



Comportamento da Lordose Lombar no Exercício Resistido

Lumbar lordosis behavior in Resisted Exercise

**Nathália Beatriz Manara
Lellis¹
Paulo José Oliveira
Cortez²**

1. Acadêmica do 5º Ano do Curso de Medicina, Faculdade de Medicina de Itajubá (FMIIt).
2. Fisioterapeuta, Doutor em Biomecânica pela UNESP, Professor Adjunto da Faculdade de Medicina de Itajubá (FMIIt).

RESUMO

Objetivo: Analisar a curvatura lombar durante a execução de exercícios resistidos. **Materiais e Métodos:** Foram analisadas 81 pessoas, durante a execução de cinco aparelhos diferentes de exercício resistido. Fez-se um registro fotográfico da coluna lombar durante os exercícios, seguido da análise de quatro variáveis: manutenção da lordose fisiológica, hiperlordose, retificação da curvatura e inversão da curvatura. **Resultados:** Em todos os aparelhos houve a modificação do comportamento da lordose lombar durante a execução dos exercícios. A manutenção da lordose fisiológica, correspondendo a uma posição não errônea ou aceitável, não foi significativa. No aparelho Cadeira Extensora, a manutenção correta da curvatura lombar durante o exercício resistido esteve presente em apenas 35,8%, sendo o aparelho em que menos se manteve a curvatura fisiológica e em que houve a inversão da curva como a modificação mais presente. O Aparelho Voador foi o que mais demonstrou a preservação da postura com uma porcentagem pequena de alteração (76,5%), seguido pelo aparelho Leg Press (preservação de 65,4%) e pelo Pulley Alto (64,2%). No aparelho Cadeira Flexora, pode-se observar um menor número de variedade dos tipos de curvaturas, estando presente apenas a hiperlordose e a lordose fisiológica, com predomínio de 61,7%, estando ausentes a retificação da curva e a inversão da curva. **Conclusão:** A prática do exercício resistido sem a manutenção da lordose lombar, seja ela por má orientação ou por carga excessiva, está presente na prática regular dos alunos submetidos a análise do presente estudo.

Palavras-chave: Curvaturas da Coluna Vertebral, Dor Lombar, Postura, Exercício, Esforço Físico, Levantamento de Peso

ABSTRACT

Objective: To analyze the lumbar curvature while executing resisted exercises. **Material and Methods:** A total of 81 subjects were analyzed during execution of five different resistance exercise devices. A photographic register of the lumbar spine during the exercise was performed, followed by data analysis of four variables: maintenance of physiological lordosis, hyperlordosis, rectified curvature and reversal of curvature. **Results:** It was found modification in lumbar lordosis behavior during the execution of all exercises. The maintenance of the physiological lordosis, which would be a not erroneous and acceptable position, was not significant. On the "Stretcher Chair" device, the correct maintenance of the lumbar curvature during resisted exercise was present in only 35.8%. It was the apparatus in which few remained physiological curvature and the most inversion of the curve was present. The "Flying" machine showed the most preservation of posture with a small percentage of change (76.5%), and was followed by the "Leg" unit (65.4%) and "High Pulley" set (64.2%). The "Flexor Chair" device showed the fewer variety in types of curvatures, the hyperlordosis and physiologic lordosis, with a prevalence of 61.7%. Rectification and reversal of the curvature was not observed in this device. **Conclusion:** The practice of resisted exercise without the maintenance of lumbar lordosis, whether by misdirection or stress, is the regular practice of students subjected to analysis of this study.

Keywords: Spinal Curvatures, Low Back Pain, Posture, Exercise, Physical Exertion, Weight Lifting

Trabalho realizado na Faculdade de Medicina de Itajubá

Autores declaram não haver conflito de interesse

Recebido em: agosto de 2016

Aceito em: setembro de 2016

Correspondência:

Nathália Beatriz Manara Lellis
Faculdade de Medicina de Itajubá.
Avenida Reno Junior, 368. São Vicente.
CEP: 37502-138 - Itajubá - MG.
Tel.: (35) 3629-8700
E-mail: nathaliabmlellis@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

Os chamados exercícios resistidos, ou popularmente conhecidos como musculação, são realizados através de movimentos repetitivos com o peso de acordo com a capacidade de cada indivíduo. Possui benefícios, sejam eles estéticos, como o ganho de massa muscular, ou mesmo na saúde do indivíduo praticante, propriamente dita.¹

Devido a esses benefícios, a musculação que data dos tempos mais remotos, tem ganhado uma atenção e procura maior atualmente. O reconhecimento da importância da atividade física para a saúde e para a qualidade de vida é fundamental. Com a prática dos exercícios resistidos pode-se ter o aumento da massa óssea e da massa muscular, redução da gordura corporal, entre outros inúmeros benefícios. O resultado é uma estrutura musculoesquelética mais forte e a redução dos riscos de desenvolvimento de grande parte das doenças crônicas degenerativas, incluindo doença coronariana.^{1,2}

De acordo com os estudos de Murer¹ e Júnior, Pastre e Monteiro,³ as lesões adquiridas devido a prática de musculação ocorrem com o uso de cargas máximas, equipamentos mal projetados e mal orientação. A realização de determinados exercícios com posições errôneas e sobrecargas provocam um processo de adaptação orgânica que resulta em desequilíbrio muscular e aumentam o risco de futuras lesões.^{1,3}

Deste modo, podem ocorrer alterações posturais, que modificam a curvatura fisiológica da coluna, como a hiperlordose e inversão da curva, encontradas em levantamento excessivo de peso e má postura, podendo evoluir em longo prazo para patologias mais graves e levar até mesmo a uma limitação física. Pode-se citar dentre as possíveis lesões: tendinites, rupturas musculares, luxações, rupturas discais da coluna, lesões meniscais entre outros.^{4,5}

Com o maior destaque do exercício resistido atualmente, e levando em consideração a importância da locomoção e qualidade de vida humana, é de extrema importância estudos de maior acurácia na área em questão, para que se evitem supostas futuras comorbidades relacionadas a lesões na coluna. Diante disso, o propósito do presente projeto é analisar a curvatura lombar durante a prática de exercícios resistidos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Após aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa CEP da Faculdade de Medicina de Itajubá, sob parecer número 832.958, respeitando a resolução CNS 466/12, realizou-se um estudo de campo, quantitativo, observacional, descritivo, a partir da análise de 81 participantes durante a execução de exercício resistido em cinco aparelhos diferentes: Peck Deck ou Voador, Leg Press, Pulley Alto, Cadeira Extensora e Cadeira Flexora. Não foi dada nenhuma

instrução para que a avaliação fosse o mais próximo possível do comportamento da curvatura lombar dos alunos no seu dia-a-dia, buscando a reprodução natural do gesto motor. Foram convidados a participar do estudo homens e mulheres, saudáveis, praticantes de exercício resistido (musculação). Foram caracterizados a partir dos dados pessoais, sexo, idade, altura, peso, Índice de Massa Corpórea (IMC), frequência por semana e tempo de prática. Para a análise da curvatura lombar, foram obtidas imagens da região lombar de cada aluno em cada equipamento durante a execução dos movimentos. Foi utilizada a câmera fotográfica da marca *Samsung*®, modelo *ST150F*. Para submeter à análise de dados, os arquivos *.jpg foram alocados em pastas, juntamente com a informação pessoal de cada indivíduo e posteriormente analisados no Software Virtual Dub®, o qual permite análise detalhada da curvatura lombar. A curvatura da coluna lombar foi classificada

em Lordose Fisiológica, Retificação da Curva, Hiperlordose e Inversão de Curva, considerando o momento de maior contração muscular. Os dados coletados foram armazenados e organizados em planilha eletrônica. Posteriormente, foram distribuídos na forma de tabelas simples, com estatística descritiva, frequência absoluta e percentual.

RESULTADOS

Na Tabela 1, pode-se observar as características pessoais dos praticantes de exercício resistido, com as variantes idade, peso, altura e IMC. Nota-se uma predominância da faixa etária de 20 a 24 anos, em ambos os sexos, com uma queda drástica na prevalência dos praticantes acima de 35 anos. Não houve nenhum indivíduo maior de 40 anos do sexo masculino, e apenas um do sexo feminino, representando 1,2% do total de participantes.

Tabela 1 – Características dos Praticantes de Exercício Resistido

Variável	Sexo		Geral N
	Feminino	Masculino	
Idade (Anos)			
15 - - 19	6 (20%)	9 (17,64%)	15 (18,51%)
20 - - 24	12 (40%)	22 (43,13%)	22 (41,97%)
25 - - 29	3 (10%)	15 (29,41%)	18 (22,22%)
30 - - 34	7 (23,33%)	3 (5,88%)	10 (12,34%)
35 - - 39	1 (3,33%)	2 (3,92%)	3 (3,7%)
> 40	1 (3,33%)	0	1 (1,23%)
Peso	61,13 (±4,28)	77,51 (±8,63)	70,7 (±10,79)
Altura	1,68 (±0,65)	1,74 (±0,06)	1,70 (±0,07)
IMC (Kg/m²)	21,79 (±2,29)	25,57 (±2,19)	23,91 (±2,88)

A Tabela 2 apresenta a frequência por semana e o tempo que se pratica o exercício resistido. Pode-se notar que 51,8% do número total dos participantes possuem uma frequência de três a quatro vezes por semana, 40,7% cinco vezes ou mais, e

apenas 6,4% uma a duas vezes na semana. Nota-se uma maior predominância de pessoas que praticam há mais de 12 meses e uma menor incidência nos que começaram há menos de 3 meses (6,1%).

Tabela 2 – Frequência e Tempo de Prática de Exercício Resistido

Variável	Sexo		Total N
	Feminino	Masculino	
Frequência			
1 – 2 x/sem	3 (10%)	3 (5,88%)	6 (7,4%)
3 – 4 x/sem	16 (53,33%)	26 (50,98%)	42 (51,85%)
5 ou >5 x/sem	11 (36,66%)	22 (43,13%)	33 (40,74%)
Tempo de Prática			
< 3 meses	0 %	5 (9,80%)	5 (6,17%)
3 – 6 meses	1 (3,33%)	4 (7,84%)	5 (6,17%)
6 – 12 meses	11 (36,66%)	17 (33,33%)	28 (34,56%)
> 12 meses	18 (60%)	25 (49,01%)	43 (53,08%)

No Gráfico 1, tem-se o comportamento da curvatura lombar e a faixa etária dos indivíduos no aparelho chamado Cadeira Extensora, o qual é voltado principalmente para resistência dos músculos da parte anterior da coxa. Notamos a manutenção correta da curvatura lombar durante o exercício resistido em apenas 35,8% dos participantes, com ênfase na faixa etária de 20 a 24 anos, sendo o aparelho em que menos se manteve a curvatura

fisiológica da coluna lombar. Pode-se observar que a inversão da curva se apresenta em maior número que a lordose fisiológica, com 37,0%, e embora a diferença seja pequena, é clara a predominância da incorreta postura durante o levantamento de carga pelos músculos referidos nesse aparelho em questão. Pode-se observar também, que a hiperlordose, é a alteração que não se apresenta no caso do aparelho Cadeira Extensora.

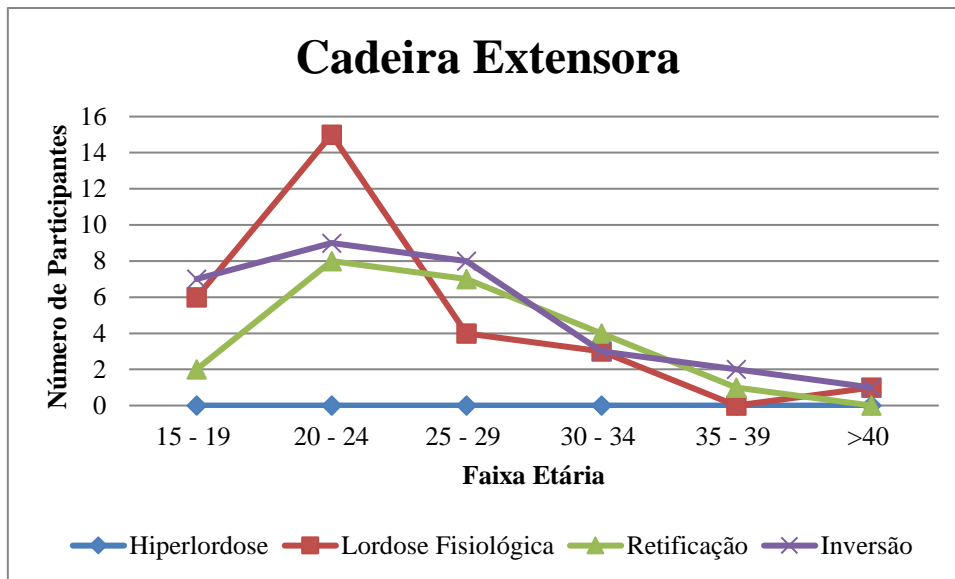


Gráfico 1 – Comportamento da lordose lombar na Cadeira Extensora

No Gráfico 2, observamos o comportamento da coluna lombar no aparelho Voador, voltado para resistência dos músculos do peitoral. Observamos uma predominância importante da lordose fisiológica no mesmo, em todas as faixas etárias, com 76,5% dos participantes. O Aparelho Voador é o que mais demonstra a preservação da postura correta da coluna lombar, com uma porcentagem pequena de alteração, sendo 14,8% a retificação da curva como segunda mais dominante, 4,9% a hiperlordose e 3,7% a inversão da curva. A

faixa etária em que mais se manteve a postura correta da região lombar foi a de 20 a 24 anos, responsável por 33,3% dos participantes. Em contrapartida, a mesma faixa etária é responsável pelo maior número da alteração patológica dominante no aparelho Voador, sendo 7,4% dos indivíduos entre 20 a 24 anos, representante de metade do total da alteração, que apresentaram a retificação da curva. A alteração menos presente foi a inversão da curva e a faixa etária maiores de 40 anos foi responsável por apresentar somente a lordose fisiológica, sem as demais alterações errôneas discutidas no presente estudo.

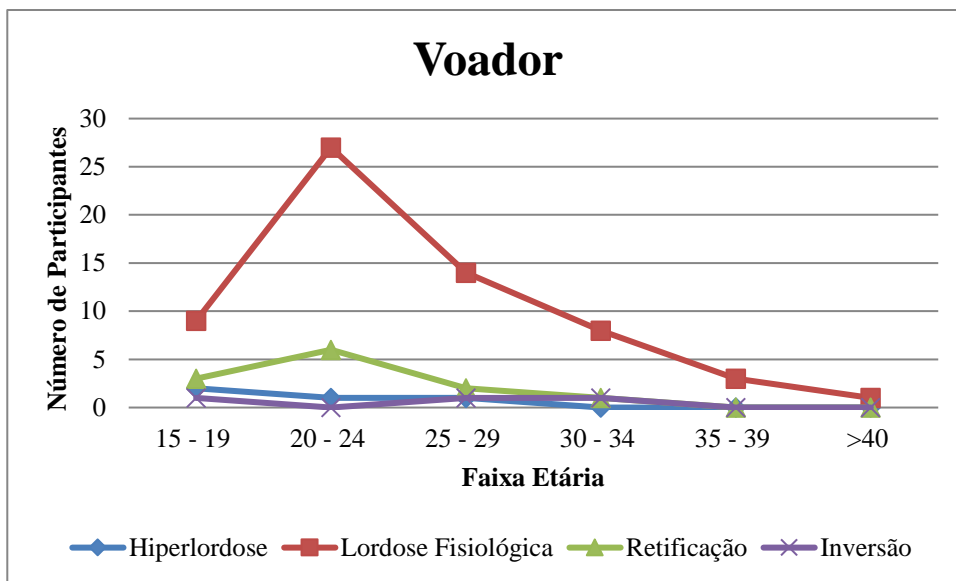


Gráfico 2 - Comportamento da lordose lombar no Aparelho Voador.

No aparelho Cadeira Flexora (Gráfico 3), pode-se observar a variância de apenas dois tipos de curvatura da coluna lombar, a hiperlordose (38,2%) e a lordose fisiológica (61,7%), sem apresentação da retificação e inversão da curva, sendo o

aparelho que menos apresentou variância no comportamento lombar. A faixa etária de maiores de 40 anos, não apresentou nenhuma alteração patológica na curvatura lombar, tendo o total dos participantes apresentado somente a lordose fisiológica.

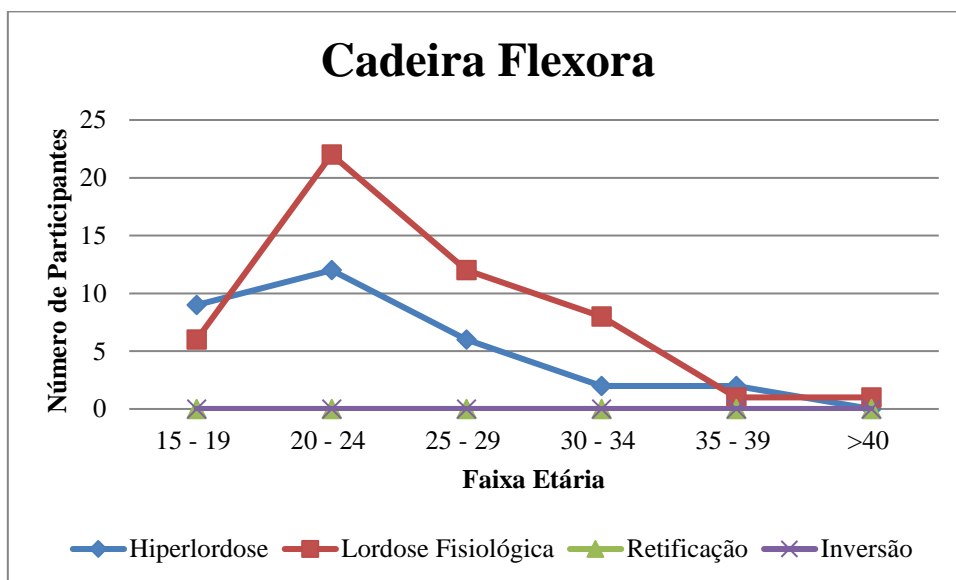


Gráfico 3 – Comportamento da lordose lombar na Cadeira Flexora.

No aparelho Pulley Alto (Gráfico 4), observou-se, assim como no aparelho Voador, um número significativo dos indivíduos que preservaram a curvatura da coluna lombar sem alterações errôneas durante a execução do exercício. Também observamos que a faixa etária de maiores de 40 anos não apresentou modificações na curvatura lombar exceto a lordose fisiológica. A lordose fisiológica foi a alteração mais prevalente (64,1%). A

segunda curvatura mais prevalente foi a retificação da curva (14,8%), sendo mais comum nas faixas etárias de 20 a 24 anos e de 30 a 34 anos. A hiperlordose, terceira curvatura mais prevalente com 11,1% do total dos participantes, esteve mais presente na faixa etária de 20 a 24 anos. Finalmente, como a curvatura menos dominante, temos a inversão da curva (9,8%), mais presente na faixa de 20 a 29 anos e ausente acima dos 30 anos.

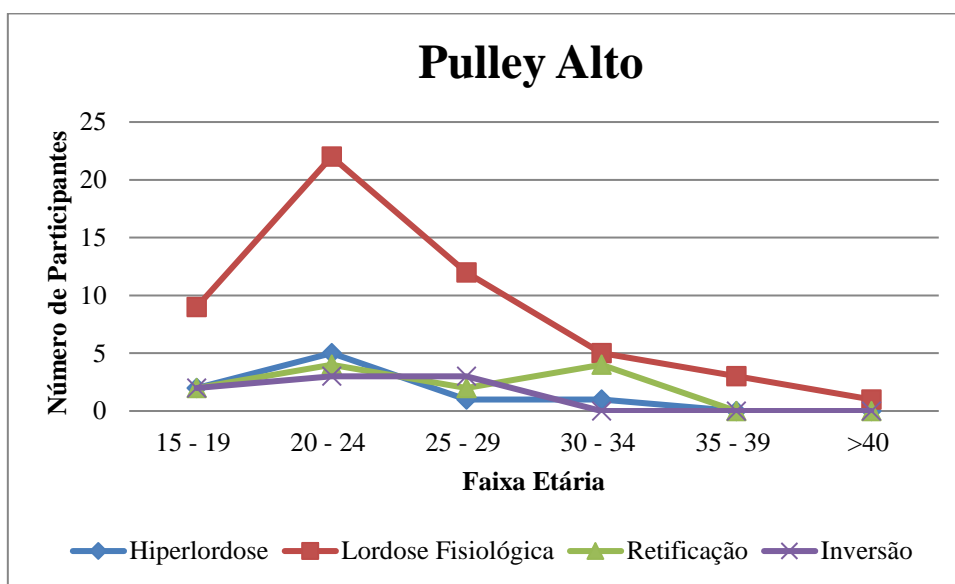


Gráfico 4 – Comportamento da Lordose Lombar no Pulley Alto

O aparelho Leg Press (Gráfico 5) é o segundo aparelho que mais apresentou manutenção da curvatura fisiológica da coluna lombar (65,4%), precedido pelo aparelho Voador e seguido pelo aparelho Pulley Alto. A retificação da curva esteve presente em 32% dos participantes e ausente em maiores de 35 anos, predominando nas faixas etárias menores. A inversão da curva

foi observada em 2,4%, todos na faixa etária de 20 a 24 anos. Foi observado, portanto, a predominância da lordose fisiológica e da retificação da curva. Os extremos de alteração (hiperlordose e inversão da curva), estiveram menos presentes que nos demais aparelhos, estando a hiperlordose ausente em todas as faixas etárias estudadas.

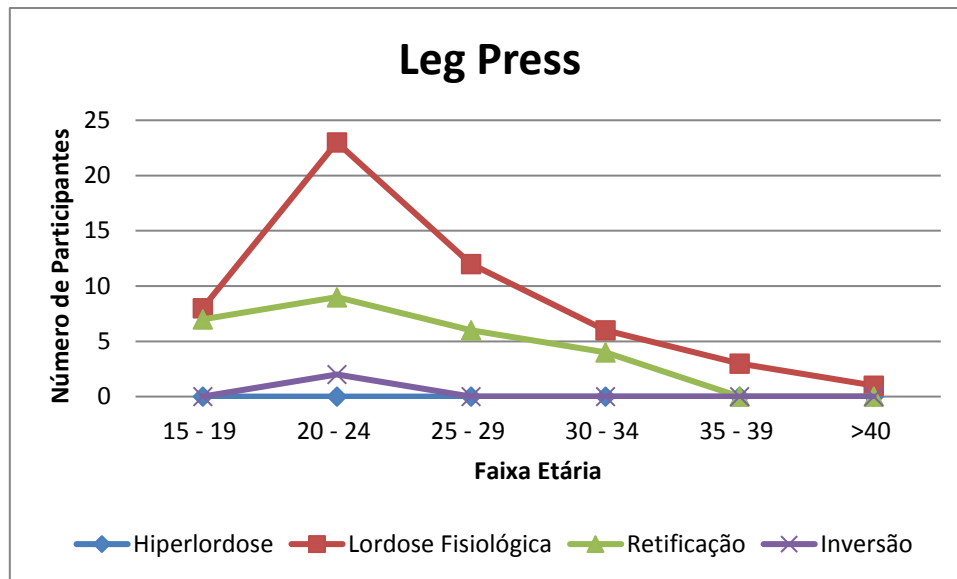


Gráfico 5 - Comportamento da Lordose Lombar no Aparelho Leg Press.

DISCUSSÃO

Sabe-se da existência do aumento das lesões na coluna lombar que se originam durante a execução da musculação, sendo um dos principais fatores a carga excessiva juntamente com o erro postural. Durante exercícios resistidos de repetição, nota-se dificuldade da estabilização da coluna, ocorrendo a hiperextensão da coluna lombar, acentuada dependendo da quantidade de carga e da técnica de execução utilizada. Deste modo, promove-se uma distribuição inadequada da carga sobre os discos intervertebrais, assim como apresentado no presente estudo. Nota-se que a dificuldade de estabilização da coluna no presente estudo esteve presente em todos os aparelhos analisados, e a hiperextensão da coluna lombar esteve presente nos aparelhos Pulley Alto, Voador e Cadeira Flexora, sendo neste último o de maior índice apresentado, com

39,2% de hiperlordose dos indivíduos analisados.⁶

Os resultados obtidos mostram que as alterações do comportamento da lordose lombar durante o exercício resistido são vigentes, assim como nos demais resultados apresentados em estudos sobre a região lombar, como de Pires⁷ e Oliveira *et al.*⁶

No estudo de Oliveira *et al.*,⁶ verifica-se que a execução de exercícios na posição ortostática, com a manutenção da carga anterior ao corpo, mesmo que esta seja voltada para a resistência de músculos de membros superiores, acarreta a ativação de músculos responsáveis pela estabilização postural. Mostra-se que os aparelhos analisados do presente estudo, sejam eles voltados para resistência de membro superior ou inferior, afetam diretamente a estabilização da coluna lombar. Como exemplo podemos citar o aparelho Voador, cuja execução tem como intuito a resistência

da musculatura da região peitoral e demais do membro superior, em que se observou 14,8% dos indivíduos com retificação da curvatura lombar. O ato de sustentação e, ao mesmo tempo, de movimentação, função intrínseca da estrutura da coluna, depende das estruturas musculares e articulares que ela compõe. Sendo assim, a falta ou a exacerbação de esforço físico que atingem a região estudada levará facilmente a resultados danosos ao eixo de sustentação humano e seus componentes.⁸

Os exercícios que levam a inversão da curvatura lombar geram uma elevada compressão mecânica nas estruturas da coluna principalmente no disco intervertebral. Cailliet⁹ relata que quando um sujeito de 70 Kg com peso de 20 Kg nas mãos realiza uma flexão de tronco para frente em apenas 20 graus, a pressão intradiscal aumenta de 150 Kg para 210 Kg na posição ereta e para 275 Kg na posição sentada.¹⁰ Deste modo, observou-se a inversão da coluna lombar em 3 dos aparelhos estudados, com maior número de 37,0% encontrado no aparelho Cadeira Extensora, 9,9% no aparelho Pulley Alto e 3,7% no aparelho Voador.

Segundo Pires,⁷ em um estudo sobre a dor crônica na coluna, o levantamento de peso representa metade das lesões ocorridas na região lombar em adolescentes e um terço em mulheres. Sendo o levantamento de peso a análise central do presente estudo, observa-se a necessidade de obtenção de outros dados relacionados com consequentes lesões

ocorridas na região lombar decorrente do levantamento de peso.

Em contrapartida, mesmo com inúmeros fatores conhecidos que podem desencadear e ter relação com a lombalgia, diversas pesquisas a caracterizam como uma doença de pessoas com vida sedentária¹¹ e que segundo Toscano *et al.*,⁸ a prática física pode contribuir de forma positiva na postura corporal durante a execução de tarefas diárias.

Também em vista os malefícios do sedentarismo, há a comprovação da inestimável importância de orientação sobre a prática de exercício resistido, da existência da possibilidade de futuras lesões em situações já esclarecidas como erros posturais e também, de estudos mais aprofundados sobre o assunto em questão.

Nota-se uma predominância significativa de jovens praticantes de musculação e um número elevado dos que a praticam por um tempo maior que 12 meses. Deste modo, sugere-se que a manutenção errônea da curvatura lombar em determinadas ocasiões não só está presente no estudo em questão como também faz parte da prática constante no exercício resistido dos alunos submetidos à análise, uma vez que o objetivo do projeto foi o estudo mais próximo da prática diária dos mesmos, os quais receberam orientação para executá-las o mais semelhante possível de suas rotinas. Assim, diante dos dados apresentados, tem-se em vista a importância imediata de orientação sobre o alto número de modificações da curvatura nos exercícios

em questão e até mesmo nas atividades diárias. Segundo Baumgartner *et al.*,¹⁰ em um estudo mais avançado sobre a angulação da coluna lombar, durante as variadas mudanças de posições, sejam estáticas ou dinâmicas, as vértebras lombares se envolvem como um todo na mudança da forma da coluna em diferentes situações.

Identificou-se um pequeno número de praticantes do exercício resistido acima de 35 anos em comparação com as idades inferiores, fato que nos chama atenção em vista dos malefícios resultantes do sedentarismo que se dão conseqüentemente de forma direta na saúde humana. Há a necessidade de conscientização da importância da prática do exercício físico para prevenção de doenças degenerativas. A prática regular do exercício físico de forma correta, conforme demonstrados em demais estudos e citados no presente projeto, pode atuar de forma positiva sobre certas doenças. A manutenção da lordose fisiológica durante o decorrer da execução, evita possíveis lesões relacionadas à má postura e traz os benefícios da prática regular de exercício físico.²

Foram analisados os aparelhos Voador, Pulley Alto, Leg Press, Cadeira Flexora e Cadeira Extensora. Nota-se, a partir dos resultados, que o comportamento da lordose lombar durante o exercício resistido se apresentou de forma heterogênea e nenhum dos aparelhos analisados apresentou apenas a manutenção fisiológica da curvatura lombar durante a execução do exercício resistido.

O aparelho Cadeira Extensora foi o que apresentou o maior número de participantes com modificação na lordose lombar, 35,8% do número total de participantes que a mantiveram. Em contrapartida, o aparelho Voador foi o que apresentou o menor número de alteração, com 76,5% de preservação postural durante a execução do exercício.

Apenas o aparelho Cadeira Flexora apresentou a menor variedade de modificação da curvatura, em que além da manutenção da lordose fisiológica, esteve presente também a hiperlordose e ausente as demais modificações.

Deste modo, há necessidade da conscientização sobre se manter a postura adequada e do uso mais apropriado de carga de acordo com a capacidade de cada indivíduo com o objetivo de evitar futuras lesões que podem modificar drasticamente a qualidade de vida futura dos indivíduos praticantes. O esclarecimento de tal necessidade deve estar presente não só para cada um dos praticantes como principalmente para os orientadores e profissionais da área educadora física, estando inegavelmente apresentado a gravidade da execução a longo prazo dos erros posturais associados ao levantamento de peso.

Em contrapartida, e conseqüentemente enfatizado, fica claro a necessidade de demais estudos sobre a coluna lombar, de métodos mais robustos, relacionados com a prática do exercício resistido e lesões futuramente sugestivas

devido a manutenção incorreta da curvatura lombar durante a execução dos mesmos.

CONCLUSÃO

Deste modo, conclui-se que a dificuldade da manutenção da curvatura lombar durante o exercício resistido está presente em todos os aparelhos analisados no presente estudo. Faz-se necessário mais estudos com método mais robusto, de maior consistência com demais instrumentos e

métodos para análise do movimento humano de modo a apresentar um estudo mais apurado sobre as possíveis lesões discais e sua relação com a manutenção da curvatura lombar, e da comprovada ligação entre a má postura e as supostas lesões no decorrer dos anos de prática regular.

AGRADECIMENTO

Os autores agradecem ao Fundo de Amparo à pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo apoio recebido para o desenvolvimento deste trabalho.

REFERÊNCIAS

1. Vilarta R. Saúde coletiva e atividade física: Conceitos e aplicações dirigidos à graduação em educação física. 1ª ed. Campinas: Ipes; 200. p.33.
2. Zamai CA, Moraes MAA, Bankoff ADP, Mendes RT. Atividade física na promoção da saúde e da qualidade de vida - Programa de convivência e atividade física. Unicamp. 2004;179-93.
3. Neto Júnior J, Pastre CM, Monteiro HL. Alterações posturais em atletas brasileiros do sexo masculino que participaram de provas de potência muscular em competições internacionais. Rev Bras Med Esporte. 2004;10:34-9.
4. Oliver J. Anatomia funcional da coluna vertebral. 2ª ed. São Paulo: Revinter; 2008. p.79.
5. Kajimoto BHJ, Addeo RLD, Campos GC, Narazaki DK, Santos Correia L, Araújo MP, et al. Estudo anatômico do trajeto da artéria vertebral na coluna cervical inferior humana. Acta Ortop Bras. 2007;15(2):84-6.
6. Oliveira A, Gonçalves M, Cardozo A, Barbosa F. Biceps curl exercise: endurance time and load level effects in the electromyographic activity of lumbar muscles. Rev Port Cienc Desp. 2006;6(2):170-8.
7. Pires FO, Samulski DM. Visão interdisciplinar na lombalgia crônica, causada por tensão muscular. Rev Bras Cienc Mov. 2006;14(1):13-20
8. Toscano JJO, Egypto EP. A influência do sedentarismo na prevalência de lombalgia. Rev Bras Med Esporte. 2001;7(4):132-7.
9. Cailliet R. Dor cervical e no braço. 3ª ed. Porto Alegre: Manole; 2003. 114p.
10. Baumgartner D, Zemp R, List R, Stoop M, Naxera J, Elsig JP, et al. The spinal curvature of three different sitting positions analysed in an open MRI scanner, Scientific World J. 2012;2012:184016.
11. Souza Junior SLP. Atividade física em indivíduos acometidos por lesões degenerativas da coluna vertebral. Rev Digital - Buenos Aires. 2008;11(3):25.

Correspondência: Nathália Beatriz Manara Lellis. Faculdade de Medicina de Itajubá. Avenida Reno Junior, 368. São Vicente. CEP: 37502-138 - Itajubá - MG. Tel.: (35) 3629-8700 E-mail: nathaliabmlellis@yahoo.com.br