

Artigo Original

Original Article

Ângela Maria Pereira¹
 Helena Santa-Clara²
 Ernesto Pereira³
 Sérgio Simões⁴
 Índia Remédios⁵
 João Cardoso⁶
 José Brito⁷
 Jan Cabri⁸
 Bo Fernhall⁹

Impacto do exercício físico combinado na percepção do estado de saúde da pessoa com doença pulmonar obstrutiva crónica

Impact of combined exercise on chronic obstructive pulmonary patients' state of health

Recebido para publicação/received for publication: 15.06.09
 Aceite para publicação/accepted for publication: 24.05.10

Resumo

Objectivo: O objectivo do estudo consistiu em avaliar a eficácia de um programa de treino combinado (exercícios aeróbios e exercícios de força muscular dinâmica) comparativamente com um programa de treino aeróbio, e de fisioterapia respiratória, ao nível do estado de saúde de indivíduos com DPOC, durante 10 semanas. **Métodos:** Cinquenta indivíduos com DPOC moderada e grave foram distribuídos aleatoriamente por dois grupos. Grupo CG (n=25) submetido a treino combinado, grupo AG (n=25)

Abstract

Aim: The aim of the study was to evaluate the effectiveness of a 10-week combined training programme (aerobic and strength exercise) compared to an aerobic training programme, and respiratory physiotherapy on COPD patients' health. **Methods:** Fifty subjects with moderate to severe COPD were randomly assigned to two groups. Combined group (CG, n=25) who underwent combined training, and aerobic group (AG, n=25) who underwent aerobic training. These were compared with fifty

¹ Faculdade de Motricidade Humana, Universidade Técnica de Lisboa e Hospital Garcia de Orta

² Faculdade de Motricidade Humana, Universidade Técnica de Lisboa

³ Hospital Garcia de Orta

⁴ Escola Superior de Saúde Egas Moniz

⁵ Directora do Serviço de Medicina Física e de Reabilitação do Hospital Garcia de Orta/Head, Physical Medicine and Rehabilitation Unit, Hospital Garcia de Orta

⁶ Hospital de Santa Marta

⁷ Fundação da Universidade de Lisboa

⁸ Faculdade de Motricidade Humana, Universidade Técnica de Lisboa

⁹ Universidade de Illinois Urbana-Champaign, EUA/University of Illinois Urbana-Champaign, USA

Correspondência/Correspondence to:

Ângela Maria Pereira
 Telefone/Telephone: 968064277
 e-mail: amcfap@gmail.com

submetido a treino aeróbio, os quais foram comparados com cinquenta indivíduos com DPOC, que realizaram exercícios de reeducação respiratória e técnicas de desobstrução brônquica, grupo FR (n=50). Foi avaliado o estado de saúde através de Questionário do Hospital St. George na Doença Respiratória (SGRQ) e do Questionário SF-36 no início da intervenção e 10 semanas após. **Resultados:** O grupo CG apresentou diferenças ($p < 0,0001$) nas taxas de modificação no estado de saúde relativamente, aos grupos AG e FR, nos domínios da actividade ($64 \pm 9\%$; $19 \pm 7\%$; $1 \pm 15\%$), impacto ($35 \pm 5\%$; $20 \pm 18\%$; $1 \pm 14\%$), e total ($41 \pm 9\%$; $26 \pm 17\%$; $1 \pm 15\%$), avaliados pelo SGRQ; e nas dimensões da função física ($109 \pm 74\%$; $22 \pm 12\%$; $0,1 \pm 18\%$), desempenho físico ($52 \pm 36\%$; $11 \pm 15\%$; $1,3 \pm 21\%$) e vitalidade ($83 \pm 39\%$; $14 \pm 38\%$) avaliadas pelo SF-36. **Conclusão:** Estes resultados sugerem que o treino combinado, em indivíduos com DPOC, parece ser um método mais eficaz, que promoveu alterações clinicamente significativas, com uma melhoria ao nível da percepção do estado de saúde.

Rev Port Pneumol 2010; XVI (5): 737-757

Palavras-chave: Doença pulmonar obstrutiva crónica, exercício aeróbio, exercício de força, fisioterapia respiratória, estado de saúde.

COPD subjects who underwent respiratory physiotherapy, breathing control and bronchial clearance techniques (RP group, n = 50). We evaluated health state through two questionnaires, St. George's Respiratory Questionnaire (SGRQ) and SF-36, at the beginning and at the end of the programme. **Results:** The CG group showed differences ($p < 0.0001$) in modification rates in state of health compared to the AG and RP groups in the activity ($64 \pm 9\%$, $19 \pm 7\%$, $1 \pm 15\%$), impact ($35 \pm 5\%$, $20 \pm 18\%$, $1 \pm 14\%$) and total ($41 \pm 9\%$, $26 \pm 17\%$, $1 \pm 15\%$) domains assessed by the SGRQ, and the physical function ($109 \pm 74\%$, $22 \pm 12\%$, $0.1 \pm 18\%$), physical role ($52 \pm 36\%$, $11 \pm 15\%$, $1.3 \pm 21\%$) and vitality ($83 \pm 39\%$, $14 \pm 38\%$) domains assessed by SF-36. **Conclusion:** These results suggest that combined training in subjects with COPD appears to be a more effective method, with better clinical changes, and improvements in health state perception.

Rev Port Pneumol 2010; XVI (5): 737-757

Keywords: Chronic obstructive pulmonary disease, respiratory physiotherapy, endurance exercise, strength exercise, health state.

Introdução

A Doença Pulmonar Obstrutiva Crónica (DPOC) é uma patologia de evolução lenta e progressiva, caracterizada por uma limitação ao fluxo aéreo não totalmente reversível, que pode afectar negativamente a qualidade de vida dos indivíduos, com limitações graves, muitas vezes, no desempenho das actividades diárias¹. Estas limitações relacionam-se

Introduction

Chronic obstructive pulmonary disease (COPD) is a progressive, insidious-onset pathology which is characterised by a limitation to the airflow that is not totally reversible. It can impact negatively on sufferers' quality of life and cause them severe limitations, very often in their performance of routine activities¹. These limitations are di-

directamente com a percepção da dispneia por parte dos doentes^{1,2}.

A percepção da dispneia durante o esforço leva-os a diminuírem progressivamente a sua actividade física, criando um ciclo vicioso que pode levar à percepção de dispneia durante a realização de actividades da vida diária^{1,2}, com alteração do estado funcional e descondicionamento físico^{3,4}. Este descondicionamento leva a uma diminuição da força e massa muscular, a sensação de fadiga e dor⁵.

A deficiência orgânica do músculo periférico é actualmente reconhecida como um dos principais efeitos sistémicos da DPOC, que contribui extraordinariamente para a intolerância ao exercício e para uma redução da qualidade de vida destes indivíduos⁶⁻⁸, a qual tem sido reconhecida como um indicador de gravidade da DPOC^{9,10}.

O interesse na qualidade de vida relacionada com a saúde (QVRS), isto é, estado de saúde, aumentou substancialmente nos últimos anos, devido ao reconhecimento de factores, como: (a) os doentes estão mais preocupados com os seus sintomas (ex, dispneia) e com a sua funcionalidade (capacidade para realizar tarefas físicas), em vez de medidas objectivas, como fluxo aéreo expiratório; (b) a QVRS é um indicador único, diferente das medidas fisiológicas ou de sobrevivência; (c) os objectivos da terapêutica foram expandidos para incluir alívio dos sintomas e melhoria na QVRS como complemento dos habituais resultados fisiológicos¹¹. Para Jones¹², a medição do estado de saúde tornou-se uma característica central nos estudos de DPOC, devido ao reconhecimento de que as terapêuticas para esta patologia, para além da suspensão de hábitos tabágicos, são baseadas na sintomatologia. Este facto levou a que

rectly connected to patients' perception of their dyspnoea^{1,2}.

Perception of effort-induced dyspnoea leads to progressive decrease in physical activity, creating a vicious circle which can lead to the perception of dyspnoea during the performance of routine activities^{1,2}, with changed functional state and worsened physical condition^{3,4}. This worsened condition results in decreased muscle strength and a feeling of fatigue and pain⁵.

The organic deficiency of peripheral muscles is currently acknowledged as one of the leading systematic effects of COPD, exerting an extraordinary influence on the tolerance to exercise and reduced quality of life of these individuals⁶⁻⁸. This has been recognised as an indicator of COPD severity^{9,10}.

Interest in health-related quality of life (HRQoL), that is, state of health, has risen substantially over the last few years, due to the recognition of such factors as patients being more worried about their symptoms (e.g. dyspnoea) and their functioning (capacity to perform physical tasks), instead of objective measurements, such as expiratory airflow. Another factor is that HRQoL is a unique indicator, unlike physiological measurements or survival and a third is treatment aims bring expanded to include the relief of symptoms and improved HRQoL as a complement to the usual physiological results¹¹. For Jones¹² state of health measurements are a main characteristic of COPD studies owing to the recognition that COPD treatment consists not only of smoking cessation but is symptom-based. This led to all controlled clinical studies into new

todos os estudos clínicos controlados sobre novas terapêuticas incluíssem instrumentos de avaliação da QVRS¹²⁻¹⁶.

A integração do exercício físico nos programas de reabilitação pulmonar permite prevenir a evolução da doença e diminuir o número de agudizações. Na maioria das vezes, verifica-se um sucesso na melhoria da função física e qualidade de vida relacionada com a saúde^{4,17,18}.

A duração do programa de treino tem sido muito discutida, mas ainda sem suporte científico consensual. Pelos dados disponíveis, a comunidade científica pressupõe que os programas de treino mais longos produzem mais benefícios ao nível das adaptações fisiológicas^{4,19-21}. No entanto, foram registadas melhorias ao nível do desempenho físico na resistência à fadiga com aumento da distância percorrida na prova dos 6 minutos de marcha e no estado de saúde em programas de 6 a 12 semanas²²⁻²⁷. Corroborando a tendência que os programas de treino devem ter uma duração mais longa do que 6 a 12 semanas, Ries¹⁷ e Troosters²¹ demonstraram que um programa de reabilitação pulmonar com 6 meses de duração, constituído por treino aeróbio (60-80% do trabalho máximo) e por treino de força (60% 1RM), aplicado a doentes em regime ambulatorio, resulta em melhorias significativas ao nível do desempenho físico, aumento da distância percorrida nos 6 minutos de marcha, da força muscular e no estado de saúde.

O objectivo do presente estudo foi o de comparar a eficácia de três programas de intervenção, ao nível do estado de saúde de indivíduos com DPOC, nomeadamente um programa de treino combinado (EC), constituído por exercícios aeróbios e exercícios de força muscular dinâmica, um programa de treino aeró-

treatments including tools to measure HRQoL¹²⁻¹⁶.

The integration of physical exercise into pulmonary rehabilitation programmes allows disease progress to be slowed and cuts the number of exacerbations. The majority of times an improved physical function and HRQoL is seen^{4,17,18}.

The length of a training programme has been the subject of much discussion, but there is as yet no consensual scientific support. Available data shows the scientific community presupposes longer training programmes have greater benefits in terms of physiological adaptations^{4,19-21}. That said, improvements in physical role, resistance to fatigue with increased distance covered in the six-minutes walk test and state of health have been seen in 6-12 week programmes²²⁻²⁷. Corroborating the trend that training programmes should last longer than 6-12 weeks, Ries¹⁷ and Troosters²¹ showed that a 6-month outpatients' pulmonary rehabilitation programme consisting of aerobic training (60-80% of maximum work) and strength training (60% 1 RM), led to significant improvements in physical role, increased distance covered in the six-minutes walk test, muscle strength and health.

The aim of the study was to compare the effectiveness of 3 training programmes on COPD patients' health; a combined group (CG, n = 25) who underwent aerobic exercise and strength exercises; an aerobic group (AG, n = 25) and a respiratory physiotherapy programme (RP), consisting of breathing control exercises and bronchial clearance techniques, conventional treatment available in Portugal from National Health Service centres.

bio (EA) e ainda um programa de fisioterapia respiratória (FR), constituído por exercícios de reeducação respiratória e técnicas de desobstrução brônquica, tratamento convencional instituído em Portugal nos centros integrados no Serviço Nacional de Saúde.

Métodos

A recolha da amostra processou-se entre 2003 e 2008 e foi constituída por 100 indivíduos do sexo masculino com DPOC moderada e grave, $VEMS/CVF < 70\%$, $50\% \leq VEMS < 80\%$ e $30\% \leq VEMS < 50\%$ do valor teórico²⁸, que nunca estiveram integrados em programas de reabilitação, com suspensão de hábitos tabágicos há pelo menos 6 meses, sem agudizações e internamentos 6 meses antes do início do estudo, ausência de patologia cardíaca ou musculoesquelética relevante e não estavam submetidos a oxigenoterapia. A espirometria foi efectuada de acordo com as orientações da *American Thoracic Society*²⁹. Todos os indivíduos apresentavam um índice de massa corporal (IMC) superior a 25 kg/m^2 e a terapêutica individual instituída foi mantida durante o período do estudo. Todos os indivíduos assinaram consentimento informado. As características demográficas e clínicas dos indivíduos no início da intervenção encontram-se descritas no Quadro I.

Foram constituídos três grupos (CG, AG, FR), em que os participantes nos grupos CG e AG foram incluídos de forma aleatória. No grupo FR, foram incluídos 50 indivíduos que preenchem os critérios de inclusão (65% estágio II) e que durante este período realizaram de forma consecutiva 30 sessões de fisioterapia respiratória, durante 10 semanas. O grupo CG foi constituído por 25 indivíduos (66%

Methods

The study period ran from 2003 to 2008 and the sample was composed of 100 male subjects with moderate to severe COPD, $FEV_1/FVC < 70\%$, $50\% \leq FEV_1 < 80\%$ and $30\% \leq FEV_1 < 50\%$ of the theoretical value²⁸. The individuals had never been enrolled in a rehabilitation programme, had stopped smoking at least 6 months prior and had no exacerbations and hospital admission 6 months prior to the study start, no relevant cardiac or skeletomuscular pathology and were not undergoing oxygen therapy. Spirometry was performed in line with American Thoracic Society guidelines²⁹. All subjects had a body mass index (BMI) over 25 Kg/m^2 and followed their prescribed treatment during the course of the study. All individuals gave their informed written consent. Table I shows their demographic and clinical data at the start of the study.

We formed 3 groups (CG, AG, RP), with patients split arbitrarily into either the CG or AG. RP was composed of 50 individuals who met the inclusion criteria (65% stage II) and who underwent 30 consecutive respiratory physiotherapy sessions over a 10-week period during the course of the study period. CG was made up of 25 individuals (66% stage II) following a combined exercise programme while AG was composed of 25 individuals (64% stage II) enrolled on an aerobic exercise programme. Both groups exercised 3 times a week over a 10-week period.

Exercise protocol

CG underwent aerobic exercise for 30-minute sessions at 60-70% of reserve heart rate and strength exercise at an intensity of

IMPACTO DO EXERCÍCIO FÍSICO COMBINADO NA PERCEÇÃO DO ESTADO DE SAÚDE DA PESSOA COM DOENÇA PULMONAR OBSTRUTIVA CRÓNICA

Ângela Maria Pereira, Helena Santa-Clara, Ernesto Pereira, Sérgio Simões, Índia Remédios, João Cardoso, José Brito, Jan Cabri, Bo Fernhall

Quadro I – Características demográficas, clínicas e socioculturais, basais

	Grupo FR (n=50)	Grupo AC (n=25)	Grupo CG (n=25)
Sexo (M)	50	25	25
Idade	63,0 ± 4,3	63,0 ± 1,7	64,5 ± 2,5
VEMS	52,5 ± 8,9	51,5 ± 7,8	52,4 ± 8,7
IMC	25,6 ± 3,2	25,4 ± 1,8	27,6 ± 2,6
Anos de doença	7,8±9,5	7,5 ± 4,9	8,0 ± 6,15
Habilitações literárias			
Sabe ler e escrever		28%	28%
Ensino básico	81%	36%	36%
Ensino secundário	19%	73%	32%
Ensino superior			4%
Situação profissional			
Activo	40%	16%	8%
Reformado	60%	80%	76%
Desempregado			8%
Baixa por doença		4%	8%

VEMS – Volume expiratório máximo no 1.º segundo

Table I – Base demographic, clinical and socioeconomic data

	RP group (n=50)	AG group (n=25)	CG group (n=25)
Sex (M)	50	25	25
Age	63.0 ± 4.3	63.0 ± 1.7	64.5 ± 2.5
FEV1	52.5 ± 8.9	51.5 ± 7.8	52.4 ± 8.7
BMI	25.6 ± 3.2	25.4 ± 1.8	27.6 ± 2.6
Disease length (years)	7.8±9.5	7.5 ± 4.9	8.0 ± 6.15
Educational level			
Can read and write		28%	28%
Primary schooling	81%	36%	36%
Secondary schooling	19%	73%	32%
Further education			4%
Employment situation			
In work	40%	16%	8%
Retired	60%	80%	76%
Unemployed			8%
Sick leave		4%	8%

FEV1 – Forced expiratory volume in one second

estádio II) que integraram um programa de exercícios combinado, e o grupo AG, constituído por 25 indivíduos (64% estágio II) que

50-70% of 1 RM, performed on 5 exercise apparatus. These included leg extensions, thigh and leg extensions, arm adductors,

integraram um programa de exercício aeróbio; ambos os grupos realizaram exercício três vezes por semana, durante 10 semanas.

Protocolo de exercício

O grupo CG executou exercício aeróbio, 30 minutos por sessão a 60-70% da frequência cardíaca de reserva e exercício de força muscular dinâmica a uma intensidade de 50-70% de 1 RM, realizado em cinco máquinas que envolviam os extensores da perna, extensores da coxa e perna, adutores do braço e flexores do antebraço; e exercícios de controlo respiratório. Realizaram 1-2 séries, seguidas por 2 minutos de repouso activo, com 6-12 repetições cada série. O grupo AG realizou exercício aeróbio, com uma intensidade de 60-70% da frequência cardíaca de reserva, ajustada pela percepção sugestiva de esforço, durante 40-60 minutos por sessão; e exercícios de controlo respiratório^{4,17}. A frequência cardíaca máxima foi avaliada na prova de esforço cardiopulmonar ao nível do VO_{2peak} . O grupo FR realizou fisioterapia respiratória, em particular técnicas de desobstrução brônquica e de controlo respiratório. Neste grupo, 100 % dos indivíduos referem ter realizado técnicas de desobstrução brônquica e de controlo respiratório, 12% diz ter realizado também exercício num cicloergómetro durante 30 dias nas últimas 10 semanas, com uma duração média de $46 \pm 17,1$ minutos por sessão.

Avaliação do estado de saúde

O estado de saúde foi avaliado através do Questionário do Hospital St. George na Doença Respiratória (SGRQ)^{30,31}, em que a pontuação para cada uma das dimensões varia entre 0 e 100, indicando as pontuações mais

forearm flexes and breathing control exercises. They performed 1-2 sets, followed by a 2-minute rest interval, with 6-12 repetitions per set. AG performed aerobic exercise at an intensity of 60-70% of reserve heart rate adjusted for suggestive perception of strength for 40-60 minutes per session and breathing control^{4,17}. Maximum heart rate was evaluated using the VO_{2peak} cardiopulmonary strength test. RP underwent respiratory physiotherapy, more particularly bronchial clearance and breathing control techniques. 100% of these subjects had undergone bronchial clearance and breathing control techniques, 12% performing cycle ergometer exercise for 30 days over the last 10 weeks, with a mean length of 46 ± 17.1 minutes per session.

Health state evaluation

Health state was evaluated via the St. George's Respiratory Questionnaire (SGRQ)^{30,31} in which the score of each domain ranges from 0 to 100, with higher scores indicating a worse health state. The SF-36³²⁻³⁴ was used as nonspecific test. Here, the results gleaned are transformed into a scale of 0 to 100, with the higher the score, the better the perception of health state. These tools were used with all individuals at the beginning and the end of the 10-week study. Data collection pre- and poststudy was conducted under the same conditions and procedures. Patients continued to take their usual medication.

Statistical analysis

Data were described using means and standard-deviation. Percentages were used for

altas um pior estado de saúde. Como instrumento genérico foi seleccionado o SF-36³²⁻³⁴, em que os resultados obtidos são transformados numa escala de 0 a 100, na qual quanto mais elevado for o valor obtido melhor é a percepção do estado de saúde. Os instrumentos foram aplicados a todos os indivíduos antes da intervenção e no final das 10 semanas. A recolha de dados nos dois momentos de avaliação respeitou as mesmas condições e procedimentos. A terapêutica farmacológica habitual não sofreu alterações.

Análise estatística

Os dados foram descritos através da média e desvio-padrão. Nas variáveis nominais foi utilizada a percentagem. Na comparação dos grupos, para a maioria das dimensões consideradas, verifica-se violação do pressuposto de esfericidade para a ANOVA de medições repetidas (teste de Mauchly), assim como da homogeneidade da matriz de variâncias-covariâncias (teste M de Box); nestes casos, procedeu-se à correcção da estatística F usando o factor épsilon *lower bound* para determinar o nível de significância do teste multivariado. Outro pressuposto de análise frequentemente violado é a homogeneidade de variâncias entre grupos de sujeitos; neste caso, e dado que um dos grupos tem uma dimensão bastante maior que a dos outros dois, foi utilizado o teste de Kruskal-Wallis. As taxas de modificação foram obtidas através da equação $((\text{valor após} - \text{valor antes}) / \text{valor antes}) * 100$, analisadas também pelo teste de Kruskal-Wallis, seguido do teste de Mann-Whitney com a correcção de Bonferroni. As diferenças clinicamente significativas foram definidas - 4% para cada *score* SGRQ (12), e + 10 pontos nos perfis do SF-36³⁵⁻³⁷.

nominal variables. In comparing the groups, for the majority of the domains considered we found a violation of the sphericity assumption for ANOVA of the repeated measures (Mauchly's sphericity test) and that of homogeneity of variance/covariance matrices (the Box's M test). Here we corrected the F statistic using the lower bound epsilon factor to determine the level of significance of the multivariate test. Another analysis assumption which is frequently violated is homogeneity of variances between groups of subjects. In this case, and given that one of the groups was much larger than the other 2, we used the Kruskal-Wallis test. Modification rates were gleaned using the equation $((\text{value after} - \text{value before}) / \text{value before}) * 100$, also analysed using the Kruskal-Wallis test followed by the Mann-Whitney test with the Bonferroni correction. Clinically significant differences were defined as - 4% for each SGRQ score¹², and + 10 points for the SF-36 profiles³⁵⁻³⁷. The level of significance was set at $\alpha = 0.05$. We used the SPSS for Windows v.13. program for statistical analysis.

Results

Table II shows the results gleaned in the multiple comparison using the nonparametric ANOVA application (Kruskal-Wallis) for the eight domains of the SF-36 and the three of the SGRQ for the RP, AG and CG groups. In the results analysis, RP subjects presented differences ($p < 0.05$) in perception of health state compared to AG, with lower initial median values in the SF-36 physical function, physical role, mental health and social function domains and the SGRQ symptoms, impact and total do-

O nível de significância foi estabelecido para $\alpha=0,05$ e para a análise estatística foi utilizado o programa SPSS for Windows v. 13.0.

Resultados

No Quadro II apresentam-se os resultados obtidos na comparação múltipla através da aplicação da ANOVA não paramétrica (Kruskal-Wallis) para as oito dimensões do SF-36 e para os três domínios do SGRQ, para os grupos FR, AG e CG. Pela análise dos resultados, os indivíduos do grupo FR apresentam diferenças ($p<0,05$) ao nível da percepção do estado de saúde relativamente aos grupo AG, com valores medianos iniciais mais baixos nas dimensões função física, desempenho físico, saúde mental e função social, avaliado pelo SF-36, e nos domínios sintomas, impacto e total, avaliado pelo SGRQ, com valores medianos mais elevados; relativamente ao grupo CG, que apresentou diferenças ao nível dos valores iniciais na dimensão vitalidade, avaliado pelo questionário SF-36, e nos domínios sintomas, impacto e total, avaliado pelo SGRQ. Entre os grupos AG e CG, observaram-se diferenças ao nível dos valores medianos iniciais nas dimensões função física, desempenho físico, saúde mental, função social e vitalidade, avaliados pelo SF-36, e no domínio actividade, avaliado pelo SGRQ.

Quando se procedeu à análise da eficácia da prática de exercício físico ao nível da percepção do estado de saúde, foi possível observar que a prática de exercício físico promove uma melhoria significativa da percepção da qualidade de vida dos participantes no estudo para todas as dimensões do SF-36 e para todos os domínios do SGRQ. Através do instrumento

mains, with higher median values than CG. This presented differences in initial values for the vitality domain, evaluated by the SF-36 questionnaire and the SGRQ symptoms, impact and total domains. Between AG and CG we found differences in the initial median values in the physical function, physical role, mental health, social function and vitality domains evaluated by the SF-36, and in the SGRQ activity domain.

Analysing the efficacy of practicing physical exercise in terms of perception of health state, we found that physical exercise promoted a significant improvement in perceived quality of life in those participating in the study, in all SF-36 and SGRQ domains. The physical function domain of the nonspecific instrument SF-36 showed that practicing physical exercise determined an increase of 17.383 ($p<0.001$) in the mean value of this domain, irrespective of the type of exercise undertaken, along with 8.581 ($p<0.001$) for physical role; bodily pain 8.209 ($p<0.001$); general health 7.170 ($p<0.001$); mental health 13.162 ($p<0.001$); emotional role 10.302 ($p<0.001$); social function 10.599 ($p<0.001$) and 10.602 ($p<0.001$) in the vitality domain. The symptoms domain of the specific condition instrument SGRQ showed that practicing physical exercise determined a decrease of -11.284 ($p<0.001$) in mean value, irrespective of the type of exercise undertaken, along with the activity domain -19.701 ($p<0.001$); the impact domain -10.811 ($p<0.001$) and the total domain -19.690 ($p<0.001$).

Analysing the results showed an interplay of the factors assessed, training programme and 'time' for all the domains evaluated. We can thus consider that for each domain in question, the effect of practicing physical

IMPACTO DO EXERCÍCIO FÍSICO COMBINADO NA PERCEÇÃO DO ESTADO DE SAÚDE DA PESSOA COM DOENÇA PULMONAR OBSTRUTIVA CRÔNICA

Ângela Maria Pereira, Helena Santa-Clara, Ernesto Pereira, Sérgio Simões, Índia Remédios, João Cardoso, José Brito, Jan Cabri, Bo Fernhall

Quadro II – Valores médios para avaliação da percepção do estado de saúde através do Questionário SF-36 e do Questionário Hospital St. George na Doença Respiratória (SGRQ)

	Grupo FR (n=50)		Grupo AG (n=25)		Grupo CG (n=25)	
	pré	pós	pré	pós	pré	pós
SF-36						
Função física	44,9±17,2	44,8±18,3	55,9±12,7 β	66,7±10,8	48,2±18,0**	89,6±6,7
Desempenho físico	44,8±20,6	45,1±21,2	60,7±12,2 β	67,1±15,5	51,0±24,2**	70,0±21,9
Dor corporal	58,7±26,1	57,3±24,2	63,5±21,9	68,5±17,7	55,7±24,4	75,4±21,4
Saúde geral	44,4±18,1	45,6±16,4	43,2±15,6	50,4±15,2	37,6±13,7	50,5±18,9
Saúde mental	44,5±16,1	45,7±16,4	60,8±19,4 β	75,8±12,2	48,2±21,7**	72,9±18,6
Desempenho emocional	54,8±16,1	53,9±16,2	61,8±16,6	72,8±16,7	53,4±18,8	71,4±20,6
Função social	54,5±14,6	54,6±15,1	66,6±18,6β	74,4±15,6	55,4±13,9**	78,4±16,0
Vitalidade	49,6±21,2	50,0±16,5	50,2±15,9	55,4±19,0	35,8±10,2**§	62,1±13,7
SGRQ						
Sintomas	62,4±11,3	62,7±13,0	43,7±14,9 β	34,1±15,5	50,5±11,2**§	25,8±9,3
Actividade	65,7±15,1	65,4±15,7	59,5±15,7	43,6±12,2	68,2±11,7	26,6±7,9
Impacto	68,5±7,6	68,0±7,2	59,0±14,3 β	47,0±13,3	58,2±16,6§	37,6±13,5
Total	67,2±7,8	66,9±8,2	60,4±13,1 β	44,4±13,0	60,5±12,5§	34,8±11,5

β Diferenças entre os grupos FR e AG para os valores iniciais p<0,05

§ Diferenças entre os grupos FR e CG para os valores iniciais p<0,05

** Diferenças entre os grupos AG e CG para os valores iniciais p<0,05

Table II – Mean values for perception of health state using the SF-36 Questionnaire and the St. George's Respiratory questionnaire (SGRQ)

	RP Group (n=50)		AG group (n=25)		CG group (n=25)	
	pre	post	pre	post	pre	post
SF-36						
Physical function	44.9±17.2	44.8±18.3	55.9±12.7 β	66.7±10.8	48.2±18.0**	89.6±6.7
Physical role	44.8±20.6	45.1±21.2	60.7±12.2 β	67.1±15.5	51.0±24.2**	70.0±21.9
Bodily pain	58.7±26.1	57.3±24.2	63.5±21.9	68.5±17.7	55.7±24.4	75.4±21.4
Overall health	44.4±18.1	45.6±16.4	43.2±15.6	50.4±15.2	37.6±13.7	50.5±18.9
Mental health	44.5±16.1	45.7±16.4	60.8±19.4 β	75.8±12.2	48.2±21.7**	72.9±18.6
Emotional role	54.8±16.1	53.9±16.2	61.8±16.6	72.8±16.7	53.4±18.8	71.4±20.6
Social function	54.5±14.6	54.6±15.1	66.6±18.6β	74.4±15.6	55.4±13.9**	78.4±16.0
Vitality	49.6±21.2	50.0±16.5	50.2±15.9	55.4±19.0	35.8±10.2**§	62.1±13.7
SGRQ						
Symptoms	62.4±11.3	62.7±13.0	43.7±14.9 β	34.1±15.5	50.5±11.2**§	25.8±9.3
Activity	65.7±15.1	65.4±15.7	59.5±15.7	43.6±12.2	68.2±11.7	26.6±7.9
Impact	68.5±7.6	68.0±7.2	59.0±14.3 β	47.0±13.3	58.2±16.6§	37.6±13.5
Total	67.2±7.8	66.9±8.2	60.4±13.1 β	44.4±13.0	60.5±12.5§	34.8±11.5

β Differences between RP and AG in the initial values p<0.05

§ Differences between RP and CG in the initial values p<0.05

** Differences between AG e CG in the initial values p<0.05

genérico SF-36, para a dimensão função física, verifica-se que a prática de exercício físico determinou um aumento de 17,383 ($p < 0,001$) no valor médio desta dimensão, independentemente do tipo de exercício praticado, assim como de 8,581 ($p < 0,001$) para desempenho físico; 8,209 ($p < 0,001$) para a dor corporal; saúde geral 7,170 ($p < 0,001$); 13,162 ($p < 0,001$) para a saúde mental; 10,302 ($p < 0,001$) para o desempenho emocional; 10,599 ($p < 0,001$) para a função social; e 10,602 ($p < 0,001$) na dimensão vitalidade. Através do instrumento de condição específica SGRQ, para o domínio sintomas, verifica-se que a prática de exercício físico determinou uma diminuição de -11,284 ($p < 0,001$) no valor médio, independentemente do tipo de exercício praticado, assim como, para o domínio actividade, -19,701 ($p < 0,001$); o domínio impacto -10,811 ($p < 0,001$); o domínio total -19,690 ($p < 0,001$).

Pela análise dos resultados verificou-se que existe interacção entre os factores considerados, programa de treino e “tempo” para todos os domínios e dimensões avaliados. Assim, podemos considerar que para cada uma das dimensões e domínios considerados o efeito da prática de exercício físico sobre a percepção da qualidade de vida dos sujeitos depende do tipo de treino que efectuaram. Pelos valores médios estimados, o exercício físico apresenta resultados benéficos ao nível da qualidade de vida relacionada com a saúde. Foram encontradas diferenças ($p < 0,01$) para os valores médios ponderados, nas dimensões função física, desempenho físico, saúde mental e função social, avaliado pelo SF-36; e nos domínios sintomas, actividade, impacto e total, avaliados pelo SGRQ. O que reflecte claramente que o programa parece ter tido um impacto muito mais significativo

exercise on the perception of subjects' quality of life depends on the kind of training they undertake. For the mean values estimated, physical exercise presents beneficial results in HRQoL. We found differences ($p < 0.01$) for the mean values considered in the physical function, physical role, mental health and social function domains evaluated by the SF-36 and in the symptoms, activity, impact and total domains evaluated by the SGRQ. This clearly reflects that the programme seems to have had a much more significant impact on altering the perception of health of the patients who underwent combined training than those who participated in respiratory physiotherapy. It was also possible to see that in RP the 6 subjects (12%) who practiced cycle ergometer exercise did not present difference in perception of health state ($p < 0.05$) compared to the remaining 88%.

Analysing the results of the CG, AG and RP subjects, who underwent different programmes, showed different perceptions of health state in the nonspecific tool SF-36 domains, except for the bodily pain, overall health and vitality domains. We found the mean RP value for physical function was significantly lower than the CG (-23.9) and AG (-16.5) ($p < 0.001$) as was the mental health domain in CG (-14.7) and AG (-23.0) ($p < 0.001$); emotional role in CG (-4.4) and AG (-13.) ($p < 0.001$); and social function in CG (-12.9) and AG (-15.9) ($p < 0.001$). Analysing the specific tool SGRQ domains of symptoms, activity, impact and total, we saw the mean RP value was significantly higher than CG (24.3), (18.7), (20.4) and (19.0) ($p < 0.001$) in turn, and AG (23.5), (13.8), (15.2) and (14.0) ($p < 0.001$) in turn.

na alteração da percepção do estado de saúde dos sujeitos que fizeram treino combinado que naqueles que fizeram fisioterapia respiratória. Foi ainda possível verificar que, no grupo FR, os 6 indivíduos (12%) que referiram ter realizado exercício em cicloergómetro não apresentaram diferenças ao nível da percepção do estado de saúde ($p < 0,05$) relativamente aos restantes 88%.

Pela análise dos resultados, nos indivíduos dos grupos CG, AG e de FR, submetidos a diferentes intervenções observaram-se percepções diferentes de estado de saúde para as dimensões do instrumento genérico (SF-36), excepto no que respeita às dimensões dor corporal, saúde geral e vitalidade. Para a dimensão função física, verificou-se que o valor médio no grupo FR é significativamente mais baixo do que no grupo de exercício combinado (-23,9) e no grupo de exercício aeróbio (-16,5) ($p < 0,001$); assim como para a dimensão saúde mental, no grupo CG (-14,7) e no grupo AG (-23,0) ($p < 0,001$); desempenho emocional no grupo CG (-4,4) e no grupo AG (-13,) ($p < 0,001$); e função social no grupo CG (-12,9) e no grupo AG (-15,9) ($p < 0,001$). Pela análise dos domínios do instrumento de condição específica (SGRQ) para os domínios sintomas, actividade, impacto e total, verificou-se que o valor médio no grupo FR é significativamente mais alto do que no grupo de exercício combinado (24,3), (18,7), (20,4) e (19,0) ($p < 0,001$), respectivamente; e no grupo de exercício aeróbio (23,5), (13,8), (15,2) e (14,0) ($p < 0,001$), respectivamente.

Após 10 semanas de intervenção, calculou-se a taxa de variação individual e procedeu-se à comparação múltipla dos três grupos relativamente aos valores medianos das taxas de modificação, calculadas pelo teste de

After the 10-week programme, we calculated the individual variation rate and performed multiple comparison of the 3 groups in terms of median modification rates values, using the Kruskal-Wallis test with the Bonferroni correction. Comparing the CG, AG and RP median modification rates values at the end of the training programme showed significant differences ($p < 0,016$) in the domains evaluated using the SGRQ and FS-36, except in the symptoms domain in CG and AG. We found higher median modification rates values in CG. This group presented a 48% decrease in the symptoms domain, 64% in the activity domain, 35% in the impact domain and 41% in overall score, as compared to AG who had a drop of 26%, 19%, 20% and 26%, respectively, and RP who experienced drops of 1%, 0.2%, 0.1%, 0.2% in turn as assessed using the SGRQ.

A variation in this instrument of 4% represents a clinically significant difference¹² and an increase of 10 points (10%) in SF-36 profiles³⁵⁻³⁷ reflects a clinically significant difference. The CG had an increase of 109% in the SF-36 domains of physical function, 52% in physical role, 47% in bodily pain, 38% in overall health, 75% in mental health, 44% in emotional role, 45% in social function and 83% in vitality compared to AG, who presented increases of 22%, 11%, 15%, 21%, 37%, 20%, 18% and 15% respectively and RP, which showed slight hikes of 0.1%, 1%, 7%, 8%, 2%, 1%, 1%, and 9% respectively.

Discussion

At the end of the programme, the subjects who had undergone combined and aerobic

Kruskal-Wallis com a correcção de Bonferroni. Quando comparamos os valores medianos das taxas de modificação no final do programa de treino entre o grupo de exercício combinado, o grupo de exercício aeróbio e o grupo que apenas realizou fisioterapia respiratória, foi possível observar diferenças significativas ($p < 0,016$) nos domínios avaliados pelo SGRQ e para as diferentes dimensões, avaliadas pelo Questionário de Estado de Saúde FS-36, excepto ao nível do domínio sintomas, entre o grupo de exercício combinado e o grupo de exercício aeróbio, observando-se valores medianos das taxas de modificação mais elevados no grupo do exercício combinado. O grupo GC apresentou uma diminuição de 48% no domínio dos sintomas, da actividade de 64%, no impacto de 35% e no *score* total de 41%, relativamente ao grupo AG, que apresentou uma diminuição de 26%, 19%, 20% e 26%, respectivamente; e ao grupo FR de 1%, 0,2%, 0,1%, 0,2%, respectivamente, avaliados pelo SGRQ. Uma variação de 4% neste instrumento representa uma diferença clinicamente significativa¹² e um aumento de 10 pontos (10%) nos perfis do SF-36³⁵⁻³⁷ reflecte uma diferença clinicamente significativa. O grupo CG apresentou um aumento nos domínios do SF-36, função física de 109%, desempenho físico de 52%, dor corporal de 47%, saúde geral de 38%, saúde mental de 75%, desempenho emocional de 44%, função social de 45% e na vitalidade 83%; relativamente ao grupo AG, que também apresentou um aumento de 22%, 11%, 15%, 21%, 37%, 20%, 18% e 15%, respectivamente; e ao grupo FR, onde se observaram ligeiros aumentos de 0,1%, 1%, 7%, 8%, 2%, 1%, 1%, e 9%, respectivamente.

exercise programmes had a more improved perception of their health state than the RP group, who showed no change. These results can be explained by the fact that the techniques which these subjects underwent had no effects in terms of state of health; several authors^{38,39} feel these programmes facilitate bronchial hygiene, increase elimination of mucus and minimise exacerbations, leading to lessened recourse to health-care institutions, but seem to have little influence on state of health⁴⁰. Respiratory physiotherapy, however, should be a part of RP programmes¹⁸. These benefits were reflected in patients' state of health, with a small variation in the median values seen in all SF-36 domains and in almost all SGRQ domains, something which is in line with the Kongsgaard *et al.* results⁴¹

Analysing the results gleaned after the 10-week exercise programmes (groups AG and CG) showed all COPD patients had a changed perception of their health state, reflecting that the exercise had had a beneficial impact on their state of health^{23,24, 42-47}.

Intragroup changes seen show that the group presented differences in all SGRQ domains. CG showed differences in all SF-36 domains and AG in almost all. This shows the change in perception of health, something in line with the greater part of studies which use this questionnaire^{32,42,48,49}.

In evaluating the differences between groups we saw that subjects who had undergone a combined exercise programme had a more marked modification in their perception of their health state in terms of the physical capacity domain as observed by a difference in scores in the SGRQ limitation to activity domain and a difference in the SF-36 physical function,

Discussão

No final do período de intervenção, os indivíduos que realizaram exercício combinado e exercício aeróbio apresentaram uma melhoria na percepção do estado de saúde comparativamente com os indivíduos do grupo FR que não apresentaram alteração na percepção do estado de saúde. Estes resultados podem ser explicados pelo facto das técnicas aplicadas àqueles indivíduos não terem efeitos ao nível do estado de saúde, pois de acordo com alguns autores^{38,39} estes programas facilitam a higiene brônquica, aumentam a eliminação de muco, minimizando exacerbações, o que leva a uma diminuição do recurso a instituições de saúde, mas parece terem pouca influência no estado de saúde⁴⁰. No entanto, a fisioterapia respiratória deve fazer parte integrante dos programas de RP¹⁸. Estes benefícios reflectem-se no estado de saúde, observando-se uma pequena variação ao nível dos valores medianos em todas as dimensões do SF-36 e em quase todos os domínios do SGRQ, o que está de acordo com os resultados de Kongsgaard *et al.*⁴¹ Pela análise dos resultados obtidos após 10 semanas de intervenção com um programa de exercício (grupos AG e CG), todos os indivíduos com DPOC apresentaram uma alteração da percepção do estado de saúde, o que reflecte que o exercício tem um impacto benéfico no estado de saúde destes indivíduos^{23,24,42-47}.

As alterações intragrupo observadas demonstram que os grupos apresentaram diferenças em todos os domínios do SGRQ. O grupo CG apresentou diferenças em todas as dimensões do SF-36 e o grupo AG apresentou diferenças na maioria das dimensões. Estes factos sugerem que se verificou uma modificação na percepção do estado de saúde, o que

physical role and emotional role profiles domains. These results are in accordance with those of other studies^{32,42,48}, as it is likely that after a training programme which improves peripheral muscle function, subjects might see improvements in perception of tolerance to exercise⁵⁰. Mador *et al.*⁷ feel strength training improves resistance and strength in healthy elderly and brings about identical results in COPD patients¹⁶. In the Puhon *et al.* study⁵¹, strength training seemed to have a greater effect on health than aerobic training, suggesting an association between strength and HRQoL. The changes seen using the SGRQ show a clinically significant minimal change³⁰, reflecting a clinically effective treatment¹². The overall score saw a change of 41% in CG, 26% in AG and 0.1% in RP at the end of the programme. The limitation to activity domain saw a modification rate which reflects a drop of 65% in CG, 29% in AG and 0.1% in RP, showing improvements in all scores, identical to the result seen by Skumlien *et al.*⁵² after 4 weeks of daily combined exercise sessions.

The importance attached to the limitation to activity is connected to it having been evaluated by a specific tool for chronic lung disease, making it thus more sensitive to capture changes in health⁵³. Specific instruments are more sensitive than nonspecific as their questions pertain directly to a specific disease, making them better able to detect small but clinically significant changes in health⁵⁴.

In the profiles obtained using the nonspecific tool SF-36, CG presented differences in modification rates compared to AG in the physical function, physical role and emotional role domains after the training

está de acordo com a maioria dos estudos que utilizaram este questionário^{32,42,48,49}.

Na avaliação das diferenças entre grupos foi possível observar que os indivíduos que realizaram um programa de exercício combinado perceberam uma modificação do estado de saúde mais acentuada, ao nível da capacidade física, observada por uma diferença dos *scores* no domínio da limitação da actividade, através do SGRQ, e de uma diferença nos perfis das dimensões da função física, desempenho físico e desempenho emocional, percebidos através do SF-36. Estes resultados estão de acordo com outros estudos^{32,42,48}, na medida em que é provável que após um programa de treino que melhore a função muscular periférica estes indivíduos possam vir a observar melhorias quanto à percepção de tolerância ao exercício⁵⁰, pois segundo Mador *et al.*⁷, o treino de força melhora a resistência e a força em idosos saudáveis e permite obter idênticos resultados em indivíduos com DPOC¹⁶. No estudo desenvolvido por Puhan *et al.*⁵¹, o treino de força parece ter maior efeito ao nível do estado de saúde do que o treino aeróbio, sugerindo uma associação entre força e QVRS.

As modificações observadas pelo SGRQ demonstram uma mudança mínima clinicamente significativa³⁰, reflectindo um tratamento clinicamente efectivo¹². O *score* total teve uma modificação de 41% no grupo CG, de 26% no grupo AG e de 0,1% no grupo FR, no final do período de intervenção. Já no domínio da limitação da actividade apresentou uma taxa de modificação que reflecte uma diminuição de 65% no grupo CG, de 29% no grupo AG e de 0,1% no grupo FR, mostrou melhorias em todos os *scores*; tendo resultado idêntico sido observa-

programme, although the profiles obtained in COPD patients were lower than those of the healthy population⁵⁵. These results suggest that the subjects present a clinically significant improvement in their state of health, which, according to Wyrwich *et al.*³⁵⁻³⁷, is shown by the increased physical function, physical role, bodily pain, overall health, mental health, emotional role, social function and vitality profiles. The increase in profiles ranged from 13-41 in CG to 3-15 in AG. After training programmes, Bernard *et al.*²⁴ also found an increase in health state in both groups. Using the SF-36 subscale change in health, assessed by a question evaluating the current state of health compared to a year ago, CG subjects presented a variation of 29% (3.7 ± 0.7 to 2.7 ± 0.1) and 18% (3.7 ± 0.9 to 3.1 ± 0.5) in AG. This subscale allows determinations of overall health, based on prior experience, corresponding to the overall amount of change in health^{33,34}. This could reflect that the combined exercise programme presents greater benefits in these individuals.

During the running of this study we experienced several difficulties which could constitute limitations to the study.

The long period of data collection was essentially owing to logistical difficulties in the evaluation and treatment of the groups who performed the exercise. A lengthy breakdown of the cycle ergometer made it impossible to hold the cardiorespiratory strength sessions essential for the training programme. Further, restructuring made it impossible for the training team to implement the exercise programmes. In addition, the multidisciplinary team which helped run this study was composed of physiothe-

do por Skumlien *et al.*⁵² após quatro semanas com sessões diárias de exercício combinado. A relevância atribuída à limitação da actividade prende-se com o facto de ter sido avaliado por um instrumento específico, para a doença pulmonar crónica, logo mais sensível para captar as mudanças de saúde⁵³. Comparados com os instrumentos genéricos, os específicos podem ser mais sensíveis devido ao facto das suas questões serem directamente relacionadas com uma doença específica, o que os torna capazes de detectar pequenas alterações no estado de saúde, mas clinicamente significativas⁵⁴.

Em relação aos perfis obtidos no instrumento genérico SF-36, o grupo CG apresentou diferenças nas taxas de modificação relativamente ao grupo AG ao nível das dimensões, função física, desempenho físico e desempenho emocional após programas de treino, apesar dos perfis obtidos em indivíduos com DPOC serem inferiores aos da população saudável⁵⁵. Estes resultados sugerem que os indivíduos percebem uma melhoria no seu estado de saúde clinicamente significativas segundo Wyrwich *et al.*³⁵⁻³⁷, traduzidas pelo aumento dos perfis da função física, desempenho físico, dor corporal, saúde geral, saúde mental, desempenho emocional, função social e vitalidade. Os aumentos nos perfis variaram de 13-41 no CG e de 3-15 no AG. Após programas de treino, Bernard *et al.*²⁴ também observaram aumentos no estado de saúde em ambos os grupos. Através da subescala do SF-36 mudança de saúde, avaliada por uma questão onde se avalia o estado de saúde actual comparativamente a um ano antes, os indivíduos do GC apresentaram uma variação de 29% (3,7±0,7 para 2,7 ±0,1) e de 18% (3,7±0,9 para 3,1±0,5) no AG. Esta subescala permite de-

rapists, pulmonologists, psychiatrists, cardiopulmonologists and exercise specialists, which underwent occasional changes as a consequence of the logistical constraints described above.

In conclusion, we can see that a programme consisting of aerobic exercise and dynamic muscle strength exercise seems to be efficacious in patients with moderate COPD. When we compare the results obtained at the end of the training period we can see that physical exercise in a COPD patient as a part of a pulmonary rehabilitation programme modifies health state both on a physical and emotional level. This backs up theories suggesting making physical exercise a part of pulmonary rehabilitation programmes, in that modifying patients' perception of their health state goes hand-in-hand with real physiological improvements, with gains for the patient and the subsequent lesser consumption of healthcare resources. Respiratory physiotherapy programmes are an integral part of RP programmes, but in accordance with the results obtained should not be carried out in isolation but jointly with other measures, such as aerobic exercise and strength training.

One important aspect is that we do not know if the benefits gained in terms of tolerance to exercise and state of health continue after the exercise programme stops. Once an exercise programme begins, maybe it has to be continued so the benefits attained continue.

Acknowledgments

Several people and institutions contributed to this study and we would like to express our thanks to them. Dr. Jorge Roldão Vieira,

terminar as alterações do estado geral de saúde, com base na experiência previamente vivida, correspondendo à quantidade de mudança em geral na saúde^{33,34}. O que pode reflectir que o programa de exercício combinado apresenta maiores benefícios nestes indivíduos.

Durante a realização do estudo ocorreram algumas dificuldades que podem constituir limitações ao estudo.

O longo período de recolha da amostra deveu-se essencialmente a dificuldades logísticas na avaliação e tratamento dos grupos que realizaram exercício. Por um lado, uma avaria prolongada do ergómetro impossibilitou a realização de provas de esforço cardiorrespiratórias, essenciais para programar o treino. Por outro, a reestruturação levada a cabo no equipamento de treino impossibilitou igualmente a implementação dos programas de exercício. Ainda a equipa multidisciplinar que contribuiu para a realização deste estudo foi constituída por fisioterapeutas, pneumologistas, fisiatras, cardiopneumologistas e especialistas em exercício, que devido aos constrangimentos logísticos explicados sofreu alterações pontuais.

Em conclusão, podemos verificar que um programa constituído por exercício aeróbio e exercício de força muscular dinâmica parece ser eficaz em indivíduos com doença pulmonar obstrutiva crónica moderada. Quando comparamos os resultados obtidos no final do período de intervenção, foi possível observar que o exercício físico, na pessoa com doença pulmonar obstrutiva crónica, como parte integrante do programa de reabilitação pulmonar, apresenta modificação do estado de saúde, quer ao nível físico, quer emocional. Este facto apoia as teorias que sugerem a integração do exercício físico como componente dos programas de reabilitação pul-

Head, Pulmonology Unit, Hospital Garcia de Orta EPE; Dr. Fernando Menezes; Professor Doutor José Martins dos Santos, President, Egas Moniz Cooperativa de Ensino Superior CRL; Ft Luís Carrão, Almada Town Hall; the companies Linde Sogás Lda and Mag-named.

monar, uma vez que a modificação na percepção do estado de saúde é acompanhada por melhorias reais a nível fisiológico, com ganhos para o doente e, conseqüentemente, menos consumo de recursos de saúde. Os programas de fisioterapia respiratória são uma componente integrante dos programas de RP, mas de acordo com os resultados obtidos não devem ser realizados de forma isolada, mas em combinação com outras intervenções, como o exercício aeróbio e de força muscular dinâmica.

Um aspecto importante prende-se com o facto de não sabermos se estes benefícios obtidos, ao nível da tolerância ao exercício e do estado de saúde, se mantêm após a suspensão do exercício. Uma vez iniciados os programas de exercício combinado, será que estes devem ser mantidos de forma contínua, para que se mantenham os benefícios atingidos?

Agradecimentos

Para a realização deste estudo contribuíram algumas pessoas e instituições aos quais gostaríamos de expressar o nosso agradecimento. Ao Dr. Jorge Roldão Vieira, Director de Serviço de Pneumologia do Hospital Garcia de Orta EPE; ao Dr. Fernando Menezes; ao Professor Doutor José Martins dos Santos, Presidente da Egas Moniz Cooperativa de Ensino Superior CRL; ao Ft Luís Carrão; à Câmara Municipal de Almada; às empresas Linde Sogás Lda. e Magnamed.

Bibliografia/Bibliography

1. Rabe KF, Hurd S, Anzueto A, Barnes PJ, Buist SA, Calverley P, *et al.* Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease: GOLD executive summary. *Am J Respir Crit Care Med* 2007; 176(6):532-555.
2. O'Donnell DE, Banzett RB, Carrieri-Kohlman V, Casaburi R, Davenport PW, Gandevia SC, *et al.* Pathophysiology of dyspnea in chronic obstructive pulmonary disease: A roundtable. *Proc Am Thorac Soc* 2007; 4(2):145-168.
3. Reardon JZ, Lareau SC, ZuWallack R. Functional status and quality of life in chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Med* 2006; 119(10Suppl1):32-37.
4. Troosters T, Casaburi R, Gosselink R, Decramer M. Pulmonary rehabilitation in chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med* 2005; 172(1):19-38.
5. O'Shea SD, Taylor NF, Paratz J. Peripheral muscle strength training in COPD: a systematic review. *Chest* 2004; 126(3):903-914.
6. Wouters EFM. Local and systemic inflammation in chronic obstructive pulmonary disease. *Proc Am Thorac Soc* 2005; 2(1):26-33.
7. Mador MJ, Bozkanat E, Aggarwal A, Shaffer M, Kufel TJ. Endurance and strength training in patients with COPD. *Chest* 2004; 125(6):2036-2045.
8. Agusti AG, Sauleda J, Miralles C, Gomez C, Togores B, Sala E, *et al.* Skeletal muscle apoptosis and weight loss in chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med* 2002; 166(4):485-489.
9. Bernard S, LeBlanc P, Whittom F, Carrier G, Jobin J, Belleau R, *et al.* Peripheral muscle weakness in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med* 1998; 158(2):629-634.
10. Celli BR, MacNee W. Standards for the diagnosis and treatment of patients with COPD: a summary of the ATS/ERS position paper. *Eur Respir J* 2004; 23(6):932-946.
11. Mahler DA. How should health-related quality of life be assessed in patients with COPD? *Chest* 2000; 117(2 Suppl):54S-57S.
12. Jones PW. Health status measurement in chronic obstructive pulmonary disease. *Thorax* 2001; 56(11):880-887.
13. Haave E, Hyland M. Different short-term and longitudinal results on perceived health status for asthma and COPD patients after pulmonary rehabilitation. Patients living alone have the largest improvements in perceived quality of life. *Chron Respir Dis* 2008; 5(2):69-73.
14. Ait-Khaled N, Enarson DA, Ottmani S, El Sony A, Eltigani M, Sepulveda R. Chronic airflow limitation in developing countries: burden and priorities. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis* 2007; 2(2):141-50.
15. Arnardottir RH, Boman G, Larsson K, Hedenstrom H, Emtner M. Interval training compared with continuous training in patients with COPD. *Respir Med* 2007; 101(6):1196-1204.
16. Adams SG, Anzueto A, Pugh JA, Lee S, Hazuda HP. Mexican American elders have similar severities of COPD despite less tobacco exposure than European American elders. *Respir Med* 2006; 100(11):1966-1972.
17. Ries AL, Bauldoff GS, Carlin BW, Casaburi R, Emery CF, Mahler DA, *et al.* Pulmonary rehabilitation: joint ACCP/AACVPR evidence-based clinical practice guidelines. *Chest* 2007; 31(5 Suppl):4S-42S.
18. Nici L, Donner C, Wouters E, Zuwallack R, Ambrosino N, Bourbeau J, *et al.* American Thoracic Society/European Respiratory Society statement on pulmonary rehabilitation. *Am J Respir Crit Care Med* 2006; 173(12):1390-1413.
19. Guell R, Casan P, Belda J, Sangenis M, Morante F, Guyatt GH, *et al.* Long-term effects of outpatient rehabilitation of COPD: A randomized trial. *Chest* 2000; 117(4):976-983.
20. Puente-Maestu L, SantaCruz A, Vargas T, Martinez-Abad Y, Whipp BJ. Effects of training on the tolerance to high-intensity exercise in patients with severe COPD. *Respiration* 2003; 70(4):367-370.
21. Troosters T, Gosselink R, Decramer M. Short and long-term effects of outpatient rehabilitation in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a randomized trial. *Am J Med* 2000; 109(3):207-212.
22. Green RH, Singh SJ, Williams J, Morgan MDL. A randomised controlled trial of four weeks versus seven weeks of pulmonary rehabilitation in chronic obstructive pulmonary disease. *Thorax* 2001; 56(2):143-145.
23. Ortega F, Toral J, Cejudo P, Villagomez R, Sanchez H, Castillo J, *et al.* Comparison of effects of strength and endurance training in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med* 2002; 166(5):669-674.

24. Bernard S, Whittom F, Leblanc P, Jobin J, Belleau R, Berube C, *et al.* Aerobic and strength training in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med* 1999; 159(3):896-901.
25. Sala E, Roca J, Marrades RM, Alonso J, Gonzalez De Suso JM, Moreno A, *et al.* Effects of endurance training on skeletal muscle bioenergetics in chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med* 1999; 159(6):1726-1734.
26. McKeough ZJ, Alison JA, Bye PT, Trenell MI, Sachinwalla T, Thompson CH, *et al.* Exercise capacity and quadriceps muscle metabolism following training in subjects with COPD. *Respir Med* 2006; 100(10):1817-1825.
27. Spruit MA, Gosselink R, Troosters T, De Paepe K, Decramer M. Resistance versus endurance training in patients with COPD and peripheral muscle weakness. *Eur Respir J* 2002; 19(6):1072-1078.
28. GOLD. Global initiative for chronic obstructive lung disease. Global strategy for the diagnosis, management and prevention of chronic obstructive pulmonary disease. NHLBI/WHO workshop report. Bethesda, National Heart, Lung and Blood Institute, April 2001; Update of the Management Sections; 2003.
29. Miller MR, Hankinson J, Brusasco V, Burgos F, Casaburi R, Coates A, *et al.* ATS/ERS standardization of lung function testing: standardization on spirometry. *Eur Resp J* 2005; 25:319-338.
30. Jones PW, Quirk FH, Baveystock CM, Littlejohns P. A self-complete measure of health status for chronic air-flow limitation. The St. George's Respiratory Questionnaire. *Am Rev Respir Dis* 1992; 145(6):1321-1327.
31. SPPR. Proposta de standardização da avaliação da deficiência, da incapacidade e do handicap no doente respiratório crónico. *Arquivos da Sociedade Portuguesa de Patologia Respiratória* 1994; 11(5):317-352.
32. Boueri FM, Bucher-Bartelson BL, Glenn KA, Make BJ. Quality of life measured with a generic instrument (Short Form-36) improves following pulmonary rehabilitation in patients with COPD. *Chest* 2001; 119(1):77-84.
33. Ferreira P. Criação da versão portuguesa do MOS SF-36: parte I – adaptação cultural e linguística.: Universidade de Coimbra Faculdade de Economia; 1997.
34. Ferreira P. Criação da versão portuguesa do MOS SF-36: parte II – testes de validação: Universidade de Coimbra, Faculdade de Economia; 1997.
35. Wyrwich KW, Metz SM, Kroenke K, Tierney WM, Babu AN, Wolinsky FD. Measuring patient and clinician perspectives to evaluate change in health-related quality of life among patients with chronic obstructive pulmonary disease. *J Gen Intern Med* 2007; 22(2):161-170.
36. Wyrwich KW, Tierney WM, Babu AN, Kroenke K, Wolinsky FD. A comparison of clinically important differences in health-related quality of life for patients with chronic lung disease, asthma, or heart disease. *Health Serv Res* 2005; 40(2):577-591.
37. Wyrwich KW, Fihn SD, Tierney WM, Kroenke K, Babu AN, Wolinsky FD. Clinically important changes in health-related quality of life for patients with chronic obstructive pulmonary disease: an expert consensus panel report. *J Gen Intern Med* 2003; 18(3):196-202.
38. Canavan J, Garrod R, Marshall J, Jackson D, Ansley P, Jewell A. Measurement of the acute inflammatory response to walking exercise in COPD: effects of pulmonary rehabilitation. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis* 2007; 2(3):347-353.
39. Appleton S, Jones T, Poole P, Pilotto L, Adams R, Lasserson TJ, *et al.* Ipratropium bromide versus long-acting beta-2 agonists for stable chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database Syst Rev* 2006; 3:CD006101.
40. Garrod R, Lasserson T. Role of physiotherapy in the management of chronic lung diseases: an overview of systematic reviews. *Respir Med* 2007; 101(12):2429-2436.
41. Kongsgaard M, Backer V, Jorgensen K, Kjaer M, Beyer N. Heavy resistance training increases muscle size, strength and physical function in elderly male COPD-patients-a pilot study. *Respir Med* 2004; 98(10):1000-1007.
42. Stulbarg MS, Carrieri-Kohlman V, Demir-Deviren S, Nguyen HQ, Adams L, Tsang AH, *et al.* Exercise training improves outcomes of a dyspnea self-management program. *J Cardiopulm Rehabil* 2002; 22(2):109-121.
43. Storer TW. Exercise in chronic pulmonary disease: resistance exercise prescription. *Med Sci Sports Exerc* 2001; 33(7 Suppl):S680-S692.
44. Puente-Maestu L, Sanz ML, Sanz P, Cubillo JM, Mayol J, Casaburi R. Comparison of effects of supervised versus self-monitored training programmes in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Eur Respir J* 2000; 15(3):517-525.

45. Berry MJ, Adair NE, Sevensky KS, Quinby A, Lever HM. Inspiratory muscle training and whole-body reconditioning in chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med* 1996; 153(6 Pt 1):1812-1816.
46. O'Donnell DE, McGuire M, Samis L, Webb KA. General exercise training improves ventilatory and peripheral muscle strength and endurance in chronic airflow limitation. *Am J Respir Crit Care Med* 1998; 157(5 Pt 1):1489-1497.
47. Wijkstra PJ, Van Altena R, Kraan J, Otten V, Postma DS, Koeter GH. Quality of life in patients with chronic obstructive pulmonary disease improves after rehabilitation at home. *Eur Respir J* 1994; 7(2):269-273.
48. Mahler DA, Mackowiak JI. Evaluation of the short-form 36-item questionnaire to measure health-related quality of life in patients with COPD. *Chest* 1995; 107(6):1585-1589.
49. Wedzicha JA, Bestall JC, Garrod R, Garnham R, Paul EA, Jones PW. Randomized controlled trial of pulmonary rehabilitation in severe chronic obstructive pulmonary disease patients, stratified with the MRC dyspnoea scale. *Eur Respir J* 1998; 12(2):363-369.
50. Clark CJ, Cochrane LM, Mackay E, Paton B. Skeletal muscle strength and endurance in patients with mild COPD and the effects of weight training. *Eur Respir J* 2000; 15(1):92-97.
51. Puhan MA, Schunemann HJ, Frey M, Scharplatz M, Bachmann LM. How should COPD patients exercise during respiratory rehabilitation? Comparison of exercise modalities and intensities to treat skeletal muscle dysfunction. *Thorax* 2005; 60(5):367-375.
52. Skumlien S, Skogedal EA, Bjortuft O, Ryg MS. Four weeks' intensive rehabilitation generates significant health effects in COPD patients. *Chron Respir Dis* 2007; 4(1):5-13.
53. Guyatt GH, Feeny DH, Patrick DL. Measuring health-related quality of life. *Ann Intern Med* 1993; 118(8):622-629.
54. Roger D, Yusen MD. What outcomes should be measured in patients with COPD. *Chest* 2001; 119(2):327-329.
55. Ferreira P, Santana P. Percepção de estado de saúde e de qualidade de vida da população activa: contributo para a definição de normas portuguesas. *Revista Portuguesa de Saúde Pública* 2003; 21(2):15-30.