

ARTIGO ORIGINAL

Avaliação radiológica dos valores angulares das curvaturas lombo-lombar e lombo-sacra em adolescentes

Radiological assessment of the angular values of back-lumbar and sacral-lumbar curvature in adolescents

Giovanna Barros Gonçalves¹, João Santos Pereira²

RESUMO

Introdução: A região lombar é de grande importância na harmonia e manutenção da postura ereta e deve ser incluída em qualquer avaliação fisioterapêutica. Devido à dificuldade em definir o que pode ser chamado de curvatura lombar normal, realizou-se este estudo com o objetivo de avaliar a lordose lombar através das medidas angulares das curvaturas lombo-lombar (L1-L5) e lombo-sacra (L1-S1), para se estabelecerem os valores indicativos dessas curvaturas em adolescentes. **Métodos:** Participaram deste estudo 22 jovens assintomáticos, de ambos os sexos, com idade variando entre 14 e 18 anos. Todos os voluntários foram submetidos ao exame radiológico da região lombar em plano sagital, realizado no Hospital Doutor João Felício na cidade de Juiz de Fora/MG. As medidas das angulações das curvaturas lombares foram realizadas através da aplicação do método de Cobb diretamente sobre as radiografias. **Resultados e Discussão:** Não foram observadas diferenças estatisticamente significativas em relação ao sexo para os valores angulares lombo-lombar (L1-L5) e igualmente para as angulações lombo-sacra (L1-S1). Apesar de não haver concordância na literatura em relação a análise e definição dos ângulos da curvatura da coluna lombar no plano sagital, os resultados mostraram-se compatíveis com as pesquisas relatadas na literatura, apresentando valores semelhantes aos encontrados por outros autores. **Conclusão:** Os valores angulares normativos para as curvaturas lombo-lombar e lombo-sacra podem ser estabelecidos, respectivamente, em médias angulares de 44,44° e 57,5° para adolescentes assintomáticos.

PALAVRAS-CHAVE

curvaturas da coluna vertebral, lordose, adolescente, avaliação

ABSTRACT

Introduction: The lumbar region is of great importance in the harmony and maintenance of the erect posture and must be included in any physiotherapeutic evaluation. Due to the difficulty in measuring what is called a “normal” lumbar curvature, this study was carried out with the objective of evaluating lumbar lordosis through the angular measurement of the back-lumbar (L1-L5) and sacral-lumbar (L1-S1) curvatures, to establish the indicative values of those curvatures in adolescents. **Methods:** 22 asymptomatic young adults of both sexes, aged 14 to 18 years, participated in this study. All volunteers were submitted to radiological assessment in the lumbar region on the sagittal plane, performed at Hospital Doutor João Felício in the city of Juiz de Fora, state of Minas Gerais, Brazil. The angular measures of the lumbar curvatures were performed using the Cobb Method, directly over the radiographies. **Results and Discussion:** No statistically significant differences were observed regarding gender for the angular values of the back-lumbar (L1-L5) and the sacral-lumbar (L1-S1) curvatures. Although there is no consensus in the literature regarding the analysis and definition of the curvature angles of the lumbar column on the sagittal plane, the results have shown to be compatible with the ones reported in literature, with values that are similar to the ones found by other authors. **Conclusion:** The normative angular values for the back-lumbar and sacral-lumbar curvatures can be established as angular averages of 44.44° and 57.5°, respectively, for asymptomatic adolescents.

KEYWORDS

lumbar curvatures, lordosis, adolescent, evaluation

1 Fisioterapeuta, Preceptora de Estágio Supervisionado pela Universidade Salgado de Oliveira – UNIVERSO/JF. Mestranda em Ciência da Motricidade Humana da Universidade Castelo Branco (UCB)

2 Doutor em Medicina pela Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP) / UCB / UERJ

ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA

Giovanna Barros Gonçalves
Rua Nelson Gomes de Carvalho, 130
Vale do Ipê, Juiz de Fora – MG
Cep 36035-410
E-mail: giovannafst@hotmail.com

INTRODUÇÃO

A região lombar é de grande importância na harmonia da posição ereta, uma vez que assiste a manutenção da postura vertical. A pélvis é o ponto de apoio mais estável do corpo humano e equilibra a coluna vertebral. A curvatura lombar está equilibrada sobre a pélvis e pode variar sua inclinação de acordo com a relação que estabelecem entre si. Assim, um aumento no ângulo lombo-sacro determina que a curvatura lombar seja aumentada, a fim de promover o equilíbrio do corpo.^{1,2,3}

Devido a sua localização estratégica, a região lombar deve ser incluída em qualquer avaliação da coluna como um todo ou em qualquer exame das articulações sacroilíacas e/ou quadris.⁴ Alinhamentos estruturais anormais da curvatura da coluna lombar como hiperlordose ou retificação podem ser fatores para provocar dores nesta região.⁵

A forma exata da coluna lombar em repouso varia de indivíduo para indivíduo e, por isso, dificulta a definição do que pode ser chamado de curvatura lombar normal.³

A leitura quantitativa do alinhamento da coluna no plano sagital é realizada através da aplicação do método de Cobb nas radiografias.⁶ Este método é considerado o padrão-ouro, sendo o mais aceito e mais usado mundialmente.⁷

Existem grandes variações nas angulações consideradas normais da curvatura lombar encontradas por diversos autores, sendo que estes ângulos variam desde 13,6° até 78° para a curvatura lombo-lombar (L1-L5)^{3,4,8,9} e desde 20° até 89° para a curvatura lombo-sacra (L1-S1).^{9,10,11} Estudo com adolescentes, calculando a curvatura lombar a partir do centro do corpo vertebral, encontrou 25,6° para o sexo masculino e 30,8° para o sexo feminino.¹²

OBJETIVO

O objetivo deste trabalho foi avaliar a lordose lombar através das medidas angulares das curvaturas lombo-lombar (L1-L5) e também lombo-sacra (L1-S1), com a finalidade de observar os valores destas medidas em jovens assintomáticos e, assim, estabelecer valores indicativos para estes indivíduos, onde os mesmos poderão ainda subsidiar novos estudos.

A determinação dos valores angulares normais para curvaturas lombo-lombar e lombo-sacra têm grande importância para a prática clínica, pois medidas angulares abaixo ou acima destes valores indicativos podem mostrar alterações biomecânicas nestas curvaturas, como diminuição ou aumento da lordose da coluna lombar. Estas alterações podem ser um dos fatores mecânico-posturais causais de lombalgia, sendo estas informações de suma importância para um diagnóstico funcional correto e para que o tratamento seja direcionado de forma mais efetiva para a resolução de um dos fatores etiológicos de dores lombares.

MÉTODO

Participaram deste estudo 22 adolescentes assintomáticos com idade entre 14 e 18 anos, independente de sexo, cor, estatura e

massa corporal, porém com o Índice de Massa Corporal (IMC) entre 18,5 e 24,9 Kg/m², que indica classificação de peso normal na interpretação do IMC.

A amostra foi selecionada por conveniência, ou seja, todos os jovens que demonstraram interesse e obedecessem aos critérios de inclusão e exclusão, participaram da pesquisa. Este estudo obedece à regulamentação da resolução, 196/96 do Conselho Nacional de Saúde e todos avaliados foram autorizados pelo responsável para participar da pesquisa através da assinatura de um termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Todos os participantes foram submetidos ao exame radiológico da região lombar, realizado no Hospital Doutor João Felício de Juiz de Fora/MG, pelo mesmo técnico de radiologia, no mesmo aparelho e com posicionamento padronizado: pés alinhados, joelhos estendidos, descarga de peso igual em membros inferiores, horizontalidade do olhar e incidência em perfil direito. Leroux et al¹³ sugerem que o posicionamento para este tipo de exame radiológico seja com os joelhos e pés estendidos, olhar horizontal e incidência perfil direito.

O laudo radiológico foi emitido sempre pelo mesmo radiologista, sendo excluído do estudo os indivíduos que apresentavam patologias osteoarticulares identificadas através deste exame. Utilizaram-se como critérios de exclusão a presença de espondilolistese, espondilólise, artrose de coluna, estenose do canal vertebral, herniação de disco lombar, degeneração dos discos intervertebrais, fratura prévia ou lombalgia.

As medidas das angulações das curvaturas lombares através da aplicação do método de Cobb foram realizadas pela própria pesquisadora, diretamente sobre as radiografias em perfil.

Inicialmente foram mensuradas as curvaturas lombo-lombar (L1-L5), onde o ângulo de Cobb foi obtido pela intersecção da reta que passa pelo platô superior da primeira vértebra lombar (L1) e pela reta que passa pelo platô inferior da última vértebra lombar (L5).⁴ Após estas medidas angulares, foram mensuradas as curvaturas lombo-sacra (L1-S1), onde o ângulo de Cobb foi determinado pela intersecção da reta que passa pela borda superior de L1 e pela borda superior de S1.

RESULTADOS

A amostra era composta em relação ao sexo de 45,5% indivíduos masculinos e 54,5% femininos. A média de idade foi de 15,8 ± 1,4 anos, sendo que, entretanto, ao se considerar individualmente o sexo, esta era de 14,7 ± 0,7 anos para o sexo feminino e de 17,1 ± 0,9 anos para o sexo masculino.

Os valores das medidas da curvatura lombo-lombar variaram de 26° a 58°, ficando estas angulações entre 26° e 58° para o sexo feminino e entre 36° e 54° para o sexo masculino. As médias angulares obtidas e seus respectivos desvios padrões podem ser visualizados na Tabela 1.

Para a comparação dos valores médios das variáveis utilizou-se o teste t de Student, considerando-se um nível de significância $p < 0,05$. O resultado acima denota que para os valores angulares lombo-lombar (L1-L5), quando comparados os valores médios

Tabela 1

Média das medidas angulares das curvaturas lombo-lombar (L1-L5) em indivíduos de diferentes sexos.

L1-L5	Média (°)	D.P.
Feminino (n=12)	44,1	8,3
Masculino (n=10)	44,8	5,2
Total (n=22)	44,4	6,9

calculados segundo o sexo, o nível de significância calculada foi de $p = 0,813$ ($p > 0,05$), o que indica que não há diferença estatística significativa entre os mesmos.

Os valores da curvatura lombo-sacra variaram de 43° a 72° , estas angulações ficaram entre 43° a 64° para as mulheres e entre 53° a 72° para os homens. As médias das curvaturas angulares obtidas e seus respectivos desvios padrões estão disponíveis na Tabela 2.

Tabela 2

Média das medidas angulares das curvaturas lombo-sacra (L1-S1) em indivíduos de diferentes sexos.

L1-L5	Média (°)	D.P.
Feminino (n=12)	55,8	5,4
Masculino (n=10)	59,7	6,7
Total (n=22)	57,5	6,1

Este resultado, igualmente ao que se observara nas angulações lombo-lombar, denota também que para os valores angulares lombo-sacra (L1-S1), quando comparados os valores médios calculados segundo o sexo, não foram observadas diferenças significativas entre os mesmos.

Nesse contexto de não diferença significativa entre os valores médios dos dois sexos, podemos então juntar num só grupo, todos os indivíduos observados e tornando mais significativa, a representatividade do valor médio geral, conforme exposto na Tabela 3.

Tabela 3

Médias angulares, desvios e erros padrões, intervalos verdades (95%) para os valores centrais (mínimos e máximos) encontrados nas curvaturas lombo-lombar (L1-L5) e lombo-sacra (L1-S1).

N=22	Média (°)	D.P.	E.P.	E.P 95%	Mín Méd	Máx Méd
L1-L5	44,4	6,9	1,5	2,9	41,6	47,3
L1-S1	57,5	6,1	1,3	2,6	54,9	60,1

Na tabela acima são apresentados os valores médios das angulações Lombo-lombar (L1-L5) – [$44,4 \pm 6,9$ graus] com um erro padrão igual a 1,5 e com um intervalo verdade (95%) para o valor central (média) compreendido entre $41,6 \leq X \leq 47,3$ e para a angulação Lombo-sacra (L1-S1) – [$57,5 \pm 6,1$] com um erro padrão igual a 1,3 e com um intervalo verdade (95%) para o valor central (média) compreendido entre $54,9 \leq X \leq 60,1$.

Uma segunda variável discricionária foi também observada na presente pesquisa, o fator idade, porém, face o tamanho diminuto do universo amostral, quando distribuídas segundo as cinco faixas de idades ($14 \leq \text{idade} \leq 18$) em anos, tem-se uma dispersão significativa. Contudo, o principal objetivo deste estudo foi a

análise angular das curvaturas da coluna lombar no período final da adolescência, não pretendendo fazer processo comparativo em relação a faixa etária dos jovens avaliados.

DISCUSSÃO

Este estudo foi desenvolvido com objetivo de se estabelecer níveis de mensuração e valores angulares normais no plano sagital para as curvaturas lombo-lombar (L1-L5) e lombo-sacra (L1-S1) de adolescentes assintomáticos, a fim de que os mesmos possam servir de valores normativos e ainda subsidiar novos estudos científicos.

Para a mensuração quantitativa das medidas, foi utilizado o exame radiológico e a aplicação do método de Cobb sobre as radiografias,⁶ já que este método apresenta excelente confiabilidade e é o mais aceito mundialmente para mensuração das curvaturas lombares.⁷

Não há concordância na literatura quando se trata da análise da curvatura lombar no plano sagital, sendo descritas diversas formas de mensuração.^{9,11,13} Alguns autores consideraram em seus estudos a mensuração da angulação da curvatura lombar entre a borda superior de T12 e a borda inferior de S1, onde os valores encontrados variam de 38° a 84° .^{14,15,16}

No presente estudo foi avaliado a medida da lordose lombar considerando a medida da curvatura lombo-lombar (angulação entre a borda superior de L1 e inferior de L5) e a medida da curvatura lombo-sacra (angulação entre a borda superior de L1 e superior de S1).

Em relação à medida da curvatura lombo-lombar (L1-L5) em indivíduos assintomáticos, Guigui et al⁸ encontraram angulações variando de $13,6^\circ$ a 69° , média de 43° , enquanto que as angulações obtidas por Damasceno et al⁹ variaram de 15° a 78° , média de $45,1^\circ$. Neste estudo, a angulação mínima encontrada foi de 26° e a máxima de 58° , média de $44,4^\circ$. A média de angulação da curvatura lombo-lombar encontrada neste estudo, apresenta valores semelhantes aos encontrados pelos autores supracitados.

Na análise da curvatura lombo-sacra (L1-S1), as angulações encontradas por diversos autores variam de 20° a 89° .^{10,11,17} Jackson et al¹⁷ encontraram estes valores variando entre 41° e 86° , com média de $62,1^\circ$, enquanto que no estudo de Damasceno et al,⁹ as angulações variam de 33° a 89° , média de $60,9^\circ$. No presente trabalho o ângulo mínimo encontrado foi de 43° , enquanto que o máximo foi de 72° , com média de $57,5^\circ$. As médias angulares encontradas por estes autores apresentam valores semelhantes aos obtidos neste estudo, assim como foi observado na avaliação da curvatura lombo-lombar.

Existe ainda pouca concordância na determinação dos valores mínimos e máximos considerados normais para as curvaturas lombares, porém as médias destas angulações obtidas por diversos autores vêm demonstrando grande semelhança nos valores encontrados em indivíduos assintomáticos.

Em relação ao parâmetro sexo, Murrie et al¹⁸ avaliaram a curvatura lombar através de ressonância magnética de 56 indivíduos e verificaram que a curvatura lombar é maior em mulheres do que

em homens. Guigui et al⁸ em sua pesquisa também encontraram diferença entre os sexos na medida da lordose lombar, onde as mulheres apresentaram curvaturas maiores.

No estudo de Baraúna et al,¹⁹ que correlaciona lombalgia com concavidade lombar em universitários, o ângulo da curvatura lombar entre ambos os sexos não apresentou diferença significativa. No presente estudo a análise das medidas das curvaturas lombo-lombar e lombo-sacra também não apresentaram diferenças significativas entre ambos os sexos.

Ao analisar a variável idade, Murrie et al¹⁸ concluíram que a idade não influencia na curvatura lombar. Outros trabalhos descrevem aumento da curvatura lombar com o decorrer da idade quando comparam indivíduos adultos.^{8,9,19} O presente estudo avaliou indivíduos entre 14 e 18 anos e não realizou processo comparativo entre estas cinco faixas de idades devido ao pequeno tamanho amostral e por não ser o principal foco de pesquisa.

Entretanto, uma comparação em relação à faixa etária e as angulações médias encontradas neste estudo com o de Damasceno et al⁹ se faz necessário. Nesta pesquisa avaliou-se jovens entre 14 e 18 anos, enquanto que Damasceno et al⁹ analisou indivíduos na faixa etária compreendida entre 18 e 50 anos. Apesar dos estudos avaliarem voluntários de faixa etária distintas, a média angular encontrada em ambas as pesquisas foram similares, tanto em relação à análise da curvatura lombo-lombar, que foi de 44,44° no presente estudo e 43,34° no de Damasceno et al⁹ quanto na medição da curvatura lombo-sacra, 57,50° nesta pesquisa e 59,33° na de Damasceno et al.⁹ Neste estudo, pelos instrumentos utilizados, esta análise comparativa dos resultados demonstrou que, independente da faixa etária, as médias angulares das curvaturas avaliadas em ambos os estudos são semelhantes entre si.

CONCLUSÃO

Conclui-se através deste estudo que os valores angulares normativos para as curvaturas lombares no plano sagital, de acordo com a metodologia empregada, podem ter as médias angulares de 44,4° para lordose lombo-lombar (L1-L5) e de 57,5° para a curvatura lombo-sacra (L1-S1), em adolescentes assintomáticos.

Os valores angulares mínimos e máximos encontrados em ambos os tipos das curvaturas analisadas apresentaram grande variabilidade, não sendo interessante considerá-los como valores normativos para angulação mínima e máxima prevista para estas curvaturas. Além disso, não foram observadas diferenças estatisticamente significativas na análise das medidas angulares das curvaturas lombo-lombar e lombo-sacra em ambos os sexos.

Sugerimos que novos estudos sejam realizados utilizando maior número de indivíduos de ambos os sexos, considerando também alguns fatores na seleção da amostra como o fator racial, estatura e massa corporal padronizadas, além da análise da curvatura lombar em diferentes faixas etárias, a fim de se obter cada vez mais informações e dados importantes acerca da avaliação da coluna lombar.

REFERÊNCIAS

1. Tribastone F. Tratado de exercícios corretivos aplicados à reeducação motora postural. São Paulo: Manole; 2001.
2. Evcik D, Yücel A. Lumbar lordosis in acute and chronic low back pain patients. *Rheumatol Int.* 2003;23(4):163-5.
3. Vialle R, Levassor N, Rillardon L, Templier A, Skalli W, Guigui P. Radiographic analysis of the sagittal alignment and balance of the spine in asymptomatic subjects. *J Bone Joint Surg Am.* 2005;87(2):260-7.
4. Magee DJ. Avaliação musculoesquelética. 4 ed. São Paulo: Manole; 2002.
5. Micheli LJ, Allison G. Lesões da coluna lombar no jovem atleta. *Rev Bras Med Esporte.* 1999; 5(2):1-7.
6. Nissinen M. Spinal posture during pubertal growth. *Acta Paediatr.* 1995; 84(3):308-12.
7. Campbell-Kyureghyan N, Jorgensen M, Burr D, Marras W. The prediction of lumbar spine geometry: method development and validation. *Clin Biomech.* 2005;20(5):455-64.
8. Guigui P, Levassor N, Rillardon L, Wodecki P, Cardinne L. Physiological value of pelvic and spinal parameters of sagittal balance: analysis of 250 healthy volunteers. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* 2003;89(6):496-506.
9. Damasceno LHF, Catarin SRG, Campos AD, Delfino HLA. Lordose lombar: estudo dos valores angulares e da participação dos corpos vertebrais e discos intervertebrais. *Acta ortop bras.* 2006;14(4):193-8.
10. Jackson RP, McManus AC. Radiographic analysis of sagittal plane alignment and balance in standing volunteers and patients with low back pain matched for age, sex, and size. A prospective controlled clinical study. *Spine.* 1994;19(14):1611-8.
11. Roussouly P, Gollogly S, Berthounaud E, Dimnet J. Classification of the normal variation in the sagittal alignment of the human lumbar spine and pelvis in the standing position. *Spine.* 2005;30(3):346-53.
12. Sahrman SA. Diagnóstico e tratamento das síndromes de disfunção motora. São Paulo: Santos; 2005.
13. Leroux MA, Zabjek K, Simard G, Badeaux J, Coillard C, Rivard CH. A noninvasive anthropometric technique for measuring kyphosis and lordosis: an application for idiopathic scoliosis. *Spine.* 2000;25(13):1689-94.
14. Harrison DE, Harrison DD, Cailliet R, Janik TJ, Holland B. Radiographic analysis of lumbar lordosis: centroid, Cobb, TRALL, and Harrison posterior tangent methods. *Spine.* 2001;26(11):E235-42.
15. Gelb DE, Lenke LG, Bridwell KH, Blanke K, McEnery KW. An analysis of sagittal spinal alignment in 100 asymptomatic middle and older aged volunteers. *Spine.* 1995;20(12):1351-8.
16. Vedantam R, Lenke LG, Keeney JA, Bridwell KH. Comparison of standing sagittal spinal alignment in asymptomatic adolescents and adults. *Spine.* 1998;23(2):211-5.
17. Jackson RP, Peterson MD, McManus AC, Hales C. Compensatory spinopelvic balance over the hip axis and better reliability in measuring lordosis to the pelvic radius on standing lateral radiographs of adult volunteers and patients. *Spine.* 1998;23(16):1750-67.
18. Murrie VL, Dixon AK, Hollingworth W, Wilson H, Doyle TA. Lumbar lordosis: study of patients with and without low back pain. *Clin Anat.* 2003;16(2):144-7.
19. Baraúna MA, Mendes MVB, Barbosa GS, Sanchez HM, Silva RAV, Montes FP, et al. Estudo correlacional entre lombalgia e concavidade lombar em universitários. *Fisioter Brasil.* 2006; 7: 172-6.