

Reabilitação pulmonar: treinamento de membros superiores em pacientes com DPOC; uma revisão

Pulmonary rehabilitation: upper-limb exercise training in patients with COPD; a literature review

Vanessa Girard Severo¹, Viviane Viegas Rech²

¹ Fisioterapeuta; pós-graduanda em Fisioterapia na Ulbra (Universidade Luterana do Brasil, RS)

² Fisioterapeuta, educadora física; Especialista em Fisioterapia Pneumofuncional; Profa. Ms da Ulbra

ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA

Vanessa Girard Severo
R. Heitor Villa Lobos 995-E
89806-155 Chapecó SC
e-mail: girards@bol.com.br

Trabalho realizado por Vanessa Severo para conclusão da Especialização em Fisioterapia: Reeducação das Funções Cardiorrespiratórias na Ulbra

RESUMO: A reabilitação pulmonar (RP) tem recebido grande atenção no tratamento dos portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), visando a minimização dos sintomas, o aumento da tolerância física e a melhora da qualidade de vida. À medida que um maior número de programas vêm sendo criados, surge a preocupação de padronizar e melhor estudar as técnicas e métodos dos protocolos utilizados. O objetivo deste trabalho foi revisar o que a literatura determina em relação ao treinamento de membros superiores em pacientes com DPOC. Em um programa de RP, o treinamento de membros superiores (MMSS) visa melhorar a performance ao exercício pela diminuição da demanda ventilatória durante o trabalho de MMSS e pela melhora da resistência ao exercício. Com base no levantamento bibliográfico, foram analisados artigos comparativos e de revisão. Inexiste consenso sobre o melhor modo de treinar os MMSS; entretanto, o método mais utilizado é o treinamento sem apoio, pois oferece mais vantagens, por assemelhar-se a muitas atividades da vida diária. Permanece a necessidade de mais pesquisas para se estabelecerem melhores critérios de seleção dos pacientes que mais se beneficiarão com o treinamento; e do empenho de fisioterapeutas, na equipe multidisciplinar, em avaliar diferentes programas de treinamento de MMSS, o que inclui explorar o efeito do tipo, da duração, da frequência e da intensidade do programa.

DESCRIPTORIOS: Doença pulmonar obstrutiva crônica; Extremidade superior/ treinamento; Reabilitação; Revisão

ABSTRACT: Pulmonary rehabilitation (PR) has received large attention in the treatment of patients with chronic obstructive pulmonary diseases (COPD), with the aim of minimizing symptoms, improving physical tolerance and increasing quality of life. As a huge number of programs are created, concern in standardizing them arises, as well as the need to better understanding the techniques and methods of protocols used. The aim of the present study is to sum up literature guidelines in upper-limb training in COPD patients. Following the bibliography survey, review and comparative articles on the subject were analyzed. In a PR program, the upper-limb training aims at increasing exercise performance, reducing ventilatory demand during upper-limb work and increasing endurance to the exercise. There is no common consensus on the best way to train upper-limbs. The most commonly used method is upper-limb training without support, as it offers more advantages for it resembles daily-life activities. The need to further research remains, in order to establish a better selection criteria of patients who may potentially benefit from the training, as well as to obtain physical therapists commitment, in a multidisciplinary staff, to assess diverse upper-limb training programs, including the assessment of effects onto the type, duration, frequency, and intensity of the program.

KEY WORDS: Pulmonary disease, chronic obstructive; Rehabilitation; Review; Upper extremity/ training

ACEITO PARA PUBLICAÇÃO
jun. 2005

INTRODUÇÃO

A Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) é um grande problema de saúde pública. Afeta cerca de sete milhões de brasileiros e chega a matar 30 mil pessoas por ano no país, superando os óbitos por acidente de trânsito e por pneumonia; em 2001, o governo gastou R\$ 100 milhões com pacientes internados pela doença, o dobro dos gastos com internações por pneumonia¹. Milhões de pessoas, ao redor do mundo, sofrem com essa moléstia por anos e morrem prematuramente por suas complicações. Atualmente a DPOC é a décima segunda enfermidade mais prevalente no mundo e a Organização Mundial de Saúde estima que no ano de 2020 será a quinta; e passará de sexta causa de morte para a terceira no mesmo período².

A definição mais recente de DPOC, endossada pela American Thoracic Society, define DPOC como uma "doença caracterizada por limitação ao fluxo aéreo que não é totalmente reversível. A limitação ao fluxo aéreo é usualmente progressiva e está associada com uma resposta inflamatória anormal dos pulmões a partículas ou gases nocivos"³.

O tabagismo é a principal causa de DPOC, mas somente 15% dos fumantes apresentam fenótipo da moléstia, sugerindo que, somados à suscetibilidade individual, fatores adicionais estão envolvidos, como poluição ambiental, exposição a químicos, fumaça inalada, tabagismo passivo, infecções virais e bacterianas, deficiência de α 1-antitripsina e outras moléstias associadas (pulmonares ou não)².

O diagnóstico de DPOC parece ser mais comum em homens do que em mulheres, mas estudos mais recentes em países em desenvolvimento mostram que a prevalência da doença é semelhante, o que provavelmente reflete padrões variáveis de tabagismo e ainda sugere que as mulheres sejam mais suscetíveis aos efeitos do tabagismo³. Perda de peso e de massa muscular, bem como depleção de tecidos

orgânicos, são achados freqüentes em doenças inflamatórias crônicas como a DPOC. Essas alterações podem indicar pior prognóstico em função do comprometimento da função muscular periférica e diminuição da capacidade ao exercício^{2,3}.

A intolerância ao exercício é uma característica e uma manifestação problemática da DPOC. Os pacientes com DPOC moderada a grave são comumente limitados em suas habilidades de realizar tarefas usuais, tais como atividades de trabalho, exercício recreacional e seus hobbies. Quando submetidos a testes de laboratório, os pacientes com DPOC tipicamente têm um maior consumo de oxigênio (VO₂) no repouso; isso pode ser explicado pelo aumento do trabalho mecânico respiratório ou pela redução da eficiência muscular ventilatória, ou ambas, quando comparados a pessoas saudáveis de mesma idade⁴. Na presença de doença avançada, os pacientes experimentam maior dificuldade para realizar atividades de vida diária (AVDs), como o cuidado próprio e cuidados domésticos. A inatividade resultante leva a um descondiçãoamento progressivo que aumenta mais a sensação de esforço respiratório relacionado a alguma tarefa. Como, com o tempo, a tolerância ao exercício piora, os pacientes muitas vezes se tornam mais isolados dos colegas, amigos e familiares. Essa seqüência de eventos freqüentemente piora sua qualidade de vida. Concomitantemente, alguns indivíduos desenvolvem depressão e ansiedade, podendo afastar-se progressivamente de suas rotinas⁵.

O mecanismo fisiológico da intolerância ao exercício na DPOC envolve os seguintes achados: perda alveolar e do recolhimento elástico, que contribui para o aumento da complacência pulmonar e para o prejuízo da perfusão pulmonar. Tipicamente, essas alterações resultam de prolongada inalação de fumaça de cigarro que irrita as vias aéreas, aumentando, assim, a produção de muco e a resistência das vias aéreas. Com o tempo,

essas alterações fisiopatológicas contribuem para o aumento do espaço morto anatômico e da capacidade pulmonar total; a hiperinsuflação pulmonar e da parede torácica causam rebaixamento das hemicúpulas diafragmáticas, o que contribui para maior ineficiência respiratória e aumento do custo metabólico⁴. A disfunção muscular esquelética é outro fator importante que pode contribuir para a intolerância ao exercício. Esta é caracterizada pela redução na massa e na força muscular, atrofia de fibras musculares tipos I e IIa, redução na capilarização das fibras e na capacidade das enzimas oxidativas e redução na resistência muscular. O metabolismo muscular é prejudicado tanto no repouso quanto no exercício; além disso, fatores circulatórios, nutricionais e psicológicos podem afetar a performance ao exercício. A dispnéia é a queixa precoce universal e é a causa mais comum de limitação ao exercício⁵.

Embora a DPOC seja caracterizada por alterações estruturais irreversíveis na arquitetura pulmonar, a tolerância ao exercício dos pacientes com DPOC pode ser melhorada. Terapia medicamentosa e estratégias respiratórias, como respiração com freio labial podem melhorar as limitações ventilatórias. Oxigênio e intervenção nutricional podem melhorar a performance ao exercício. Suporte psicológico e respirações lentas e profundas podem reduzir a ansiedade e minimizar a hiperinsuflação pulmonar. E finalmente, o treinamento de exercício tem se mostrado altamente benéfico para os pacientes com DPOC⁵.

O treinamento de exercício tem sido usado no tratamento dos pacientes com DPOC desde o início da década de 1960⁵. Atualmente, tem sido inserido no contexto de um amplo programa de reabilitação pulmonar (RP). A estratégia usada pela RP é integrar-se ao manejo clínico e à manutenção da estabilidade dos portadores de DPOC, principalmente em pacientes que, mesmo com tratamento otimizado, continuam sintomáticos e com diminuição de sua funcionalidade^{6,7}.

Os objetivos da RP são: redução dos sintomas, redução da perda funcional causada pela doença pulmonar e otimização das atividades físicas e sociais, traduzidas pela melhora da qualidade de vida. A RP incorpora um programa de treinamento físico, educação do paciente e seus familiares, intervenção nutricional, psicossocial e contextual. A intervenção pela RP visa atender os problemas e as necessidades individuais dos pacientes e é implementada por uma equipe multidisciplinar de profissionais de saúde. Os benefícios incluem melhora na qualidade de vida, redução da ansiedade e depressão, melhora na tolerância ao exercício, redução da dispnéia e outros sintomas associados e habilidade melhorada para realização de atividades de vida diária^{6,8,9}.

Com base nesses conceitos, a Sociedade Torácica Americana (ATS), em 1999, adotou a seguinte definição: "reabilitação pulmonar é um programa multidisciplinar de assistência ao paciente portador de doença respiratória crônica, moldado individualmente para otimizar seu rendimento físico, social e sua autonomia"⁷. A RP busca auxiliar o paciente, diminuindo as deficiências e disfunções conseqüentes dos processos secundários da doença pulmonar, como disfunções musculares periféricas e respiratórias, anormalidades nutricionais, deficiências cardíacas e distúrbios esqueléticos, sensoriais e psicossociais⁶.

Em 1997, o American College of Chest Physicians (ACCP) e a American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation (AACVPR) apresentaram uma revisão sistemática baseada em evidências científicas (de níveis "A", "B" e "C") sobre os componentes individuais e as rotinas relevantes de um programa de RP. O estudo considerou a metodologia empregada, a qualidade dos trabalhos e a consistência dos resultados. Classificou-os em grau de evidência "A", treinamento de membros inferiores para melhorar a tolerância ao exercício e a utilização da RP para melhorar a dispnéia; grau de evidência "B",

treinamento de membros superiores, treinamento específico da musculatura respiratória, melhora da qualidade de vida e redução no número de dias de hospitalização; em relação à sobrevivência, suporte psicossocial e educacional, encontraram o nível "C" de evidência^{6,10}. O treinamento de membros superiores tem por finalidade a melhora da performance ao exercício, facilitando aos pacientes seu desempenho nas AVDs, podendo ser realizados com apoio dos membros superiores, onde o paciente faz o exercício em cadeia cinética fechada, usando o cicloergômetro de braço, ou exercício sem apoio, efetuado em cadeia cinética aberta, com os membros superiores livres. O objetivo do presente trabalho é descrever o que a literatura determina em relação ao treinamento de membros superiores em pacientes com DPOC, uma vez que os estudos não parecem apresentar consenso acerca desse método.

METODOLOGIA

Este trabalho foi realizado como conclusão do Curso de Pós-Graduação em Fisioterapia com ênfase em Reeducação das Funções Cardiorrespiratórias, na Universidade Luterana do Brasil, campus de Canoas, RS.

Os critérios para a seleção dos artigos a serem revisados foram a publicação em revistas que constam no index medicus, trazendo revisão sobre o tema específico ou contribuição original, ou seja, conhecimento novo; no caso de livros, a especificidade sobre o tema. Foram revisadas as referências encontradas nas bases de dados Medline, Lilacs, Bireme e sites de revistas, usando as palavras-chave: "COPD", "pulmonary rehabilitation", "upper extremity training" e "DPOC", "reabilitação pulmonar", "treinamento de membros superiores". A pesquisa resultou em 177 artigos, livros e sites da internet, dos quais foram selecionados 26 artigos, 4 livros e 2 sites, nos idiomas inglês e português, compreendendo os anos de 1989 a 2003.

EXERCÍCIOS PARA OS MEMBROS SUPERIORES: FUNDAMENTOS TEÓRICOS

A maior parte do conhecimento sobre condicionamento por exercícios de reabilitação deriva-se de programas que enfatizam os exercícios para membros inferiores (MMII), pois estes já têm evidência "A", ou seja, são ensaios aleatorizados e controlados, constituindo uma rica base de dados³.

O desempenho em muitas tarefas de vida diária requer não apenas as mãos, mas também a ação coordenada de outros grupos musculares que controlam o tórax superior e o posicionamento dos braços. Alguns músculos do tórax superior e da cintura escapular servem a funções respiratórias e posturais, têm pontos de fixação torácicos e extratorácicos, como os trapézios superior e inferior, grande dorsal, serrátil anterior, subclávio e peitorais maior e menor. Nos pacientes com DPOC, à medida que ela se agrava, o diafragma perde sua capacidade de gerar força, e os músculos da caixa torácica tornam-se mais importantes na geração de pressões inspiratórias¹¹. Quando os pacientes realizam exercícios de membros superiores (MMSS) sem apoio, alguns dos músculos da cintura escapular diminuem sua participação na ventilação e ocorre um aumento na captação de O₂ (VO₂) e na produção de CO₂ (VCO₂)^{10,12}. Assim, o treinamento de MMSS é útil, pois tem o potencial de melhorar a performance ao exercício de MMSS, pela diminuição da demanda ventilatória durante o trabalho de MMSS e por melhorar a resistência dos mesmos¹⁰.

Os estudos sobre exercícios de MMSS têm nível de evidência "B", sustentada por estudos observacionais ou controlados com menos resultados consistentes para suportarem uma recomendação, daí não haver um padrão ideal de treinamento de MMSS¹².

Ries *et al.*¹³ realizaram um estudo piloto para designar e avaliar dois programas de treinamento de membros superiores, aplicáveis, simples e práticos, em 45 pacientes com DPOC, participando simultaneamente em um amplo programa de reabilitação pulmonar multidisciplinar. Os pacientes foram divididos em três grupos: treinamento de membros superiores com resistência da gravidade (RG), treinamento de membros superiores pela facilitação neuromuscular proprioceptiva modificada (FNP) e nenhum exercício de membros superiores. O grupo que treinou com RG efetuou cinco exercícios de baixa resistência e alta repetição, uma a duas vezes de dez repetições cada, com peso na mão. O treinamento com FNP modificada incluiu quatro exercícios de baixa frequência com peso na mão, realizado três vezes de quatro a dez repetições cada. Em ambos os grupos o treinamento era diário e as sessões eram supervisionadas. Os pacientes foram avaliados antes e após pelo menos seis semanas de treinamento ininterrupto. Como resultado, 28 pacientes completaram o estudo; comparados ao grupo controle, tanto os pacientes que treinaram com RG e quanto os FNP demonstraram melhora na performance do teste específico para o treinamento realizado (teste de performance de membros superiores, nível máximo e resistência no ciclo de membros superiores isocinético). Nenhuma diferença significativa ocorreu nos testes no ciclo isotônico de membros superiores, na resistência dos músculos ventilatórios ou na simulação das AVDs. A dispnéia e a fadiga diminuíram significativamente em ambos os grupos. Os autores concluíram que o treinamento específico de membros superiores pode ser benéfico na reabilitação de pacientes com DPOC.

Criner e Celli¹⁴ propuseram que o exercício de membros superiores sem suporte altera o recrutamento muscular ventilatório e precipita a dispnéia em pacientes com severa obstrução crônica de vias aéreas (OCVA). Para testar essa hipótese, os autores estudaram

11 pacientes com OCVA, no repouso e durante o exercício de membros superiores sem suporte e com suporte, sendo estes limitados por sintomas. O ciclo de MMSS foi considerado exercício de MMSS com suporte, onde o paciente estava sentado, usando um ergômetro de MMSS sem carga, mantinha um nível constante de ciclos e mantinha os MMSS ao nível dos ombros. O exercício de MMSS sem suporte era realizado pelo levantamento de pesos leves até uma distância vertical de 10 cm em uma tábua ajustada ao nível do ombro, com o paciente na posição sentado. Durante cada período do exercício foram registradas as pressões endoesofágica, gástrica e transdiafragmática, além da frequência cardíaca (Fc), frequência respiratória (Fr) e tempo de resistência. Gases expirados foram coletados para determinar a oferta de oxigênio (VO_2) e a ventilação por minuto (VE). A resistência ao exercício foi menor para o exercício de MMSS sem suporte, embora a Fc no pico de exercício, o VO_2 e a VE tenham sido menores para o exercício sem suporte. Os valores médios para alterações nas pressões gástrica e pleural durante cada tipo de exercício foram significativamente maiores que no repouso. Esses dados mostraram que muitos pacientes com OCVA alteram seu padrão quando realizam exercício de MMSS sem suporte, por mudarem uma porção da sobrecarga ventilatória dos músculos inspiratórios da caixa torácica para o diafragma e para os músculos expiratórios.

Banzett *et al.*⁶, sabendo que os pacientes com DPOC severa frequentemente se apóiam para a frente, suportando seus MMSS, resolveram testar se o suporte da cintura escapular melhora a função da bomba ventilatória. O estudo foi realizado em quatro homens normais, pela medida da ventilação máxima que poderiam sustentar voluntariamente por 4 minutos (min), enquanto permaneciam sentados com seus cotovelos apoiados firmemente na mesa e enquanto sentados com seus cotovelos mantidos acima da mesa. O apoio dos MMSS

aumentou significativamente a capacidade ventilatória em todos os voluntários, mas a magnitude dessa alteração foi pequena; essa alteração foi atribuída à melhora da função dos músculos da cintura escapular, fazendo com que agissem mais efetivamente como músculos acessórios da respiração. Como esse estudo foi realizado em homens normais, os autores sugerem que tal aumento da capacidade ventilatória assumiria maior importância em pacientes com DPOC, nos quais o músculo diafragma está mais aplainado e ineficaz – por isso tais pacientes dependem mais dos músculos inspiratórios da caixa torácica. Isso pode explicar por que pacientes com obstrução crônica do fluxo aéreo apóiam seus braços após a realização de exercício de alta intensidade, pois essa manobra permite que os músculos acessórios aumentem sua contribuição para a ventilação^{6,15}.

Lake *et al.*¹⁶ realizaram um estudo controlado randomizado para avaliar o benefício do treinamento de MMSS, sozinho ou em combinação com treinamento de MMII, em pacientes com OCVA severa. O estudo foi realizado ambulatorialmente, supervisionado por um fisioterapeuta, onde avaliaram 28 pacientes com obstrução crônica severa de vias aéreas (VEF_1 32% do previsto). Os pacientes foram divididos em grupos: oito pacientes do grupo controle, seis que treinaram MMSS, sete que treinaram MMII e sete do grupo combinado. Cada sessão do grupo de MMSS foi composta de 10 min de aquecimento, 20 min de treinamento em circuito de MMSS (cicloergômetro de MMSS com resistência, lançamento de bola, passar uma bolsa sobre a cabeça, jogo de argolas, mantendo MMSS acima da horizontal) e 10 min de desaquecimento; cada exercício era realizado por 40 seg, seguido de 20 seg de repouso, sendo repetido três vezes em 3 min. O grupo de MMII realizou 10 min de aquecimento, 20 min de treinamento de caminhada e 10 min de desaquecimento. O grupo que realizou a combinação dos treinamentos realizou 10 min de

aquecimento, 15 min de treinamento em circuito de MMSS, 15 min de caminhada e 10 min de desaquecimento. Cada sessão tinha duração de uma hora, três vezes por semana, por oito semanas. A avaliação antes e após o treinamento incluiu função pulmonar, resistência muscular respiratória, teste de exercício máximo na bicicleta, ergômetro de MMSS máximo e submáximo, distância caminhada em 6 min e uma escala de bem-estar (Escala de Bandura). Vinte e seis pacientes completaram o programa. Houve uma significativa melhora nos seguintes parâmetros: distância caminhada em 6 min no grupo de MMII e no grupo combinado; ergômetro de MMSS no grupo de MMSS e no grupo combinado; e a escala de bem-estar no grupo combinado. Não houve nenhuma alteração nos outros parâmetros. Os autores concluíram que o treinamento melhora a performance ao exercício em pacientes com OCVA severa, que o treinamento é específico para o grupo muscular treinado, e que exercícios de MMSS devem ser incluídos no programa de treinamento para esses pacientes.

Couser *et al.*¹⁷, sabendo que a simples elevação dos MMSS resulta em aumento na demanda metabólica e ventilatória de pacientes com OCVA, e que essa demanda contribui para a dispnéia, que é freqüentemente relatada quando esses pacientes realizam atividades de vida diária envolvendo os MMSS, trabalharam com a hipótese de que um amplo programa de RP que incluía treinamento de MMSS diminuiria a demanda ventilatória para elevação de MMSS. As respostas metabólicas e ventilatórias para 2 min de elevação simples de MMSS foram estudadas em 14 pacientes com OCVA antes e após a reabilitação pulmonar. A força muscular respiratória foi avaliada pela medida da pressão transdiafragmática máxima (Pdimax). A oferta de oxigênio (VO_2), produção de dióxido de carbono (CO_2), freqüência cardíaca (Fc), ventilação minuto (VE), volume corrente (VC) e freqüência respiratória (Fr) foram medidas no repouso e com os

MMSS para baixo e durante 2 min de elevação dos MMSS. Antes da RP, a elevação dos MMSS levou a um aumento significativo no VO_2 , VCO_2 , Fc e VE. Após a RP, a função pulmonar, Pdimax, os parâmetros metabólicos e ventilatórios com os MMSS para baixo não alteraram; no entanto durante a elevação dos MMSS, o VO_2 , VCO_2 , e VE estavam significativamente menores que aqueles vistos antes da RP. Os autores concluíram que um amplo programa de RP que incluía exercício de extremidades superiores leva a uma redução na demanda ventilatória na elevação simples de MMSS. Esse tipo de programa pode permitir que pacientes com OCVA realizem atividades sustentadas de MMSS com menos dispnéia.

Martinez *et al.*¹⁸ compararam o exercício de MMSS com suporte versus sem suporte no treinamento de pacientes com OCVA severa. O estudo randomizado foi realizado junto com um programa ambulatorial de reabilitação pulmonar de dez semanas, onde todos os pacientes passaram por treinamento de MMII (bicicleta ergométrica e esteira), treinamento muscular respiratório (usando treinador de pressão inspiratória-threshold), re-treinamento respiratório, apoio psicológico e educação. O treinamento de MMSS dividiu-se em exercício com suporte (cicloergômetro de MMSS; a carga de trabalho e a duração do exercício foram aumentadas semanalmente como toleradas até 15 min) e exercício sem suporte (cinco exercícios realizados com um bastão de madeira: flexão de ombro, flexão/extensão de ombro em conjunto com flexão/extensão de cotovelo, flexão/extensão de cotovelo, abdução/adução horizontal de ombro, circundução de ombro; a duração de cada exercício foi aumentada em 1/2 min, aumentando até um tempo total de 3½ min). Trinta e cinco pacientes completaram o estudo. Ambos os grupos que treinaram MMSS mostraram melhora similar no teste ergométrico de MMSS, enquanto aqueles que treinaram exercício sem suporte mostraram maiores ganhos no teste com bastão. Em 17

pacientes o tempo real de VO_2 (tempo em que o paciente realizou o teste pré-treinamento e pós-treinamento) foi medido durante o teste com bastão. Somente aqueles que treinaram com exercício sem suporte mostraram diminuição no tempo real de VO_2 . Os autores concluíram que o treinamento de MMSS melhora a atividade dos MMSS com maior aumento na atividade de MMSS sem suporte, vista naqueles que treinaram MMSS sem suporte. Como o exercício de MMSS é típico de AVDs, em pacientes com OCVA as alterações verificadas com o exercício de MMSS sem suporte podem ter maior significância clínica. O treinamento de MMSS deve ser incorporado no programa de RP e um simples programa de exercícios de MMSS usando o peso de um bastão parece ser o formato ótimo, oferecendo mais vantagens que os tradicionais exercícios com suporte.

Para manter uma ventilação efetiva durante a elevação de MMSS, os indivíduos normais recrutam predominantemente o diafragma, enquanto pacientes com DPOC usam mais os músculos acessórios da inspiração e os expiratórios abdominais. Epstein *et al.*¹⁹ estudaram 34 pacientes durante 2 min de elevação dos MMSS, para testar se a elevação dos MMSS é útil para estudar a resposta ventilatória na DPOC e para definir os fatores que determinam essa resposta. Foram realizadas medidas fisiológicas, metabólicas e análise da função muscular respiratória. Os autores concluíram que o padrão de recrutamento muscular respiratório durante a elevação de MMSS depende primariamente do padrão respiratório utilizado no repouso. Acima de 2 min, o grau de hiperinsuflação e a reserva de força do diafragma aumentam o impacto na habilidade de recrutar o diafragma. Medidas do índice de respiração rápida e superficial, representado pelo índice de respiração (Fr/VC) durante elevação dos MMSS, podem ser um teste simples, prático e útil para avaliar a reserva funcional do diafragma em pacientes com DPOC moderada a severa.

FORMAS PARA TREINAMENTO DE MMSS

As formas de treinamento de MMSS, segundo Rodrigues⁶, podem ser divididas em duas modalidades: com ou sem apoio dos membros superiores.

Exercício com os MMSS apoiados

Os exercícios com os MMSS apoiados são realizados em cicloergômetro de braço, que deve ser ajustado para que o exercício seja feito com os braços movimentando-se ao nível do ombro, sendo que a intensidade dos movimentos deve ser baseada numa percentagem da carga máxima de trabalho obtida em teste anterior. Segundo Celli⁶, a intensidade do exercício tem de ser de 60% do VO_2 e o tempo de exercício deve ser no máximo 30 min por sessão. Por aqueles pacientes que não conseguem completar o tempo, o exercício deve ser mantido até a exaustão, e a duração do tempo deve ser aumentada progressivamente nas sessões seguintes. A carga deve ser aumentada a cada três ou cinco sessões, conforme a tolerância do indivíduo. Para pacientes com DPOC são sugeridos estímulos pequenos, em torno de 5 a 10 watts. A frequência das sessões, na maioria dos estudos sobre treinamento, é de três a cinco vezes por semana. O programa de treinamento deve ter no mínimo 12 sessões para que se obtenha resultado satisfatório quanto ao aumento da endurance. É necessário, durante o treinamento, monitoração da Fc, pressão arterial, Fr, saturação da oxihemoglobina, sensação de dispnéia e cansaço nos MMSS por meio da escala de Borg⁶.

Exercício com os MMSS sem apoio

Os exercícios de MMSS sem apoio são mais fáceis de serem realizados,

não necessitam de qualquer equipamento sofisticado para sua execução e mostram semelhança com os movimentos realizados com os MMSS na execução das AVDs. Dentre os movimentos que podem ser realizados, encontram-se: elevação dos braços ao nível do ombro com ou sem peso, exercícios com bastões, com faixas elásticas, em diagonal (FNP). Não existe consenso sobre qual a melhor forma de exercício, porém o mais usado parece ser o de elevação do braço ao nível do ombro. Esta forma de exercício consiste em elevação de pesos com os braços estendidos até a altura do ombro, usando um peso inicial de 500 a 750 gramas; os movimentos são realizados por 2 min, numa frequência igual à da respiração, seguindo-se um período de 2 min de repouso. A duração de cada sessão deve ser de 30 min, com incrementos de 250 gramas no peso a cada cinco sessões, ou de acordo com a tolerância do paciente. É necessária também a monitorização de parâmetros⁶.

PROTOCOLOS UTILIZADOS

O Centro de Reabilitação Pulmonar da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), no Lar da Escola São Francisco, oferece um serviço de RP com duração de 12 semanas, onde o treinamento de MMSS é realizado através de halter, com carga correspondente a 50% do peso máximo alcançado no teste incremental para MMSS. No treinamento são utilizados os padrões básicos de membros superiores do Método Kabat, abordagem global de Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva (PNF), usando a primeira diagonal (flexão, abdução, rotação externa e extensão, adução, rotação interna) e a segunda diagonal (flexão, adução, rotação externa e extensão, abdução, rotação interna), pela funcionalidade e por solicitar a ação de vários grupos musculares que envolvam os MMSS, utilizados na realização de AVDs. Cada diagonal é

realizada duas vezes por dois min cada, com intervalo de repouso de um min entre elas. Aos pacientes é solicitado que realizem a expiração durante o movimento, afim de que esses músculos sejam utilizados apenas para a atividade motora, diminuindo, assim, a dispnéia. O treinamento é realizado três vezes por semana, com a duração de 30 min cada^{20,21}.

Segundo Celli¹², o exercício para MMSS incluído no programa de RP consta de treinamento com suporte realizado por ergometria de braços por 20 min em cada sessão, começando com 60% da capacidade máxima de trabalho (como determinado por um teste de esforço), aumentando a carga a cada cinco sessões, como tolerado, monitorizando a frequência cardíaca e a dispnéia e com uma duração de até 30 min. No treinamento de braços sem suporte, os pacientes realizam exercícios de elevar um halter de 750g ao nível dos ombros por 2 min, uma repetição para cada respiração, um período de repouso de 2 min, repetindo a seqüência como tolerado por até 32 min, monitorizando-se a dispnéia e a frequência cardíaca; o peso é aumentado em (250g) a cada cinco sessões, como tolerado. O objetivo é completar 24 sessões.

O programa de RP no Ambulatório de Fisioterapia da Universidade Estadual Paulista FCT/UNESP – campus de Presidente Prudente segue três protocolos de atividades, sendo descritas a seguir as atividades de membros superiores de cada um²².

Protocolo 1

Os exercícios de membros superiores são compostos por: diagonais de Kabat modificado 1; diagonais de Kabat modificado 2; circundução (com os MMSS à frente do corpo); rotação interna e externa (ombro 90° de abdução e cotovelo 90° de flexão); com duração de 15 min, sendo realizadas duas séries de dez repetições para cada exercício (em pé), com um peso nas mãos.

Protocolo 2

Os exercícios de membros superiores são compostos por: diagonais de Kabat modificado 1; diagonais de Kabat modificado 2; conscientização da costal alta (MMSS unidos em cruz, junto ao corpo, abdução 90º e retorno); cruzar os braços anteriormente (com os MMSS estendidos 90º anteriormente); com duração de 15 min, sendo realizadas duas séries de dez repetições para cada exercício (em pé), com um peso nas mãos.

Protocolo 3

Os exercícios de membros superiores são compostos por: diagonais de Kabat modificado 1; diagonais de Kabat modificado 2; conscientização da costal alta (MMSS unidos em cruz, junto ao corpo, abdução 90º e retorno); exercícios metabólicos com as mãos (sem peso); com duração de 15 min, sendo realizadas duas séries de dez repetições para cada exercício (em pé), com um peso nas mãos.

DISCUSSÃO

A reabilitação pulmonar tem sido considerada uma importante forma de tratamento da DPOC, sendo recomendada, por exemplo, pela Sociedade Americana de Tórax, para pacientes com DPOC que se mantêm sintomáticos apesar do tratamento medicamentoso adequado, sobretudo aqueles funcionalmente mais graves²³. Entretanto, Berry *et al.*²⁴ sugerem que todos os pacientes com DPOC, independente da severidade da doença, terão algum benefício com a participação em um programa de treinamento. Segundo Celli²⁵, a reabilitação oferece a melhor opção de tratamento para os pacientes com obstrução de vias aéreas sintomáticos, tendo como resultado uma melhora na função bioquímica e fisiológica, efeitos benéficos na qualidade de vida, diminuição na percepção de dispnéia e também uma redução no uso de cuidados de saúde e na taxa

de hospitalizações. Lacasse *et al.*^{26,27} publicaram uma metanálise com o objetivo de avaliar o efeito da RP na capacidade de exercício e na qualidade de vida de pacientes com DPOC. Os achados dessa metanálise, segundo os autores, apóiam amplamente a RP como parte de programas de tratamento para esses pacientes. Os autores concluíram também que a RP melhora a dispnéia e o autocontrole dos pacientes, o que clinicamente é muito importante.

Existe evidência de que o treinamento com exercício é o componente mais importante de um programa de RP²⁵. O treinamento pode ser dividido em dois tipos: aeróbico (ou endurance) e de força. O treinamento aeróbico melhora a resistência para sustentar uma dada tarefa de exercício. Em contraste, o de força envolve a performance de atividades com alta carga (como levantamento de peso) por um curto período de tempo. Cada tipo de treinamento pode ser realizado em intensidades diferentes, que são porcentagens selecionadas da capacidade de trabalho máxima individual do paciente, para uma tarefa específica⁵.

O treinamento físico em um programa de RP engloba o treinamento de membros inferiores, membros superiores e de músculos ventilatórios. O treinamento de MMSS pode ser um objetivo importante, já que os mesmos são usados para muitas atividades da vida diária, como pentear os cabelos, escovar os dentes, levantar-se, banhar-se e vestir-se. Tem sido demonstrado que pacientes com DPOC toleram pouco o exercício de MMSS pelo fato de que seus músculos dos ombros e do tórax participam tanto da respiração quanto do movimento dos membros superiores²⁸. Celli *et al.*²⁹ estudaram a resposta ventilatória e metabólica durante o exercício de MMSS sem suporte em pacientes com DPOC e mostraram que esse exercício leva a um dessincronismo toracoabdominal e dispnéia. Em um estudo mais recente, Velloso *et al.*³⁰ avaliaram a demanda metabólica e ventilatória dos pacientes com DPOC, enquanto realizavam

quatro AVDs (varrer o chão, apagar o quadro-negro, levantar potes com pesos, trocar lâmpadas) que requerem os MMSS em diferentes posições, com e sem suporte. Os autores concluíram que, quando realizavam essas quatro atividades, os pacientes com DPOC moderada-severa apresentavam um alto consumo de oxigênio, justificando a fadiga relatada por eles durante atividades simples que envolvem os MMSS; e, ainda, apresentavam uma relação ventilação minuto/ventilação voluntária máxima (VE/VVM) alta que explica o aumento na percepção de dispnéia, também relatada. Atividades de MMSS tendem a produzir dispnéia e incoordenação dos músculos respiratórios. Assim, o treinamento de extremidades superiores pode ser especialmente vantajoso para esses pacientes²⁸. Entretanto, não existem dados de estudos que sustentem a inclusão rotineira desses exercícios; mas sabe-se que podem ser úteis em pacientes com comorbidades que restringem outras formas de exercício³¹.

Conforme observado nos tópicos anteriores, ainda não existe um consenso sobre o melhor modo de treinar os MMSS. A ausência de uma terminologia específica na descrição dos exercícios, no número de repetições, na quantidade de carga inicial e incremento durante os exercícios, no número de atendimentos necessários para um incremento na carga, na variabilidade dos exercícios aplicados nos diferentes protocolos, entre outros, dificultam a implementação dos protocolos e uma melhor avaliação dos resultados. As duas formas básicas de treinamento que têm recebido mais atenção são o treinamento com cicloergômetro de membros superiores, onde o trabalho é realizado com o suporte dos MMSS, e o treinamento pelo levantamento de pesos, sendo neste o trabalho sem suporte¹⁰. Alguns centros utilizam o exercício em diagonais (FNP) associado ao uso de faixas elásticas, pesos ou bastões, outros usam aparelhos de remada ou estações de vários exercícios. A FNP mo-

dificada é uma técnica que recruta o maior número de músculos da cintura escapular^{2,6}. Em um estudo realizado por Ries *et al.*¹³, onde os pacientes treinavam com a resistência da gravidade ou com a FNP, os autores concluíram que ambos os treinamentos levaram a melhora na performance do teste de treinamento específico. Pelo que foi descrito, o treinamento mais usado é o exercício com os MMSS sem apoio, que oferece mais vantagens, pois muitas atividades de vida diária, em pacientes com obstrução crônica de vias aéreas, assemelham-se aos exercícios de MMSS sem suporte e, por isso, seus efeitos benéficos podem ter maior relevância clínica¹⁸.

CONCLUSÃO

O treinamento de MMSS é importante em um programa de reabilitação pulmonar para pacientes com DPOC, embora a forma exata que traz melhores resultados ainda permaneça desconhecida. Os resultados de trabalhos disponíveis indicam que os exercícios com levantamento de peso acima dos ombros são os que oferecem resultados mais satisfatórios.

A execução das AVDs, após um programa de RP que inclua treinamento de MMSS, é realizada com menor esforço, traduzindo melhora na autonomia social e física, no sentido de tornar o paciente mais independente, mais ativo fisicamente e, portanto, mais seguro.

A resposta heterogênea à carga de treinamento, em pacientes com DPOC, sugere a necessidade de mais pesquisas para melhor se estabelecerem critérios de seleção dos pacientes que se beneficiarão mais com o treinamento de MMSS. Também existe a necessidade de os fisioterapeutas, dentro da equipe multidisciplinar, avaliarem diferentes formas de programas de treinamento de MMSS; isso inclui explorar o efeito do tipo, duração, frequência e intensidade do programa nas variáveis dos resultados e, por fim, para determinar o efeito do treinamento de exercício de MMSS intenso na função muscular respiratória em pacientes com DPOC.

REFERÊNCIAS

- Jardim JR. Doença respiratória mata três por hora no Brasil; cigarro causa 90% dos casos. Folha Online. 2003 abril. Disponível em <http://www1.folha.uol.com.br>.
- Yaksic MS, Cukier A, Stelmach R. Perfil de uma população brasileira com doença pulmonar obstrutiva crônica grave. *J Pneumol*. 2003;29(2):64-8.
- NHLB/WHO Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD). Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease: workshop summary. *Am J Respir Crit Care Med*. 2001;163:1256-76.
- Jones AYM, Dean E, Chow CCS. Comparison of the oxygen cost of breathing exercises and spontaneous breathing in patients with stable chronic obstructive pulmonary disease. *Phys Ther*. 2003;83(5):424-31.
- Bourjeily G, Rochester CL. Exercise training in chronic obstructive pulmonary disease. *Clin Chest Med*. 2000;21(4):763-81.
- Rodrigues SL. Reabilitação pulmonar: conceitos básicos. São Paulo: Manole; 2003.
- American Thoracic Society. Pulmonary rehabilitation. *Am J Respir Crit Care Med*. 1999;159:1666-82.
- British Thoracic Society Standards of Care – Subcommittee on Pulmonary Rehabilitation. Pulmonary rehabilitation. *Thorax*. 2001;56(11):827-34.
- Pryor JA, Webber BA. Fisioterapia para problemas respiratórios e cardíacos. 2a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2002.
- Joint ACCP/AACVPR Evidence-Based Guidelines. Pulmonary rehabilitation. *Chest*. 1997;112(5):1363-96.
- Martinez F, Couser J, Celli B. Factors influencing ventilatory muscle recruitment in patients with chronic airflow obstruction. *Am Rev Respir Dis*. 1990;142:276-82.
- Celli BR. Doenças respiratórias. In: Fronteira WR, Dawson DM, Slovick DM. Exercício físico e reabilitação. Porto Alegre: Artmed; 2001. p.187-201.
- Ries AL, Birgitta E, Hawkins RW. Upper extremity exercise training in chronic obstructive pulmonary disease. *Chest*. 1988;93(4):688-92.
- Criner GJ, Celli BR. Effect of unsupported arm exercise on ventilatory muscle recruitment in patients with severe chronic obstruction. *Am Rev Respir Dis*. 1988;138:856-61.
- Banzett RB, Topulos GP, Leith DE, Nations CS. Bracing arms increases the capacity for sustained hyperpnea. *Am Rev Respir Dis*. 1988;138:106-9.
- Lake FR, Henderson K, Briffa T, Openshaw J, Musk W. Upper-limb and lower-limb exercise training in patients with chronic airflow obstruction. *Chest*. 1990;97:1077-82.

Referências (cont.)

- 17 Couser JI, Martinez FJ, Celli BR. Pulmonary rehabilitation that includes arm exercise reduces metabolic and ventilatory requirements for simple arm elevation. *Chest*. 1993;103:37-41.
- 18 Martinez FJ, Vogel PD, Dupont DN, Stanopoulos I, Gray A, Branis JF. Supported arm exercise vs unsupported arm exercise in the rehabilitation of patients with severe chronic airflow obstruction. *Chest*. 1993;103:1397-402.
- 19 Epstein SK, Celli BR, Williams J, Tarpy S, Roa J, Shannon T. Ventilatory response to arm elevation. *Am J Respir Crit Care Med*. 1995;152:211-6.
- 20 Jardim JR. Reabilitação pulmonar. São Paulo; 2001. [citado dez.2001] Disponível em: <http://www.lesf.org.br/setores/reabpulmonar.html>.
- 21 Neder JA, Nery LE, Cendon S P, Ferreira IM, Jardim JR. Reabilitação pulmonar: fatores relacionados ao ganho aeróbico de pacientes com DPOC. *J Pneumol*. 1997;23(3):115-23.
- 22 Ferreira DS. Fisioterapia respiratória. *Rev Fisioter Brasil* 2003 maio/jun; 3 Supl.
- 23 Salman GF, Mosier MC, Beasley BW. Rehabilitation for patients with chronic obstructive pulmonary disease: meta-analysis of randomized controlled trials. *J Gen Intern Med*. 2003;18:213-21.
- 24 Berry MJ, Rejeski WJ, Adair NE, Zaccaro D. Exercise rehabilitation and chronic obstructive pulmonary disease stage. *Am J Respir Crit Care Med*. 1999;160:1248-53.
- 25 Celli BR. Is pulmonary rehabilitation an effective treatment for chronic obstructive pulmonary disease? Editorial. *Am J Respir Crit Care Med*. 1997;155:781-3.
- 26 Lacasse Y, Wong E, Guyatt GH, King D, Cook DJ, Goldstein RS. Meta-analysis of respiratory rehabilitation in chronic obstructive pulmonary disease. *Lancet*. 1996;348:1115-9.
- 27 I Consenso Brasileiro de Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC). *J Pneumol*. 2000;26(Suppl1):1-52.
- 28 Casaburi R, Petty TL. Principles and practice of pulmonary rehabilitation. Philadelphia: W.B. Saunders; 1993.
- 29 Celli BR, Rassulo J, Make BJ. Dyssynchronous breathing during arm but not leg exercise in patients with chronic airflow obstruction. *N Engl J Med*. 1986;314:1485-90.
- 30 Velloso M, Stella SG, Cendon S, Silva AC, Jardim JR. Metabolic and ventilatory parameters of four activities of daily living accomplished with arms in COPD patients. *Chest*. 2003;123(4):1047-53.
- 31 Associação Latino-americana de Tórax. Projeto Implementação GOLD Brasil. São Paulo: Anexo; 2001.