilhões seja dobrado.<sup>3,6</sup> Assim, são consideradas um dos principais problemas de saúde pública do mundo.<sup>1,2</sup>

São as fraturas mais frequentemente operadas, com a maior taxa de mortalidade associada (12-41% nos primeiros seis meses),<sup>7</sup> e 90%, decorrentes de trauma de baixa energia, ocorrem em pacientes acima de 65 anos.<sup>8</sup>

O tratamento é eminentemente cirúrgico. É não operatório apenas excepcionalmente nos pacientes com comorbidades que contraindiquem a anestesia, a cirurgia ou ambas.<sup>1,8,9</sup> É fundamental a determinação da estabilidade da fratura para adequada escolha do método empregado. São consideradas instáveis as fraturas que acometem a cortical póstero-medial e apresentam traço reverso ou extensão subtrocanteriana.<sup>1,8</sup> Recentemente foi reconhecida a importância chave da cortical lateral na estabilidade regional.<sup>10-13</sup>

Nas fraturas estáveis, o implante de escolha é o parafuso deslizante do quadril (DHS), porém, por causa das vantagens biomecânicas decorrentes da localização intramedular, os implantes cefalomedulares têm sido preconizados para o tratamento das fraturas instáveis.<sup>1,14-17</sup>

Tanto para o DHS quanto para as hastes cefalomedulares, a colocação do parafuso deslizante em posição correta é crucial para o sucesso da osteossíntese. O método de

Baumgartner corresponde ao parâmetro de bom posicionamento mais aceito atualmente.<sup>1</sup> Particularidades anatômicas de determinadas populações, além de fatores relacionados à experiência do cirurgião, foram relacionados a uma colocação nem sempre considerada "ideal" desses implantes.<sup>18-20</sup>

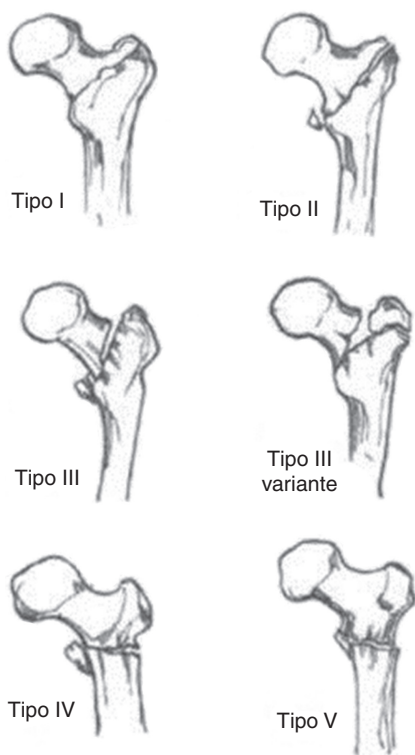
Na evolução das hastes cefalomedulares, houve o desenvolvimento do dispositivo antirotacional com objetivo de conferir estabilidade adicional ao sistema, tanto no momento de sua implantação quanto na manutenção da redução até a consolidação. Todavia, a presença do dispositivo antirotacional está relacionada a complicações precoces decorrentes de seu posicionamento e tardias, a exemplo do "efeito Z".<sup>1,21</sup>

O presente estudo se propôs a analisar a influência do emprego do dispositivo antirotacional nas hastes cefalomedulares usadas em nossa instituição em relação ao deslocamento médio do parafuso deslizante quanto ao posicionamento ao longo do eixo central do colo femoral. Além disso, verificar a porcentagem de pacientes cuja distância ponta-ápice foi além da recomendada e a relação do tamanho mínimo do colo femoral para o posicionamento do implante.

## Material e método

O estudo foi submetido ao Comitê de Ética e Pesquisa do Hospital do Servidor Público Estadual de São Paulo (HSPE), com recebimento de parecer favorável. Todos os pacientes foram informados e assinaram o termo de consentimento para sua participação.

De janeiro a dezembro de 2011 foi analisada de forma prospectiva uma série de casos composta por 58 pacientes com diagnóstico radiográfico pré-operatório de fratura transtrocanteriana instável que deram entrada no pronto socorro do HSPE. A casuística foi avaliada quanto a sexo, idade e



**Figura 1 – Classificação de Tronzo.**

classificação da fratura. Foram consideradas instáveis, de acordo com a classificação de Tronzo,<sup>13</sup> as fraturas tipo III, III variante, IV e V (fig. 1).

A osteossíntese empregou princípio de estabilidade relativa, com o tutor cefalomedular usado em nossa instituição. A técnica cirúrgica adotada foi comum a todos os pacientes e constituiu-se da redução indireta da fratura em mesa ortopédica e osteossíntese a foco fechado com auxílio da fluoroscopia.

Foram usadas hastes com diâmetro de 10 ou 12 mm distais, diâmetro único proximal de 17 mm, ângulo mediolateral de 6° e ângulo cervicodiafisário de 130° entre os parafusos do colo e o eixo da haste intramedular. A escolha do implante foi feita após o planejamento pré-operatório, de acordo com o ângulo

cervicodiafisário da extremidade proximal do fêmur contralateral e o diâmetro da região medular diafisária. Todos os pacientes receberam profilaxia antitrombótica e antibiótica.

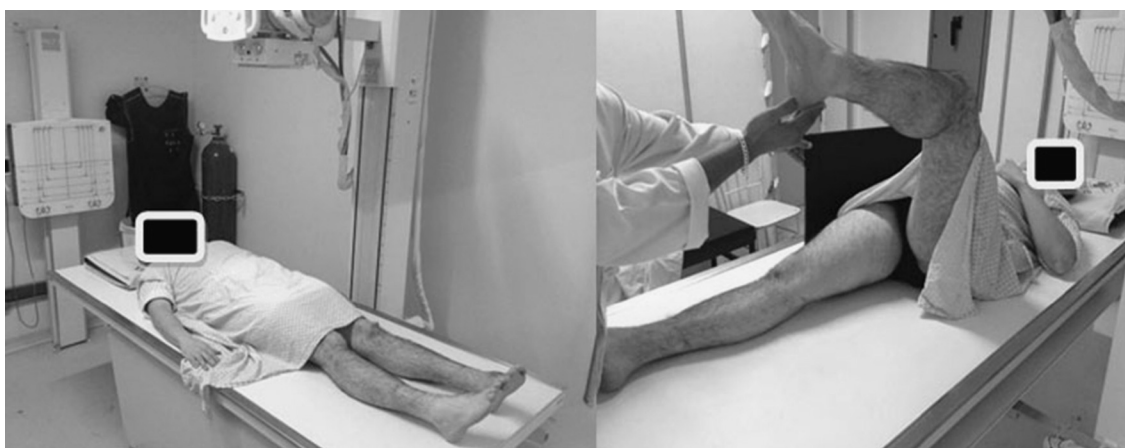
Foram excluídos dois casos pela decisão intraoperatória do não emprego do dispositivo antirrotacional. Esses pacientes foram considerados apenas na avaliação de sexo, idade e classificação de Tronzo.

No pós-operatório imediato foram feitas radiografias simples digitais, da bacia e do quadril homolateral à osteossíntese, na incidência ântero-posterior (AP) e de perfil (P), conforme padronização proposta por Polesello et al.<sup>22</sup> Para a incidência AP o paciente foi posicionado em decúbito dorsal com os membros inferiores em rotação interna de 15° a 20° e feixe de raios-X dirigido na linha mediana, logo acima da sínfise púbica. Na incidência em perfil de Arcelin, o paciente foi posicionado em decúbito dorsal com flexão de 90° do quadril contralateral, com a ampola de raios-X angulada 45° cranialmente no plano horizontal, em direção à raiz da coxa acometida (fig. 2).

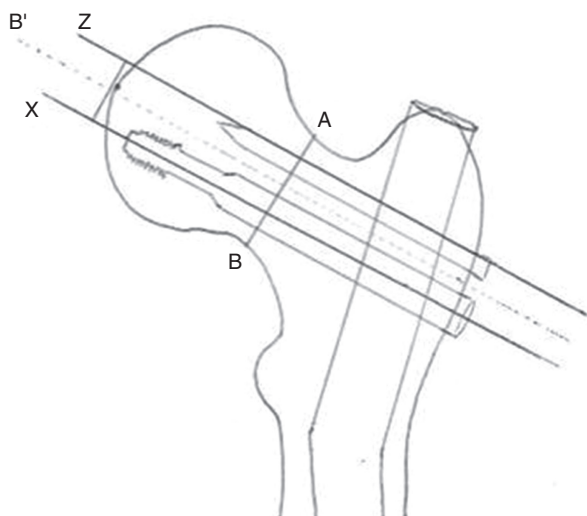
Por meio do sistema de arquivamento e transmissão de imagens digitais Impax® (versão 6.3.1.7501, da AGFA Health Care NV) foram feitas digitalmente na posição AP as medidas em milímetros do diâmetro da cabeça femoral em seu maior eixo, do diâmetro do colo em sua menor espessura (AB), do ângulo de redução, da distância entre o centro do parafuso deslizante e a margem superior do dispositivo antirrotacional (ZX) e da distância do centro do parafuso deslizante para margem inferior do colo (XB). O eixo central do colo foi determinado pelo ponto médio da menor espessura do colo femoral (AB).

A distância da ponta do parafuso ao ápice da cabeça femoral foi avaliada nas incidências AP e P (Tip Apex Distance TAD), de acordo com o método proposto por Baumgartner e Solbert. A figura 3 representa de forma esquemática os pontos de referência usados para essas medidas e a figura 4 demonstra o uso de ferramentas digitais do programa Impax® para obtenção das medidas citadas.

O valor de ZX (15 mm) é constante e fornecido pelo fabricante. Confirmamos tal informação em amostra de implante com uso de paquímetro universal (fig. 5). Para garantir a confiabilidade dos dados obtidos, aplicamos como fator de correção individual para cada mensuração feita a relação da medida de



**Figura 2 – Posicionamento padrão para as radiografias AP e P.**



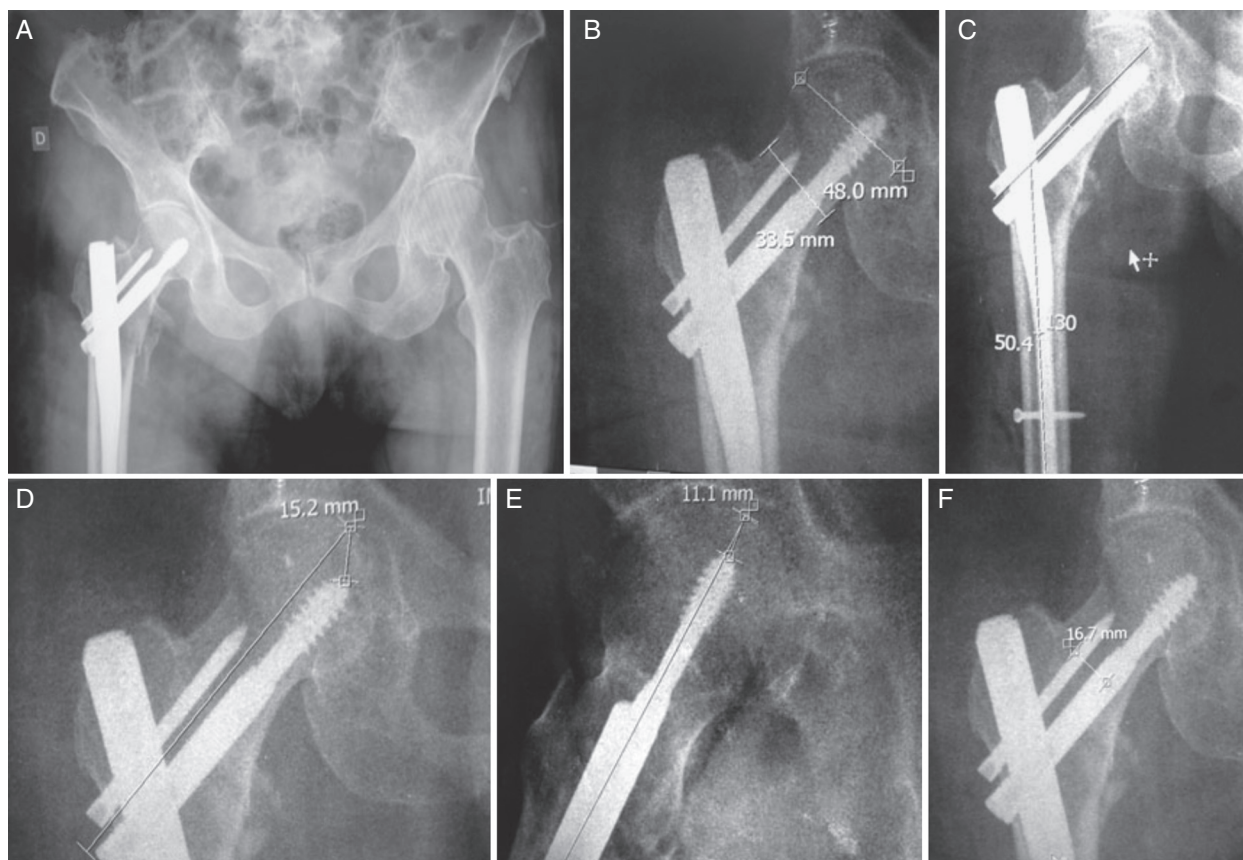
**Figura 3 – Pontos de referência para as medidas propostas.**  
**AB:** diâmetro do colo do fêmur em sua menor espessura.  
**AB':** raio do colo do fêmur. **X:** eixo do parafuso deslizante.  
**Z:** reta tangenciando a borda superior do dispositivo antirrotacional. **ZX:** distância do eixo do parafuso à borda superior do dispositivo antirrotacional.



**Figura 5 – Medida real de ZX por meio de paquímetro universal.**

ZX tomada na radiografia digital com o valor fornecido pelo fabricante.

Considerando como ideal o posicionamento do parafuso deslizante no eixo central do colo, examinamos a viabilidade desse em nossa amostra com a análise do diâmetro de colo mínimo necessário e sua relação com o tamanho de ZX. Atribuímos a distância mínima de 2 mm de cada margem óssea e determinamos a equação:  $AB = (ZX + 2)$



**Figura 4 – Uso do Impax® para a tomada das medidas.** A) Radiografia AP de bacia conforme descrito. B) Diâmetro do colo e da cabeça. C) Ângulo de redução. D) TAD no AP. E) TAD no PF. F) Distância ZX.



**Tabela 1 – Distribuição etária conforme o sexo**

Sexo	Média	Mediana	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo	P
<i>Idade</i>						
F	81,83	84,00	10,23	48,00	97,00	0,0743
M	77,07	77,00	6,23	68,00	90,00	

**Tabela 2 – Associação entre sexo e classificação de Tronzo (p = 0,7744)**

TRONZO	Sexo				Total	
	F		M		N	%
	N	%	N	%		
III	24	57,1%	9	56,3%	33	56,9%
IV	5	11,9%	1	6,3%	6	10,3%
V	13	31,0%	6	37,5%	19	32,8%
Total	42	100,0%	16	100,0%	58	100,0%

**Tabela 3 – Parâmetros intraoperatórios relacionados à redução e ao posicionamento do implante**

Sexo	Média	Mediana	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo	P-valor
<i>Ângulo de redução (AP)</i>						
F	130,05	132,00	10,42	108,00	158,00	0,8755
M	129,40	131,00	9,81	108,00	144,00	
<i>TAD</i>						
F	19,70	20,10	6,82	1,90	38,50	0,2401
M	21,67	21,90	6,82	2,40	30,00	

**Tabela 4 – Diâmetro da cabeça e do colo femorais obtidos de acordo com o sexo**

Sexo	Média	Mediana	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo	P-valor
<i>Cabeça (AP)</i>						
F	49,41	50,00	3,04	43,80	55,10	0,0084
M	53,05	54,40	4,45	43,60	58,80	
<i>Colo (AB)</i>						
F	34,69	34,30	2,99	28,90	41,80	0,0086
M	37,23	38,00	4,19	26,70	43,10	
<i>Z.X (implante)</i>						
F	16,75	16,80	1,85	11,90	22,00	0,0192
M	15,42	15,50	1,65	11,60	17,70	

2. Como o valor de ZX corresponde a 15 mm, o tamanho mínimo do colo femoral para tal posicionamento é de 34 mm. Foi calculado qual o percentual da amostra em que o posicionamento aqui considerado como ideal poderia ser obtido.

Foi mensurado o distanciamento médio do parafuso deslizante do eixo central do colo em situações em que o posicionamento ideal não possa ser alcançado.

As análises das variáveis quantitativas foram avaliadas estatisticamente em relação a média, mediana, desvio-padrão, mínimo e máximo. Na comparação entre os sexos foi usado o teste não paramétrico de Wilcoxon. As variáveis qualitativas foram avaliadas quanto a sua distribuição de frequência absoluta e relativa e suas associações foram testadas pelo teste qui-quadrado de Pearson ou pelo teste exato de Fisher, quando a aproximação do primeiro não foi adequada. O nível de significância aplicado nos testes foi de 5% e sempre se consideraram hipóteses opcionais bicaudais.

## Resultados

Dos 58 pacientes da série, 42 (72,4%) eram do sexo feminino e 16 (27,6%) do masculino. Na análise da distribuição das idades, temos que a maioria dos pacientes do estudo apresentava-se entre a oitava e a nona décadas de vida e que não houve diferença estatisticamente significativa na comparação entre os sexos (tabela 1).

Quanto à classificação da fratura, 33 pacientes foram agrupados como Tronzo III (56,9%), seis como Tronzo IV (10,4%) e 19 como Tronzo V (19,8%), de acordo com a tabela 2. A análise de associação entre a classificação de Tronzo e o sexo não mostrou diferença estatisticamente significativa.

Por meio das radiografias-padrão obtivemos os dados referentes ao ângulo de redução alcançado no intraoperatório e ao posicionamento do implante e que não mostraram significância estatística quando comparamos sexo, de acordo com a tabela 3.

**Tabela 5 – Planilha com valores obtidos após a aplicação de fator de correção individual da mensuração**

n°	idade	sexo	AB	θ redução	AB'	Z.X	fator de correção	TAD	Tronzo	colo
1	85	F	42	139	20,9	22	1,466666667	17,9	V	28,5
2	78	F	33	121	16,5	20,5	1,366666667	20,1	III	24,07
3	74	F	31	147	15,3	20,6	1,373333333	13,3	III	22,28
4	48	F	35	158	17,5	17,1	1,14	12,6	III	30,61
5	89	F	36	141	18	15,8	1,053333333	20,2	III	34,08
6	97	F	35	140	17,7	15,3	1,02	18,6	III	34,7
7	70	F	33	141	16,6	17,2	1,146666667	20,3	V	23,09
8	77	M	43	142	21,6	15,2	1,013333333	19,7	V	42,53
9	79	F	35	136	17,7	16,1	1,073333333	19,7	V	31,21
10	89	F	33	131	16,7	15,4	1,026666667	18,6	V	32,53
11	78	M	35	144	17,3	12,8	0,853333333	16,2	V	40,54
12	94	F	34	117	16,8	17,5	1,166666667	12,2	III	28,71
13	92	F	40	115	20	16	1,066666667	11	III	37,5
14	90	M	40	131	19,8	16,5	1,1	24,8	V	35,9
15	80	F	41	135	20,5	18	1,2	23	V	34,16
16	85	F	36	115	17,9	20,8	1,386666667	22,5	III	25,74
17	92	F	37	136	18,6	17,5	1,166666667	17,6	IV	31,81
18	79	F	37	140	18,7	16,7	1,113333333	22	IV	33,59
19	92	F	32	108	15,8	16,8	1,12	22	III	28,12
20	74	F	35	125	17,5	18	1,2	26	V	29,16
21	93	F	39	133	19,4	11,9	0,793333333	21	III	27,54
22	87	F	30	125	15,1	15,3	1,02	29,1	III	30
23	73	F	30	110	15,2		0	28,3	IV	excluído
24	63	F	29	122	14,5	17,8	1,186666667	15,4	III	24,35
25	69	M	41	123	20,7	17	1,133333333	26,3	IV	36,52
26	79	M	42	119	20,8	15,1	1,006666667	30	III	41,32
27	80	F	39	143	19,3	15,4	1,026666667	20,1	III	37,59
28	86	F	34	130	17,2	17,4	1,16	25,3	IV	29,65
29	75	M	38	127	19	15,5	1,033333333	24,7	III	36,67
30	90	F	38	126	18,8	17,4	1,16	29,3	III	32,41
31	64	F	33	132	16,3	13,9	0,926666667	16,3	III	34,74
32	92	F	37	119	18,3	17,2	1,146666667	29	III	31,83
33	84	F	33	139	16,7	16	1,066666667	15,3	III	31,31
34	91	F	31	113	15,3	16,3	1,086666667	19,5	III	28,06
35	77	F	30	135	14,8	15	1	14,1	V	29,6
36	87	F	33	121	16,5	15,5	1,033333333	17	III	31,93
37	77	M	38	120	19,2	17	1,133333333	20,1	V	33,79
38	86	F	36	122	17,8	15,2	1,013333333	23,2	V	35,03
39	66	F	33	137	16,5	14,9	0,993333333	30	IV	33,12
40	72	M	37	128	18,6	11,6	0,773333333	21,9	III	47,97
41	76	M	39	134	19,5	17,7	1,18	2,4	III	33,05
42	74	F	34	135	16,9	16,5	1,1	24,6	V	30,72
43	70	M	39	134	19,7	14,7	0,98	28,4	III	40,1
44	95	F	34	123	17,2	17,5	1,166666667	1,9	V	29,4
45	90	F	34	127	16,9	16,8	1,12	16,9	III	30,08
46	81	F	33	116	16,7	16,9	1,126666667	23,2	III	29,64
47	68	M	35	134	17,7	14,6	0,973333333	21	III	36,26
48	73	F	37	125	18,7	16,9	1,126666667	13	V	33,19
49	82	M	31	132	15,7	15,8	1,053333333	17,5	V	28,71
50	78	F	33	133	16,5	16,1	1,073333333	38,5	V	30,74
51	90	M	35	124	17,4		0	20,1	III	excluído
52	75	M	27	108	13,4	17,1	1,14	28,9	V	23,42
53	85	F	32	132	16	15,3	1,02	20,3	III	31,37
54	87	M	35	123	17,7	16,1	1,073333333	18,6	III	32,88
55	84	F	37	125	18,4	16,8	1,12	24	III	32,76
56	72	F	37	136	18,7	15,8	1,053333333	20	III	35,5
57	81	M	38	142	19	14,6	0,973333333	24,5	III	39,04
58	80	F	34	138	16,8	17,8	1,186666667	32	V	28,23

Em relação ao TAD, observamos que em 46 casos (82,15%) os valores encontrados foram menores do que 25 mm, dessa forma considerado como ideal.

A comparação dos valores da medida do diâmetro do colo e da cabeça dos pacientes selecionados mostrou diferenças

estatisticamente significativas entre os sexos. Da mesma forma a medida de Z.X (tabela 4).

Aplicando-se o fator de correção individual de cada medida obtivemos os valores tidos como reais, demonstrados na tabela 5.

**Tabela 6 – Porcentagem de pacientes em que a colocação do sistema poderia ser ideal**

Ideal possível?	Nº	%	% dos válidos
Não	37	63,8	66,1
Sim	19	32,8	33,9
Total	56	96,6	100,0
Excluído	2	3,4	
Total	58	100,0	

Considerando o diâmetro corrigido do colo femoral, temos que a colocação ideal seria possível em 19 pacientes com IC (95%) = 21,8%; 47,8% (tabela 6).

Para os casos em que o posicionamento do parafuso deslizante não poderia ser ideal, o valor do distanciamento inferior (XB) encontrado em relação ao eixo central foi em média de 4,06 (tabela 7).

## Discussão

O tratamento das fraturas transtrocanterianas instáveis com uso de hastes cefalomedulares apresenta vantagens biomecânicas decorrentes de sua localização intramedular, como a redução do momento flexor, do melhor controle rotacional, do encurtamento e do colapso em varo.<sup>1,14-17</sup> Embora controversos, há relatos da superioridade das hastes cefalomedulares frente ao DHS em relação ao retorno precoce à deambulação, ao tempo cirúrgico reduzido e à menor perda sanguínea.<sup>1,8,19</sup> Assim, em nossa instituição usamos as hastes cefalomedulares no tratamento das fraturas instáveis.<sup>1</sup>

Em relação aos achados epidemiológicos encontrados no presente estudo, a literatura é vasta quanto ao predomínio do sexo feminino e da idade próxima aos 80 anos em outras séries relatadas,<sup>1,9,18,21,23</sup> o que reflete a queda na densidade mineral óssea. Não encontramos diferença estatisticamente significativa quando comparamos idade dos pacientes dos sexos masculino e feminino.

Embora o padrão de fratura com obliquidade reversa (Tronzo V ou AO 31 A3) já tenha sido relatado como o mais frequente em séries de casos de fraturas instáveis,<sup>9,24</sup> a maior parte dos estudos descreve como mais prevalentes os tipos classificados como Tronzo III ou IV (ou AO 31 A2),<sup>1,18,25,26</sup> o que concorda com resultados encontrados. Ao compararmos os sexos masculino e feminino, não encontramos diferenças estatisticamente significativas em relação ao tipo de fratura quanto à classificação de Tronzo.

Segundo Werner-Tutschku et al.,<sup>27</sup> o principal preditor da ocorrência do *cut out* é a redução inicial insatisfatória, principalmente em varo, além de favorecer a marcha em Trendelenburg. Encontramos valor médio de 130,5° para os homens (com desvio-padrão de 10,42) e de 129,40° (9,81) para as mulheres e essa avaliação não foi estatisticamente significativa.

Esses achados são semelhantes aos encontrados em outro estudo com fraturas transtrocanterianas instáveis.<sup>1</sup>

Houve diferença estatisticamente significativa ao se comparar os sexos masculino e feminino nas medidas relacionadas ao diâmetro da cabeça e do colo. Wang et al.,<sup>28</sup> ao comparar a estrutura óssea do colo em indivíduos jovens e idosos de origem chinesa e branca, demonstraram que o sexo masculino apresenta maior diâmetro do colo, que esse valor tende a ser maior com a idade e que é mais elevado em populações de origem branca. De acordo com Pu et al.,<sup>18</sup> como a altura da população chinesa é menor do que a da europeia, o comprimento do fêmur proximal e o diâmetro do colo femoral também são menores, o que ocasiona o posicionamento inapropriado da lâmina espiral da haste cefalomedular usada no estudo ou a redundância da extremidade proximal da haste. No emprego da haste cefalomedular usada em nosso serviço, o diâmetro mínimo para a colocação ideal é de 34 mm, o que corresponde ao dobro de Z.X e leva em consideração uma espessura de cortical (superior e inferior) de 4 mm. Em nossa série, em apenas 19 pacientes (32,8%) poderíamos fazer a colocação do parafuso deslizante considerada como ideal na nossa metodologia. Extrapolando o intervalo de confiança para a população brasileira, teríamos que em 95% das vezes somente em 21,8% a 47,8% dos pacientes o implante poderia ser colocado de forma ideal, ou seja, com o centro do parafuso deslizante ao longo do eixo central do colo.

Segundo Baumgaertner et al.,<sup>15</sup> a colocação correta do implante ocorre quando a distância entre a ponta do parafuso deslizante e o centro da cabeça do fêmur não excede 25 mm após a soma dos valores na incidência em anteroposterior e no perfil (índice ponta-ápice ou TAD < 25 mm), o que facilita a telescopagem do sistema dinâmico do implante e reduz o risco de *cut out*.<sup>9</sup> Embora descrito para osteossíntese com DHS, pode ser usado para avaliação do posicionamento adequado das hastes cefalomedulares.<sup>1</sup> Porém, nas hastes com dois parafusos de fixação proximal encontra-se dificuldade do posicionamento do parafuso deslizante no centro da cabeça femoral na incidência anteroposterior. Assim, há maior tendência ao posicionamento do parafuso deslizante em localização mais inferior na imagem radiográfica na incidência anteroposterior, sobretudo em pacientes com colo e cabeça femoral curtos.<sup>21</sup> O posicionamento dos parafusos na posição de perfil não sofre influência, visto serem paralelos. Na osteossíntese com a haste cefalomedular usada, temos que o deslocamento necessário para a introdução do prego antirrotacional sem violação da cortical superior do colo, ou seja, o quanto o sistema foi deslocado para inferior em milímetros a partir do eixo do colo femoral, em média foi de 4,6 mm. Para calcular o deslocamento necessário do parafuso deslizante do eixo central do colo em situações em que ele não é possível, usamos a seguinte fórmula: deslocamento necessário = 34 mm – tamanho de colo (AB).

**Tabela 7 – Deslocamento do sistema em relação ao eixo central**

	Média	Desvio-padrão	IC (95%)		Mediana	Q25	Q75	Mínimo	Máximo
			Lim. inf.	Lim. sup.					
Colo corrigido	4,06	2,95	3,07	5,04	3,91	1,59	5,29	0,21	11,72

## Conclusão

Para o diâmetro médio do colo da amostra, o posicionamento no eixo central do colo não seria possível para a maioria da população.

Para o implante analisado, o tamanho mínimo do colo que permite o posicionamento no eixo central é de 34 mm.

Nas situações em que o posicionamento no eixo central não é possível, decorrentes do tamanho mínimo do colo, o deslocamento inferior necessário pode ser calculado pela fórmula: deslocamento necessário = 34 - tamanho do colo (AB).

## Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

## REFERÊNCIAS

- Borger RA, Leite FA, Araújo RP, Pereira TFN, Queiroz RD. Avaliação prospectiva, radiográfica e funcional do tratamento das fraturas trocânticas instáveis do fêmur com haste cefalomedular. *Rev Bras Ortop.* 2011;46(4):380-9.
- Guimarães FAM, Lima RR, Souza AC, Livani B, Belangero WD. Avaliação da qualidade de vida em pacientes idosos um ano após o tratamento cirúrgico de fraturas transtrocanterianas do fêmur. *Rev Bras Ortop.* 2011;46 Suppl 1:48-55.
- Kyle RF. Fractures of the proximal part of the femur. *J Bone Joint Surg Am.* 1994;76(6):924-50.
- Fratura transtrocanteriana. *Rev Assoc Med Bras.* 2009;55:637-40. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-42302009000600004&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-42302009000600004&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em 8 de maio de 2013. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-42302009000600004>
- Haidukewych GJ. Intertrochanteric fractures: ten tips to improve results. *J Bone Joint Surg Am.* 2009;91(3):712-9.
- Cummings SR, Rubin SM, Black D. The future of hip fractures in the United States: Numbers, costs, and potential effects of postmenopausal estrogen. *Clin Orthop Relat Res.* 1990;(252):163-6.
- Russel TA. Intertrochanteric fractures. In: Bucholz RW, Heckman JD, Court-Brown CM, Tornetta 3rd P, editors. *Rockwood and Green's fractures in adults.* Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2010. p. 1597-640.
- Kaplan K, Miyamoto R, Levine BR, Egol KA, Zuckerman JD. Surgical management of hip fractures: an evidence-based review of the literature II. Intertrochanteric fractures. *J Am Acad Orthop Surg.* 2008;16(11):665-73.
- Guimarães JAM, Guimarães ACA, Franco JS. Avaliação do emprego da haste femoral curta na fratura trocântica instável do fêmur. *Rev Bras Ortop.* 2008;43(9):406-17.
- Kulkarni GL, Kulkarni M, Kulkarni S. Intertrochanteric fractures. *Indian J Orthop.* 2006;40(1):16-23.
- Gotfried Y. The lateral trochanteric wall. *Clin Orthop Relat Res.* 2004;425:82-6.
- Müller ME. Classification and international AO-Documentation of femur fractures. *Unfallheilkunde.* 1980;83(5):251-9.
- Tronzo RG. Symposium on fractures of the hip Special considerations in management. *Orthop Clin North Am.* 1974;5(3):571-83.
- Schipper IB, Steyerberg EW, Castelein RM, van der Heijden FH, den Hoed PT, Kerver AJ, et al. Treatment of unstable trochanteric fractures Randomised comparison of gamma nail and the proximal femoral nail. *J Bone Joint Surg Br.* 2004;86(1):86-9.
- Baumgaertner MR, Curtin SL, Lindsog DM. Intramedullary versus extramedullary fixation for the treatment of intertrochanteric hip fractures. *Clin Orthop Related Res.* 1998;(348):87-9.
- Bridle SH, Patel AD, Bircher M, Calvert PT. Fixation of intertrochanteric fractures of the femur. A randomized prospective comparison of the gamma nail and the dynamic hip screw. *J Bone Joint Surg Br.* 1991;73(2):330-4.
- Schipper IB, Bresina S, Wahl D, Linke B, van Vugt AB, Schneider E, et al. Biomechanical evaluation of the proximal femoral nail. *Clin Orthop Related Res.* 2002;(405):277-86.
- Pu JS, Liu L, Wang GL, Fang Y, Yang TF. Results of the proximal femoral nail anti-rotation (PFNA) in elderly Chinese patients. *Int Orthop.* 2009;33(5):1441-4.
- Gadegone WM, Salphale YS. Short proximal femoral nail fixation for trochanteric fractures. *J Orthop Surg.* 2010;18(1):39-44.
- Heinert G, Parker MJ. Intramedullary osteosynthesis of complex proximal femoral fractures with the Targon PF nail. *Injury.* 2007;38(11):1294-9.
- Kawatani Y, Nishida K, Anraku Y, Kunitabe K, Tsutsumi Y. Clinical results of trochanteric fractures treated with the Targon® proximal femur intramedullary nailing fixation system. *Injury.* 201;42(Suppl 4):S22-7.
- Polesello GC, Nakao TS, Queiroz MC, Daniachi D, Ricioli Junior W, Guimaraes RP, et al. Proposta de padronização do estudo radiográfico do quadril e da pelve. *Rev Bras Ortop.* 2011;46(6):634-42.
- Hungria Neto JO, Dias CR, Almeida JDB. Características epidemiológicas e causas da fratura do terço proximal do fêmur em idosos. *Rev Bras Ortop.* 2011;46(6):660-7.
- Ertürer RE, Sönmez MM, Sari S, Seçkin MF, Kara A, Öztürk I. Intramedullary osteosynthesis of instable intertrochanteric femur fractures with Proflim® nail in elderly patients. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 2010;46(2):107-12.
- Chou DT, Taylor AM, Boulton C, Moran CG. Reverse oblique intertrochanteric femoral fractures treated with the intramedullary hip screw (IMHS). *Injury.* 2012;43(6):817-21.
- Sahin S, Ertürer E, Öztürk I, Toker S, Seçkin F, Akman S. Radiographic and functional results of osteosynthesis using the proximal femoral nail antirotacional (PFNA) in the treatment of unstable intertrochanteric femoral fractures. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 2010;44(2):127-34.
- Werner-Tutschku W, Lajtai G, Schmiedhuber G, Lang T, Pirkl C, Orthner E. Intra- and perioperative complications in the stabilization of per- and subtrochanteric femoral fractures by means of PFN. *Unfallchirurg.* 2002;105(10):881-5.
- Wang XF, Duan Y, Beck TJ, Seeman E. Varying contributions of growth and ageing to racial and sex differences in femoral neck structure in old age. *Bone.* 2005;36(6):978-86.