

# Validação do teste de flexibilidade da coluna lombar proposto por Adrichem e Korst.

Validation of lumbar spine flexibility tests.

Abdallah Achour Junior<sup>(1)</sup>, Afonso Shiguemi Inoue Salgado<sup>(2)</sup>, Renato Amaro Zângaro<sup>(2)</sup>, Valdir J. Barbanti<sup>(3)</sup>.  
Universidade Estadual de Londrina – UEL.

## Resumo

**Introdução:** A flexibilidade é reconhecida como uma capacidade motora importante para a saúde, incluída nos testes de aptidão física e em exames clínicos. Avaliar a flexibilidade é essencial para se acompanhar seu desenvolvimento em programas de saúde e também nos exames clínicos. **Objetivo:** Esta pesquisa teve como objetivo verificar a fidedignidade e validade do teste de flexibilidade da coluna lombar de Adrichem e Korst. **Método:** Participaram do estudo 19 mulheres com média de idade  $23,2 \pm 1,3$  anos e 18 homens com média de idade  $22,3 \pm 1,4$  anos, universitários, aparentemente saudáveis e ativos. **Resultados:** Coeficiente de correlação intraclass mostrou que a fidedignidade foi elevada para o sexo feminino e masculino, respectivamente ( $R = 0,85$ ) e ( $R = 0,86$ ). Em relação à validade o coeficiente de correlação de Pearson foi baixo para o sexo feminino ( $r = 0,24$ ) e moderado para o sexo masculino ( $r = 0,50$ ). **Conclusão:** Concluiu-se que o teste de flexibilidade da coluna lombar de Adrichem e Korst apresenta-se fidedigno, mas não pode ser considerado válido.

**Palavras-chave:** Flexibilidade, teste, coluna lombar, validade.

## Abstract

**Introduction:** Flexibility is known as an important motor capacity for health, included in physical tests and clinical evaluations. To evaluate flexibility is essential to accompany its development in health programs and also in clinical evaluations. **Objective:** The purpose of this study was to verify the reliability and validity of the flexibility test for the lumbar spine designed by Adrichem e Korst. **Method:** Nineteen women with a mean age of  $23,2 \pm 1,3$  years old and 18 men with a mean age of  $22,3 \pm 1,4$  years old, healthy and active students participated in this study. **Results:** Intraclass correlation coefficient showed high reliability for woman and men, respectively ( $R = 0.85$ ) and ( $R = 0.86$ ). Pearson correlation coefficient was low for woman ( $r = 0.24$ ) and moderate for men ( $r = 0.50$ ). **Conclusion:** It was concluded that the flexibility test of the lumbar spine by Adrichem and Korst was reliable, but can not be considered valid.

**Key words:** Flexibility, test, lumbar spine, validity.

\* Artigo recebido em 03 de março de 2010 e aceito em 17 de maio de 2010.

1 Universidade Estadual de Londrina – UEL, Londrina, Paraná, Brasil.

2 Universidade de São Paulo – USP, São Paulo, São Paulo, Brasil.

3 Programa de Pós Graduação em Engenharia Biomédica da Universidade Camilo Castelo Branco – UNICASTELO, São Paulo, São Paulo, Brasil.

## Endereço para Correspondência:

Abdallah Achour Junior. Rua Montese, 149 - Apto 401. CEP 86015-020. Londrina, PR. E-mail: achour@onda.com.br.

## INTRODUÇÃO

A flexibilidade é reconhecida como uma capacidade motora importante para a saúde<sup>(1)</sup>, incluída nos testes de aptidão física<sup>(1,2)</sup> e em exames clínicos<sup>(3-6)</sup>. Acredita-se que a falta<sup>(7)</sup> ou excesso de flexibilidade possa contribuir, ou talvez seja a causa de muitas lesões ou condições crônicas<sup>(8)</sup>, além de contribuir na estabilidade da coluna<sup>(9)</sup>. Avaliar a flexibilidade é essencial para se acompanhar o desenvolvimento da flexibilidade em programas de saúde e também nos exames clínicos.

Há testes que quantificam a flexibilidade da coluna lombar de forma linear; dentre eles, o mais popular é o teste de sentar e alcançar. Porém, há cada vez mais pesquisas questionando sua validade<sup>(10)</sup>.

Os instrumentos mais conhecidos para testar a flexibilidade em graus são os goniômetros, flexômetros e inclinômetros. Estes instrumentos são considerados fidedignos e válidos para testar a flexibilidade da coluna lombar por alguns pesquisadores, mas têm a validade questionada por outros<sup>(11)</sup>.

Inúmeros testes de flexibilidade foram idealizados no passado, vários deles utilizando medidas lineares, como a proposta por Schober para verificar a flexibilidade da coluna lombar. Este teste foi modificado por Adrichem e Korst<sup>(12)</sup>. O teste tem sido amplamente utilizado no contexto clínico considerando valores baixos como indicador de dor na coluna lombar, embora nunca tenha sido relatada sua validade. Com um teste válido nesta região, permitiria estabelecer avaliações por critério para sustentar índices de flexibilidade que possam realmente certificar se a flexibilidade nessa região pode contribuir apropriadamente para a saúde.

Assim, o objetivo do presente estudo foi verificar a validade do teste de flexibilidade proposto por Adrichem e Korst.

## MÉTODO

Uma grupo intencional de 37 universitários, com 18 homens e 19 mulheres entre 18 e 25 anos de idade aparentemente saudáveis e fisicamente ativos participaram deste estudo. Um termo de consentimento foi enviado ao Conselho de Ética do Hospital Universitário da Universidade Estadual de Londrina, com finalidade de aprovação da pesquisa conforme a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, sendo que todos os participantes assinaram uma declaração de consentimento esclarecida sobre os procedimentos do teste e que o fariam por espontânea vontade e poderiam desistir dos testes se assim desejassem.

Inicialmente, foram tomadas as medidas de massa corporal e estatura, com finalidade de verificar se havia excesso de massa corporal (IMC) um índice de 29 kg/m<sup>2</sup> ou mais para as mulheres e um índice de 27 kg/m<sup>2</sup> ou mais para os homens.

A balança de marca Filizola continha uma toesa para medir a estatura com precisão de 0,1 centímetros. O avaliado posicionou-se de costas para a balança, colocando um pé de cada vez no centro da plataforma, o teste foi feito somente uma vez, anotando o valor em seguida na ficha de avaliação.

Para o exame radiográfico, utilizou-se um aparelho comando MED-50 e ampola RS-2R "buck" - BA 42. Todas as radiografias foram tomadas a uma distância de um metro e doze centímetros com um filme de raio-x de 14-17mm.

A dose de radiação, dada em Rad, ou Roentgen foi de 0,1 Rad, adequada às normas da Comissão Reguladora Nuclear.

Para evitar o excesso de radioatividade foi feita somente uma radiografia em cada posição corporal compreendendo três chapas por avaliado, uma no plano frontal, vista anterior, uma no plano sagital, vista lateral à direita e uma em

flexão de tronco.

Foi utilizado um negatoscópio com tamanho 40/50cm para visualizar com nitidez as marcas ósseas na radiografia. Utilizou-se também um transferidor de plástico (Acimet), um compasso de plástico (Desetec) e um lápis dermográfico (cosmetique). As medidas angulares da coluna lombar foram tomadas por um médico radiologista de duas formas, mediante radiografia: no plano frontal, vista lateral e na flexão de tronco, logo após, subtraíu-se o resultado de ambas as medidas, determinando-se o ângulo da coluna lombar.

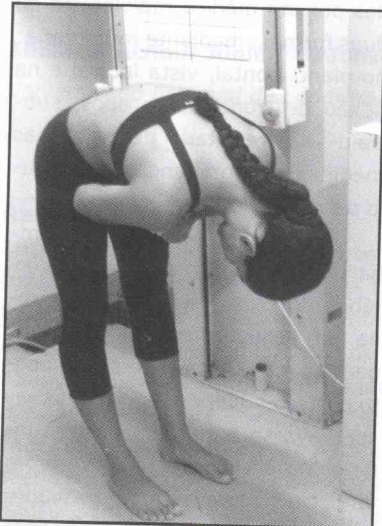
Medida angular da coluna lombar: ao visualizar a primeira vértebra do osso sacro na radiografia, um esquadro era colocado tangente a ela e riscava-se seu aspecto pósterio-superior. Em seguida, visualizava-se a margem pósterio-inferior da décima segunda vértebra torácica, colocava-se o esquadro tangente à sua margem e um risco era traçado sobre ela, até que as linhas se encontrassem, obtendo-se um ângulo da coluna lombar. Com um transferidor media-se o ângulo formado pelas tangentes. Depois de feita a primeira medida angular no plano frontal e outra em flexão de tronco em cada uma das radiografias elas eram apagadas com álcool, para que três dias após se calculasse novamente o ângulo de cada radiografia pelo mesmo avaliador.

Para verificar a fidedignidade do teste de flexibilidade com medida linear (em centímetros) novas medidas foram repetidas num intervalo de dois dias.

As radiografias foram tomadas com o avaliado sem calçado, na posição ortostática, com o tronco encostado ao "buck", os olhos focalizando a horizontal e os antebraços cruzados ao tórax. Os pés foram afastados na largura dos ombros e os joelhos estendidos. A terceira radiografia, no plano sagital (lado direito), foi tomada em flexão de tronco. Solicitou-se ao

avaliado fixar firmemente os pés ao solo, cruzar os antebraços ao tórax, flexionar lentamente o tronco para frente como uma anterversão do quadril, até perceber um desconforto muscular e/ou resistência à continuidade do movimento (Figura 1).

Em seguida, aplicou-se o teste



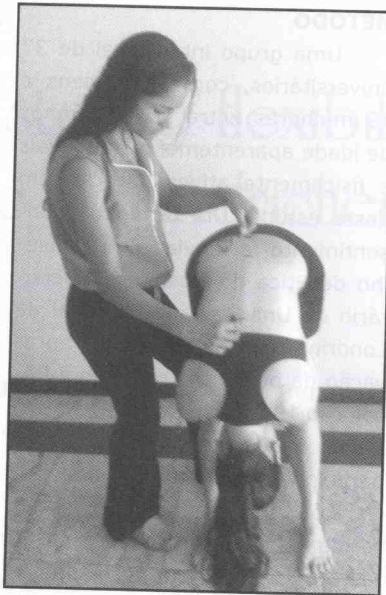
**Figura 1** - Posição para radiografia em flexão do tronco.

de flexibilidade proposto por Adrichem e Korst<sup>(12)</sup>.

A pele foi limpa com álcool e nela foram feitas duas marcas, uma sobre a intersecção das espinhas ilíacas póstero-superiores, e outra a 15 centímetros acima, anotando o local com um lápis dermatográfico. Solicitou-se a flexão do tronco à frente, e anotou-se a distância alcançada pelo alongamento, subtraindo-se dos 15 centímetros. Uma diferença entre o teste de flexibilidade proposto por Adrichem e Korst com este foi que as mãos foram mantidas cruzadas ao tórax conforme sugeriu Greenman<sup>(3)</sup>. Foram feitos três medidas de flexibilidade com três tentativas cada (Figura 2).

O tratamento estatístico foi feito com o programa SPSS, 10.0 for Windows.

Para calcular a fidedignidade do teste de flexibilidade de Adrichem e Korst<sup>(12)</sup> utilizou-se o coeficiente de correlação intraclass-



**Figura 2** - Medida de flexibilidade em flexão de tronco.

se com intervalo de confiança de 95%. O coeficiente de variação foi calculado para estabelecer erro intra-avaliador.

Para comparação entre os sexos no teste de flexibilidade com radiografia foi utilizado o teste t de Student para amostras independentes.

Um nível de probabilidade ( $p \leq 0,05$ ) foi selecionado para significância estatística. A validade foi calculada pelo coeficiente de correlação de Pearson entre a medi-

da radiográfica e o teste Adrichem e Korst<sup>(12)</sup>.

## RESULTADOS

A Tabela 1 mostra os valores de médias, desvios padrão e coeficientes de variação para massa corporal, estatura e idade.

Fidedignidade refere-se à consistência do valor de um teste, ou seja, quando usada a técnica de teste reteste, ela refere-se à reprodutibilidade do valor observado quando a medida é repetida. O coeficiente de correlação intraclass foi substancial para o sexo masculino ( $R=0,86$ ) e para o sexo feminino ( $R=0,86$ ).

Não houve diferenças estatisticamente significantes entre os sexos no teste de flexibilidade com radiografia.

## DISCUSSÃO

A validade relacionada ao critério é estabelecida quando os resultados de um teste são comparados com os resultados obtidos usando um padrão aceitável ou critério. Neste estudo calculou-se a validade concorrente entre um valor observado e o valor critério da medida.

A medida obtida pela radiografia foi considerada o critério e a

**Tabela 1** - Valores médios de massa corporal, estatura e idade da amostra.

	Massa corporal (kg)		Estatura (cm)		Idade (anos)	
	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.	Masc.
Resultados						
Médias	58,0	73,8	165	177	23,2	22,3
Desvios padrão	8,7	8,7	0,06	0,06	1,3	1,4
Coefficientes de Variação (%)	15,1	11,8	3,6	3,3	5,8	6,3

**Tabela 2** - Variáveis do teste de flexibilidade Adrichem e Korst aplicados pelo mesmo avaliador em participantes do sexo feminino e masculino.

Avaliador	Adrichem e Korst - 1º dia			Adrichem e Korst - 2º Dia			Correlação Intraclasse	
	Média	DP	CV	Média	DP	CV	R	IC
<b>Feminino</b> N=19, $p > 0,05$	6,8	0,8	11,8%	6,2	0,8	12,9%	0,85	0,64 - 0,95
<b>Masculino</b> N=18, $p < 0,05$	6,2	0,8	12,6%	6,2	0,7	11,4%	0,86	0,62 - 0,95

**Tabela 3** - Comparação de duas medidas de flexibilidade feitas com radiografia para os sexos feminino e masculino.

Sexo	Feminino		Masculino	
	Medida 1	Medida 2	Medida 1	Medida 2
Estatística				
Média	63,3	63,1	65,4	65,0
Desvio padrão	12,8	12,6	12,6	12,6
Mediana	66,0	66,0	63,5	63,0
Graus de liberdade	18		17	
Teste t	-0,46 ns		-0,40 ns	

**Tabela 4** - Correlações de Pearson entre o teste de flexibilidade de Adrichem e Korst e Medida Angular na radiografia, para o sexo feminino e o sexo masculino.

Variáveis	Correlação
Teste de Adrichem e Korst vs radiografia (fem.).	0,24
Teste de Adrichem e Korst vs radiografia (masc.).	0,50*

\*p&lt;0,05

Na Tabela 4- os resultados mostram que houve uma baixa relação ( $r = 0,24$ ) do teste de flexibilidade de Adrichem e Korst<sup>(12)</sup> com a medida radiográfica para o sexo feminino, e para o sexo masculino e uma moderada relação ( $r = 0,50$ ).

outra foi o teste a ser validado.

Ao se considerar quanto uma variável explica outra, os baixos coeficientes de determinação  $r^2 = 0,27$  e  $r^2 = 0,06$ , no teste de flexibilidade de Adrichem e Korst<sup>(12)</sup>, para o sexo feminino e masculino respectivamente, revelam que o mesmo não pode ser considerado válido para medir a flexibilidade da coluna lombar.

Embora o teste com medida linear sobre a coluna tenha sido confirmado como um bom indicador de flexão da coluna lombar<sup>(13)</sup>, vários podem ser os fatores que tenham dificultado a relação dos testes de flexibilidade com a radiografia. Numa pesquisa<sup>(14)</sup>, a flexão de tronco e a anteroversão pélvica aumentaram à flexibilidade em razão da flexão de quadril e/ou da coluna torácica, compensarem o movimento. Estes movimentos colocaram a coluna lombar em desvantagens mecânicas com flexão acima de 60 graus. Dessa forma, é possível que a falta de flexibilidade da coluna lombar, seja compensada pelo quadril.

O teste de flexibilidade da coluna lombar foi elaborado registrando que a quinta vértebra da coluna

lombar alinhava-se com as espinhas ilíacas postero-superiores, contudo, alguns pesquisadores atestam que as espinhas ilíacas postero-superiores se localizam no segundo osso do sacro<sup>(14)</sup>. Entretanto, se este alinhamento não for padrão, pode-se limitar consideravelmente a fidedignidade e validade de um teste de flexibilidade com medida linear sobre a coluna<sup>(13)</sup>. Um aspecto importante é que a espinha ilíaca póstero-superior apresenta dimensões diferentes, e precisa ser definida se é a borda medial, inferior ou superior à que se está referindo.

Numa pesquisa feita com 50 indivíduos<sup>(1)</sup>, foi constatado que 26% não possibilitavam visualização das espinhas ilíacas póstero-superiores (fossetas).

Evidenciaram, também<sup>(14)</sup>, que mesmo com a presença das fossetas, faltava padronização para se registrar a marca zero, pelo fato de que a marca óssea poderia ser colocada na borda inferior, na borda superior ou na borda medial das espinhas ilíacas póstero-superiores levando em conta que 24% das fossetas apresentavam um di-

âmetro menor que um centímetro e 50% apresentavam diâmetros de dois centímetros e meio. Finalmente, deve-se considerar a possibilidade de qualquer estimativa do tamanho da coluna lombar não corresponder a uma medida padrão, tornando-se como alternativa para testar linearmente a flexibilidade com identificação das marcas ósseas, os procedimentos palpatórios.

Os testes de flexibilidade com medidas sobre a coluna também não podem ser usados para medir alteração na curvatura lombar, porém podem ser usados para medir alterações na curvatura entre duas marcas ósseas localizadas na coluna lombar. E também o movimento da pele parece ser parcialmente correlacionado com movimentos de estruturas subjacentes<sup>(15)</sup>. Há ainda uma possibilidade de que haja diferenças entre os sexos na elasticidade da pele entre pessoas com disfunção muscular com sem presenças de disfunção muscular. Moga<sup>16</sup> não observou haver diferença no deslizamento de pele entre idade e sexo. Contudo, para os músculos isquiotibiais rígidos verificados no sexo masculino havia menos deslizamento da pele em nível na terceira vértebra da coluna lombar comparado com os de amplitude normal do mesmo sexo.

## CONCLUSÃO

Neste estudo, o teste de flexibilidade modificado por Adrichem e Korst foi considerado fidedigno, contudo não foi válido. Para estudos futuros sugere-se correlacionar a medida da sétima vértebra cervical à espinha ilíaca póstero-superior com a medida radiográfica para verificar a medida em flexão do tronco.

## AGRADECIMENTOS

Os autores deste artigo agradecem ao apoio da Coordenação de Pessoal do Nível Superior (Capes) pela Bolsa de estudo para realização do Doutorado.

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Shephard RJ, Berridge M, Montelpare W. On the generality in the sit and reach test and analysis of flexibility data for an aging population. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 1990, 4:326-330.
2. Bouchard C, Malina R. Genetics for the sport scientist: selected methodological considerations. *Exercise and Sport Science Reviews*, Hagerstown, 1983,11:275-305.
3. Greenman EP. Principles of manual medicine. Lippincott: Williams & Wilkins, 1996.
4. Palastanga N, Field D, Soames R. Anatomia do movimento humano: estrutura e função. São Paulo: Manole; 2000.
5. Hoppenfeld S. Propedêutica ortopédica: coluna e extremidade. São Paulo: Atheneu; 1997.
6. Gracovesky SA. range of normality versus range of motion: a functional measure for the prevention and management of low back pain. *Journal of Bodywork & Movement therapies* v.14, p.40-49, 2010.
7. Macrae I, Wright V. Measurement of back movement. *Annals of the Rheumatic Diseases* 1969; 28:584-589.
8. Simmonds JV, Keer RJ. Hypermobility and the hypermobility syndrome. *Man Ther*, 2007; 4:298-309.
9. Panjabi MM. The stabilizing system of the spine, part 1: function, dysfunction, adaptation, and enhancement. *J. Spinal disord*, 1992, 5:283-289.
10. Grenier SG, Russel C, Mcill SM. Relationships between lumbar flexibility, sit-and reach test, and a previous history of low back discomfort in industrial workers. *Canadian Journal of Applied Physiology*, Bethesda, 2003;28(2):165-177.
11. Williams R, Binkley J, Bloch R, Goldsmith CH, Minuk T. Reliability of the modified-modified SCHÖBER and double inclinometer methods for measuring lumbar flexion and extension. *Physical Therapy*, 1993;73(1)34-43.
12. Adrichem VJ, Korst V. Assessment of the flexibility of the lumbar spine. *Scandinavian Journal of Rheumatology*, 1973; 2:87-91.
13. Hashemirad, F, Talebian S, Hatef, B, Kalhlace, A.H. The relationship between flexibility and emg activity pattern of the erector spinae muscles during flexion-extension. 2009;19:746-753.
14. Miller SA, Mayer T, Cox R, Gatchel Rj. Reliability problems associated with the modified SCHÖBER technique for true lumbar flexion measurement. *Spine*1992; 17:173-178.
15. Burdett RG, Brown KE, Fall MP. Reliability and validity of four instruments for measuring lumbar spine and pelvic positions. *Physical Therapy* 1986; 5:677-884.
16. Moga, P. J. Skin distraction at select landmarks on the spine midline in the upright and fully flexed postures. *Journal of Bodywork & Movement Therapies*. v.14, p.13-18, 2010.