

Influência de Características Antropométricas e de Gênero na compressão sobre o disco Intervertebral entre L5/S1 mediante levantamento de materiais

Dr. Enrique Diez Parapar - Fisioterapeuta e Professor de Educação Física
enrique.parapar@edpconsultoria.com.br

2012

Resumo – O presente artigo tem o objetivo de analisar a influência do peso, estatura e gênero nos resultados obtidos em avaliações tridimensionais biomecânicas utilizando o programa da Universidade de Michigan, especificamente na compressão sobre o disco intervertebral entre a quinta vértebra lombar (L5) e primeira vértebra sacrococcígea (S1).

Abstract - This article aims to analyze the influence of the weight, height and gender on the results of three-dimensional biomechanical evaluations using the University of Michigan's program, specifically in the compression about the intervertebral disc between the fifth lumbar vertebra (L5) and the first vertebra sacrococcygeal (S1)

(Palavras – chave: biomecânica, peso, estatura gênero e compressão)

Introdução

A quantificação da sobrecarga sobre a coluna vertebral na movimentação de materiais constitui umas das formas eficazes de analisar riscos à saúde e segurança do trabalhador. O programa de Análise Tridimensional Biomecânica da Universidade de Michigan permite estabelecer a sobrecarga sobre o disco intervertebral entre L5/S1. O presente artigo discorrerá sobre como as características antropométricas e de gênero podem influenciar na compressão lombo-sacra, permitindo, dessa forma, a adoção de medidas preventivas, considerando-se fatores como peso, estatura e sexo dos trabalhadores.

Método

Para a mensuração da sobrecarga biomecânica sobre o disco entre L5/S1, foram realizadas 90 (noventa) análises, sendo 45 (quarenta e cinco) indivíduos do sexo masculino e 45 (quarenta e cinco) do sexo feminino utilizando o protocolo de avaliação tridimensional computadorizada.

O modelo tridimensional biomecânico é uma ferramenta desenvolvida pela Universidade de Michigan, EUA. Este programa de computador informa a força de compressão nos discos da coluna vertebral naquela tarefa, informando também a porcentagem de trabalhadores capazes de fazer aquela tarefa em cada uma das articulações do

corpo.

Em cada análise, o indivíduo levantou um material com 25,0 kg utilizando as duas mãos e flexionando o tronco à frente mantendo os joelhos em extensão, apanhando-o sobre um palete com 12,0 cm de altura do piso. Vide figura 1.

O registro da compressão sobre o disco intervertebral foi obtido quando o indivíduo se encontrava com o tronco a 45° na fase ascendente do levantamento do material.

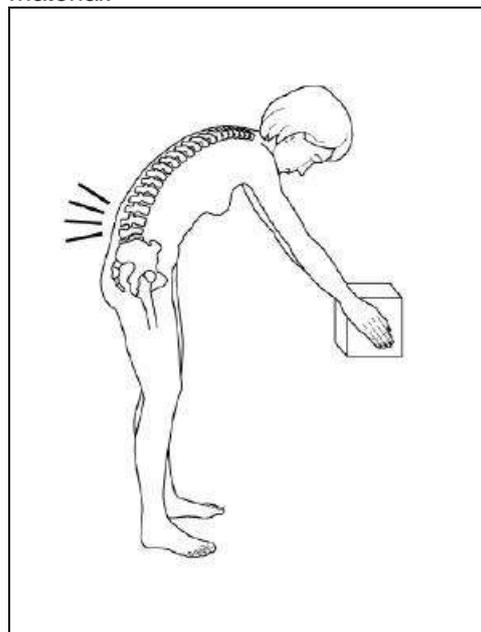


Figura 1 – Levantamento de Materiais

Visando comparar os resultados obtidos, as avaliações foram realizadas em dois

grupos, sendo 45 indivíduos do sexo masculino e 45 do sexo feminino. Os dois grupos foram subdivididos em turmas com estaturas entre 1,50m e 1,90m e pesos corporais que variaram entre 40,0 kg e 100,0 kg, cada qual com seu respectivo índice de Massa Corporal (IMC) obtido através de equação: $\text{Peso} / \text{Altura} \times \text{Altura}$. Vide Tabela 1.

Tabela 1 – Perfil Antropométrico

Estatura (m)	Peso (kg)	I.M.C. (kg.m ²)
1,50	40,0	17,77
	45,0	20,00
	50,0	22,22
	55,0	24,44
	60,0	26,66
1,55	45,0	18,74
	50,0	20,82
	55,0	22,90
	60,0	24,98
	65,0	27,06
1,60	50,0	19,53
	55,0	21,49
	60,0	23,44
	65,0	25,40
	70,0	27,35
1,65	55,0	20,21
	60,0	22,04
	65,0	23,88
	70,0	25,72
	75,0	27,55
1,70	60,0	20,77
	65,0	22,50
	70,0	24,23
	75,0	25,96
	80,0	27,69
1,75	65,0	21,23
	70,0	22,86
	75,0	24,49
	80,0	26,13
	85,0	27,76
1,80	70,0	21,61
	75,0	23,15
	80,0	24,70
	85,0	26,24
	90,0	27,78
1,85	75,0	21,92
	80,0	23,38
	85,0	24,84
	90,0	26,30
	95,0	27,76
1,90	80,0	22,17
	85,0	23,55
	90,0	24,94
	95,0	26,32
	100,0	27,71

O protocolo da análise tridimensional biomecânica calcula os resultados através da obtenção das seguintes variáveis:

- ✓ Posição do corpo;
- ✓ Estatura (m) do indivíduo;
- ✓ Peso (kg) do indivíduo;
- ✓ Sexo do indivíduo;
- ✓ Peso do material levantado.

Resultados

Indivíduos com características antropométricas e gêneros distintos submetidos à mesma sobrecarga ao levantar materiais sofrem a mesma compressão mecânica sobre o disco intervertebral localizado entre L5/S1? Os resultados apontam que não. Os dados expostos na tabela 2 indicam que os resultados variam conforme o peso, estatura e gênero do indivíduo.

Ao levantar materiais na posição da figura 1, o disco intervertebral é comprimido e o núcleo pulposo, que se encontra em seu interior, desloca-se para trás, acarretando riscos de lesões sobre a coluna vertebral.

Baseado nos resultados obtidos, o programa de análise tridimensional biomecânica da Universidade de Michigan diz que:

- ✓ O sexo feminino sofre maior compressão sobre o disco intervertebral. A diferença é de 20% em relação ao sexo masculino;
- ✓ Indivíduos com maior índice de massa corporal (IMC) sofrem maior compressão sobre o disco intervertebral;
- ✓ Indivíduos com menor índice de massa corporal (IMC) são menos afetados nesse tipo de movimentação de materiais.

Ao analisar os resultados, é possível deduzir que indivíduos com maior índice de massa corporal (IMC) podem sofrer maiores danos sobre a coluna ao movimentar materiais pesados. Estudos de Chaffin (1991) apontam a relação entre a carga suspensa entre os níveis L5 e S1. O National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) estabeleceu os limites individuais para o levantamento, o transporte e a deposição manuais de cargas em 1/3 do peso corporal do indivíduo. Além disso, determinou que a compressão máxima sobre o disco entre L5/S1 da coluna vertebral durante esse tipo de atividade é de 640,0 kg enquanto que o

limite inferior considerado como sobrecarga inicia-se em 340,0 kg.

Tabela 2 - Resultados

Estatura (m)	Peso (kg)	I.M.C. (kg.m ²)	Sobrecarga (Kg)	
			Sexo Masc.	Sexo Fem.
1,50	40,0	17,77	348,0	387,9
	45,0	20,00	360,3	401,5
	50,0	22,22	372,6	415,0
	55,0	24,44	384,7	428,4
	60,0	26,66	396,7	441,5
1,55	45,0	18,74	371,2	414,0
	50,0	20,82	386,8	428,0
	55,0	22,90	39,62	44,16
	60,0	24,98	408,6	455,2
	65,0	27,06	420,9	468,6
1,60	50,0	19,53	395,0	440,8
	55,0	21,49	407,8	454,9
	60,0	23,44	420,5	468,8
	65,0	25,40	433,1	482,4
	70,0	27,35	445,6	496,0
1,65	55,0	20,21	419,3	468,1
	60,0	22,04	432,3	482,3
	65,0	23,88	445,2	496,4
	70,0	25,72	457,9	510,2
	75,0	27,55	470,7	524,2
1,70	60,0	20,77	444,0	495,9
	65,0	22,50	457,2	510,3
	70,0	24,23	470,4	524,4
	75,0	25,96	483,2	538,4
	80,0	27,69	496,1	552,1
1,75	65,0	21,23	469,2	524,1
	70,0	22,86	482,6	538,6
	75,0	24,49	495,9	552,9
	80,0	26,13	509,0	566,9
	85,0	27,76	522,0	580,7
1,80	70,0	21,61	494,9	552,7
	75,0	23,15	508,4	567,3
	80,0	24,70	521,8	581,6
	85,0	26,24	535,1	595,6
	90,0	27,78	548,1	609,5
1,85	75,0	21,92	520,8	581,6
	80,0	23,38	534,5	596,2
	85,0	24,84	548,0	610,6
	90,0	26,30	561,4	624,6
	95,0	27,76	574,6	638,4
1,90	80,0	22,17	547,1	610,8
	85,0	23,55	560,0	625,4
	90,0	24,94	574,5	639,7
	95,0	26,32	588,0	653,8
	100,0	27,71	601,3	667,5

Discussões e Conclusões

O paradigma de que indivíduos com maior índice de massa corporal (IMC) representam menor risco ao levantar materiais fica prejudicado, uma vez que os dados obtidos nesta pesquisa mostram justamente o contrário. Dessa forma, os responsáveis em cuidar da saúde e segurança do trabalho devem atentar para o fato de que medidas preventivas devem ser consideradas e aplicadas a todos os trabalhadores cuja tarefa implica na movimentação de materiais.

Referências

COUTO, Hudson Araújo. **Ergonomia Aplicada ao Trabalho. O Manual Técnico da Máquina Humana.** 2ª Edição, Belo Horizonte, Ergo, 1996;

DELIBERATO, Paulo César Porto. **Fisioterapia Preventiva. Fundamentos e Aplicações.** 1ª Edição, São Paulo, Manole, 2002.

MINISTÉRIO DO TRABALHO. **Manual de Aplicação da NR 17.** 2ª Edição, Brasília, MTE, SIT, 2002.