

AVALIAÇÃO MORFOMÉTRICA DO CANAL MEDULAR LOMBAR EM PACIENTES FALCIFORMES

MORPHOMETRIC EVALUATION OF LUMBAR SPINAL CANAL IN SICKLE-CELL PATIENTS

Ricardo B. Cotias, Andrier F. de Andrade, Daniel F. de Alencar, Tiago D. R. Falcão, Alex Guedes, Vitor Antonio Fortuna, Gildásio Daltro

Departamento de Cirurgia Experimental e Especialidades Cirúrgicas da Faculdade de Medicina da Bahia - Universidade Federal da Bahia (UFBA); Serviço de Ortopedia e Traumatologia do Complexo Hospitalar Universitário Professor Edgard Santos/UFBA; Departamento de Biofunção, Instituto de Ciências da Saúde/UFBA, Salvador, Bahia, Brasil

A escassez de informações sobre a morfometria de vértebras lombares de pacientes com doença falciforme (DF) motivou este estudo. Nos últimos anos, a redução da taxa de mortalidade entre os portadores de DF torna provável a maior frequência de sequelas crônicas, incluindo osteoporose, colapso, deformidades e fraturas vertebrais; e também as deformidades na morfometria vertebral lombar, requerendo às vezes intervenção cirúrgica, pode resultar em significativa morbidade. Foram avaliados 16 portadores de DF atendidos no Serviço de Ortopedia e Traumatologia do Complexo Hospitalar Universitário Professor Edgard Santos - Universidade Federal da Bahia entre Março e Agosto de 2008. Todos foram submetidos a exame de tomografia computadorizada (TC) mediante cortes axiais com mensuração da área, distância ântero-posterior e distância interpedicular do canal medular lombar. Não identificamos diferenças entre nossos achados na comparação com parâmetros anatômicos de normalidade registrados da literatura. Nossos resultados ressaltam, no entanto, diferença nas distâncias interpediculares entre sexos e, dependendo do nível lombar mensurado, entre e intra-indivíduos.

Palavras-chave: doença falciforme, vértebras lombares, constrição patológica, tomografia computadorizada, raio X.

The paucity of information documenting the morphometry of lumbar vertebrae in patients with sickle cell disease (SCD) motivated this study. With the reduction of mortality rates among patients with SCD in the last years, they are likely to face the incidence of long-term sequelae such as osteoporosis, fractures, collapse and spinal deformities; and too, since the lack of familiarity and information on vertebral morphometry of SCD patients, sometimes requiring surgical intervention, can result in significant morbidity. We analyzed 16 patients with SCD treated at the Orthopedics and Traumatology University Hospital Professor Edgard Santos - Federal University of Bahia between March and August 2008. All patients underwent computed tomography (CT) by measuring axial with the area, antero-posterior distance and interpedicular distance of lumbar spinal canal. There were no differences between our findings in comparison with the normal anatomic parameters reported in the literature. Our results emphasize, however, differences in interpedicular distances between sexes and depending on the lumbar level measured between intra and inter-individuals.

Keywords: Sickle cell disease, lumbar vertebrae, constriction pathologic, computed tomography, X-ray.

A doença falciforme (DF) constitui a patologia de caráter hereditário mais comum no Brasil, afetando principalmente afrodescendentes^(2,4,11,12,19,21). Estima-se que aproximadamente 7% da população mundial sejam portadores de hemoglobinopatia hereditária (anemia falciforme, talassemia e associações) e mais de 300 a 400 mil recém-nascidos por ano⁽¹⁹⁾. No Brasil, a prevalência estimada para o traço falciforme (HbAS) na população geral é de 4% (com outros relatos entre 2% a 8%), mas entre os afrodescendentes essa taxa é de 6% a 10%⁽⁴⁾. A prevalência estimada de portadores da doença falciforme varia de 2% (Rio Grande do Sul) a 5,3% (Bahia)⁽⁴⁾. A população do Estado da Bahia apresenta a maior prevalência do gene S no Brasil, seguida dos Estados do Rio de Janeiro, Minas Gerais e Pernambuco^(4,11). Também no Estado da Bahia, estima-se que a cada 650 nascidos-vivos, um seja portador de DF e um em cada 17 possua o traço falciforme^(4,11). Em Salvador,

capital do Estado da Bahia, aproximadamente 10% da população (cerca de 250 mil pessoas) têm o gene HbS. No Brasil, com base nos indicadores do ano de 2007, dois terços (75%) dos casos de óbitos por DF ocorreram entre aqueles com 15 a 49 anos de idade^(4,11). Portanto, devemos considerar a DF como um dos problemas prioritários de saúde pública no Brasil, e principalmente no Estado da Bahia onde a prevalência é a mais elevada do País^(4,11,12,21).

Nos estudos clínicos sobre a DF é conhecido o comprometimento do sistema musculoesquelético. Nas pessoas não-portadoras de hemoglobinopatias, anemias crônicas ou com outras alterações do tecido hematopoiético, sabe-se que a partir da segunda década de vida ocorre a substituição fisiológica da medula óssea vermelha (hematopoiética) pela amarela (gordurosa)^(12,20), mas nos ossos do crânio, da pelve, do esterno, nas costelas e nas vértebras⁽²⁰⁾ há persistência da medula óssea vermelha. Todavia, nos portadores de DF, em decorrência da anemia crônica e de duração prolongada, ocorre o aumento da demanda hematopoiética e ao longo do tempo há anormal expansão da medula óssea vermelha residual que culmina com a hiperplasia medular reativa e as deformidades ósseas⁽²⁰⁾.

Recebido em 14/6/2010 Aceito 3/10/2010
Endereço para correspondência: Dr. Alex Guedes, Av. Juracy Magalhães Jr., 2426/102, Rio Vermelho, 41940-060 Salvador, Bahia, Brasil. E-mail: alexguedes2003@yahoo.com.br.

Assim, a DF pode afetar o crescimento ósseo e ocasionar diversas alterações ósseas na coluna vertebral, dentre essas, a vértebra em “H” ou vértebra em “boca de peixe”^(1 12 13 20). Essa anormalidade é causada pelos múltiplos infartos na porção central do corpo vertebral com sobre crescimento da porção periférica da vértebra^(1 20). Outra alteração comum é a osteoporose vertebral causada pela hiperplasia medular reativa⁽¹⁾. Essas duas alterações podem levar ao colapso vertebral, resultando em deformidade⁽¹⁾.

No entanto há escassez de estudos que abordem especificamente as alterações morfométricas nas vértebras lombares em pacientes com DF, e foi levantada a hipótese da possibilidade daquelas alterações ósseas nas vértebras pudessem provocar a diminuição do canal medular^(12 20). A partir disso, foi proposta a análise da morfometria dos canais medulares, por meio de exame tomográfico, de pacientes portadores de doença falciforme a partir da segunda década de vida (início do aparecimento das principais deformidades na coluna vertebral), no intuito de verificar se ocorre algum estreitamento do canal medular das vértebras lombares.

Material e Métodos

Foram revistos os registros em prontuários de 16 portadores de anemia falciforme, previamente acompanhados no Serviço de Ortopedia e Traumatologia do Complexo Hospitalar Universitário Professor Edgard Santos (COM-HUPES) da Universidade Federal da Bahia (UFBA). Este estudo foi autorizado pela direção clínica do COM-HUPES/UFBA.

Os critérios de inclusão utilizados foram: pacientes inscritos nos ambulatórios de Hematologia e de Ortopedia, diagnosticados segundo os critérios do Ministério da Saúde^(12 13) como portadores de doença falciforme (HbSS, HbSC, HbSD, HbS/α⁰-talassemia e HbS/α⁺-talassemia), sem queixas lombares, sem alterações neurológicas e com idade igual ou superior a 20 anos, independentemente do sexo ou do grupo racial. Foram excluídos os prontuários de pacientes com idade inferior a 20 anos, gestantes, parturientes, nutrízes, portadores de deformidades neoplasias, infecções ou fraturas na coluna ou antecedentes de operação vertebral.

O aparelho de tomografia computadorizada helicoidal utilizado foi o “Siemens Somatom Emotion”, sem administração de contraste iodado, com realização de cortes de 2mm de espessura, 4mm de incremento da mesa e reconstrução a cada 2mm.

Foram realizados cortes axiais paralelos aos discos nos níveis de L1, L2, L3, L4 e L5 do início do disco intervertebral até o final do pedículo. O corte médio de cada vértebra foi selecionado para a mensuração da área do canal medular (ACM) e dos diâmetros ântero-posterior (DAP) e interpedicular (DIP)^(3 6 10 18). A lordose lombar fisiológica foi minimizada, porém não totalmente eliminada. Dois pesquisadores realizaram, de forma independente, as medições de cada vértebra, resultando em duas medidas por vértebra, com o objetivo de obtermos média e mediana. Realizamos também reconstruções sagitais com 2mm de espessura.

A medida da área do canal medular integra as alterações que ocorrem em ambas as dimensões (interpedicular e ântero-posterior), sendo o indicador mais sensível para estenose espinal generalizada que qualquer um dos valores lineares isoladamente⁽¹⁸⁾. Entretanto, em anormalidades mais focais, tal qual a estenose do recesso lateral, mesmo a medida da área do canal medular, será relativamente não conclusiva⁽¹⁸⁾. Nesses casos, o estudo cuidadoso da configuração do canal medular, associado às medidas lineares conduzirão ao diagnóstico correto⁽¹⁸⁾. Por essas razões analisamos a área, o diâmetro ântero-posterior (DAP), o diâmetro interpedicular (DIP) e a conformação do canal medular (circular e triangular)^(3 6 10 18).

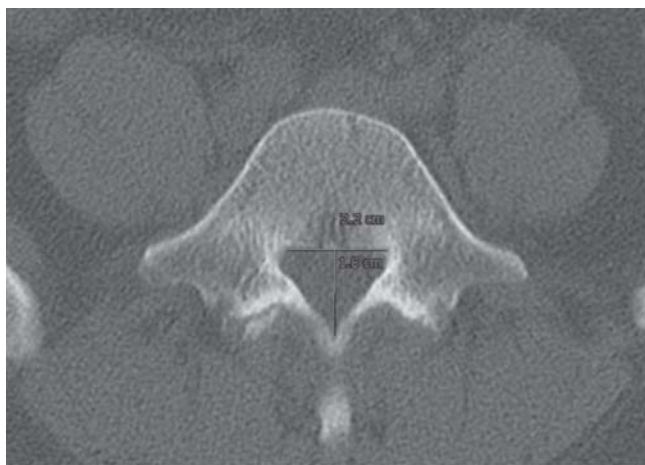
O “software” do tomógrafo utilizado foi o SYNGO VX42E SL17P53 e para a aferição das medidas utilizamos o “software” SIENET MAGICVIEW 300-VA40A (Siemens AG Medical Solutions, 2002). Para fins legais, as imagens foram impressas com filme AGFA DRY SATR 2B 35 x 43cm através do sistema de impressão “AGFA DRY” 5503 e entregues ao pacientes com os respectivos laudos.

Identificamos duas conformações do canal medular lombar: circular e triangular (Figuras 1 e 2)⁽⁶⁾. Para o cálculo da área do canal medular da vértebra que apresentava conformação circular (ACM_{circular}) o “software” nos forneceu inicialmente o valor do perímetro da circunferência (P), tendo como limite a cortical interna da vértebra. Calculamos o raio (r) da circunferência substituindo o valor do perímetro (P), fornecido previamente pelo “software”, pela fórmula matemática: $P = 2\pi r$ (a letra grega Pi ou π é igual a 3,14). Logo, calculamos a área do círculo (ACM_{circular}) substituindo o valor do raio (r) na fórmula matemática: $ACM_{circular} = \pi r^2$ (Figura 1).

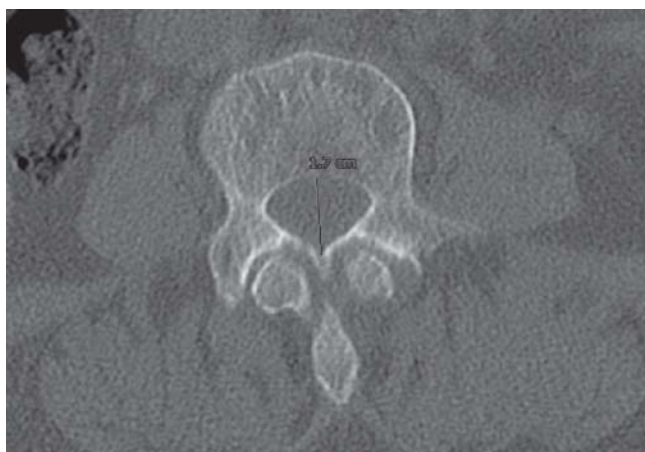
Figura 1. Medida da área circular de L1.



Já a vértebra que apresentava a conformação triangular, a área (ACM_{triangular}) foi calculada com os valores da base (b) e da altura (h) do triângulo, fornecidos previamente pelo “software” e utilizada a fórmula: $ACM_{triangular} = b.h/2$ (Figura 2).

Figura 2. Medida da área triangular de L5.

As distâncias ântero-posterior (Figura 3) e interpedicular (Figura 4) foram definidas como as maiores distâncias lineares do canal medular lombar nos sentidos sagital e transverso, respectivamente^(3 6 10 18).

Figura 3. Distância ântero-posterior (diâmetro sagital) de L3.**Figura 4.** Distância interpedicular (diâmetro transverso) de L3.

Na avaliação estatística foram usados os testes Kruskal-Wallis, Mann-Whitney e Dwass-Steel-Christchlow-Fligner, sendo considerado como significativo um valor do *p* menor que 0,05.

Resultados

Nesta série, seis portadores de DF eram homens (37,5%) e dez eram mulheres (62,5%), com idades variando entre 20 e 54 anos (média de 36,3 anos). Entre as mulheres, 70% (sete pacientes) tinham genótipo HbSS e 30% (três pacientes) com genótipo HbSC. Já entre os homens, cinco (83,3%) apresentavam genótipo HbSS e um (16,7%) HbSC - no total, 75% (12 indivíduos) HbSS e 25% (quatro indivíduos) HbSC. Com relação ao grupo racial, um era branco (6,25%), cinco mulatos (31,25%) e dez negros (62,5%). Na Tabela 1, constam essas características demográficas dos 16 pacientes, bem como o genótipo da hemoglobina de cada um deles.

Tabela 1. Características gerais da casuística estudada.

---	Idade (anos)	Sexo	Grupo racial	Genótipo da hemoglobina
1	37	Feminino	Branco	SS
2	50	Feminino	Negro	SS
3	45	Feminino	Negro	SS
4	43	Feminino	Negro	SC
5	27	Masculino	Mulato	SS
6	43	Masculino	Mulato	SS
7	54	Feminino	Mulato	SS
8	38	Feminino	Negro	SC
9	32	Masculino	Mulato	SS
10	26	Feminino	Negro	SS
11	31	Masculino	Negro	SC
12	20	Feminino	Negro	SS
13	30	Feminino	Negro	SC
14	28	Masculino	Mulato	SS
15	22	Masculino	Negro	SS
16	54	Feminino	Negro	SS

Os resultados das medidas obtidas (ACM, DAP e DIP) de L1, L2, L3, L4 e L5, estão registrados na Tabela 2; essas medidas pelos dois observadores tiveram baixa discordância (8,8%) entre si (superior a 10% entre os dois valores de cada medida). A área do canal medular variou em L1 entre 193 e 334mm², em L2 entre 195 e 335mm², em L3 entre 168 e 327mm², em L4 entre 119 e 333mm² e em L5 entre 157 a 384mm². A menor área medida foi de 119mm² em L4 e a maior foi de 384mm² em L5. A menor média de área do canal medular encontrada ocorreu em L4, com 221,2mm² e a maior em L1, com 254,6mm². Mesmo com essa variação, ao comparar as áreas dos canais medulares pelo teste de Kruskal-Wallis não foram observadas diferenças estatísticas significativas (*p*=0,43) (Tabela 3; e Gráfico 1).

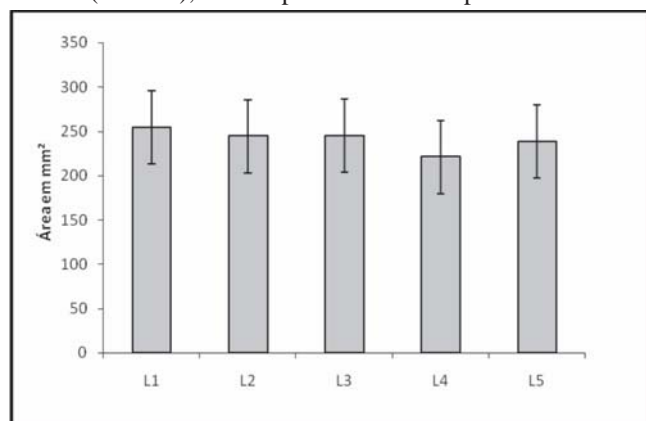
Tabela 2. Medidas individuais pelos Observadores “a” e “b”: da área, da distância ântero-posterior e da distância interpedicular das vértebras L1, L2, L3, L4 e L5.

Nº	Observadores	Área (mm ²)					Distância ântero-posterior (mm)					Distância interpedicular (mm)				
		L1	L2	L3	L4	L5	L1	L2	L3	L4	L5	L1	L2	L3	L4	L5
1	a	225	225	243	248	168	16	16	15	16	23	19	21	21	21	16
	b	225	225	243	248	168	16	16	15	15	24	20	21	22	21	16
2	a	255	215	196	169	195	17	16	15	14	14	20	19	20	22	28
	b	258	215	198	169	195	18	16	15	14	13	20	21	20	21	27
3	a	334	273	327	207	270	19	17	17	19	16	21	23	27	28	34
	b	334	273	327	207	270	19	18	19	18	34	21	23	25	27	16
4	a	220	195	168	119	157	15	14	14	15	15	19	19	19	21	26
	b	220	195	168	119	157	15	13	14	14	16	21	19	19	21	26
5	a	291	223	230	192	200	18	17	16	16	17	22	22	21	26	27
	b	291	223	230	192	200	18	17	15	15	17	23	22	22	26	27
6	a	293	286	286	197	250	16	15	14	17	18	23	23	24	28	30
	b	296	286	286	195	260	17	15	16	17	18	23	22	24	28	30
7	a	193	225	264	252	240	16	16	18	16	16	18	18	20	22	25
	b	193	227	264	252	239	15	17	17	17	16	17	18	21	21	28
8	a	223	213	210	263	384	17	14	14	15	14	20	19	22	21	27
	b	224	213	210	266	384	17	14	16	16	14	19	19	20	22	25
9	a	237	215	227	211	243	17	14	13	14	14	23	23	22	25	29
	b	237	215	227	210	247	16	14	13	13	14	23	22	22	22	25
10	a	214	225	264	147	209	15	13	12	14	15	22	21	23	24	28
	b	224	227	264	143	208	16	15	13	16	14	21	21	22	22	32
11	a	258	244	247	259	243	16	18	19	18	18	24	25	25	26	30
	b	258	243	246	259	243	16	19	19	17	18	24	25	25	26	31
12	a	315	315	319	333	320	19	18	17	21	22	23	23	24	28	33
	b	332	355	319	333	322	20	18	17	23	23	22	23	25	27	30
13	a	228	222	243	248	188	17	15	16	16	17	23	24	23	25	30
	b	225	225	243	248	186	19	16	16	16	16	22	22	24	23	26
14	a	272	239	204	264	221	16,5	14,4	14,7	16,5	16,7	22,6	22,1	22,3	26	33,7
	b	263	258	180	196	216	17	14	15	16	17	21	21	23	26	28
15	a	309	348	298	362	409	20	21	19	21	20	25	26	26	28	35
	b	263	285	245	196	205	19	26	18	21	19	25	19	25	28	39
16	a	244	245	264	180	229,5	17,6	17,2	16,1	14,7	15,2	21,1	21,9	24,2	28,6	34
	b	191	245	205	192	208	17	18	17	23	30	22	22	25	16	16

Tabela 3. Distribuição das áreas do canal medular (mm²) das vértebras L1 a L5 dos 16 pacientes.

Vértebra	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Média	Desvio-padrão	Mediana
L1	225	257	334	220	291	294	193	224	237	219	258	324	226	268	286	218	254,6	41	247
L2	225	215	273	195	223	286	226	213	215	226	244	335	224	248	320	245	244,6	40	226
L3	243	197	327	168	230	286	264	210	227	264	247	319	243	192	272	234	245,2	43	243
L4	248	169	207	119	192	196	252	264	211	145	259	333	248	230	280	186	221,2	54	220,5
L5	168	195	270	157	200	255	240	384	245	209	243	321	187	220	307	218	238,7	60	230

Gráfico 1. Médias das áreas do canal medular (mm²) por nível lombar (L1 a L5), com respectivos desvios-padrão.



A média geral da área do canal medular lombar no sexo feminino (n=10) foi de 236,12mm² e no masculino (n=6) de 248,73mm² (p=0,21, teste de Mann-Whitney, Gráfico 2). No sexo feminino, as médias de área por vértebra foram: 244mm² em L1, 237,7mm² em L2; 246,9mm² em L3; 217,1mm² em L4; e 234,9mm² em L5. No sexo masculino, as médias de área por vértebra foram: de 272,3mm² em L1; 256mm² em L2; 242,3mm² em L3; 228mm² em L4; e 245mm² em L5. Não observamos diferença estatística significativa nas áreas do canal medular entre os sexos para cada nível da coluna lombar (Tabela 4; e Gráfico 3).

Gráfico 2. Comparação da área do canal medular lombar (mm²) entre os sexos.

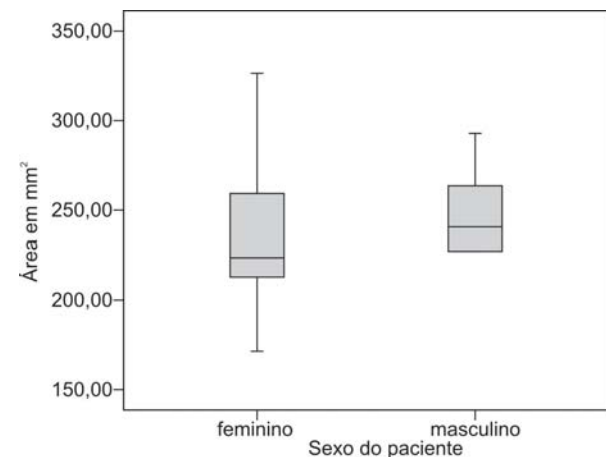
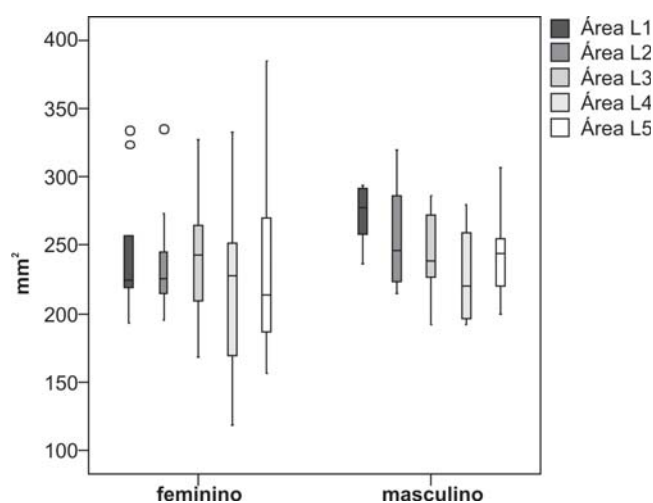


Tabela 4. Comparações das áreas de canal medular lombar em cada sexo (mm²).

Área (mm ²)		L1	L2	L3	L4	L5
Masculino	Mediana	277,0	246,0	238,5	220,5	244,0
	Média	272,3	256,0	242,3	228,0	245,0
Feminino	Mediana	224,5	225,5	243	227,5	213,5
	Média	244	237,7	246,9	217,1	234,9
p	-	0,07	0,37	0,95	0,63	0,36

Gráfico 3. Medidas das áreas de canal medular lombar (mm²) por vértebra em cada sexo.

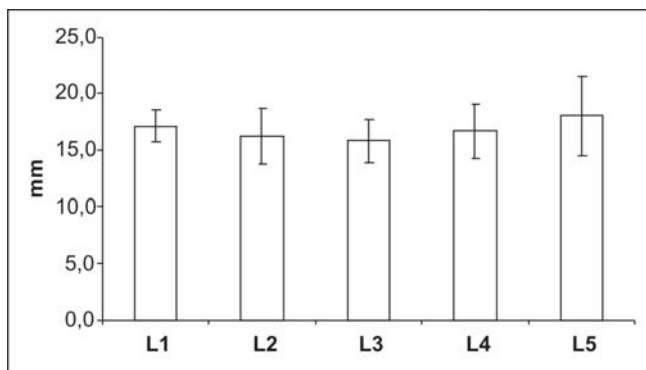


Com relação ao diâmetro ântero-posterior (DAP) do canal medular, observamos variação em L1 de 15 a 19,5mm; em L2 de 13,5 a 23,5mm; em L3 de 12,5 a 19mm; em L4 de 13,5 a 22mm; e em L5 de 13,5 a 25mm. As médias encontradas foram de 17,1mm em L1; 16,3mm em L2; 15,8mm em L3; 16,7mm em L4; e 18mm em L5. O menor DAP encontrado foi de 12,5mm em L3 e o maior foi de 25mm em L5. Não houve diferença estatística (p=0,19, teste de Kruskal-Wallis), entre as distâncias ântero-posteriores por nível lombar para um mesmo indivíduo (Tabela 5; e Gráfico 4).

Tabela 5. Distribuição das distâncias ântero-posteriores (mm) por nível lombar nos 16 pacientes estudados.

L	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Média	Desvio-padrão	Mediana
L1	16	17,5	19	15	18	16,5	15,5	17	16,5	15,5	16	19,5	18	16,75	19,5	17,3	17,1	1,41	16,9
L2	16	16	17,5	13,5	17	15	16,5	14	14	14	18,5	18	15,5	14,2	23,5	17,6	16,3	2,50	16,0
L3	15	15	18	14	15,5	15	17,5	15	13	12,5	19	17	16	14,85	18,5	16,55	15,8	1,88	15,3
L4	15,5	14	18,5	14,5	15,5	17	16,5	15,5	13,5	15	17,5	22	16	16,25	21	18,85	16,7	2,39	16,1
L5	23,5	13,5	25	15,5	17	18	16	15,5	14	14,5	18	22,5	16,5	16,85	19,5	22,6	18,0	3,58	16,9

Gráfico 4. Medidas de dispersão das distâncias ântero-posteriores (mm) por nível lombar.

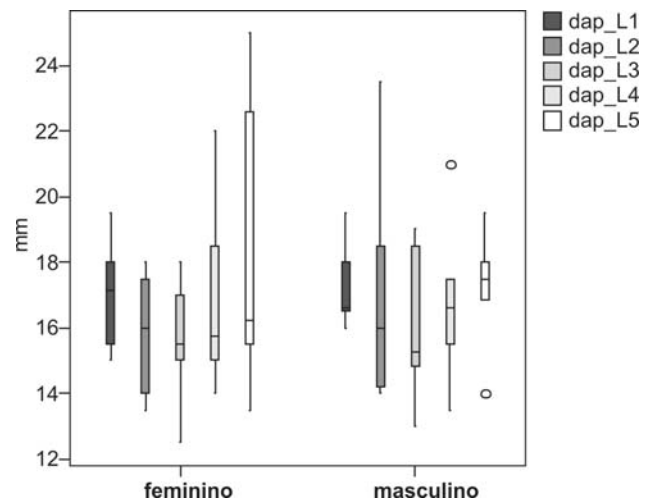


No sexo feminino, as médias de DAP por vértebra foram: 17mm em L1; 15,9mm em L2; 15,7mm em L3; 16,6mm em L4; e 18,5mm em L5. Enquanto essas medidas no sexo masculino, foram: 17,2mm em L1; 17mm em L2; 16mm em L3; 16,8mm em L4; e 17,2mm em L5. Não houve diferença estatística pelo teste de Mann-Whitney nas distâncias ântero-posteriores do canal medular para cada nível lombar entre os sexos (Tabela 6; e Gráfico 5).

Tabela 6. Comparações das distâncias ântero-posteriores (mm) por sexo.

DAP (mm)		L1	L2	L3	L4	L5
Masculino	Mediana	16,6	16	15,3	16,6	17,5
	Média	17,2	17	16	16,8	17,2
Feminino	Mediana	17,2	16	15,5	15,8	16,2
	Média	17	15,9	15,7	16,6	18,5
p	-	0,72	0,63	0,87	0,79	0,95

Gráfico 5. Medidas de dispersão das distâncias ântero-posteriores (mm) por sexo.



Com relação ao diâmetro interpedicular (DIP) do canal medular, houve variação em L1 de 17,5 a 25mm; em L2 de 18 a

25mm; em L3 de 19 a 26mm; em L4 de 21 a 28mm; e em L5 de 16 a 37mm. As médias encontradas foram de 21,6mm em L1; 21,6mm em L2; 22,7mm em L3; 24,3mm em L4; e 27,7mm em L5. O menor DIP encontrado foi de 17,5mm em L1 e o maior foi de 37mm em L5. Quando realizadas as múltiplas comparações, por nível lombar, pareada para o mesmo indivíduo e por nível lombar entre os indivíduos, não foram encontradas diferenças estatísticas significativas (Tabelas 7, 8 e 9).

Tabela 7. Distribuição das distâncias interpediculares (mm) por nível de vértebra lombar (L-1 a L-5), nos 16 pacientes.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Média	Desvio-padrão	Mediana
L1	19,5	20	21	20	22,5	23	17,5	19,5	23	21,5	24	22,5	22,5	21,8	25	21,55	21,6	1,91	21,7
L2	21	20	23	19	22	22,5	18	19	22,5	21	25	23	23	21,55	22,5	21,95	21,6	1,82	22,0
L3	21,5	20	26	19	21,5	24	20,5	21	22	22,5	25	24,5	23,5	22,65	25,5	24,6	22,7	2,09	22,6
L4	21	21,5	27,5	21	26	28	21,5	21,5	23,5	23	26	27,5	24	26	28	22,3	24,3	2,69	23,8
L5	16	27,5	25	26	27	30	26,5	26	27	30	30,5	31,5	28	30,85	37	25	27,7	4,39	27,3

Tabela 8. Comparações pelo teste de Friedman das distâncias interpediculares (DIP), por nível lombar (L1 a L-5), pareadas para a mesma pessoa.

DIP	p	DIP	p
L1 x L2 x L3 x L4 x L5	<0,01	L2 x L4	<0,01
L1 x L2	0,79	L2 x L5	<0,01
L1 x L3	0,02	L3 x L4	0,03
L1 x L4	<0,01	L3 x L5	0,03
L1 x L5	<0,01	L4 x L5	0,03
L2 x L3	0,01	-	-

Tabela 9. Comparações pelo teste de Kruskal-Wallis seguido de múltiplas comparações com o teste de Dwass-Steel-Chritchlow-Fligner das distâncias interpediculares (DIP), por nível lombar, dos 16 pacientes estudados.

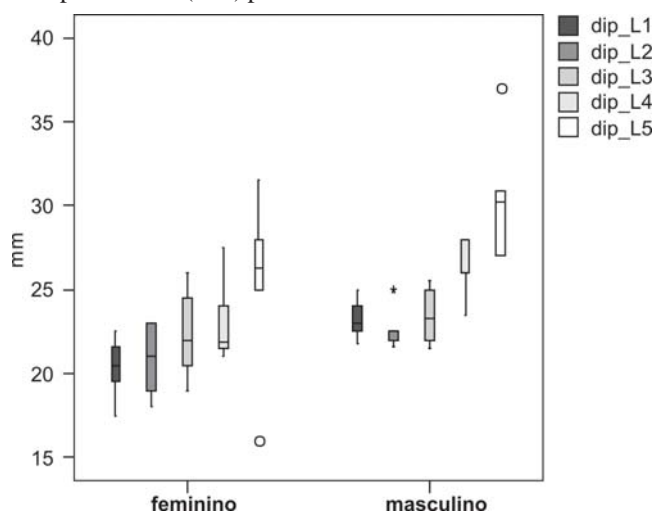
Nível Lombar	Medianas	DIP	p	DIP	p
L1	21,7	L1 x L2 x L3 x L4 x L5	<0,001	L2 x L4	0,10
L2	22,0	L1 x L2	0,99	L2 x L5	<0,001
L3	22,6	L1 x L3	0,60	L3 x L4	0,54
L4	23,8	L1 x L4	0,10	L3 x L5	<0,001
L5	27,3	L1 x L5	<0,001	L4 x L5	0,06
-	-	L2 x L3	0,62	-	-

No sexo feminino, as médias de DIP por vértebra foram: 20,6mm em L1; 20,9mm em L2; 22,3mm em L3; 23,1mm em L4; e 26,2mm em L5. No sexo masculino, as médias de DIP por vértebra foram: 23,2mm em L1; 22,7mm em L2; 23,4mm em L3; 26,3mm em L4; e 30,4mm em L5. Os homens apresentaram maior DIP ($p=0,01$, teste de Kruskal-Wallis) do que as mulheres em L1 e L4 (Tabela 10; e Gráfico 6).

Tabela 10. Comparações pelo teste de Mann-Whitney das distâncias interpediculares (mm) por sexo.

DIP (mm)		L1	L2	L3	L4	L5
Masculino	Mediana	23	22,5	23,3	26	30,3
	Média	23,2	22,7	23,4	26,3	30,4
Feminino	Mediana	20,5	21	22	21,9	26,2
	Média	20,6	20,9	22,3	23,1	26,2
p	-	0,02	0,14	0,26	0,02	0,042

Gráfico 6. Medidas de dispersão das distâncias interpediculares (mm) por sexo.



Discussão

Desde o primeiro relato de estenose espinal em 1803 por Portal⁽¹⁴⁾, muito tem sido estudado sobre esta importante patologia^(1 10 14 15 17). Os autores pioneiros utilizavam radiografias da coluna lombar nas incidências ântero-posterior e perfil para determinar os limites de normalidade do canal medular^(7 10 17). Atualmente, utilizam-se cortes axiais tomográficos para mensuração mais fidedigna das dimensões do canal medular^(3 6 10 17).

Ullrich et al.⁽¹⁰⁾ calcularam a área do canal medular multiplicando a área de cada pixel da matriz do computador pelo número total de pixels contidos dentro do canal. Utilizamos um sistema mais simples, mediante fórmulas matemáticas a partir de dados fornecidos pelo próprio computador. Os diâmetros ântero-posterior e interpedicular correspondem às maiores medidas lineares nos eixos sagital e transversal, respectivamente^(3 6 10 17).

A área do canal medular normal, conforme descrita na literatura, varia entre 130 e 145mm^{2(3 17)}. Nossas medidas de área encontram-se dentro dos limites de normalidade, exceto por apenas uma medida, em L4, que apresentava 119mm².

Verbiest em 1975⁽¹⁸⁾, com base apenas na medida do diâmetro ântero-posterior (DAP), considerava 11,5mm como o limite inferior de normalidade. Com base nisso, o autor classificou a estenose em dois grupos: absoluta (DAP<10mm) e relativa (DAP=10 a 12mm). Porém, quando estratificado o diâmetro ântero-posterior do canal medular por vértebra, os limites de normalidade variam entre 12 e 20mm para L1, 12 a 19mm para L2, 12 a 20mm para L3, 12 a 21mm para L4 e 12 a 20mm para L5^(3 6). Em nosso estudo não encontramos quaisquer medidas aquém dos limites propostos por Verbiest⁽¹⁸⁾, Eisenstein⁽⁶⁾ e Bolender et al.⁽³⁾.

Com relação ao diâmetro interpedicular, os limites de normalidade descritos variam entre 16 a 18mm^(6 17). Encontramos apenas uma medida em L1 (17,5mm) e uma em L5 (16mm) próximas desses valores. Contudo, observamos diferenças nas distâncias interpediculares entre os sexos e, dependendo do nível lombar mensurado, entre e intra-indivíduos. Essas diferenças podem ser atribuídas a não-aleatoriedade dos dados, em se tratando de série de casos ou devido a não observância dos dados antropométricos (altura e peso) dos pacientes estudados.

Em conclusão: (i) não observamos diferenças entre as áreas do canal medular e as distâncias ântero-posteriores entre os sexos e por nível lombar para um mesmo indivíduo e entre indivíduos; (ii) registramos diferenças nas medidas dos diâmetros interpediculares entre sexos e entre os níveis lombares que necessitam melhor avaliação em novos estudos; (iii) nesta série não identificamos alterações morfométricas do canal medular nos pacientes falcêmicos frente aos limites de normalidade descritos na literatura; e (iv) a comparação entre os valores absolutos obtidos com os descritos na literatura apresenta importante limitação, devido à pequena amostra. Deve-se considerar, contudo, o fato ainda de não existirem relatos disponíveis sobre alterações morfométricas do canal medular lombar em pacientes falcêmicos. Faz-se necessários outros estudos, com maior número de pessoas, sobre a morfometria vertebral envolvendo pacientes falcêmicos.

Referências

- Almeida A, Roberts I. Bone involvement in sickle cell disease. *Brit J Haemat* 129: 482-490, 2005.
- Ashley-Koch A, Yang Q, Olney RS. Sickle hemoglobin (HbS) allele and sickle cell disease. A huge review. *Am J Epidemiol* 151: 839-845, 2000.
- Bolender NF, Schonstrom NS, Spengler DM. Role of computed tomography and myelography in the diagnosis of central spinal stenosis. *J Bone Joint Surg [Am]* 67: 240-246, 1985.
- Cançado RD, Jesus JA. A doença falciforme no Brasil. *Rev Bras Hematol Hemoter* 29: 204-206 2007.
- Daltro GC, Fortuna VA, Araújo MAS, Lessa PIF, Batista Sobrinho UA, Borojevic R. Tratamento da osteonecrose da cabeça femoral com células progenitoras autólogas em anemia falciforme. *Acta Ortop Bras* 16: 23-27, 2008.

6. Eisenstein S. The morphometry and pathological anatomy of the lumbar spine in South African negroes and caucasoids with specific reference to spinal stenosis. *J Bone Joint Surg [Br]* 59: 173-180, 1977.
7. Elsberg CA, Dyke CG. Diagnosis and localization of tumors of spinal cord by means of measurements made on x-ray films of vertebrae, and correlation of clinical and x-ray findings. *Bul Neurol Inst NY* 3: 359-394, 1934.
8. Hall S, Bartleson JD, Onofrio BM, Baker Jr HL, Okazaki H, O'Duffy JD. Lumbar spinal stenosis - Clinical features, diagnostic procedures and results of surgical treatment in 68 patients. *Ann Intern Med* 103: 271-275, 1985.
9. Hernigou P, Daltro G, Flouzatz-Lachaniette CH, Roussignol X, Poignard A. Septic arthritis in adults with sickle cell disease often is associated with osteomyelitis or osteonecrosis. *Clin Orthop Relat Res* 468: 1676-1681, 2009.
10. Jones RAC, Thomson JLG. The narrow lumbar canal. *J Bone Joint Surg [Br]* 50: 595-605, 1968.
11. Ministério da Saúde. Manual da Anemia Falciforme para a População. Brasília: Editora do Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Especializada, 2007.
12. Ministério da Saúde. Brasil – Secretaria de Atenção à Saúde. Protocolos Clínicos e Diretrizes Terapêuticas – Serie A: Normas e Manuais Técnicos. Brasília, v. 1, Ministério da Saúde, 2010.
13. Paine KW. Clinical features of lumbar spinal stenosis. *Clin Orthop Relat Res* 115: 77-82, 1976.
14. Portal A. Cours d'Anatomie médicale ou éléments de l'Anatomie de l'Homme. Paris: Baudouin1: 299, 1803.
15. Reynolds J. A re-evaluation of the "fish vertebra" sign in the sickle cell hemoglobinopathy. *Am J Roentgenol* 97: 693-707, 1966.
16. Spengler DM. Degenerative stenosis of the lumbar spine. *J Bone Joint Surg [Am]* 69: 305-308, 1987.
17. Ullrich CG, Binet EF, Sanecki MG, Kieffer SA. Quantitative assessment of the lumbar spinal canal by computed tomography. *Radiology* 134: 137-143, 1980.
18. Verbiest H. Pathomorphologic aspects of developmental lumbar stenosis. *Orthop Clin North Am* 6: 177-196, 1975.
19. Weatherall DJ, Clegg JB. Inherited haemoglobin disorders: an increasing global health problem. *Bulletin of the World Health Organization* 79: 704-712, 2001.
20. Yanaguizawa M, Taberner GS, Cardoso FNC, Natour J, Fernandes ARC. Diagnóstico por imagem na avaliação da anemia falciforme. *Rev Bras Reumatol* 48: 102-105, 2008.
21. Zago MA. Anemia falciforme e doenças falciformes. In: Hamann EM, Taulil PL. Manual de doenças mais importantes, por razões étnicas, na população brasileira afro-descendente. Brasília: Ministério da Saúde, p. 13-35, 2001.