

# O efeito do treinamento contra resistência na síndrome da dor lombar

Denílson da Costa<sup>1</sup>  
Alexandre Palma<sup>2</sup>

<https://doi.org/10.5628/rpcd.05.02.224>

## RESUMO

A dor lombar atinge cerca de 80% da população adulta, gerando um custo anual de milhões de dólares. Embora a etiologia nem sempre seja clara, excetuando algumas patologias bem definidas, a hipotrofia das fibras do tipo I e II, no multifídio e eretores da coluna parece estar sempre presente. A resistência de alguns terapeutas em recomendar o exercício como prevenção e reabilitação, perpetua um quadro de descondição crônica, onde toda atividade física passa a ser evitada, gerando consequências socioeconômicas graves para esses pacientes. O objetivo dessa revisão foi demonstrar que o treinamento contra resistência, na reabilitação da dor lombar crônica, possui efeito clinicamente testado; ao contrário de algumas modalidades passivas de reabilitação, sobretudo no que diz respeito ao trabalho isolado dos extensores da coluna.

**Palavras-chave:** dor lombar, treinamento contra resistência, extensores da coluna, multifídio.

<sup>1</sup> Universidade Estácio de Sá  
Rio de Janeiro  
Brasil

<sup>2</sup> Universidade Estácio de Sá e Universidade Gama Filho  
Rio de Janeiro  
Brasil

## ABSTRACT

### *Effect of resistance training on low back pain syndrome*

*Low back pain afflicts about 80% of the adult population, resulting in an annual cost of millions of dollars. Although its causes are not generally clear, except for a few well defined diseases, atrophy of fiber types I and II of the multifidus and erector spinae muscles seems to be usually present. Reluctancy of some therapists to recommend exercise as a form of prevention and rehabilitation of low back pain perpetuates a state of chronic de-conditioning, where any physical activity is avoided, leading to serious socio-economic consequences to these patients. The purpose of this review was to show that resistance training in the rehabilitation of chronic low back pain has a clinically tested effect, as opposed to some passive modalities of rehabilitation, especially in respect to isolated training of the back extensor muscles.*

**Key Words:** low back pain, resistance training, multifidus, erector spinae.

## INTRODUÇÃO

O músculo desempenha importante papel protetor das estruturas passivas da coluna vertebral. A hipotonicidade proveniente do desuso, a permanência prolongada em determinadas posições (5, 7, 21), ou mesmo a fadiga pelo gesto repetitivo (3, 18), causam uma transferência excessiva de carga a essas estruturas, provocando dor (10).

Uma abordagem comum dos profissionais de saúde consiste em contra indicar atividades que provoquem dor, por medo de que as mesmas venham a agravar o dano às estruturas da coluna vertebral, o que gera, a longo prazo, um estado de “descondicionamento progressivo”, onde o indivíduo pode se tornar incapaz de engajar-se em atividades cotidianas. Em muitos casos, essa incapacidade não é real, pois dividindo as mesmas crenças do seu terapeuta, o paciente passa a evitar o exercício e a atividade física por antecipação da dor.

Essa relutância impede a busca de novas alternativas, embora a literatura demonstre evidências positivas em direção a uma abordagem mais agressiva para o tratamento das algias da coluna vertebral (13).

A terapia agressiva inclui o exercício contra resistência, e é indicada para condições como degeneração discogênica lombar, extravasamento do núcleo pulposo, estenose, síndrome da faceta articular, espondilolistese grau I e II, espondilólise, dor miofascial e no pós-operatório de laminectomia e fusão. Essa abordagem é contra indicada apenas em algumas condições bem específicas, onde existe instabilidade e há indicação cirúrgica, como osteoporose grave, fraturas, tumores, cauda eqüina, síndrome do conus medular, déficit neurológico progressivo, espondilolistese grau III e IV, patologias nas víceras ou sistêmicas e espondiloartropatia (13).

A dor lombar tornou-se um dos problemas mais comuns nas sociedades industrializadas, afetando 80% das pessoas (1) e é a causa mais freqüente de limitação física em indivíduos com menos de 45 anos (9). O número de visitas médicas causadas pela dor lombar fica em segundo lugar, perdendo apenas para os problemas cardiovasculares, dentre as doenças crônicas, e foi estimado que oito entre cada dez pessoas sofrerão de dor lombar em algum momento de suas vidas, gerando um custo anual de milhões de dólares (16).

Problemas de coluna podem ser a diferença entre a participação numa vida social normal ou a incapacidade. Nos Estados Unidos, esse problema causa a perda de 1.400 dias de trabalho para cada 1.000 empregados, tendo causado, em 1988, 10.500 aposentadorias precoces (1). Na Suécia, 2 milhões de dias de trabalho são perdidos, mostrando que o problema é universal (1).

As desordens da coluna alcançam o terceiro lugar em hospitalização, terceiro em procedimento cirúrgico, e terceiro na categoria de doenças agudas. O Centro de Estatística de Saúde Americana estimou os custos médicos com as dores lombares em 12,9 bilhões de dólares no ano de 1977, e aproximadamente 17,9 bilhões de dólares em 1988, excedendo inclusive os custos com pacientes aidéticos (1). No Canadá, o gasto anual com lesões de coluna associadas ao trabalho industrial somou 8 bilhões de dólares, e, na Suíça, 10 bilhões de dólares (1). No Brasil, as dores de coluna são a segunda maior causa de aposentadoria por invalidez, conforme dados da Fundação de Segurança e Medicina do Trabalho de São Paulo, só perdendo para acidentes de trabalho em geral (4).

O objetivo dessa revisão foi demonstrar que o exercício contra resistência, ao contrário de muitas modalidades passivas de tratamento, possui efeito clinicamente testado na reabilitação da dor crônica lombar, e que o trabalho com pesos livres, sobretudo envolvendo grandes grupamentos, tem o potencial de contribuir para um aumento da estabilização dinâmica da coluna.

## ETIOLOGIA DA DOR LOMBAR

O fenômeno da dor lombar não pode ser entendido apenas no contexto de um quadro algico isolado. Na verdade, ele vem sendo descrito na literatura como uma síndrome de descondicionamento (2, 13), onde fatores bio-psico-sociais interagem.

As causas da dor lombar podem ser diversas, destacando algumas das patologias citadas na introdução desse trabalho, embora nem sempre as mesmas estejam presentes, o que levou alguns autores a identificar a instabilidade do segmento lombar como um importante fator envolvido (14). Nos quadros crônicos, independentemente da presença ou não de patologias, existe a hipotrofia muscular, associada à fra-

queza ou lesão dos tecidos moles da região (16). A esses casos também estão associadas modificações estruturais e histomorfológicas dos músculos paravertebrais. A musculatura apresenta-se reduzida em sua seção transversa, demonstra hipotrofia seletiva de fibras e maior quantidade de gordura, ocasionando fraqueza e fadigabilidade excessiva (2).

Alterações da coordenação paravertebral e do ritmo lombo-pélvico também têm sido relacionadas à dor lombar crônica e à fadiga precoce dos músculos (2, 19). Essas modificações têm sido atribuídas ao desuso secundário ao quadro algico, compondo o processo conhecido como “síndrome de descondiçãoamento” (2, 13).

O músculo multífido tem sido destacado como importante estabilizador dinâmico do segmento lombar. A análise através de tomografia computadorizada demonstrou hipotrofia seletiva das fibras, presente em 80% dos pacientes com dor crônica (14).

A incidência da dor lombar é comum nas sociedades industrializadas, deduzindo-se que o problema ocorra por influência ambiental e ocupacional (1). Esse estilo de vida não expõe a região lombar a cargas de magnitude suficiente para manter as fibras do tipo II, levando à hipotrofia seletiva das mesmas, como demonstrado nas biópsias lombares de pacientes herniados. Aparentemente, a hipotrofia das fibras tipo I no multífido só são verificadas em pacientes agudos, onde a dor manifesta-se em períodos de apenas três semanas. Pacientes crônicos apresentam diminuição das fibras tipo II. O retorno a um estilo de vida ativo faz com que fibras tipo II recuperem o seu tamanho normal (14).

Exercícios de estabilização dinâmica de natureza postural, envolvendo repetições de baixa intensidade, não chegam provavelmente a recrutar as fibras rápidas. Rissanen et al. citados por Danneels et al. (14), mostraram que as fibras rápidas do multífido se recuperam com a utilização de exercício intenso, como cargas de 80% de 1 RM três vezes na semana, e cargas de 90 a 100% de 1 RM duas vezes na semana.

#### **ABORDAGEM TERAPÊUTICA DAS ALGIAS DA COLUNA VERTEBRAL**

Uma ampla variedade de métodos vem sendo utilizada no tratamento da dor crônica lombar, mas muito poucos foram submetidos aos rigores da investigação científica. A despeito da falta de evidências que com-

provem sua eficácia, a utilização de alguns tratamentos persiste, como: descanso no leito, ultra-som, estimulação elétrica, massagem, tração, manipulação, injeções com enzimas, aplicação de calor ou gelo, medicamentos e “back schools” (9).

O denominador comum dessas abordagens é sua natureza passiva, que, embora possa provocar um alívio da dor, não promove a cura do problema através de adaptações fisiológicas positivas. A aplicação de terapias passivas por períodos superiores a seis semanas, além de ocasionar custos hospitalares elevados, é de pouca eficácia no tratamento da dor crônica lombar (9).

A participação eventual de pacientes crônicos em programas de exercícios terapêuticos, sem que ocorra redução significativa dos sintomas, leva alguns clínicos a questionarem essa modalidade de tratamento. É importante no entanto estabelecer as diferenças entre movimento e exercício. O condicionamento físico ocorre através da aplicação de sobrecargas progressivas. Nesse sentido, pacientes crônicos não são diferentes de atletas, e não é possível uma melhora significativa do condicionamento físico, seja dos atletas, ou dos pacientes, simplesmente adotando uma posição de decúbito dorsal para realizar movimentação dos membros (9).

Segundo Carpenter e Nelson (9), os exercícios calistênicos de Williams, em flexão, e os exercícios de McKenzie, em extensão, comumente prescritos para dor crônica lombar, não possuem os requerimentos necessários para facilitar as respostas adaptativas no tecido descondiçãoado: a sobrecarga limita-se ao peso dos segmentos utilizados, não promovendo resistência progressiva e adequada em todo o arco de movimento; as amplitudes são de maneira geral reduzidas, e não há isolamento dos músculos lombares, pois a pelve não se encontra estabilizada.

Petersen et al. (24) demonstraram que a dor subaguda (oito semanas) pode ser tratada com o mesmo grau de sucesso através de exercícios de fortalecimento dinâmicos intensivos, ou das técnicas de McKenzie. A dor lombar aguda, no entanto (menos de três semanas de duração), regride espontaneamente em uma semana, em 33% dos indivíduos, independentemente do tipo de tratamento, ou na ausência do mesmo. A partir da terceira semana, ocorre a recuperação em 75% dos casos, e, em torno dos dois meses, 90% dos casos estão recuperados (9).

## O POTENCIAL DO EXERCÍCIO CONTRA RESISTÊNCIA NA REABILITAÇÃO

Ao contrário das terapias passivas (9), a abordagem do exercício contra resistência encontra-se muito bem evidenciada (13), já apresentando, inclusive, direções bem claras em relação a frequência, volume e intensidade ideais (9, 12, 16), pelo menos no que diz respeito ao fortalecimento da musculatura extensora da coluna através do trabalho dinâmico.

Pollock et al., citados em Carpenter e Nelson (9), demonstraram que os extensores lombares, quando devidamente isolados através da estabilização da cintura pélvica, aumentam o pico de força isométrica em mais de 40%, após 10 semanas de treinamento, com uma frequência semanal de apenas um dia. O aumento da força na posição final da extensão, a mais fraca, é da ordem de 102%, confirmando o quadro da “síndrome da dor lombar” (2), caracterizado pela fraqueza e total estado de descondição da musculatura.

A necessidade de total isolamento da musculatura extensora, como preconizado por Pollock e Graves, vem, no entanto, sendo questionada do ponto de vista da segurança mecânica (6, 22), da funcionalidade para o dia a dia dos pacientes crônicos (13, 19), e, mesmo, para o fortalecimento da musculatura alvo (12, 13, 19, 20).

Evidências demonstram que o papel de alguns músculos na síndrome da dor lombar tem sido ignorado (19), que alguns grupamentos têm sido valorizados a despeito da falta de evidências (17, 26), que o trabalho dinâmico dos extensores pode ser problemático na dor lombar de origem discogênica (22) e que uma abordagem que não apenas promova um fortalecimento isolado, mas a integração das cadeias musculares para reintegração do indivíduo na sua vida social se faz necessária (13).

### Abdômen, lordose e dor lombar

Youdas et al. (26) demonstraram que a incidência da dor lombar não está relacionada à presença da hiperlordose, e que o grau de força dos músculos abdominais não modifica a inclinação da pelve na postura ereta. Embora os sujeitos utilizados no estudo de Youdas tenham obtido um score baixo no teste de força de abdômen, o próprio autor aponta que isso possa ser devido à natureza agressiva do teste, fazen-

do com que os sujeitos, temendo a dor, não o executassem no limite de suas possibilidades.

Helew et al. (17), demonstraram que os exercícios abdominais realizados em conjunto com um programa de reeducação postural para as costas (*back schools*), não pareceram reduzir a incidência de dor lombar num período experimental de vinte e quatro meses, se comparados à prática de reeducação postural isoladamente. Segundo Helew et al. (17), os programas de reeducação postural para as costas, depois dos exercícios abdominais, são a estratégia de prevenção mais utilizada contra a lombalgia no ambiente de trabalho, embora a existência de benefícios a longo prazo não tenha sido verificada.

### Paravertebrais em ação isométrica: manutenção da curva lordótica durante exercícios de estabilização dinâmica

Na opinião de McGill (22), a abordagem mais segura e justificável, do ponto de vista mecânico, seria a busca do aumento da estabilização lombar através de exercícios que mantenham a pelve em uma postura neutra quando submetida a sobrecargas, utilizando co-ativação do abdômen para obtenção de suporte. As amplitudes iniciais e finais de flexão e extensão deveriam ser evitadas.

A adoção de uma postura de hiperlordose durante os exercícios (extensão), ocasiona transferência de carga ao arco posterior da coluna, enquanto a postura de hipolordose nos movimentos (flexão) vem sendo associada a uma tolerância diminuída da espinha, com altas cargas transferidas aos ligamentos e maior risco de herniações (6).

Alguns dos exercícios propostos por McGill (22) incluem a extensão unilateral de quadril com joelho estendido (apoio nas mãos e joelho contralateral, no solo), extensão unilateral do quadril com flexão contralateral do ombro (apoio de uma das mãos e um dos joelhos no solo), e a ponte lateral (decúbito lateral, suportando o peso do corpo no cotovelo e nos pés). A justificativa na escolha desses exercícios seria os valores de compressão reduzidos produzidos.

A ponte produz compressão lombar em torno de 2500 N, mas o quadrado lombar é ativado em somente 50% de sua capacidade de contração voluntária máxima. A extensão de quadril unilateral produz valores de compressão menores que 2500 N,

mas ativa unilateralmente os extensores lombares em apenas 18% da capacidade de contração voluntária máxima. A extensão/flexão contralateral de quadril e ombro produz níveis de compressão lombar bem acima de 3000 N, ativando os extensores lombares em 45% e os extensores torácicos em 27%, do lado oposto.

A característica singular desses movimentos consiste no fato do trabalho dinâmico ocorrer, na verdade, através de extensão e flexão de ombros na cintura escapular, ou de extensão e flexão do quadril na cintura pélvica. Os motores primários são, na verdade, os glúteos, os ísquios e ombros, enquanto o abdômen e os paravertebrais limitam-se a estabilizar a cintura pélvica, realizando trabalho estático.

Para Souza et al. (25), no entanto, os níveis baixos de atividade elétrica observados nos paravertebrais em alguns desses exercícios (em alguns casos somente até 31% da contração voluntária máxima: MVC) sugerem que a intensidade dos mesmos seja inadequada para produzir recrutamento de unidades motoras e promover o seu fortalecimento em indivíduos saudáveis. Citando Atha, Souza et al. (25) sugerem que o nível mínimo de atividade necessário para ocorrerem ganhos de força seja superior a 66% da MVC.

Seguindo a mesma linha de estudo, Danneels et al. (14) compararam exercícios de estabilização dinâmica com exercícios dinâmicos a 70% para 15 a 18 RM, verificando que somente os exercícios dinâmicos promoveram aumento da seção transversa do multífido, após 10 semanas.

#### **Estabilização dinâmica na musculação?**

A manutenção da curvatura lombar em posição neutra pode, na verdade, ocorrer em qualquer outro exercício, além dos que são tipicamente propostos em protocolos terapêuticos de estabilização dinâmica, incluindo: desenvolvimentos, agachamentos, quatro apoios para glúteos, remadas para os dorsais, ou até mesmo abdominais (22), dependendo para isso apenas do controle volitivo e do emprego de técnicas adequadas de execução.

Se o componente necessário aos exercícios de estabilização dinâmica é sempre a manutenção da pelve em neutralidade através da contração isométrica dos paravertebrais, os exercícios de peso livre deveriam

ser enfatizados, possuindo o mesmo valor dos exercícios terapêuticos; deveriam também ser realizados sem qualquer estabilização do tronco como encostos ou assentos, para que o abdômen e os paravertebrais produzam então a estabilização, tal como nos exercícios terapêuticos.

Na verdade, alguns dos exercícios terapêuticos descritos por McGill (22) e Arokoski et al. (2) já são há muitos anos utilizados nas salas de musculação para o trabalho de glúteos, por mulheres, e de deltóides e dorsais, por homens e fisiculturistas (ex.: flexão de ombro em pé com barra ou halteres, remada curvada unilateral com halter).

O exercício de agachamento, com cargas situadas em 0,8 a 1,6 vezes o peso corporal, produz atividade elétrica dos eretores da coluna entre 31 a 50% da MVC (8), valor igual ou superior aos registrados em alguns dos exercícios de estabilização dinâmica testados por McGill (22) e Souza et al. (25).

Arokoski et al (2) analisaram, através de EMG, a ativação do abdômen e dos paravertebrais em 15 exercícios utilizados em protocolos de estabilização dinâmica. A maior ativação do longuíssimo torácico (82,3% MVC) ocorreu na flexão isométrica de ombros a 90 graus, realizada em pé, sem qualquer apoio anterior ou posterior do tronco. O multífido foi ativado em 50% MVC. A realização desse exercício numa variação sentado reduziu a ativação do longuíssimo para 46% e do multífido para 17%, respectivamente, demonstrando que a estabilização promovida pelo assento diminui a exigência dos estabilizadores do tronco.

O multífido teve a sua maior ativação (62,1%) na extensão bilateral de quadril, realizada com joelhos estendidos, deitado em decúbito ventral sobre uma mesa. Esse mesmo exercício é executado por levantadores de peso básico (*powerlifters*) no equipamento chamado "reverse hyper extension", patenteado pelo treinador norte americano Louie Simmons.

#### **Paravertebrais em ação dinâmica: flexão e extensão isolada da coluna**

O pesquisador Michael Pollock talvez tenha sido o maior responsável pela popularização do trabalho dinâmico dos extensores da coluna, promovido no equipamento MedX, através da total estabilização da pelve. Ao contrário do modelo proposto por McGill

(22) - onde os paravertebrais permanecem em contração isométrica, mantendo a coluna em trave rígida e respeitando a curvatura lombar, enquanto o trabalho dinâmico é realizado pelos extensores do quadril - neste equipamento, a pelve e os membros inferiores é que se mantêm rigidamente estabilizados, para que ocorra, então, a extensão e a flexão da coluna sob resistência, caracterizando o trabalho dinâmico dos paravertebrais.

O isolamento foi o que tornou possível quantificar com precisão os níveis iniciais de força da musculatura paravertebral e a magnitude da resposta, quando submetida a treinamento, comprovando a eficácia do exercício contra resistência em promover adaptação da musculatura, e o grau inicial de destreino desses músculos, sobretudo nos casos de lombalgia (9).

Em um estudo clássico, Nelson et al. (23) avaliaram 895 pacientes com dor lombar crônica, dos quais 627 concluíram o tratamento, que envolveu um programa de exercício geral que incluía atividade aeróbia, exercícios contra resistência para ísquios, abdômen e glúteo, o equipamento MedX de extensão isolada da coluna, em adição a outro equipamento isolando o movimento de rotação no plano transversal para o tronco. Os resultados demonstraram que 76% dos pacientes obtiveram resultados bons ou excelentes na reabilitação, e que 70% mantiveram esses resultados após um ano, através da continuidade do exercício. A dor radicular irradiada para os membros inferiores foi uma queixa comum em 429 dos pacientes. Após a intervenção com o exercício, 62% dos pacientes relataram o desaparecimento das dores, e 17%, uma melhora significativa. Apenas 15% relataram nenhuma alteração e 2% relataram um agravamento.

#### **PARAVERTEBRAIS: EXTENSORES OU ESTABILIZADORES DA COLUNA?**

É possível registrar atividade elétrica dos extensores da coluna a despeito de não estar ocorrendo o isolamento, como observado por Arokoski et al. (2) na análise eletromiográfica de alguns exercícios terapêuticos de estabilização.

O artigo de Mayer et al. (20), sobre a cadeira romana, descreve na verdade “maior ativação” da musculatura paravertebral (25%) quando existe a intenção

de se manter a pelve na postura neutra, adotando uma posição em trave rígida, do que quando se flexiona e estende a coluna isoladamente. A cadeira romana consiste em um apoio horizontal posicionado bem acima do solo, sobre o qual o quadril é acomodado na altura da espinha íliaca, e em um fixador distal para os pés. O exercício é realizado em decúbito ventral, flexionando e estendendo o tronco, enquanto os joelhos são mantidos estendidos. No primeiro instante, o tronco e os membros estão paralelos ao solo. Durante a execução, inicia-se uma flexão: o tronco e a cabeça descem em direção ao solo, ficando abaixo do apoio de quadril. O retorno à posição inicial, com o tronco paralelo ao solo, ocorre pelo trabalho dos extensores da coluna, com alguma contribuição dos glúteos e ísquios

Os eretores da coluna atingem níveis de atividade elétrica maiores quando se contraem isometricamente, que quando realizam contrações dinâmicas em extensão e flexão isoladas da coluna, confirmando o seu maior papel de estabilizadores. Isso foi verificado não só na cadeira romana, mas também em outros movimentos, como agachamentos (15).

Outro achado interessante desse estudo foi a ativação diferenciada de glúteos e paravertebrais em função do posicionamento do quadril. Em rotação externa ocorre uma maior ativação dos glúteos (39% maior que na postura neutra), enquanto em rotação interna ocorre uma maior ativação dos paravertebrais (18% maior que na postura neutra). A postura neutra mantém os pés paralelos no fixador e nas outras posturas os pés apontam 45 graus interna ou externamente. Em todas as posturas, a cadeira romana provoca uma ativação simultânea dos glúteos, ísquios e paravertebrais, com ênfase maior nos paravertebrais.

O número de séries e o percentual da MVC utilizado também possuem efeitos diferenciados no recrutamento dos glúteos, ísquios e paravertebrais. Clark et al. (12) verificaram que o EMG dos paravertebrais diminui após a primeira série, ao longo de três séries, enquanto o EMG dos glúteos e ísquios prossegue aumentando até à terceira série. Quanto maior o percentual da MVC utilizado, maior o recrutamento de todos os músculos, mas, à medida que se progride de 40 até 70% MVC, é possível notar que a ati-

vidade elétrica dos glúteos e ísquios é a que mais aumenta. Esse achado parece estar de acordo com as sugestões de Carpenter e Nelson (9), Graves et al. (16) e Nelson et al. (23), ao recomendarem apenas uma série para os extensores.

### **Glúteos e ísquio-tibiais**

Leinonen et al. (19) descrevem alterações na relação entre a cintura pélvica e a coluna, denominada ritmo lombo-pélvico, durante a flexão e a extensão em pacientes com dor lombar crônica.

O glúteo máximo é um potente extensor do quadril, e tende a atuar juntamente com os paravertebrais, através da fásia tóraco-lombar, e com os ísquios, através do ligamento sacrotuberal.

As estruturas ósseas lombares, os ligamentos e a fásia tóraco-lombar formam um sistema integrado que permite a transferência de cargas entre as regiões lombar, pélvica e com os membros inferiores, durante a flexão e extensão do tronco no plano sagital. A fásia, em conjunto com os músculos a ela conectados, desempenha um importante papel no suporte da região lombar durante movimentos de flexão e extensão.

Partindo de uma posição ereta, joelhos estendidos, o ritmo lombo-pélvico durante a flexão do tronco, até que as mãos toquem o solo, funciona de maneira diferente do ritmo da extensão de retorno à posição ereta. À medida que o tronco se inclina à frente, os eretores e ísquios são ativados simultaneamente. O glúteo é ativado próximo ao final da flexão, em direção ao solo. A atividade dos eretores, então, cessa, e a atividade dos ísquios prossegue até o fim da flexão. Durante a extensão, no retorno à posição ereta, a pelve tende a iniciar o movimento um pouco antes da coluna lombar, o que transfere carga aos elementos passivos da coluna, na fase inicial. A seqüência de ativação muscular é inversa, iniciando pelos ísquios, glúteos, e, por último, os eretores. Isso faz com que, nessa fase, as cargas sejam transferidas aos ligamentos e discos intervertebrais, à medida que a cintura pélvica é estendida antes da coluna, retificando e, posteriormente, invertendo a curvatura lombar. A atividade dos glúteos mostrou-se reduzida durante o ciclo de extensão e flexão em pacientes com dor lombar crônica, e deve ser levada em consideração nos programas de reabilitação.

### **A abordagem total: o trabalho de Cohen e Rainville**

Isaac Cohen, ligado ao centro de Medicina Esportiva e Ortopedia de Connecticut, e James Rainville do Departamento de Medicina Física e Reabilitação da Escola Médica de Harvard, desenvolveram, baseados na literatura atual, um protocolo de reabilitação bem sucedido, publicado em 2002 na revista *Sports Medicine*, sob o título: "Agressive Exercise as Treatment for Chronic Low Back Pain".

O trabalho desenvolvido pelos autores quantifica os fatores que interagem na criação da síndrome da dor lombar:

#### *Flexibilidade*

Déficits na flexibilidade têm sido demonstrados pela literatura em pacientes crônicos. As amplitudes verificadas incluem a região lombo-sacral em flexão, extensão, flexão lateral e elevação dos membros inferiores.

#### *Força de tronco*

Pacientes crônicos apresentam déficits de força no tronco. A diminuição na força dos extensores é muito maior do que nos flexores. O equilíbrio de forças entre extensores e flexores, encontrado tipicamente em indivíduos assintomáticos, é da ordem de 1 para 2, a 1 para 5. Em pacientes crônicos, valores menores que 1 para 0 têm sido documentados. A meta é tornar os pacientes capazes de realizar repetições com 100% do peso corporal ideal, utilizando exercícios isoinerciais com pesos livres ou máquinas.

#### *Capacidade de levantar objetos do chão*

O déficit na capacidade de levantar pesos é quantificado, por consistir em uma atividade necessária e comum ao cotidiano das pessoas. Reduções de 40 a 60% em pacientes crônicos têm sido documentadas. O objetivo é fazer com que os pacientes recuperem a capacidade de levantar do chão cargas com valores de até 50% do peso corporal ideal (levantamento lombar), e levantar, a partir da cintura até aos ombros, cargas da magnitude de 40% do peso corporal ideal (levantamento cervical). Para mulheres, os valores estabelecidos são de 35 e 25%, respectivamente.

#### *Aptidão cardiorespiratória*

A existência do descondicionamento cardiorespiratório em pacientes lombares crônicos tem sido documentada. Esse tipo de atividade pode melhorar a tolerância geral à atividade física e ter efeitos benéficos no sono, humor e relaxamento muscular.

### *Abordagem comportamental*

A lombalgia é, tipicamente, acompanhada de atitudes e crenças negativas por parte dos pacientes, que apenas reforçam o quadro da doença. Esses comportamentos despertam uma atitude protetora por parte de familiares e amigos, ou são compensados financeiramente por seguros, o que contribui para que o indivíduo sinta-se sempre doente. Os pacientes são educados sobre a fisiologia, anatomia e sobre sua patologia. A interação do descondicionamento com esses fatores é relacionada. Em alguns casos, encontros semanais para terapia de grupo são utilizados, onde discutem-se o estado atual do paciente, os objetivos e questões médicas e comportamentais. Durante o tratamento, o uso de relaxantes musculares, sedativos e narcóticos é desencorajado. Quadros de ansiedade elevada ou depressão recebem suporte psicológico.

### *Programa de exercícios*

Na ausência de contra indicações, os pacientes são direcionados a treinamento contra resistência e encorajados a aumentar progressivamente suas cargas, pois os estímulos devem ter uma magnitude suficiente para provocar as adaptações fisiológicas desejadas. Além do trabalho em máquinas, exercícios de levantamento são utilizados, como a adaptação do levantamento terra, na qual caixas pesadas são erguidas do chão até a cintura. Alongamento e atividade aeróbia são também incluídos. Durante o período de intervenção com exercício, é comum que os pacientes observem um aumento temporário das dores, pois as intensidades utilizadas estimulam receptores associados aos sintomas de dor crônica. Esse aumento nas algias, no entanto, é breve, e tolerável, não caracterizando dano às estruturas. À medida que o tratamento prossegue, as funções de todos os tecidos melhoram e a sensibilidade anormal dos receptores diminui. Ao término da terapia os pacientes são encorajados a continuar a atividade física em suas casas ou em clubes. Os exercícios incluem: extensão de coluna em máquina, extensões de tronco na cadeira romana, levantamento terra com caixas, remada em pé, puxada alta, rotação de tronco em máquina, máquina para o quadril multifuncional, na qual flexão, adução, abdução e extensão de quadril são utilizadas.

Segundo Cohen e Rainville (13), estudos prospectivos e retrospectivos demonstram que o exercício agressivo na dor crônica lombar aumenta a flexibilidade em 20%, a força do tronco e a capacidade de levantar objetos em 50% e a resistência aeróbia em 20 a 60%.

A incapacidade gerada pela dor é reduzida em 50% e a intensidade da mesma é reduzida em 30%. Até ao presente, não existem evidências na literatura que indiquem que a atividade física ou exercícios sejam danosos, ou que atividades que gerem dor devam ser evitadas por essa população.

### **DISCUSSÃO**

Durante o dia a dia não utilizamos “músculos”, ou em outras palavras, não utilizamos movimentos isolados de uma única articulação para várias tarefas como subir escadas, tirar o estepe da mala do carro, empurrar móveis, erguer objetos, carregar compras etc., mas sim movimentos complexos envolvendo várias articulações. Assim, faz sentido acreditar que o fortalecimento dos paravertebrais não deveria ocorrer somente em máquinas ou exercícios que tentem isolar a sua ação, mas sim em cadeias cinéticas maiores, preferencialmente fechadas, reproduzindo situações do dia a dia em que esses músculos atuem em conjunto com outros grupamentos. Essa idéia forma a base da teoria agressiva de reabilitação proposta por Cohen e Rainville (13).

Enquanto os exercícios terapêuticos podem proporcionar a base inicial de trabalho, ou mesmo ser a única alternativa viável em face de episódios agudos de dor, a dinâmica desses movimentos em nada reproduz as situações do dia a dia, em que pode ocorrer a necessidade de se erguer ou sustentar objetos pesados. Dessa forma, embora o trabalho isolado em máquinas possa compor uma estratégia de reabilitação, a dinâmica desses movimentos não prepara o indivíduo para uma vida normal, por não reproduzir os seus gestos comuns.

McGill (22) menciona que a utilização de algumas das máquinas usadas para promover o isolamento dos extensores da coluna em seu laboratório produziu herniações em alguns dos indivíduos. Vários autores, no entanto, apontam os benefícios do fortalecimento dos extensores da coluna na reabilitação e prevenção das dores lombares (9, 13, 23), incluindo

situações de dor irradiada, caracterizando possível lesão discogênica.

A maior parte das academias, além de não oferecerem equipamentos específicos para isolamento da musculatura paravertebral, contra-indica outros exercícios nos quais ela entraria, naturalmente, como parte da cadeia cinética, promovendo estabilização. Essa estabilização está, atualmente, sendo artificialmente produzida através de máquinas que possuem assentos e encostos, para a realização de exercícios sentados, que sempre promovem um apoio anterior ou posterior do tronco. Dessa forma, exercícios tradicionais como as remadas sentadas na polia baixa, ou mesmo as remadas curvadas com barra livre, estão sendo substituídos por versões mais confortáveis em máquinas que anulam a necessidade da contração dos paravertebrais para a estabilização do tronco. Esse conforto, no entanto, tem um preço.

O fortalecimento dos músculos do esqueleto apendicular, sem a ação dos estabilizadores, pode estar gerando um desequilíbrio de forças que irá se manifestar no dia a dia do indivíduo, quando o mesmo for utilizar a força já aumentada de seus membros, para movimentar algum objeto, sem estar com algum tipo de apoio à coluna vertebral (22). É dessa forma que alguns indivíduos muito fortes e condicionados em máquinas, realizando supinos, remadas com apoio de tronco, roscas com apoio de tronco, sofrem episódios de espasmos musculares ao tentar erguer um objeto pesado. Esse tipo de situação pode incluir o simples ato de estender algumas peças de roupa molhadas num varal, ou mesmo erguer e carregar um banco de exercícios da sala de musculação para outra parte da sala, conforme freqüentes relatos nas academias.

Embora o mecanismo através do qual atividades intensas ou repetitivas possam ocasionar traumas tenha sido o foco dos biomecanicistas, McGill (22) descreve que, em alguns indivíduos, mesmo o ato de pegar uma caneta do chão pode ocasionar lesão. Isso seria consequência de um comportamento instável da coluna vertebral, onde a mesma sofreria uma súbita alteração no seu posicionamento, causando curvaturas ou torções repentinas devido a um erro no controle motor.

A contribuição dos pequenos músculos intersegmentares (rotadores e interespinhais) pode ser crítica

nessas situações. Evidências demonstram que esses músculos não produzem uma grande magnitude de força, devido à sua sessão transversa reduzida, mas podem atuar na percepção cinestésica da coluna, pois possuem quatro a sete vezes mais fusos musculares que o multífido, transmitindo ao sistema nervoso o posicionamento de cada vértebra e contribuindo para a estabilização dinâmica do segmento (6). Isso indica que, se o programa de exercícios exclui a necessidade da ativação desses estabilizadores através de artifícios que geram estabilidade artificial para o tronco (assentos ou apoios para coluna), cria-se a longo prazo um quadro de instabilidade, que leva a erros de programação motora, demonstrado em espasmos musculares nas tarefas mais simples do cotidiano. Nesse sentido, exercitar-se sempre na estabilidade pode criar ou perpetuar um quadro presente da instabilidade, pela não solicitação dos paravertebrais e intersegmentares.

A análise da coluna vertebral de levantadores de peso básico, através de videofluoroscopia, durante a execução do levantamento terra com cargas máximas, mostrou que embora aparentemente a coluna vertebral esteja em flexão total no exercício, cada vértebra permanece de 2 a 3 graus da amplitude máxima de flexão, demonstrando apurado controle motor dos estabilizadores. Isso explica como esses atletas conseguem levantar cargas extremamente elevadas sem provocar lesão (22).

## CONCLUSÃO

O exercício progressivo contra resistência tem valor comprovado na prevenção e reabilitação da dor lombar, possuindo diretrizes claras em relação ao volume, freqüência e intensidade; pelo menos no que diz respeito ao trabalho dinâmico dos extensores. A escolha pelo tipo de exercício, no entanto, deve ser precedida de diagnóstico apurado, uma vez que tumores, patologias nas víceras e mesmo fraturas, podem manifestar-se como dor lombar crônica. O trabalho dinâmico dos extensores pode ser problemático nos portadores de dor de origem discogênica e deve ser utilizado com cuidados, sobretudo em relação às amplitudes finais de flexão da coluna, dando-se preferência inicialmente aos exercícios que mantenham a pelve em postura neutra, evitando com isso provocar a protusão discal durante a execu-

ção dos mesmos. O grau de descondicionamento dos pacientes também deve ser considerado. Em casos extremos, mesmo os níveis reduzidos de atividade elétrica produzidos por alguns dos exercícios de estabilização dinâmica podem ser suficientes, pelo menos nos estágios iniciais da reabilitação.

A literatura não parece conclusiva em relação à predominância do tipo de fibras no multífido, mas a hipotrofia seletiva das mesmas está sempre presente nos casos de dor lombar crônica. As fibras tipo I podem inicialmente ser trabalhadas nos exercícios de estabilização dinâmica, que geram níveis de atividade de apenas 30 a 40% MVC. Posteriormente, a hipertrofia das fibras rápidas, tipo II, deve ser objetivada com cargas que podem situar-se de 70 a 80% de 1 RM, até 90 a 100% de 1 RM, utilizando o treinamento contra resistência. Com efeito, somente este demonstrou provocar alterações morfológicas positivas nas fibras descondicionadas, na medida em que reabilitar um paciente não consiste apenas na retirada do quadro algico, mas em torná-lo apto a novamente exercer suas atividades cotidianas, que podem incluir a atividade física, o esporte, e o lazer.

#### **CORRESPONDÊNCIA**

**Alexandre Palma**

Rua José Veríssimo, 14/101

Méier, Rio de Janeiro, RJ

20.720-180 BRASIL

*alexandrepalma@domain.com.br*

## REFERÊNCIAS

1. Achour Jr. A (1995). Estilo de Vida e Desordem da Coluna Lombar: Uma Resposta dos Componentes da Aptidão Física Relacionada à Saúde. *Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde* 1 (1): 36-56.
2. Arokoski JP, Valta T, Araksinen O, Kankaanpaa M (2001). Back and Abdominal Muscle Functioning During Stabilization Exercises. *Arch Phys Med Rehabil* 82 (8):1089-98.
3. Au G, Cook J, McGill SM (2001). Spinal Shrinkage During Repetitive Controlled Torsional, Flexion and Lateral Bend Motion Exertions. *Ergonomics* 44 (4): 373-81.
4. Becari A, Shimma E, Costa T, Goldfeder S (1996). O inferno da dor nas costas. *Globo Ciência* 5 (59): 26-34.
5. Callaghan JP, Dunk NM (2002). Examination of the Flexion Relaxation Phenomenon in Erector Spinae Muscles During Short Duration Slumped Sitting. *Clin Biomech* 17 (5): 353-60.
6. Callaghan JP, Gunning JL, McGill SM (1998). The Relationship Between Lumbar Spine Load and Muscle Activity During Extensor Exercises. *Phys Ther* 78: 8-18.
7. Callaghan JP, McGill SM (2001). Low Back Joint Loading and Kinematics During Standing and Unsupported Sitting. *Ergonomics* 44 (3): 280-94.
8. Capozzo A, Felici F, Figura F, Gazzani F (1985). Lumbar spine loading during half-squat exercises. *Med Sci Sports Exerc* 17 (5): 613-20.
9. Carpenter DM, Nelson BW (1999). Low Back Strengthening for the Prevention and Treatment of Low Back Pain. *Med Sci Sports Exerc* 31 (1): 18-24.
10. Chok B, Lee R, Latimer J, Tan SB (1999). Endurance Training of Trunk Extensors Muscles in People with Subacute Low Back Pain. *Phys Ther* 79: 1032-1042.
11. Cholewicki J, McGill SM, Norman RW (1991). Lumbar Spine Loads During the Lifting of Extremely Heavy Weights. *Med Sci Sports Exerc* 23 (10): 1179-1186.
12. Clark BC, Manini TM, Mayer JM, Ploutz-Snyder LL, Graves JE (2002). Electromyographic Activity of the Lumbar and Hip Extensors During Dynamic Trunk Extension Exercise. *Arch Phys Med Rehabil* 83: 1547-52.
13. Cohen I, Rainville J (2002). Aggressive Exercise as Treatment for Chronic Low Back Pain. *Sports Med* 32 (1): 75-82.
14. Danneels LA, Vanderstraeten GG, Cambier DC, Witvrouw EE, Bourgois J, Dankaerts W, De Cuyper HJ (2001). Effects of three different training modalities on the cross sectional area of the lumbar multifidus muscle in patients with chronic low back pain. *Br J Sports Med* 35 (3):186-91.
15. Delitto RS, Rose, SJ (1992). An electromyographic analysis of two techniques for squat lifting and lowering. *Phys Ther* 72 (6): 438-48.
16. Graves JE, Pollock ML, Foster D, Legget SH, Carpenter DM, Vuoso R, Jones A (1990). Effect of Training Frequency and Specificity on Isometric Lumbar Extension Strength. *Spine* 15 (6): 504-09.
17. Helew AA, Goldsmith CH, Lee P, Smythe HA, Forwell L (1999). Does Strengthening the Abdominal Muscles Prevent Low Back Pain: A Randomized Controlled Trial. *J Rheumatol* 26: 1808-15.
18. Kelsey JL, Githens PB, White AA 3<sup>rd</sup>, Holford TR, Wlatter SD, O'Connor T, Ostfeld AM, Weil U, Southwick WO, Calogero JA (1984). An Epidemiologic Study of Lifting and Twisting on the Job and Risk for Acute Prolapsed Lumbar Intervertebral Disc. *J Orthop Res* 2 (1): 61-6.
19. Leinonen V, Kankaanpaa M, Airaksinen O, Hanninen O (2000). Back and Hip Extensor Activities During Trunk Flexion/Extension: Effects of Low Back Pain and Rehabilitation. *Arch Phys Med Rehabil* 81: 32-7.
20. Mayer JM, Verna JL, Manini TM, Mooney V, Graves JE (2002). Electromyographic Activity of the Trunk Extensor Muscles: Effect of Varying hip Position and Lumbar Posture During Roman Chair Exercise. *Arch Phys Med Rehabil* 83: 1543-6.
21. McGill SM, Hughson RL, Parks K (2000). Lumbar Erector Spinae Oxygenation During Prolonged Contractions: Implications for Prolonged Work. *Ergonomics* 43 (4): 486-93.
22. McGill SM (2001). Low Back Stability: From Formal Description to Issues for Performance and Rehabilitation. *Exerc Sport Sci Rev* 29 (1): 26-31.
23. Nelson BW, O'Reilly E, Miller M, Hogan M, Wegner JA, Kelly C (1995). The Clinical Effects of Intensive, Specific Exercise on Chronic Low Back Pain: a Controlled Study of 895 Consecutive Patients with 1-year follow up. *Orthopedics* 18 (10): 971-81.
24. Petersen T, Kryger P, Ekdahl C, Oslen S, Jacobsen S (2002). The effect of McKenzie therapy as compared with that of intensive strengthening training for the treatment of patients with subacute or chronic low back pain: A randomized controlled trial. *Spine* 27 (16): 1702-09.
25. Souza GM, Baker LL, Powers CM (2001). Electromyographic activity of selected trunk muscles during dynamic spine stabilization exercises. *Arch Phys Med Rehabil* 82 (11):1551-7.
26. Youdas JW, Garret TR, Egan KS, Therneau TM (2000). Lumbar Lordosis and Pelvic Inclination in Patients with Chronic Low Back Pain. *Phys Ther* 80: 261-275.