

Tratamento da Dor Crónica no Fundo das Costas com Exercícios de Extensão Lombar e Vibração de Corpo Inteiro

Jörn Rittweger, MD,* Karsten Just, MD,† Katja Kautzsch, MsPsych,‡ Peter Reeg, MD,§ e Dieter Felsenberg, PhDH

Design de Estudo. Foi conduzida uma experiência controlada aleatória seguida de um período de acompanhamento de 6 meses.

Objectivo. Comparar os exercícios de extensão lombar e os de vibração de corpo inteiro num quadro de dor crónica no fundo das costas.

Resumo de Conhecimentos Existentes. A dor crónica no fundo das costas envolve o sistema muscular bem como os sistemas conectivos e nervoso. São utilizados diferentes tipos de fisioterapia para o seu tratamento. A vibração industrial é vista como um factor de risco. Recentemente, o exercício vibratório tem sido desenvolvido como um novo tipo de fisioterapia. Pensa-se que activa os músculos através de reflexos.

Métodos. Neste estudo, 60 pacientes com dores crónicas no fundo das costas desprovidos de doenças “específicas” da coluna vertebral, com uma idade média de 51.7 anos e um historial médio de dor de 13.1 anos, praticaram ou exercícios de extensão lombar isodinâmica ou exercícios de vibração durante 3 meses. Os resultados avaliados foram o torque da extensão lombar, dor (escala analógica visual), e incapacidades derivadas da dor (índice de incapacidade devido à existência de dor - PDI).

Resultados. Foi observada uma diferença significativa e comparável da dor e das incapacidades que dela derivam em ambos os grupos. O torque da extensão lombar aumentou significativamente no grupo do exercício vibratório (30.1 Nm/kg), mas aumentou significativamente mais no grupo da extensão lombar (+59.2 Nm/kg; SEM 10.2; $P < 0.05$). Não foi encontrada nenhuma correlação entre o ganho de torque lombar e o alívio da dor ou das incapacidades dela derivadas ($P > 0.2$).

Conclusões. Os dados actuais indicam que uma fraca força muscular lombar não é provavelmente a causa exclusiva da dor crónica no fundo das costas. Diferentes tipos de exercícios terapêuticos tendem a produzir resultados comparáveis. É interessante o facto da vibração controlada correctamente poder ser mais a cura do que a causa da dor no fundo das costas. [Palavras-chave: dor nas costas, fisioterapia, treino de resistência, tratamento] *Spine* 2002;27:1829–1834

Em países ocidentais, a dor crónica do fundo das costas (DCFC) constitui um grande problema de cuidados de saúde. Além disso, sobrecarrega os sistemas de segurança social. Na Alemanha, por exemplo, a DCFC é uma das

razões mais importantes para a reforma antecipada.¹²

Pensa-se que a DCFC emerge da dor aguda dos músculos e dos tecidos conectivos, a qual é persistente aproximadamente em 30% dos casos agudos e se torna crónica.³⁰ Isto ocorre geralmente sem danos ou sintomas específicos que possam ser identificados através de técnicas neurofisiológicas ou de imagem médica. Para além dos factores somáticos, os factores psicológicos e sociais desempenham um papel importante na cronificação.²⁰ Consequentemente, a DCFC é muitas vezes referida como “não específica.”

A emergência fisiopatológica da DCFC é tão vaga como os seus critérios de diagnóstico. Para além da dor, também se encontra, regra geral, nos pacientes com DCFC, uma reduzida flexibilidade lombar, uma reduzida flexão – relaxamento observada em participantes saudáveis, e equilíbrio estático.^{2,7,14,18,28} Por este motivo, é mais geralmente aceite que os sistemas musculares bem como os tecidos conectivos e sistemas neurais estão envolvidos na fisiopatologia da DCFC.

Um ponto de vista muitas vezes reiterado é que diferentes danos iniciais podem levar a uma hipertonia muscular, e consequentemente a uma circulação inadequada, o que estimula e acentua a dor. A longo prazo, isto leva à imobilização,²⁰ seguida de uma atrofia muscular¹⁷ e a padrões de carga fisiopatológicos, os quais acentuam ainda mais uma futura cronificação da dor.^{1,19}

Embora os exercícios terapêuticos não pareçam ter benefícios num estado agudo, alguns tipos de exercício parecem ser eficazes quando a dor se torna crónica.³³ Entre eles temos a fisioterapia convencional, o treino resistência médico, os alongamentos, ou exercícios escolhidos livremente.^{10,13,15,31} A extensão lombar, mostrou-se particularmente eficaz.²³

O exercício de vibração de corpo inteiro (EV) é um dos tipos de exercício que está actualmente a ser testado em desportos, geriátrica, e reabilitação.^{3,8,24} Pensa-se que dá origem à actividade muscular através de alongamentos reflexos. Recentemente, mostramos que existem aumentos da potência metabólica durante os exercícios de vibração e corpo inteiro,²⁶ e que esta potência metabólica derivada da EV é aumentada pela aplicação de cargas adicionais nos ombros,²⁵ sugerindo uma actividade melhorada dos músculos do tronco.

Na dor aguda no fundo das costas experimental, os reflexos de alongamento não se alteram, enquanto que a modulação EMG durante a flexão-extensão lombar voluntária é claramente afectada.³⁴

A partir daqui, pusemos a hipótese da EV poder provocar reflexos no alongamento dos músculos do tronco, sendo um meio de activar e fortalecer estes músculos. Foi mostrado

Do *Institut für Physiologie, Freie Universität Berlin, o †Or-thopädisches Rückentherapiezentrum, Berlin, o ‡Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin, Centro de Dor, Berlin, o §Or-thopädie-Praxis, Berlin, e o ¶Centro para Investigação Muscular e Óssea, Hospital Universitário Benjamin Franklin, Freie Universität Berlin, Alemanha.

Data de reconhecimento: 31 Julho, 2001.

Data da primeira revisão: 16 Novembro, 2001.

Data de aceitação: 20 Fevereiro, 2002.

Categoria de estatuto dos aparelhos: O(s) aparelho(s)/medicamento(s) foi/foram aprovados pela FDA ou pela agência nacional correspondente para esse efeito.

Categoria de conflito de interesses: Não foram recebidos quaisquer fundos para apoiar este trabalho. Nenhum benefício de forma alguma foi ou vai ser recebido de um grupo comercial relacionado directa ou indirectamente com o assunto deste manuscrito.

que a vibração vertical de 3 a 10 Hz de uma plataforma provoca actividade eléctrica do músculo erector da espinha, indicando um aumento do torque muscular causado pela vibração.²⁷ Contudo, os investigadores debateram os resultados, principalmente no que diz respeito à emergência e cronificação da dor no fundo das costas. No geral, a exposição à vibração industrial e não-industrial é mais vista como um factor de risco para a DCFC do que como a sua cura.²⁹

No entanto, a experiência pessoal, e as observações individuais mostraram que a EV controlada pode mesmo ser benéfica à dor no fundo das costas. Consequentemente, foi concebido o presente estudo para testar a aplicabilidade da EV em pacientes com DCFC num estudo terapêutico de controlo aleatório. O exercício de extensão lombar isodinâmico (EEL), uma intervenção estabelecida para pacientes com DCFC, foi realizado como uma terapia de referência.

Materiais e Métodos

Descrição do estudo. O tamanho mínimo da amostra foi calculado de acordo com o Dixon e Massey.⁶ A melhoria da dor e os desvios-padrão no EEL foram tirados de Leggett et al.¹⁶

Com um α de 0.05 e um β de 0.1, o tamanho necessário da amostra foi de 23. Com um índice de desistência esperado de aproximadamente 20%, foram recrutados 60 pacientes femininos e masculinos com DCFC através de um anúncio de um jornal local. Os critérios de inclusão incluíam dor no fundo das costas sem qualquer doença subjacente específica, quer continuamente por um período de mais de 6 meses ou intermitentemente por mais de 2 anos, e uma idade compreendida entre os 40 e os 60 anos.

Era realizado um exame ortopédico, e caso necessário, um exame radiológico para excluir lesões específicas ou disfunções. Os critérios de exclusão médica especificavam a osteoporose vertebral, tumores ou metástases espinhais, hérnia discal vertebral aguda, fracturas recentes do esqueleto axial, doenças inflamatórias da espinha, síndrome de cauda equina ou défices neurológicos progressivos, artrites reumatóides, osteogénese imperfeita ou outras doenças ósseas generalizadas, estado de saúde fraco devido a tumores ou doenças inflamatórias, insuficiência cardíaca (NYHA III ou IV), cirurgia abdominal recente, endoprótese de anca ou joelho ou outros implantes metálicos, aneurisma aórtico, trombose venosa recente, doença arterial oclusiva (II ou superior), e gravidez.

Os pacientes eram também excluídos se estivessem a candidatar-se à reforma antecipada ou a tomar medicação para a dor regularmente (uma vez por dia ou mais frequente). Durante o estudo, foi pedido aos pacientes para não participarem em nenhum treino de fitness ou outro programa de treino, ou qualquer outra terapia para a dor nas costas (incluindo medicação para a mesma).

Depois de os pacientes terem dado o seu consentimento informado por escrito, foram aleatoriamente atribuídos a um grupo que praticava a EV ou a um grupo que praticava o EEL. O treino de ambos os grupos era gratuito. Entre os 60 participantes recrutados, 19 eram fumadores e 41 eram não-fumadores. Em termos de trabalho, 38 dos participantes estavam empregados, 10 eram trabalhadores por conta própria, 5 eram donas de casa, 5 tinham reforma antecipada, e 2 eram desempregados. Tinham uma idade média de 51.7 ± 5.8 anos, e um historial de DCFC médio de 13.1 ± 10.0 anos. Durante o estudo, nove participantes desistiram por razões não especificadas. Um participante foi descartado de mais análises porque não passou nos critérios de honestidade¹¹ do teste psicológico para depressão (ADS).

Treino. Em ambos os grupos, foram realizados 18 unidades de exercícios num período de 12 semanas: 2 unidades por semana

durante as primeiras 6 semanas e 1 unidade por semana nas semanas seguintes. Este plano foi mantido muito rigorosamente. Em média, os participantes passaram 12 semanas e 4 dias na fase de treino.

Os participantes realizaram EEL numa LE Mark1 (MedX, Gainesville, FL). Após um minuto de aquecimento com extensões lombares (61 Nm para as mulheres e 102 Nm para os homens), os participantes descansaram um 1 minuto. Depois exercitaram-se, realizando ciclos de contrações repetidos a uma velocidade constante com um torque correspondente de 50% dos valores isométricos máximos iniciais. Logo que o paciente fosse capaz de realizar o EEL por mais de 105 segundos (11 ciclos), a carga era aumentada em 2.5 kg de cada vez. Depois de completar as unidades de EEL, eram realizados exercícios adicionais de resistência dos músculos abdominais e da coxa (abdominais e exercícios usando a prensa).

A realização da EV foi no Galileo2000 (Novotec, Pforzheim, www.galileo2000.de). Este aparelho de exercício foi descrito num outro sítio.²⁶ Resumidamente, consiste numa plataforma que oscila à volta de um eixo de descanso entre os pés do participante. A partir daqui, a amplitude pode ser controlada através do ajuste da distância dos pés. Como foi aplicado no presente estudo, o aparelho tinha uma amplitude máxima de 6 mm, uma frequência vibratória de 18 Hz, e uma duração inicial de 4 minutos para cada unidade de exercício, com um aquecimento de 2 minutos numa plataforma vibratória (de pé ou agachadas com pequena amplitude). A duração do exercício foi aumentada faseadamente até chegar aos 7 minutos. Durante as unidades de exercício, o participante realizou movimentos lentos das ancas e cintura, com uma curvatura nos planos sagital e frontal, e uma rotação no plano horizontal. Depois de três sessões, todos os participantes exercitaram-se na amplitude máxima de 6 mm. Numa fase seguinte do programa, foi aplicado um aumento de peso de 5 kg aos ombros nas sessões seguintes. As instruções completas dos exercícios são dadas no Anexo.

Resultados Medidos. Os primeiros resultados medidos foram a dor e o alívio da dor. A dor foi avaliada numa escala visual analógica (P-VAS) que varia entre 0 (sem dor) e 10 (dor máxima). No início de cada visita, P-VAS foi avaliado usando uma espécie de correção com uma escala numérica escondida do paciente. Foi pedido aos pacientes para visualizarem a pior dor de costas nas 24 horas precedentes. O alívio da dor foi avaliado como uma diferença P-VAS (dVAS) entre a primeira e a última visita. As medidas dos resultados secundárias foram a limitação relacionada com a dor, a máxima torque isométrico da extensão lombar, a amplitude de movimento (AM) da flexão e extensão lombar, e a depressividade geral.

As limitações na vida quotidiana derivadas da dor foram avaliadas através do índice de incapacidade devido à existência de dor (PDI). Este questionário de sete questões foi respondido numa escala visual analógica com uma escala de 0 ao 10.⁵ Para quantificar a melhoria das limitações derivadas da dor, dPDI-0 foi calculada como a diferença entre os valores PDI imediatamente depois da fase de treino e os valores iniciais. O mesmo cálculo feito 6 meses depois da conclusão do programa de treino produziu a variável dPDI-6.

A torque isométrica máxima da extensão foi medida usando a máquina de extensão lombar LE Mark1 na qual o EEL foi realizado. A torque isométrica voluntária máxima da extensão lombar foi avaliada em várias posições, começando com uma flexão de 72°, e passando em etapas de 12° para a extensão completa. A integração dos valores em todas as posições e a divisão do total pelo peso corporal do paciente produziu a torque da extensão lombar (LET).

Tabela 1. Dados Iniciais*

	EEL	EV
n (completos/incluídos)	25/30	25/30
Homens (completos/incluídos)	14/15	12/15
Idade (anos)	49.8 (6.6)	54.1 (3.4)†
Peso (kg)	80.0 (24.4)	79.8 (10.9)
Altura (cm)	169.7 (6.8)	178.8 (9.1)‡
IMC (kg/m)	27.5 (7.3)	24.9 (2.3)
Anos de dor	11.6 (10.0)	14.5 (10.2)
P-VAS§	4.5 (2.2)	4.2 (1.9)
TEL (Nm/kg)*	181 (73.8)	160 (52.5)

* O número de participantes do estudo e os participantes homens é dado pelos pacientes que completaram todas as medidas e por todos que foram incluídos no estudo.

† $P < 0.01$. ‡ $P < 0.001$.

§ Avaliado na primeira visita antes e depois do programa de treino.

Foram obtidas duas medições antes da intervenção, com pelo menos um intervalo de 2 dias entre elas. Ficamos com o maior valor LET. Foi realizado o mesmo procedimento depois da intervenção, produzindo os valores pós. O ganho de torque (*i.e.*, aumentos em LET depois da fase de treino comparada aos valores iniciais) foi calculado como a diferença nos valores (dLET). A amplitude de movimento foi avaliada nos 3^o etapas na máquina de extensão lombar de acordo com a tolerância à dor do paciente.

A tendência para a depressão foi avaliada pela escala geral de depressão, a *Allgemeine Depressions Skala* (ADS), que é baseada em 20 itens que cobrem sintomas emocionais, motivacionais, cognitivos, somáticos, e motores.¹¹ A ADS é uma equivalente alemã validada da escala CES-CD. A amplitude normal de 40 a 60. A mudança na ADS do início à conclusão da fase de treino foi calculada como PDI, produzindo as variáveis dADS-0 e dADS-6.

Análises Estatísticas. Foram conduzidas análises estatísticas com o SPSS para o Windows, versão 10.0. Foram verificadas diferenças entre grupos em escala de intervalos e dados numa distribuição normal com o teste *t* de Student ou ANOVA. Ou então, eram aplicados os testes *Wilcoxon* ou *Mann-Whitney*. As diferenças no P-VAS dentro dos grupos ao longo das semanas de tratamento foram testadas com o teste *Friedman*. O coeficiente de correlação de postos de *Spearman* foi calculado para testar as correlações entre LET em inclusão, dLET, dVAS, e dPDI-0.

Resultados

Dados Iniciais

As desistências e as eliminações com base nos critérios de honestidade no teste psicológico deram num total de 25 pacientes em cada grupo (para ter uma visão geral consulte a tabela 1). Não houve diferenças de grupo significativas nos dados iniciais de peso, P-VAS, PDI, ADS, ou LET. Contudo, o grupo EV era em média significativamente mais velho e alto.

Torque e Escala de Movimento

Após a conclusão do programa de treino, o torque lombar isométrico, medido pelo LET, aumentou significativamente no grupo EEL (59.2 Nm/kg; SEM, 10.2) e no grupo EV (30.1 Nm/kg; SEM 5.7). Este aumento no LET (dLET) foi significativamente mais pronunciado no grupo EEL ($P < 0.05$). No grupo EEL, sete participantes tiveram um aumento na AM lombar após a conclusão do programa, enquanto que no grupo EV só três tiveram um ganho na AM. Contudo, esta diferença não foi significativa.

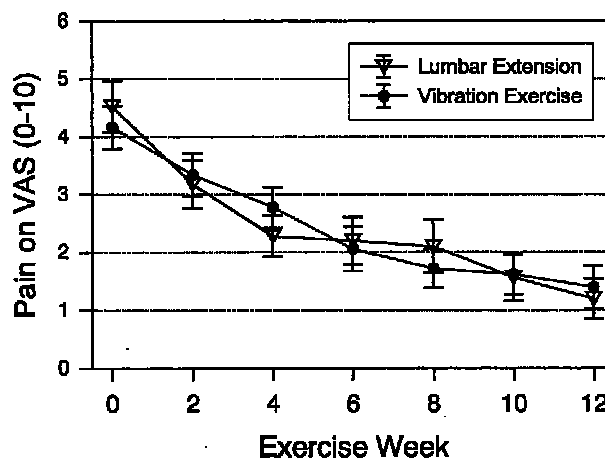


Figura 1. Dor avaliada numa escala visual analógica que varia entre 0 e 10, durante as 12 semanas de exercício com treino de extensão lombar e exercícios de vibração de corpo inteiro. As barras mostram o desvio padrão. Em ambos os grupos, houve uma redução significativa da dor, com uma diferença não significativa entre os grupos.

Dor

Em ambos os grupos, houve um decréscimo significativo da dor, como medido pela P-VAS ($P < 0.001$, teste *Friedman*). No grupo EEL, a P-VAS diminuiu de 4.52 ± 2.21 na primeira visita para 1.20 ± 1.76 na última visita (Figura 1). No grupo EV, a P-VAS diminuiu de 4.16 ± 1.86 para 1.40 ± 1.83 . Não foi observada nenhuma diferença significativa nos valores P-VAS entre os grupos em qualquer uma das semanas ($P > 0.2$ em todos os casos, teste *Mann-Whitney*).

Limitação Relacionada com a Dor

Em média, os valores iniciais da PDI foram de 3 para cada item, indicando uma limitação moderada derivada da dor sentida na vida quotidiana dos participantes na experiência. Os dados observados no grupo EEL não seguiram uma distribuição normal. Foi observada uma alteração significativa no grupo EEL imediatamente depois da conclusão do programa de treino ($P < 0.01$, teste *Wilcoxon*), e também 6 meses depois ($P < 0.01$, teste *Wilcoxon*; Tabela 2). Do mesmo modo, houve uma redução significativa imediata no grupo EV ($P < 0.01$) e 6 meses depois ($P < 0.01$). Não foi encontrada nenhuma diferença entre grupos na

Tabela 2. Dados do teste psicológico*

	EEL	EV
Pré-PDI	20.3 ± 9.9	20.7 ± 14.3
PDI passados 0 meses	10.5 ± 12.8	11.6 ± 11.1
PDI passados 6 meses	12.0 ± 12.4	14.8 ± 13.6
Pre-ADS	48.0 ± 9.6	45.5 ± 12.0
ADS passados 0 meses	43.7 ± 11.1	43.0 ± 11.8
ADS passados 6 meses	43.7 ± 10.1	46.0 ± 10.9

* O PDI (Índice de incapacidade devido a existência de dor) mede as limitações quotidianas derivadas da dor, e a ADS quantifica o estado depressivo. Um valor inferior a 60 é considerado normal.

† $P < 0.01$, comparado com o valor Pré

‡ $P < 0.05$, comparado com o valor Pós

EEL = exercício de extensão lombar isodinâmico; EV = exercício vibratório; PDI = índice de incapacidade da dor; ADS = valor geral de depressão; Pré = valor antes do início do programa de treino; Pós = valor imediato e 6 meses depois da conclusão do programa.

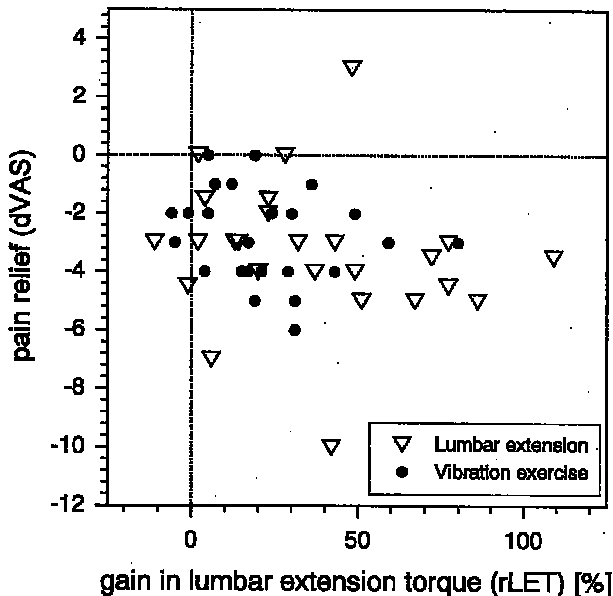


Figura 2. Alívio da dor (dVAS) e ganho relativo no torque isométrico máximo da extensão lombar (dLET). Não foi observada nenhuma correlação significativa ($P > 0.1$).

redução do PDI, nem imediatamente nem 6 meses após a conclusão do programa (dPDI0 e dPDI6, $P > 0.2$).

Tendência para a Depressão

No início, os valores médios da ADS estavam dentro do considerado normal em ambos os grupos, sem diferenças entre eles. Dois participantes do grupo EEL e do grupo EV estavam acima do limite de 60 (máximo, 69), indicando uma tendência moderada para a depressão. Os valores médios da ADS reduziram-se após a conclusão do programa e nos 6 meses seguintes no grupo EEL ($P < 0.05$; Tabela 2). Nenhuma alteração significativa foi observada no grupo EV.

Inter-relação das Alterações

Foi calculado o coeficiente de correlação e de postos de Spearman para analisar a inter-relação do ganho no torque e alívio da dor com redução na limitação relacionada com a dor. Uma vez que o grupo LEX tinha um dLET significativamente maior, estas análises foram feitas intra grupo. Não foi encontrada nenhuma correlação significativa dentro do grupo EEL ou do grupo EV entre a LET inicial e a dVAS, dPDI-0, ou dLET ($P > 0.2$; Figura 2), indicando que o alívio da dor, a melhoria da limitação relacionada com a dor, e o ganho no torque não estavam relacionados com o torque inicial. Da mesma forma, não foi encontrada uma correlação significativa dentro dos grupos entre a dLET e dVAS ou dPDI-0, sugerindo que o ganho no torque não estava relacionado com o alívio da dor e com a melhoria da limitação derivada da dor.

Contudo, foram encontradas correlações significativas entre dVAS e dPDI-0 ($r = 0.47$; $P < 0.001$) e entre dVAS e dPDI-6 ($r = 0.343$; $P < 0.01$), indicando que o alívio da dor estava relacionado com a melhoria da limitação derivada da dor, ambos imediatamente a seguir ao programa de treino e passados 6 meses.

Discussão

Os resultados deste estudo sugerem que tanto os exercícios de extensão lombar como os de vibração de corpo inteiro podem aliviar a dor e melhorar a limitação relacionada com a mesma na vida quotidiana dos pacientes com DCFC. Além disso, o ganho no torque da extensão lombar foi observado em ambos os grupos, enquanto que uma redução na tendência de depressão só foi observada no grupo de extensão lombar. A razão é desconhecida.

Os pacientes registados neste estudo tinham DCFC. Na base da nossa prática diária, eles parecem ser representativos de uma população geral. Não houve diferenças entre grupos nos dados iniciais, excepto na idade e altura. Claro que seria mais desejável comparar grupos da mesma idade e altura. Por outro lado, não é muito provável que as diferenças entre os grupos tivessem tido uma influência importante no resultado principal deste estudo: o alívio da dor. Há indicações de que a dor no fundo das costas tem uma maior tendência de se tornar crónica em pacientes mais velhos, mas que a altura não é um factor de risco para a cronificação.³² Assim, se as diferenças de grupo desempenhassem um papel, o efeito terapêutico no presente estudo teria sido subestimado no grupo EV no que diz respeito ao grupo EEL.

Há uma outra diferença de grupo, neste caso sistemático, que requer discussão. No grupo EEL, o treino e a avaliação da força e mobilidade (LET e AM) foi realizado no mesmo aparelho. Isto implica 4 unidades de medida e 18 unidades de exercício no grupo EEL, enquanto que o grupo EV tinha somente as 4 unidades de medida no aparelho EEL. Consequentemente, pode não ser muito surpreendente que o grupo EEL tenha um maior ganho no LET e na AM.

Não foram observadas agravações ou limitações da dor no grupo EV. As desistências no grupo EV (15%) deveriam se a razões não especificadas e comparáveis com as do grupo EEL e com desistências relatadas em outros estudos.³¹ Logo, a EV parece ser aplicável na DCFC. Isto parece aparentemente contrastar com a literatura, na qual a vibração de corpo inteiro em circunstâncias industriais e não industriais geralmente é vista como um factor de risco para o desenvolvimento da dor no fundo das costas e a sua cronificação.²⁹ Existem, claro, diferenças entre a vibração industrial e a vibração terapêutica de corpo inteiro, nomeadamente o método de aplicação, a postura do participante, a frequência da aplicação, e a duração da exposição e da consequente fadiga. Actualmente, aplicamos o exercício vibratório com finalidades terapêuticas e de treino durante não mais de 7 minutos. Os pacientes normalmente aprendem rapidamente a tolerar o EV, mas as primeiras 1 a 2 unidades de exercício devem ser realizadas sob vigilância.

Os nossos resultados podem também ser interessante no que diz respeito à fisiopatologia da CLBP. Há um acordo geral de que os pacientes com CLBP têm uma reduzida torque lombar.^{9,21} Foi mostrado que o exercício de extensão lombar em indivíduos saudáveis aumenta o máximo torque de extensão lombar.²² Na base das nossas observações, o grupo EEL teve um ganho um tanto mais elevado no grupo LET do que no grupo EV, mas um alívio da dor não tão

elevado e, mais importante, não houve correlação no alívio da dor e no ganho de força, levanta-se a questão se o aumento no LET é a causa ou o efeito do alívio da dor.

Obviamente, os dados iniciais foram registados com um uma dor mais forte do que nos dados finais. Isto pode ter inibido o output motor, levando assim a torque medido mais baixo do que era possível de realizar. Se esta perspectiva for correcta, a força não pode ser o objectivo principal da reabilitação física de pacientes com DCFC, em contraste com as comuns medidas fisioterapeúticas.

Deve ser lembrado que o ponto crucial na DCFC é a dor. A dor é determinada por dois processos diferentes: percepção da dor periférica e sensibilidade central da dor. Em pacientes DCFC, a maior parte da dor é o resultado do aumento da sensibilidade à mesma (*i.e.*, limiares de dor reduzidos).⁴ Neste contexto, levanta-se a questão se a melhoria da limitação derivada da dor, como sugerido pela correlação positiva entre dVAS e dPDI-0, foi um mero efeito do alívio da dor. Alternativamente, os pacientes podem ter sentido um aumento da capacidade de desempenharam as suas tarefas diárias, e podem ter experimentado uma redução da dor. Esta interpretação pode também explicar a razão pela qual o PDI melhorou em ambos os grupos, enquanto não houve praticamente alterações na AM.

Em suma, o exercício de vibração de corpo inteiro parece ser mais benéfico do que prejudicial à dor crónica no fundo das costas não específica. Quanto aos aspectos práticos, e dado que produz os mesmos resultados que o exercício de extensão lombar, as exigências espaciais favorecem o primeiro. A máquina EEL que usamos requer uma área de 12 m², enquanto que o aparelho de EV poderia ser colocado facilmente em 3 m².

Contudo, existem outros métodos. O desafio para o futuro envolverá a procura pela melhor intervenção terapêutica. Isto pode depender das características individuais dos pacientes.

Pontos-chave

- A fisioterapia na dor crónica no fundo das costas
- O exercício de vibração de corpo inteiro é benéfico.
- O torque de extensão lombar pode não ser a única causa

Agradecimentos

Os autores estão particularmente gratos a Birthe Feilcke pela sua ajuda no recrutamento, a Alexander Fritzler e Andreas Schütz pela ajuda no estudo, a Dr. B. Johannes pela discussão, e a J. Nurrish-Weiss pelo seu apoio no manuscrito. Por último mas não menos importante, eles estão profundamente endividados para com os participantes no estudo. O presente estudo foi conduzido em Berlim após a aprovação do comité ético local sob a assinatura de GALILEO/ORTHO/ Rückenschmerz. A investigação ocorreu de acordo com as leis alemãs no teste de pacientes humanos.

Referências Bibliográficas

1. Abenheim L, Rossignol M, Valat JP, et al. The role of activity in the therapeutic management of back pain: Report of the International Paris Task Force on Back Pain. *Spine* 2000;25:1S–3S.
2. Alexander KM, LaPier TL. Differences in static balance and weight distribution between normal subjects and subjects with chronic unilateral low back pain. *J Orthop Sports Phys Ther* 1998;28:378–83.
3. Bosco C, Colli R, Introini E, et al. Adaptive responses of human skeletal muscle to vibration exposure. *Clin Physiol* 1999;19:183–7.
4. Clauw DJ, Williams D, Lauerman W, et al. Pain sensitivity as a correlate of clinical status in individuals with chronic low back pain. *Spine* 1999;24:2035–41.
5. Dillmann U, Nilges P, Saile H, et al. Behinderungseinschätzungen bei chronischen Schmerzpatienten. *Der Schmerz* 1994;8:100–8.
6. Dixon WJ, Massey FJ. Probability of accepting a false hypothesis. In: *Introduction to Statistical Analysis*. 3rd ed. New York: McGraw-Hill, 1983:301–27.
7. Floyd WF, Silver PHS. The function of the erectors spinae muscles in certain movements and postures in man. *J Physiol (Lond)* 1955;129:184–203.
8. Fritton JC, Rubin CT, Qin YX, et al. Whole-body vibration in the skeleton: development of a resonance-based testing device. *Ann Biomed Eng* 1997;25:831–9.
9. Handa N, Yamamoto H, Tani T, et al. The effect of trunk muscle exercises in patients over 40 years of age with chronic low back pain. *J Orthop Sci* 2000;5:210–16.
10. Hartigan C, Rainville J, Sobel JB, et al. Long-term exercise adherence after intensive rehabilitation for chronic low back pain. *Med Sci Sports Exerc* 2000;32:551–7.
11. Hautzinger M, Bailer M. *Allgemeine Depressionsskala*. Weinheim: Beltz, 1995.
12. Huber M. Aspects of occupational disability in psychosomatic disorders. *Versicherungsmedizin* 2000;52:66–75.
13. Johannsen F, Remvig L, Kryger P, et al. Exercises for chronic low back pain: A clinical trial. *J Orthop Sports Phys Ther* 1995;22:52–9.
14. Kaigle AM, Wessberg P, Hansson TH. Muscular and kinematic behavior of the lumbar spine during flexion–extension. *J Spinal Disord* 1998;11:163–74.
15. Khalil TM, Asfour SS, Martinez LM, et al. Stretching in the rehabilitation of low back pain patients. *Spine* 1992;17:311–17.
16. Leggett S, Mooney V, Matheson LN, et al. Restorative exercise for clinical low back pain: A prospective two-center study with 1-year follow-up. *Spine* 1999;24:889–98.
17. Linsinski P. Surface EMG in chronic low back pain. *Eur Spine J* 2000;9:559–62.
18. Luoto S, Aalto H, Taimela S, et al. One-footed and externally disturbed two-footed postural control in patients with chronic low back pain and healthy control subjects: A controlled study with follow-up. *Spine* 1998;23:2081–9.
19. Marras WS, Ferguson SA, Gupta P, et al. The quantification of low back disorder using motion measures: Methodology and validation. *Spine* 1999;24:2091–100.
20. McGorry RW, Webster, BS, Snook SH, et al. The relation between pain intensity, disability, and the episodic nature of chronic and recurrent low back pain. *Spine* 2000;25:834–41.
21. Nissán M, Bar-Ilan K, Brown S, et al. Characteristic dynamic differences between healthy and low back pain subjects. *Spinal Cord* 2000;38:414–19.
22. Risch SV, Norvell NK, Pollock ML, et al. Lumbar strengthening in chronic low back pain patients: Physiologic and psychological benefits. *Spine* 1993;18:232–8.
23. Rissanen A, Kalimo H, Alaranta H. Effect of intensive training on the isokinetic strength and structure of lumbar muscles in patients with chronic low back pain. *Spine* 1995;20:333–40.
24. Rittweger J, Beller G, Felsenberg D. Acute physiological effects of exhaustive whole-body vibration exercise in man. *Clin Physiol* 2000;20:134–42.
25. Rittweger J, Ehrig J, Just K, et al. Oxygen-uptake in whole-body vibration exercise: Influence of vibration frequency, amplitude, and external load. *Int J Sports Med* 2002 (in press).
26. Rittweger J, Schiessl H, Felsenberg D. Oxygen-uptake in whole-body vibration exercise: Comparison with squatting as a slow voluntary movement. *Eur J Appl Physiol* 2001;86:169–173.
27. Seroussi RE, Wilder DG, Pope MH. Trunk muscle electromyography and whole-body vibration. *J Biomech* 1989;22:219–29.
28. Shirado O, Ito T, Kaneda K, et al. Flexion–relaxation phenomenon in the back muscles: A comparative study between healthy subjects and patients with chronic low back pain. *Am J Phys Med Rehabil* 1995;74:139–44.
29. Skovron ML. Epidemiology of low back pain. *Baillieres Clin Rheumatol* 1992;6:559–73.

30. Thomas E, Silman AJ, Croft PR, et al. Predicting who develops chronic low back pain in primary care: A prospective study. *BMJ* 1999;318:1662-7.
31. Torstensen TA, Ljunggren AE, Meen HD, et al. Efficiency and costs of medical exercise therapy, conventional physiotherapy, and self-exercise in patients with chronic low back pain: A pragmatic, randomized, single-blinded, controlled trial with 1-year follow-up. *Spine* 1998;23:2616-24.
32. Valat JP, Goupille P, Vedere V. Low back pain: Risk factors for chronicity. *Rev Rhum Engl Ed* 1997;64:189-94.
33. van Tulder M, Malmivaara A, Esmail R, et al. Exercise therapy for low back pain: A systematic review within the framework of the Cochrane Collaboration Back Review Group. *Spine* 2000;25:2784-96.
34. Zedka M, Prochazka A, Knight B, et al. Voluntary and reflex control of human back muscles during induced pain. *J Physiol* 1999;520:591-604.

Dirigir pedidos de re-edição para:

Jörn Rittweger, MD
*Institut für Physiologie
 Freie Universität Berlin
 Arnimallee 22, 14195
 Berlin, Germany
 E-mail: ritmus@zedat.fu-berlin.de*

■ Anexo

Exercício de Vibração Usado como Terapia de Fortalecimento para Dor Crônica no Fundo das Costas

A posição básica na plataforma de vibração consiste em ter os joelhos ligeiramente flectidos e as mãos colocadas nas ancas. A espinha lombar tem uma ligeira hiperlordose. A cabeça está numa posição vertical aos pés e o olhar é dirigido para a frente na horizontal. A frequência é estabelecida nos 18 Hz (monitor 36).

Na primeira unidade de exercício, o paciente começa com 1 minuto parado na posição inicial (os calcanhares a saírem da plataforma), seguido de 1 a 2 minutos com os calcanhares na plataforma e os pés afastados cerca de 5 cm (marca verde). Quando esta posição estiver estável os pés devem ser colocados mais afastados

(posição amarela). Se o paciente se sentir inseguro, ele ou ela pode colocar a mão nos corrimões durante um curto período. Depois de estar 2 minutos de pé, o pé pode ser colocado mais afastado até alcançar toda a largura da plataforma (posição vermelha). Durante as mudanças de posição, os corrimões podem ser usados por um curto período.

Nas unidades de exercício seguintes, o programa acima mencionado é realizado mais rapidamente, para que na terceira e seguintes unidades, o exercício esteja predominantemente na posição mais larga (posição vermelha). O tempo de cada exercício é de 7 minutos no máximo. Dependendo da capacidade de cada paciente, podem ser realizados exercícios especiais: 1) rotação lenta da pélvis nas duas direcções em aproximadamente 5 a 10 segundos por rotação, 2) inclinação lenta da pélvis para a frente e para trás com alternadas cifose e hiperlordose da espinha lombar, e 3) torção lenta da espinha com as mãos entrelaçadas atrás da cabeça e balançando os ombros alternadamente para a esquerda e direita (também de 5 a 10 segundos por ciclo). A partir da unidade 10, pode ser unido um peso adicional aos ombros e parte de cima dos braços abrangendo para cima de 30% do peso corporal do paciente, dependendo da capacidade do mesmo.

Consequentemente, o controlo do treino pode ser alcançado pela distância dos pés, a duração das unidades do exercício, o peso adicional, a amplitude dos movimentos lentos do tronco, e a extensão da articulação do joelho. Quanto mais o joelho é estendido, e quanto mais o calcanhar é posto na plataforma vibratória, maiores são as deslocções transmitidas à coluna vertebral. Contudo, a extensão completa, deve ser evitada.

Por fim, após um curto período, a maioria dos pacientes desenvolve uma noção por cada exercício, peso, e posição que eles podem tolerar.