

Geometria do fêmur proximal em ossos de brasileiros

Ana Lúcia Mourão*
Henrique A. Vasconcellos**

RESUMO

Objetivo: Fornecer dados sobre a morfometria do fêmur proximal adulto para que se estabeleçam parâmetros e correlações entre as diversas medidas dessa porção do osso de brasileiros. **Material e Método:** Realizamos a avaliação da geometria da extremidade proximal de 183 fêmures secos de adultos brasileiros, de ambos os sexos, sem idade cronológica determinada. A morfometria constou da obtenção das medidas: comprimento do colo do fêmur (CCF); largura do colo do fêmur (LCF); comprimento do eixo femoral (CEF); ângulo colodifisário (ACD). Foi realizada também a densitometria óssea (DEXA) de 18 fêmures. A análise estatística constou do cálculo da média aritmética (X); desvio-padrão (SD) e mediana (Me), sendo testadas essas variáveis quanto ao lado através dos testes t de Student e Não-Paramétrico de Mann Whitney. Realizamos a correlação e a regressão linear simples entre as variáveis que apresentavam associação com o CEF. Resultado: Correlacionamos as medidas morfométricas com a densidade mineral óssea (DMO) e as densidades entre si. Encontramos os seguintes valores médios para os lados direito e esquerdo: CCF = $24,9 \pm 4,5$ mm e $24,3 \pm 4,2$ mm; LCF = $26,7 \pm 3,1$ mm e $26,3 \pm 3,3$ mm; CEF = $92,1 \pm 6,9$ mm e $92,0 \pm 7,1$ mm; ACD = $111,2^\circ \pm 5,9$ e $114,2^\circ \pm 5,5$. A correlação entre CEF x ACD não foi significativa. As correlações entre morfometria e DMO foram menos significativas que as correlações das densidades entre si. **Conclusão:** Podemos acreditar que a associação entre o CEF e as outras medidas pode ter valor preditivo no risco de fratura. Considerando a importância desse fator, procedemos a este estudo para podermos fornecer dados da geometria femoral de ossos de brasileiros, bem como possibilitar aplicação desses dados na prática clínica.

UNITERMOS

Fraturas do fêmur, Geometria, Eixo femoral, Fatores de risco

SUMMARY

On this work, the evaluation of the proximal extremity of 183 dry femurs, taken from corpses of Brazilian adults, collected, randomly, in the Anatomic Department of the State University of Rio de Janeiro has been analyzed; either sex status or chronological age of the sample were not considered on this work. Morphometric measurements were taken, and bony densitometry (DEXA) done on 18 of them. The morphometric measurements were: length of the femoral neck (CCF); width of the femoral neck (LCF); length of femoral axis (CEF); neck-shaft angle (ACD). The measurements were then submitted to arithmetic average (X), standard deviation (SD) and medium (Me), the Student t and Non-Parametric Mann Whitney tests, as well as the linear regression and correlation analysis between the variables that presented in association with CEF. A correlation analysis morphometric measurements and the mineral bone density (DMO) were also done, as well as the density itself. The average values found for the right and left sides were: CF = 436.9 ± 26.3 mm and 441.7 ± 27.7 mm;

* Médica do Serviço de Fisiatria do Hospital Universitário Pedro Ernesto, Mestra em Morfologia pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)

** Professor Adjunto do Departamento de Anatomia (IB/UERJ) Suporte de Pesquisa Dado pela FAPERJ.

Endereço para correspondência:

Hospital Universitário Pedro Ernesto
Serviço de Fisiatria
Avenida 28 de Setembro, 87
CEP 20551-030 – Rio de Janeiro – RJ
Tel.: (0xx21) 587-6194/587-6360
E-mail: fcomourao@ig.com.br

CCF = 24.9 ± 4.5 mm and 24.3 ± 4.2 mm; LCF = 26.7 ± 3.1 mm and 26.3 ± 3.3 mm; LDF = 29.8 ± 2.9 mm and 30.7 ± 2.6 mm; DCF = 43.5 ± 3.3 mm and 43.9 ± 3.7 mm; CEF = 92.1 ± 6.9 mm and 92.0 ± 7.1 mm; AI = $111.2^\circ \pm 5.9$ and $114.2^\circ \pm 5.5$; AT = 16° and 18° . The results have shown no significant differences regarding the femur side (right and left), but those have been shown when CEF versus DCF and CEF versus LDF have been compared. The morphometry has also been correlated to the densitometry and no significance has been found. A positive significance has been found in the densitometry itself. The literature review has mentioned differences in race, bone mass and proximal extremity architecture and has postulated their relevance regarding the potential fracture risk. Based on this work, the authors have concluded that such a study could be used as a parameter for the Brazilians femurs, and it could be related to the clinical practice.

KEYWORDS

Femur, Geometry, Femoral axis, Fracture risk

Introdução

O fêmur está sujeito a estresses de pressão, arqueamento e cisalhamento quando recebe uma sobrecarga. Esses estresses são importantes na produção de fraturas, bem como no desenvolvimento de vários processos patológicos. A sustentação de peso é um dos fatores a serem considerados quando se observam os estresses suportados pelo fêmur, particularmente pela característica geométrica da sua extremidade proximal. Outro fator, de igual importância, é o estresse transmitido ao osso pela contração dos músculos do quadril, especialmente os abdutores¹.

Com o aumento da expectativa de vida, o reconhecimento da síndrome osteoporótica como um dos maiores problemas de saúde pública induziu a pesquisas científicas e epidemiológicas na tentativa de melhor conhecer a patogênese e promover sua prevenção. A osteoporose, sem dúvida a mais comum das doenças dos ossos, tornou-se um flagelo de considerável significado econômico. Fatores como raça, sexo, exercício e nutrição influenciam a quantidade máxima de massa óssea atingida em cada indivíduo. Foi observado que mulheres japonesas tinham densidade mineral óssea (DMO) menor que das brancas americanas; entretanto, sofriam menos fraturas².

Como se sabe, a literatura especializada enfatiza que a DMO, que é um fator preditivo de fratura e está relacionada com a idade, nem sempre se apresenta como um dado coerente: indivíduos com uma DMO do colo do fêmur muito baixa não fraturam; outros com a DMO de colo do fêmur normal, fraturam.

O mundo ocidental está enfrentando atualmente uma epidemia em fraturas de fêmur proximal, e esses números deverão continuar subindo devido à quantidade crescente de

anciãos na população. Somente o envelhecimento, que traz inevitavelmente uma redução na massa óssea, não explica esse fenômeno. Estudos em radiologia sugeriram que o eixo do quadril e o comprimento do colo do fêmur estão se tornando mais longos e essas mudanças podem aumentar o risco de fratura³.

Foram Faulkner et al.⁴ quem observaram que o comprimento do eixo do colo do fêmur pode ser um fator preditivo do risco de fratura, independentemente do valor quantitativo da densidade óssea, sendo um dado importante e de baixo custo de obtenção. Dizem os autores que há lógica em se admitir que quanto maior o comprimento do eixo do colo do fêmur – que é um braço de alavanca – maior a suscetibilidade de fratura nessa área.

Nosso trabalho pretende fornecer dados sobre a morfometria do fêmur proximal adulto para que se estabeleçam parâmetros e correlações entre as diversas medidas dessa porção do osso de brasileiros. Pretende ainda traçar correlações entre a morfometria e a densidade mineral óssea que possam contribuir com os diversos estudos nacionais e internacionais que visem prevenção quanto aos riscos de fraturas do fêmur proximal.

Descrição anatômica do fêmur

O fêmur, osso da coxa, é o mais longo dos ossos do esqueleto humano. Sua resistência e seu comprimento estão diretamente relacionados à maneira do homem andar. Apresenta obliquidade em sentido medial, o que traz os pés para baixo da linha de peso do corpo. Assim, estando o homem de pé e ereto, os pés se aproximam da linha mediana do corpo⁵. Essa obliquidade é mais acentuada na mulher pela diferença no diâmetro da pelve, o que modifica a distância que separa a cavidade acetabular de cada lado do quadril⁶. Na extremidade proximal do osso identificamos a cabeça do fêmur, que é um acidente anatômico com formato aproximado de 2/3 de uma esfera. O colo anatômico une os trocanteres, sustenta a cabeça e a une ao corpo, formando um ângulo entre o colo e a diáfise. O colo cirúrgico é a porção do fêmur que une o corpo a seu extremo superior, estando imediatamente abaixo dos trocanteres⁶. O trocânter maior é uma volumosa projeção, aproximadamente retangular, a partir da junção do colo com o corpo, proporcionando fixação para músculos da região glútea.

Biomecânica

A cabeça do fêmur e o acetábulo do osso do quadril têm crescimentos independentes, de

modo que o desenvolvimento de cada um deve ocorrer de forma congruente, condição essencial para que se tenha um quadril normal na idade adulta. Esse mecanismo recebe a influência de forças que atuam externamente nessas áreas, sendo as mais importantes o peso corporal e as forças de tensão dos músculos, cuja magnitude e direção devem interagir adequadamente. Qualquer alteração das forças de compressão ou incongruência articular levará a deformidades.

A estrutura trabecular do fêmur proximal é formada por sistemas primários de compressão, que se desenvolvem a partir da ação do peso do corpo humano sobre a articulação do quadril, e linhas de força que atravessam a região do colo femoral e do trocânter maior devido à ação muscular sobre essas áreas. Todas se cruzam em ângulo reto, obtendo como resultado uma maior resistência a compressão e forças de cisalhamento¹.

A articulação do quadril é uma sinovial, esferóide, composta pelo acetábulo e pela cabeça femoral, possuindo ampla mobilidade ao longo dos três eixos e muita estabilidade, assegurada pela íntima relação entre as superfícies ósseas, por uma resistente cápsula fibrosa, e pela ação dos poderosos grupos musculares que cruzam a articulação⁷.

Material e métodos

Foram utilizados 183 fêmures humanos, 96 direitos e 87 esquerdos, de brasileiros. Todos os ossos tinham características adultas, contudo sem identificação precisa de sexo e de idade cronológica.

Todos os ossos eram limpos e imersos em solução de hipoclorito de sódio 3% durante 24 horas, quando então eram lavados em água corrente para retirada total de resíduos^{8,9}.

A morfometria constou das seguintes medidas, em milímetros (mm): **CCF** – comprimento do colo do fêmur: distância, em linha reta, entre a região inferior da cabeça do fêmur e a base do trocânter maior; **LCF** – largura do colo do fêmur: largura, no ponto médio do colo femoral, perpendicular ao seu eixo; **CEF** – comprimento do eixo femoral: distância, em linha reta, unindo os pontos extremos do trocânter maior e da cabeça femoral, no plano frontal; **ACD** – ângulo colodifisário: ângulo criado entre o colo e a diáfise, plano frontal (Figura 1).

Todas as medidas foram obtidas pelo mesmo examinador, com auxílio de uma fita metálica milimetrada, um paquímetro digital de precisão (0,01 mm) e um goniômetro, sendo os dados anotados pela média aritmética de três medidas consecutivas, em protocolo próprio.

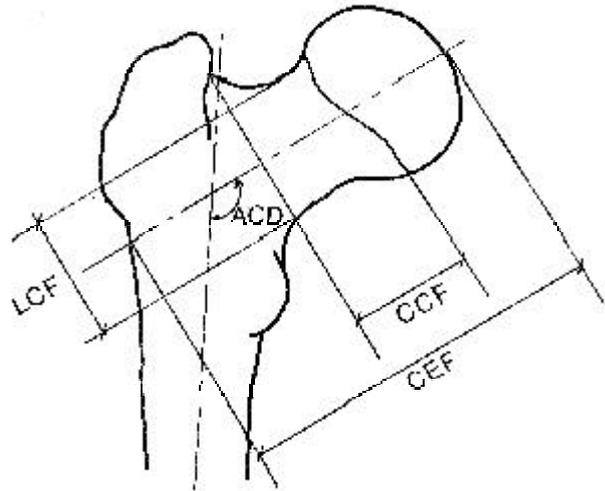


Figura 1 – Esquema representativo demonstrando os pontos de referência para morfometria: LCF = largura do colo do fêmur; CCF = comprimento do colo do fêmur; CEF = comprimento do eixo femoral; ACD = ângulo colodifisário

Foi realizada a densitometria (DEXA) por imagem do tipo FAN-BEAM modelo Expert – Plus Lunar (USA), escaneado no modo 5mA FAST, de 18 fêmures (10 esquerdos e 8 direitos) da amostra total para a análise da DMO na região proximal do fêmur. Para a quantificação da massa óssea do colo, triângulo de Ward, do trocânter, da diáfise e do fêmur total foi realizada uma metodologia específica para ossos secos, sendo a unidade de massa óssea expressa em g/cm².

O tratamento estatístico constou da obtenção das medidas de tendência central e dispersão. Para a comparação das variáveis em estudo, quanto aos lados, foi realizado o teste t de Student. Realizamos as análises de correlação e regressão linear simples para as variáveis que apresentavam associação com o comprimento do eixo do fêmur, sendo adotado o nível de significância de 5% de probabilidade ($p < 0,05$).

Resultados

Não encontramos diferenças estatísticas significativas para as variáveis CCF, LCF e CEF em relação aos lados, o que não aconteceu para a variável ACD, quando foi encontrada diferença estatística significativa entre os lados. A tabela 1 apresenta os dados da amostra, separadamente, para os lados direito e esquerdo.

A correlação feita entre CEF e as variáveis CCF LCF foram significativas, sendo a melhor correlação encontrada entre CEF e CCF, em ambos os lados. Não foi encontrada correlação significativa entre CEF e ACD (Tabela 2).

O resultado da correlação da DMO com as medidas morfométricas é apresentado na tabela 3.

Tabela 1
Médias aritméticas, desvios-padrão, teste t de Student e sua significância em relação às medidas morfométricas do fêmur

Medidas morfométricas	X		SD		Teste t de Student	Significância
	D	E	D	E		
CCF	24,9	24,3	4,5	4,2	0,90	(p > 0,05)
LCF	26,7	26,3	3,1	3,3	- 0,15	(p > 0,05)
CEF	92,1	92,0	6,9	7,1	0,05	(p > 0,05)
ACD	111,2	114,2	5,9	5,5	- 3,51**	(p < 0,01)

CCF = comprimento do colo do fêmur; LCF = largura do colo do fêmur; CEF = comprimento do eixo femoral; ACD = Ângulo colodiasfário; X = média; SD = desvio-padrão; D = direito; E = esquerdo, ** = p < 0,01

Tabela 2
Coeficiente de correlação linear (r), teste F e sua significância em relação ao comprimento do eixo femoral com comprimento do colo do fêmur, largura do colo do fêmur, ângulo colodiasfário; lado direito e lado esquerdo

Lado	Correlações	Coeficiente de Correlação Linear (r)	Teste F	Significância
D	CEF X CCF	r = 0,66	F = 73,18**	(p < 0,01)
D	CEF X LCF	r = 0,53	F = 37,31**	(p < 0,01)
D	CEF X ACD	r = 0,05	F = 0,30	(p > 0,05)
E	CEF X CCF	r = 0,56	F = 40,50**	(p < 0,01)
E	CEF X LCF	r = 0,49	F = 27,45**	(p < 0,01)
E	CEF X ACD	r = 0,03	F = 0,09	(p > 0,05)

CCF = comprimento do colo do fêmur; LCF = largura do colo do fêmur; CEF = comprimento do eixo femoral; ACD = ângulo colodiasfário; ** p < 0.01.

Tabela 3
Análise de correlações entre as variáveis da densidade mineral óssea e da geometria femoral (CCF, LCF, CEF)

	CCF	LCF	CEF	DMO Colo	DMO Ward	DMO Troc.	DMO Diáfise	DMO Total
CCF	1,00							
LCF	0,06	1,00						
CEF	0,80	0,45	1,00					
DMO Colo	0,05	0,37	0,14	1,00				
DMO Ward	(0,02)	0,35	0,07	0,95	1,00			
DMO Troc.	0,12	0,30	0,08	0,82	0,81	1,00		
DMO Diáfise	0,21	0,26	0,24	0,90	0,88	0,85	1,00	
DMO Total	0,11	0,28	0,11	0,92	0,92	0,95	0,96	1,00

CCF = comprimento do colo do fêmur; LCF = largura do colo do fêmur; CEF = eixo do colo femoral; DMO Colo = densidade mineral óssea do colo; DMO Ward = densidade mineral óssea do Triângulo Ward; DMO Troc. = densidade mineral óssea do trocânter; DMO Diáfise = densidade mineral óssea da diáfise; DMO Total = densidade mineral óssea total

Discussão

Faulkner et al.⁴, Cummings et al.² e Karlsson et al.¹⁰ enfatizam a importância da geometria do fêmur proximal, e, em seus estudos através da DEXA, encontraram valores menores que os nossos, mesmo quando consideravam, para CEF, a estrutura pélvica. Já quanto aos resultados de Reid et al.¹¹ e O'Neill et al.¹², que analisaram o CEF pela imagem radiológica, incluindo a estrutura pélvica, os valores foram maiores. Karlsson et al.¹⁰

quando mediram o CEF através do Rx, não incluíram a estrutura pélvica e encontraram valores menores que os de Reid et al.¹¹ e O'Neill et al.¹², embora maiores que os nossos. Acreditamos que as diferenças morfométricas encontradas se devam às metodologias utilizadas pelos autores.

Na literatura especializada nacional não encontramos maiores relatos a esse respeito, o que a partir de agora, com os dados que obtivemos sobre a morfometria do osso de brasileiros, passa a contar no arsenal de informações.

Comprimento do colo do fêmur (CCF)

Reid et al.¹¹ e O'Neill et al.¹², estudando o quadril de mulheres, para o CCF entre os anos de 1950 e 1990, obtiveram, através do Rx, os seguintes resultados: 79,4 mm (\pm 7,6), 84,9 mm (\pm 6,3) e 81,0 mm (\pm 6,8), 90,2 mm (\pm 7,5), respectivamente, e observaram um aumento significativo dessa medida.

Duthie et al.³, analisando a geometria femoral nos período entre 1900 e 1920 e a década de 1980, encontraram os seguintes valores: para o sexo masculino 34,9 mm (\pm 0,6) e 38,3 mm (\pm 0,8), e para o sexo feminino 32,5 mm (\pm 0,9) e 35,0 mm (\pm 0,7). Observaram um aumento significativo do CCF, o que torna o colo mais longo e mais sujeito a possíveis fraturas.

No nosso estudo encontramos, o CCF: para o lado direito 24,9 mm (\pm 4,5) e para o lado esquerdo 24,3 mm (\pm 4,2). Acreditamos que essa diferença tenha ocorrido pela metodologia empregada.

Largura do colo do fêmur (LCF)

Faulkner et al.⁴, em estudo prospectivo e multicêntrico, com 8.074 mulheres brancas, com idades acima de 65 anos, pela densitometria óssea (DEXA) encontraram para a LCF: grupo-controle 19,8 mm (\pm 1,6), e 20 mm (\pm 1,6) para as que tiveram fratura de quadril, não encontrando diferença significativa entre os grupos.

Reid et al.¹¹, analisando o Rx de mulheres entre os anos 1950 e 1990, encontraram para a LCF: 38,1 mm (\pm 4,1) e 38,6 mm (\pm 3,6), não observando diferença significativa entre os dois períodos. Já O'Neill et al.¹², com metodologia semelhante, encontraram aumento pequeno dessa medida (36,6 mm \pm 2,9 e 39,1 mm \pm 2,3), no período de 1990.

Karlsson et al.¹⁰, em indivíduos de ambos os sexos, com idade acima de 60 anos, estudaram através do Rx e da DEXA um grupo-controle e um grupo com fratura de quadril. Encontraram um colo femoral mais largo no sexo masculino do grupo que sofreu fratura de quadril, tanto ao Rx como pela DEXA, e não observaram diferenças significativas no sexo feminino, entre os dois grupos, ao Rx.

Cheng et al.¹³ e Peacock et al.¹⁴ estudaram o fêmur proximal de indivíduos de ambos os sexos através do Rx e obtiveram os valores médios para a LCF: 35,5 mm (\pm 3,4) e 35,1 mm (\pm 3,7), respectivamente.

No estudo realizado por Duthie et al.³, em ossos secos, no período entre 1900 e 1920, e na

década de 1980, foram encontrados: para o sexo masculino 34,1 mm (\pm 0,4) e 35,8 mm (\pm 0,6), e para o feminino 30,6 mm (\pm 0,6) e 32,1mm (\pm 0,4), respectivamente. Observaram um aumento na LCF nas amostras de 1980.

Os valores encontrados no nosso estudo foram de 26,7 mm (\pm 3,1) para o lado direito e 26,3 mm (\pm 3,3) para o lado esquerdo, e não constatamos diferenças significativas entre os lados.

Comprimento do eixo femoral (CEF)

Faulkner et al.⁴, analisando o CEF de mulheres brancas com idade acima de 65 anos, através da DEXA, obtiveram, no grupo-controle: 67,0 mm (\pm 3,8), e no grupo com fratura de quadril: 69,3 mm (\pm 4,0). Foram encontrados valores maiores nos pacientes com fratura de quadril, o que levou os autores a verificar que o CEF correlacionava-se positivamente com o risco de fratura.

Cummings et al.², estudando o CEF em mulheres brancas, negras e asiáticas, pela DEXA, encontraram: 67,0 mm (\pm 4,0), 64,0 mm (\pm 4,0) e 63,0 mm (\pm 3,0), respectivamente. Observaram um CEF significativamente menor nas mulheres asiáticas. Segundo os autores, as diferenças das medidas geométricas do CEF podem explicar as diferenças na incidência de fraturas do fêmur nessas mulheres.

Reid et al.¹¹, analisando pacientes do sexo feminino, com idade acima de 60 anos, através de um estudo retrospectivo referente aos anos 1950 e 1990, encontraram: para o CEF: 124,0 mm (\pm 8,6) e 130,5 mm (\pm 8,6), respectivamente. Esses autores mostraram que, nos últimos anos, houve um aumento na incidência de fratura de quadril e encontraram um aumento semelhante no CEF.

O'Neill et al.¹², em estudo semelhante aos realizados por Reid et al.¹¹, avaliando mulheres em épocas distintas, encontraram o CEF de 124,0 mm (\pm 9,3) em 1950, e de 136,2 mm (\pm 9,9) em 1990. Justificaram, de maneira cautelosa, que esse aumento pode contribuir em aproximadamente 1/3 do aumento da incidência de fratura de quadril ao longo dos anos nas mulheres inglesas.

Os valores encontrados por nós foram, para o lado direito, 92,1 mm (\pm 6,9) e, para o esquerdo, 92,0 mm (\pm 7,1).

Ângulo de colodiafisário (ACD)

Faulkner et al.⁴, em mulheres com idade acima de 60 anos, através da DEXA, encontraram um ângulo de 127° (\pm 5,5) para as que sofreram

fratura de quadril, e de $126^\circ (\pm 4,7)$ para as do grupo-controle.

Karlsson et al.¹⁰, estudando o ACD em ambos os sexos, em indivíduos com idade acima de 60 anos, em um grupo-controle e um grupo com fratura de quadril, através da DEXA e do Rx observaram que, em ambos os sexos, os pacientes do grupo com fratura de quadril tiveram um ângulo maior quando comparado com o grupo controle.

Cheng et al.³, também através do Rx, estudaram o fêmur proximal direito de 64 cadáveres adultos humanos (28 mulheres e 36 homens), encontrando o valor médio para o ACD de $125^\circ (\pm 5)$. Não observaram diferenças significativas entre os sexos. Enfatizam a correlação significativa entre o ACD e a resistência femoral.

Em nosso estudo, encontramos um ACD de $111,2^\circ (\pm 5,9)$ para o lado direito, e de $114,2^\circ (\pm 5,5)$ para o esquerdo.

Análise das correlações

Faulkner et al.⁴ encontraram correlação significativa entre o CEF e a LCF. Acreditam, que esse achado se justifica, biomecânicamente, por um colo femoral mais largo, que compensaria um braço de alavanca maior. Já em relação à correlação entre CEF e ACD, os autores não encontraram significância. O nosso estudo mostrou uma correlação significativa entre CEF e LCF, e não significativa entre CEF e ACD.

Peacock et al.¹⁴, ao correlacionarem as variáveis CEF com LCF, observaram correlação significativa entre elas, e em ambos os sexos. Esses autores correlacionaram também a DMO das diversas regiões do fêmur proximal, e encontraram correlações bem mais expressivas do que as encontradas entre a DMO e as variáveis morfométricas.

Em nosso trabalho, a correlação entre CEF e LCF foi significativa. Quanto às correlações entre DMO das diversas regiões do fêmur proximal, também foram encontradas correlações bem mais significativas que as entre a DMO com as encontradas medidas morfométricas.

A literatura especializada afirma que o risco de fratura do quadril depende não só da quantidade de massa óssea e da microarquitetura trabecular, mas também de fatores geométricos da extremidade superior do fêmur, entre os quais está o CEF. Portanto, a geometria femoral é um recurso que poderá permitir avaliar aspectos biomecânicos relacionados com a possibilidade de fratura.

Nas últimas décadas, tivemos um aumento desproporcional do número de fraturas de

quadril em relação ao acréscimo da longevidade. Por outro lado, certas diferenças raciais na prevalência dessas fraturas têm sido explicadas, em parte, com base nas variações do comprimento do eixo femoral. É interessante notar que a incidência de fraturas é maior em mulheres baixas e magras, embora as evidências apontem para associação positiva entre maior CEF, maior estatura e aumento da taxa de fraturas. Portanto, as medidas da geometria do fêmur se correlacionam com risco de fraturas, independente da idade e densidade óssea. A utilização combinada das medidas da DMO e do CEF é assinalada em diversos estudos como o melhor meio para a determinação do risco de fratura de quadril.^{15,2}

Conclusão

Pelo revisado acima, podemos acreditar que a associação entre o CEF e as outras medidas pode ter valor preditivo no risco de fratura. Considerando a importância desse fator, procedemos a este estudo para podermos fornecer dados da geometria femoral de ossos de brasileiros. Como esses dados não estavam disponíveis na literatura especializada, pretendemos estabelecer parâmetros nacionais e, com isso, possibilitar a comparação com dados de estudos em ossos de outras nacionalidades.

Referências bibliográficas

1. Saudek CE. O quadril. In: Gould III JA. Fisioterapia na ortopedia e no esporte. 2 ed. São Paulo: Manole; 1993. p.345-92.
2. Cummings SR, Cauley AJ, Palermo L, Ross DP, Wasnich RD, Black D, et al. Racial differences in hip axis lengths might explain racial differences in rates of hip fracture. *Osteoporos Int* 1994; 4:226-9.
3. Duthie RA, Bruce MF, Hutchison JD. Changing proximal femoral geometry in north east Scotland: an osteometric study. *BMJ* 1998; 316(7143):1498.
4. Faulkner KE, Cummings SR, Black D, Palermo L, Glüer CC, Genant KH. Simple measurement of femoral geometry predicts hip fracture: the study of osteoporotic fracture. *J Bone Miner Res* 1993; 8(10):1211-7.
5. Gray H. Anatomia. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1979. Tomo I.
6. Testut L, Latarjet A. Tratado de anatomia humana. Barcelona: Salvat; 1959. p.391-404.
7. Moreira C, Carvalho MAP. Noções práticas de reumatologia. Belo Horizonte: Health; 1996. p.253.
8. Campos AES, Vasconcellos HA, Barbosa C. Mandíbulas adultas humanas: alterações morfológicas. *Rev Bras Odontol* 1996; 53(5):52-4.
9. Vasconcellos HA, Campos AES, Barbosa CAO, Britto AAO. Forame lingual da mandíbula: considerações anatomocirúrgicas. *Rev Bras Odontol* 1996; 53(3):44-6.
10. Karlsson KM, Sembo I, Obrant KJ, Redlund-Johnell I, Johnell O. Femoral neck geometry and radiographic signs of osteoporosis as predictors of hip fracture. *Bone* 1996; 18(4):327-30.
11. Reid IR, Chin K, Evans MC, Jones JG. Relation between increase in length of hip axis in older women between

- 1950s and 1990s and increase in age specific rates of hip fracture. *BMJ* 1994; 309:20-7.
12. O'Neill TW, Grazio S, Spector TD, Silman AJ. Geometric measurements of the proximal femur in UK women: secular increase between the late 1950s and early 1990s. *Osteoporos Int* 1996; 6:136-40.
 13. Cheng XG, Lowet G, Boonen S, Nicholson PH, Brys P, Nijs J, et al. Assessment of the strength of proximal femur in vitro: relationship to femoral bone mineral density and femoral geometry. *Bone* 1997; 20(3):213-8.
 14. Peacock M, Liu G, Carey M, Ambrosius W, Turner CH, Hui S, et al. Bone mass and structure at the hip in men and women over the age of 60 years. *Osteoporos Int* 1998; 8:231-9.
 15. Faulkner KG, Cummings SR, Nevitt MC. Hip axis length and osteoporotic fractures. *J Bone Miner Res* 1995; 10:506-8.