



PLANEAR
A REABILITAÇÃO CARDÍACA
E A REABILITAÇÃO RESPIRATÓRIA

Como Prescrever e Efectuar o Reforço Muscular

Ângela Maria Pereira



Exercício Físico na Doença Pulmonar Crônica

Exercício Físico

Quebra o ciclo vicioso de inatividade física/descondicionamento

- A dispneia e/ou fadiga, no exercício, é devida a problemas no transporte de O_2 e na sua utilização

Factores centrais no transporte, no exercício

Alterações na ventilação e trocas gasosas

Diminuição do nº de capilares, por área, da fibra muscular

↓ transporte de O_2 através do citoplasma para a mitocôndria

↓ utilização do O_2 na mitocôndria

↑ hipoxia tecidual com ↑ do metabolismo anaeróbio

↑ lactato para um baixo nível de exercício

↓ limiar de fadiga com aparecimento de dispneia



Exercício Físico – Reabilitação Respiratória

Exercício de Força Muscular Dinâmica

Envolve de forma selectiva pequenos grupos musculares menor impacto na ventilação e nas limitações sistémicas

Gloeckl et al. Eur Respir Rev 2013; 22: 128-186; Richardson, R et al. Am. J. Respir. Crit. Care Med 2004 169(1), 89-96

- Menor influencia nas limitações de entrega de O₂
- Menor impacto na ventilação e diminuição da dispneia
- Aumento da coordenação inter e intramuscular
- Aumento de força e massa muscular
- Aumento da resistência à fadiga
- Melhoria nas AVD



Exercício Físico – Reabilitação Respiratória

Avaliação Inicial

Tolerância ao exercício

- Prova de esforço cardiopulmonar
- Prova 6 minutos de marcha

Função muscular

- Contração voluntária máxima (1-RM)
- Levantar e sentar da cadeira
- Flexão do braço

Estado de Saúde



Orientações para o exercício de força na Reabilitação Respiratória

Sem consenso quanto às características do exercício de força:

- Número de repetições
- Intensidade do exercício
- Métodos de treino

*ATS/ERS Am J Respir Crit Care Med 2013;188(8):e13-e64
O'Shea et al. Chest 2009; 136: 1269–1283*

Qual a melhor intervenção para o reforço muscular na DPC?



Planeamento – Exercício de Força

Seleção dos Exercícios

Multiarticular, monoarticular, potência; tipo de contracção; tipo de equipamento

Ordem dos Exercícios

Sequência dos exercícios, grandes grupos vs pequenos grupos musculares; complexos vs simples; muita vs pouca habilidade

Intensidade

Resistência utilizada, potência vs alto nível de força; nível de recrutamento muscular; velocidade de execução

Número de Séries

Efeito de volume, trabalho total

Período de Recuperação

Quantidade de força produzida, respostas hormonais e do lactato, nível de produção de potência



Recomendações para o Exercício de Força

Seleção dos Exercícios – Grupos musculares

- Grande dorsal
- Grande peitoral
- Deltóide
- Bicípите braquial
- Tricípите braquial
- Psoas Ilíaco
- Quadricípите
- Isquiotibiais

Man et al. Am J Respir Crit Care Med 2003, 168:562–567

Gosker et al. Chest 2003, 123:1416–1424

Bernard S, et al. Am J Respir Crit Care Med 1998, 158:629–634



Recomendações para o Exercício de Força

Seleção dos Exercícios - Equipamentos

- Aparelhos de musculação
- Pesos livres
- Bandas de resistência
- Roldanas
- Bandas elásticas/Tubos
- Exercícios em cadeia cinética fechada - peso corporal



Exercício Físico – Reabilitação Respiratória

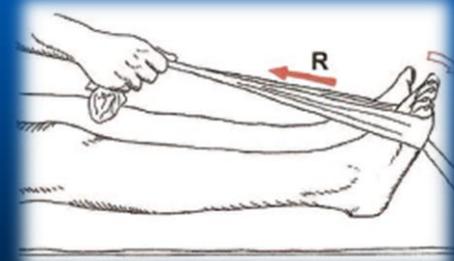
Exercícios com Resistência Elásticas

Tubo de látex e/ou Thera-band

Pounds of Force at 100% Elongation

Gold	Resistência máxima	11.8
Silver	Superpesada	8.6
Black	Pesado especial	4.9
Blue	Extra pesado	4.5
Green	Pesado	3.1
Red	Médio	2.7
Yellow	1.8 Fino	
Tan	1.1 Extra fino	0.5Kg

(1Pounds=0,45Kg)





Recomendações para o Exercício de Força

Eur Respir Rev 2013; 22: 128, 178–186

DOI: 10.1183/09059180.00000513

Copyright©ERS 2013



American Thoracic Society Documents



SERIES “THEMATIC REVIEW SERIES ON PULMONARY REHABILITATION”

Edited by M.A. Spruit and E.M. Clini
Number 1 in this Series

An Official American Thoracic Society/European Respiratory Society Statement: Key Concepts and Advances in Pulmonary Rehabilitation

Practical recommendations for exercise training in patients with COPD

Martijn A. Spruit, Sally J. Singh, Chris Garvey, Richard ZuWallack, Linda Nici, Carolyn Rochester, Kylie Hill, Anne E. Holland, Suzanne C. Lareau, William D.-C. Man, Fabio Pitta, Louise Sewell, Jonathan Raskin, Jean Bourbeau, Rebecca Crouch, Frits M. E. Franssen, Richard Casaburi, Jan H. Vercoulen, Ioannis Vogiatzis, Rik Gosselink, Enrico M. Clini, Tanja W. Effing, François Maltais, Job van der Palen, Thierry Troosters, Daisy J. A. Janssen, Eileen Collins, Judith Garcia-Aymerich, Dina Brooks, Bonnie F. Fahy, Milo A. Puhon, Martine Hoogendoorn, Rachel Garrod, Annemie M. W. J. Schols, Brian Carlin, Roberto Benzo, Paula Meek, Mike Morgan, Maureen P. M. H. Rutten-van Mölken, Andrew L. Ries, Barry Make, Roger S. Goldstein, Claire A. Dowson, Jan L. Brozek, Claudio F. Donner, and Emiel F. M. Wouters; on behalf of the ATS/ERS Task Force on Pulmonary Rehabilitation

Rainer Gloeckl*, Blagoi Marinov# and Fabio Pitta†

THIS OFFICIAL STATEMENT OF THE AMERICAN THORACIC SOCIETY (ATS) AND THE EUROPEAN RESPIRATORY SOCIETY (ERS) WAS APPROVED BY THE ATS BOARD OF DIRECTORS, JUNE 2013, AND BY THE ERS SCIENTIFIC AND EXECUTIVE COMMITTEES IN JANUARY 2013 AND FEBRUARY 2013, RESPECTIVELY

TABLE 4 Practical recommendations for the implementation of strength training

Frequency	2–3 days·week ⁻¹
Objective	Targeting for local muscular exhaustion within a given number of repetitions for major muscle groups of upper and lower extremities
Mode	Two to four sets of six to 12 repetitions
Intensity	50–85% of one repetitive maximum as a reference point Increase work load by 2–10% if one to two repetitions over the desired number are possible on two consecutive training sessions
Speed	Moderate (1–2 s concentric and 1–2 s eccentric)

Am J Respir Crit Care Med Vol 188, Iss. 8, pp e13–e64, Oct 15, 2013
Copyright © 2013 by the American Thoracic Society

The optimal resistance training prescription for patients with chronic respiratory disease is not determined, as evidenced by the wide variation in its application among clinical trials (117). The American College of Sports Medicine recommends that, to enhance muscle strength in adults, 1 to 3 sets of 8 to 12 repetitions should be undertaken on 2 to 3 days each week (116). Initial loads equivalent to either 60 to 70% of the one repetition maximum (i.e., the maximal load that can be moved only once over the full range of motion without compensatory movements [137]) or one that evokes fatigue after 8 to 12 repetitions are appropriate. The exercise dosage must increase over time (the so-called *overload*) to facilitate improvements in muscular strength and endurance. This increase occurs when an individual can perform the current workload for 1 or 2 repetitions over the desired number of 6 to 12, on 2 consecutive training sessions (116). Overload can be achieved by modulating several prescriptive variables: increasing the resistance or



Recomendações para o Exercício de Força

Intensidade - % 1-RM (PSE - 12-13) - Destreinados

SatO₂ ≥ 90% e PSD 2-4 Storer Med Sci Sports Exerc 2001;33:S680-92

Inicial - 40-50% de 1-RM

- 8-10 exercício
- 8 -12 repetições /1-3 séries
- Intervalo repouso 1-2 min
- 2-3 sessões semana

Treino - 60-70% de 1-RM

- 8-10 exercício
- 8-12 repetições /1-2 séries
- Intervalo repouso 1-2 min
- 2-3 sessões semana





Recomendações para o Exercício de Força

Intensidade - % 1-RM (PSE - 12-13) - **Ativos**

SatO₂ ≥ 90% e PSD 2-4 Storer Med Sci Sports Exerc 2001;33:S680-92

Inicial - 50-60% de 1-RM

- 8-10 exercício
- 8 -12 repetições /1-3 séries
- Intervalo repouso 1-2 min
- 2-3 sessões semana

Treino - 60-75% de 1-RM

- 8-10 exercício
- 6-8 repetições /1-2 séries
- Intervalo repouso 1-2 min
- 2-3 sessões semana





Planeamento - Programa de Treino

Intensidade

Doentes muito descondicionados (sem avaliação 1-RM)

- Treinar de forma selectiva alguns grupos musculares antes de integrar PRR
Gloeckl et al. Eur Respir Rev 2013; 22: 128 178-186
- Realizar 2-4 semanas de treino aeróbio antes de entregar um programa estruturado de exercício combinado
Pollock et al. Circulation 2000; 101:828–833
- Utilizar uma carga de forma a realizar, pelo menos, 1 serie de 8 a 12 repetições, para cada grupo muscular
ACSM, 2013
AATS/ERS Am J Respir Crit Care Med 2013;188(8):e13-e64
- Progressão - \uparrow 5% carga e \downarrow n° rep, com base PSE 11-14
Borg G Med Sci Sports Exerc, 1982; 14: 377-381



Planeamento - Programa de Treino

Controlo da Ventilação

Controlo do padrão ventilatório

- Predominância da ventilação com envolvimento do diafragma
 - Melhorar a activação dos músculos abdominais, com relaxamento dos músculos da cintura escapular
 - Adequar a excursão diagramática

Gosselink R. J Rehabil Res Dev 2003;40(5 Suppl 2):25-33; Cahalin et al. J Cardiopulm Rehabil 2002;22(1):7-21; Pasto M, Gea J & Aguar Arch Bronconeumol 2000;36(1):13-18

- Expiração com lábios franzidos (fase concêntrica)
 - Permitir aumentar o $V_{t_{exp}}$
 - Reduzir dispneia
 - \downarrow FR e \uparrow V_t

Collins et al. Am J Respir Crit Care Med 2008;177:844–852.

Langer et al. Clinical Rehabilitation 2009; 23: 445–462

Holland et al. Cochrane Database Syst Rev 2012, 17; 10:1-94



Exercício Físico – Reabilitação Respiratória

Treino de Força

Adaptações neuromusculares

- Melhorar a activação neural
 - ↑ a coordenação intermuscular (1^{as} [2^o-3^o] semanas)
 - ↑ economia do SN pela aprendizagem do gesto ou actividade motora, movimentos mais sincronizados e económicos em termos metabólicos
 - Activação mais coordenada dos agonistas e estabilizadores (sinergismo)
 - Menor activação dos músculos antagonista (co-contracção)
 - ↑ a coordenação intramuscular (6-8^{as} semanas)

J Applied Physiology 2009;(106)3: 830-836

Duração dos PRR 8-12 semanas, com sessões de 40-90 min

Kraemer et al. Med Sci Sports Exerc 2002;34:364-380



Prescrição do Exercício Combinado

Exercício aeróbio

60-70% FC_{reserva} (Método Karvonen)
 $SatO_2 \geq 90\%$ (PSE)

30 (60) minutos

2 (4) ergómetros

2 minutos repouso activo

3 vezes semana

6 meses

↑ carga PSE

Exercício de FMD

50-70% 1-RM

5 exercícios

6-12 repetições

1- 2 séries

2 minutos repouso activo

3 vezes semana

6 meses

↑ carga PSE

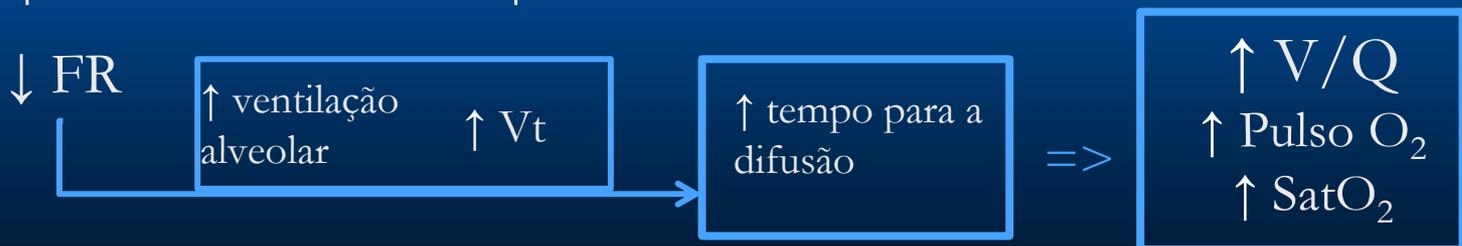


Exercício Combinado

Consciência da ventilação

Este mecanismo

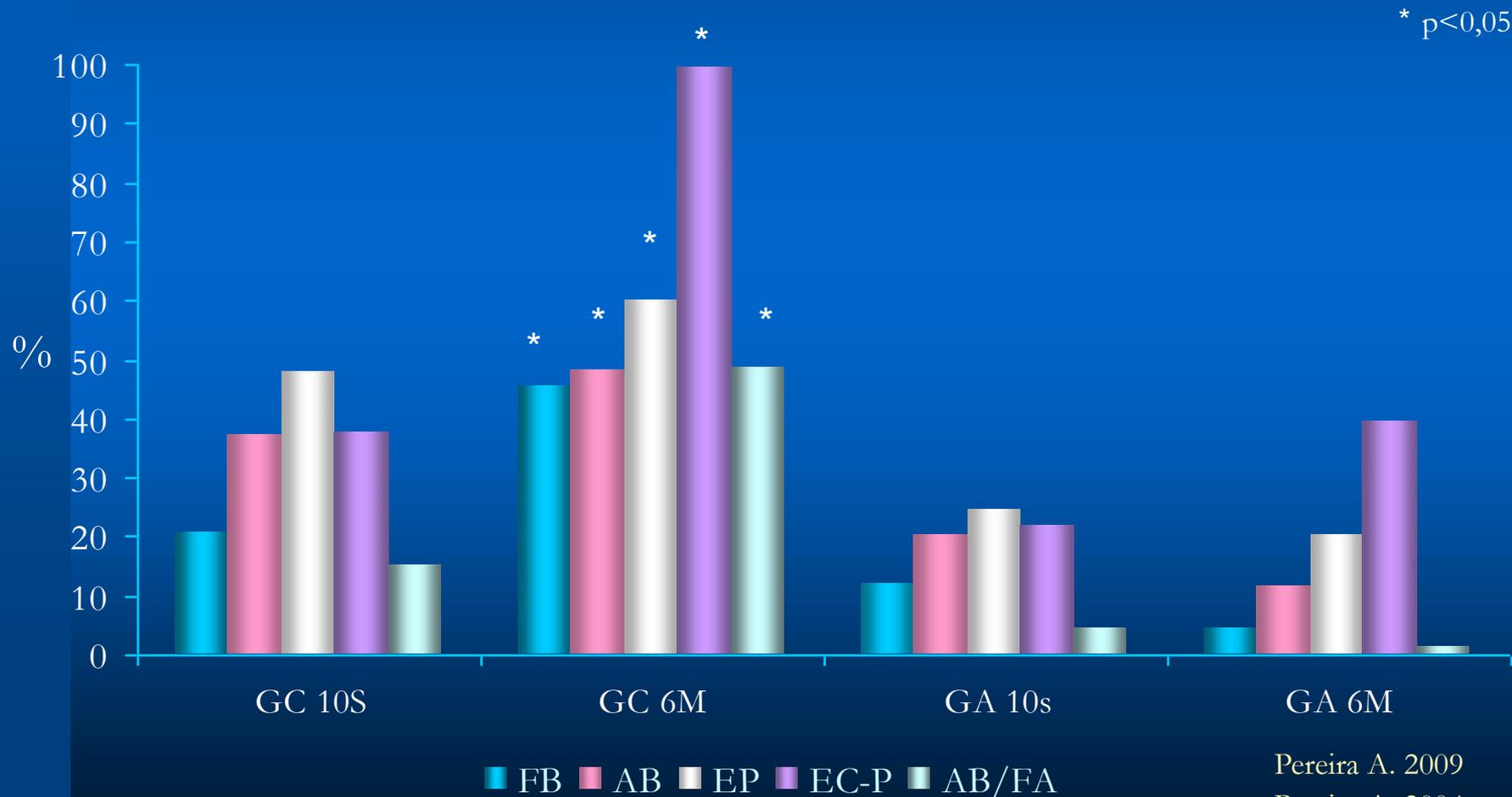
- No início do treino pode ter \uparrow o custo da respiração por:
 - \uparrow activação dos músculos abdominais
 - \uparrow pressão intratorácica
 - \downarrow DC (\uparrow P expiratória, pela \uparrow resistência da respiração freno-labial)
- Ao longo do tempo, por adaptações intermusculares dos músculos abdominais e do diafragma (\uparrow excursão) com:
 - \uparrow retorno venoso $\Rightarrow \uparrow$ DC





Exercício Combinado – Função Muscular

Taxa de Modificação de Força Máxima

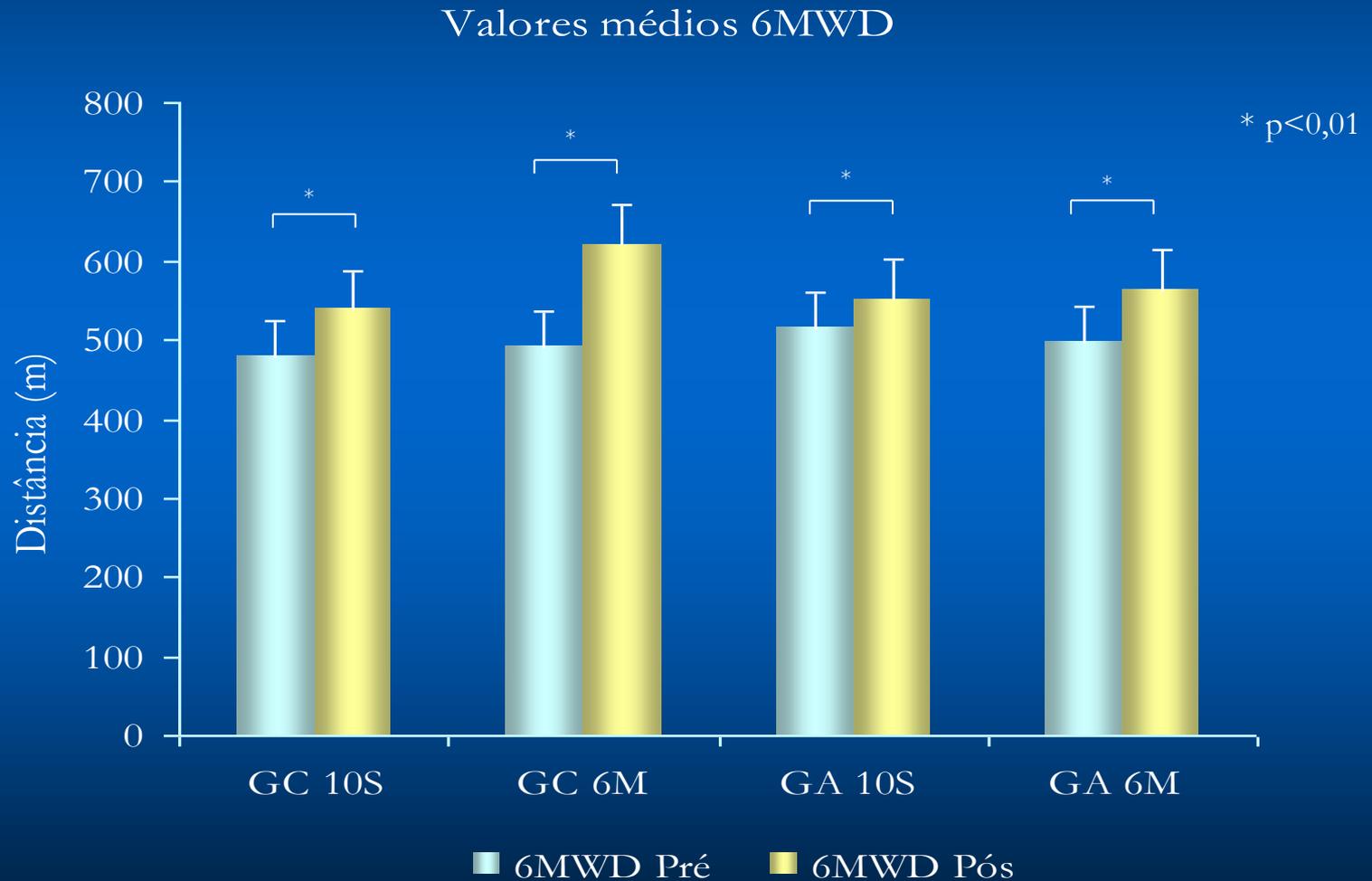


Pereira A. 2009

Pereira A. 2004



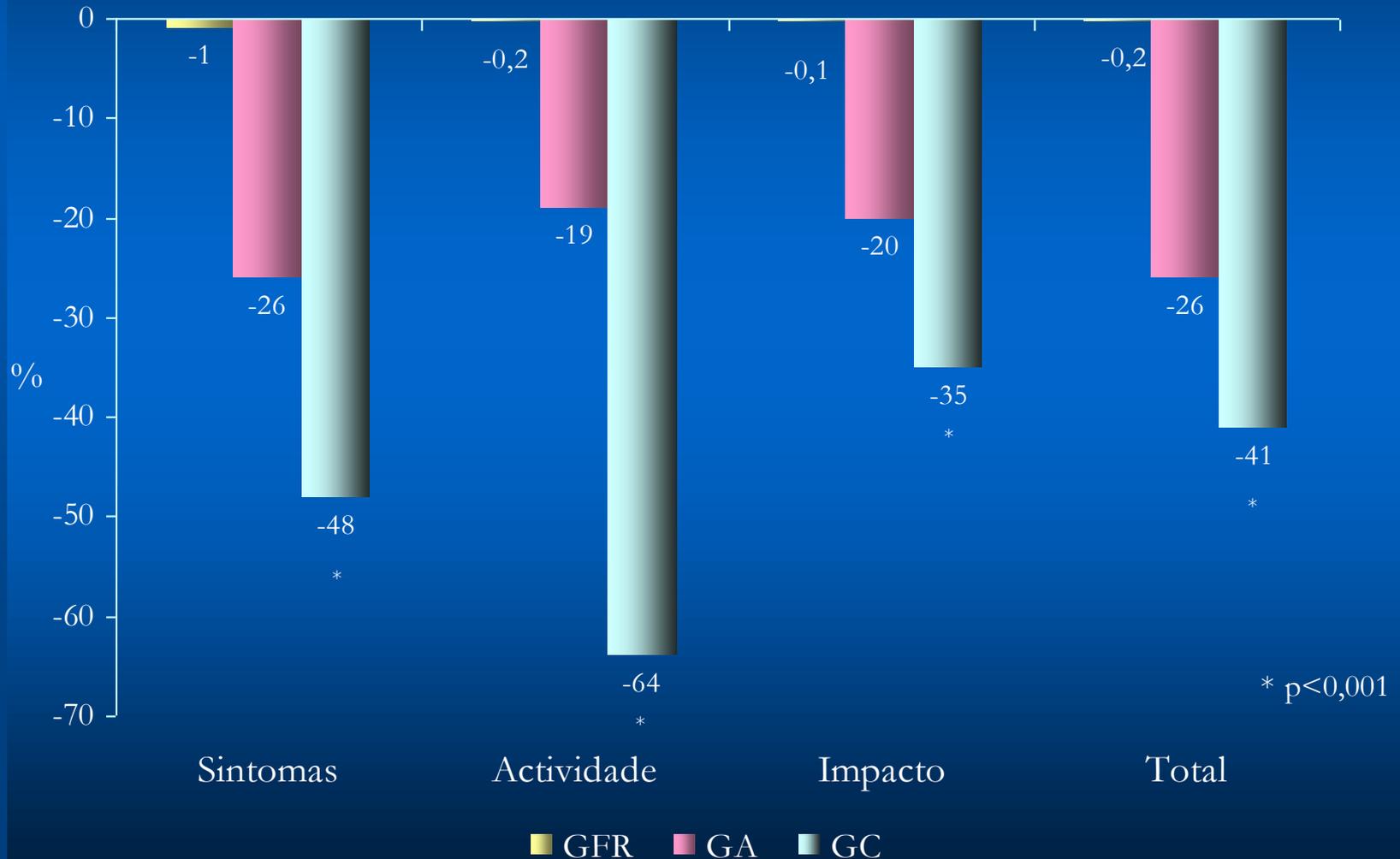
Exercício Combinado - Função Cardiorrespiratória





Exercício Combinado - Estado de Saúde

Taxas de Modificação SGRQ





Pós Agudização -Reabilitação Respiratória

Exercício físico na agudização?



ATS/ERS Am J Respir Crit Care Med 2013;188(8):e13-e64

Gloeckl et al. Eur Respir Rev 2013; 22: 128 178-186; Kraemer & Ratamess Med Sci Sports Exerc 2004; 36: 674-688



Pós Agudização -Reabilitação Respiratória

- Exercício físico durante a fase aguda reduz a extensão do declínio funcional e acelera a recuperação
- A RR iniciada precocemente após um internamento por agudização de DPC, é clinicamente eficaz, segura, e associa-se a uma redução de admissões hospitalares futuras
- Os doentes hospitalizados por agudização devem iniciar PRR até um mês após a alta hospitalar



Pós Agudização -Reabilitação Respiratória

Intervenção Precoce - Após o levante

- Técnicas de controlo da respiração, com envolvimento do diafragma - expiração freno-labial
Langer Clinical Rehabilitation 2009; 23: 445-462; Gosselink R. Chron Respir Dis 2004; 1: 163-72
- Posição de pé e marcha estática
Morris et al. Crit Care Med 2008;36:2238–2243; Schweickert et al. Lancet 2009;373:1874–1882
- Marcha com andarilho (10m ; SatO₂>90%); 3-5' repouso
Jenkins S. Physiotherapy 2007; 93: 175–182; Gosselink & Chron Respir Dis 2004;1:163–72
O'Neill S, McCarthy D. Thorax 1983;38:595-600
- FMD - 1serie; 4 rep 30% de 1-RM_{estimado} (resistência manual; velocidade de 1-2" vs 2-3", 3" entre repetições), SatO₂>90%; 3-5 min repouso
Ali et al. Am J Respir Crit Care Med 2008;178:261–268
Gloeckl et al. Eur Respir Rev 2013; 22: 128 178-186; Kraemer Med Sci Sports Exerc 2002; 34: 364–380



Pós Agudização -Reabilitação Respiratória

Intervenção Precoce

Marcha Assistida



Marcha com Andarilho



ATS/ERS Am J Respir Crit Care Med 2013;188(8):e13-e64;

Jenkins S. Physiotherapy 2007; 93: 175–182; Gosselink Chron Respir Dis 2004;1:163–72



Pós Agudização -Reabilitação Respiratória

Intervenção Precoce - Exercício aeróbio





Pós Agudização -Reabilitação Respiratória

Intervenção Precoce - Exercícios FMD para MS e MI

Melhorar a capacidade para o exercício e a dispneia

- 2-3 series de 10-15 rep a 30% 1-RM_{estimado} ; SatO₂>90%
- Alteres, bandas ou roldanas
- Velocidade - 2” : 3” ; 3” repouso entre repetições
- 2 min repouso
- 11-13PSE
- 2-4 PSD



Spruit et al. American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine 2013;188(8): e13-e64

Ali et al. Am J Respir Crit Care Med 2008;178:261–268



Exercício de Força – Reabilitação Respiratória

Exercício de força muscular dinâmica é uma componente integrante dos programas de RR, é seguro e, amplia os benefícios do exercício aeróbio

Os ganhos obtidos ao nível do músculo esquelético, levam a uma diminuição das necessidades ventilatórias para um dado grau de esforço



PLANEAR
A REABILITAÇÃO CARDÍACA
E A REABILITAÇÃO RESPIRATÓRIA

Obrigada!

Ângela Maria Pereira

