

Particularidades da Prescrição de Exercício Físico na DPOC

Ângela Maria Pereira

Fisioterapeuta Hospital Garcia de Orta
Professora Coordenadora Escola Superior de Saúde Egas Moniz



Doença Pulmonar Obstrutiva Crónica (DPOC)

Limitações no Exercício Físico

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

Factores centrais no **transporte** de O_2 , 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



Definição DPOC



É uma doença prevenível e tratável, caracterizada por uma limitação persistente ao fluxo de ar, que é progressiva, associada a uma resposta inflamatória pulmonar anormal a partículas ou gases nocivos

As exacerbações e co-morbilidades contribuem para a gravidade geral da doença



Limitação do Fluxo Aéreo

Limitação reversível

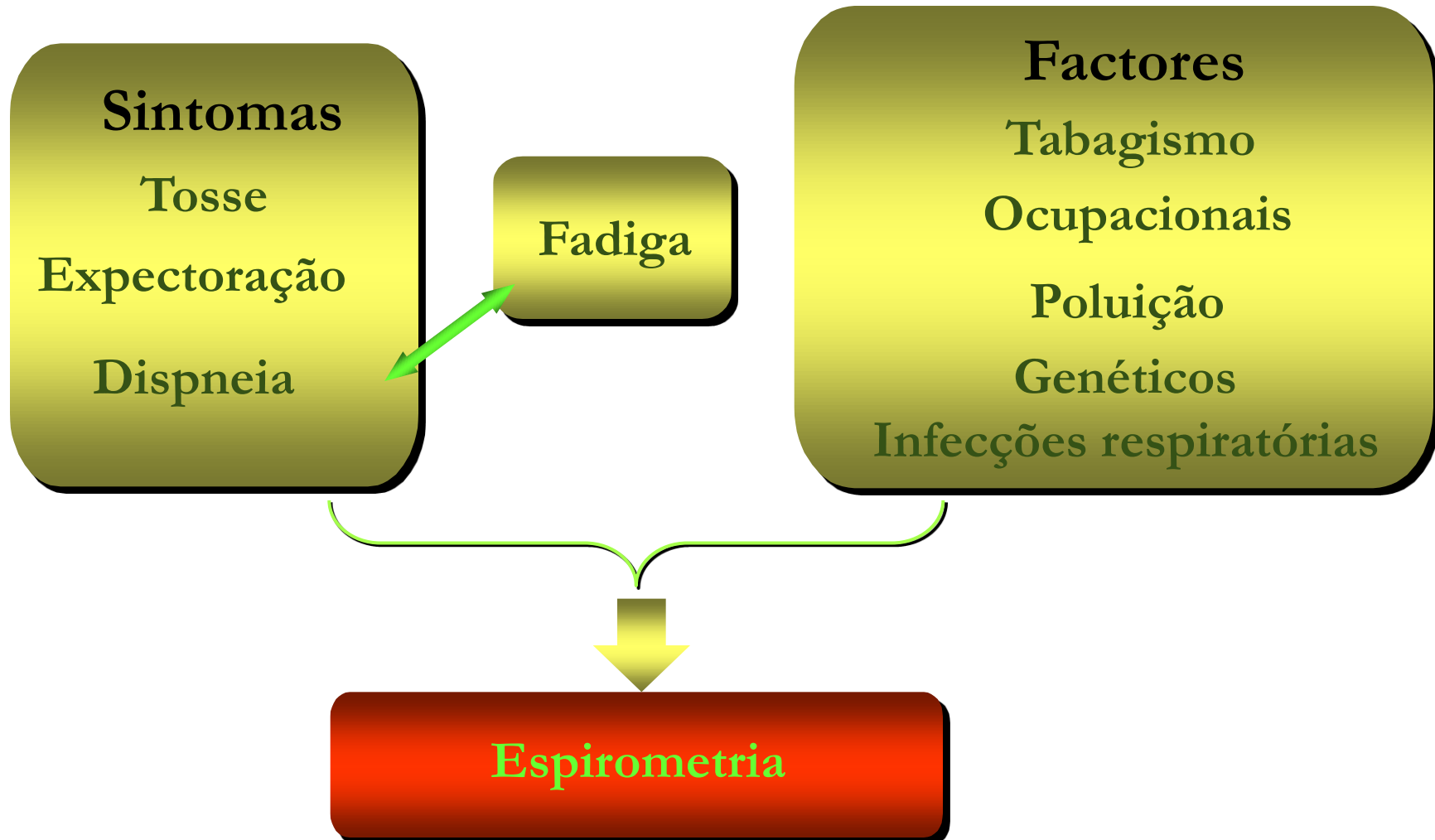
- Acumulação de células inflamatórias, muco e exsudado plasmático nos brônquios
- Contração da musculatura lisa das vias aéreas centrais e periféricas
- Hiperinsuflação dinâmica durante exercício físico

Limitação irreversível

- Fibrose e estreitamento das vias aéreas
- Perda do retracção elástica devido à destruição dos alvéolos
- Destruição do suporte alveolar



Diagnóstico da DPOC





Avaliação dos Sintomas

Questionários

- **Avaliação da dispneia** (Medical Research Council - MRC)
- **Qualidade de vida** (COPD Assessment Test - CAT)
 - **Impacto CAT**
 - Baixo (≤ 10)
 - Moderado (11-20)
 - Alto (21-30)
 - Muito alto (31-40)

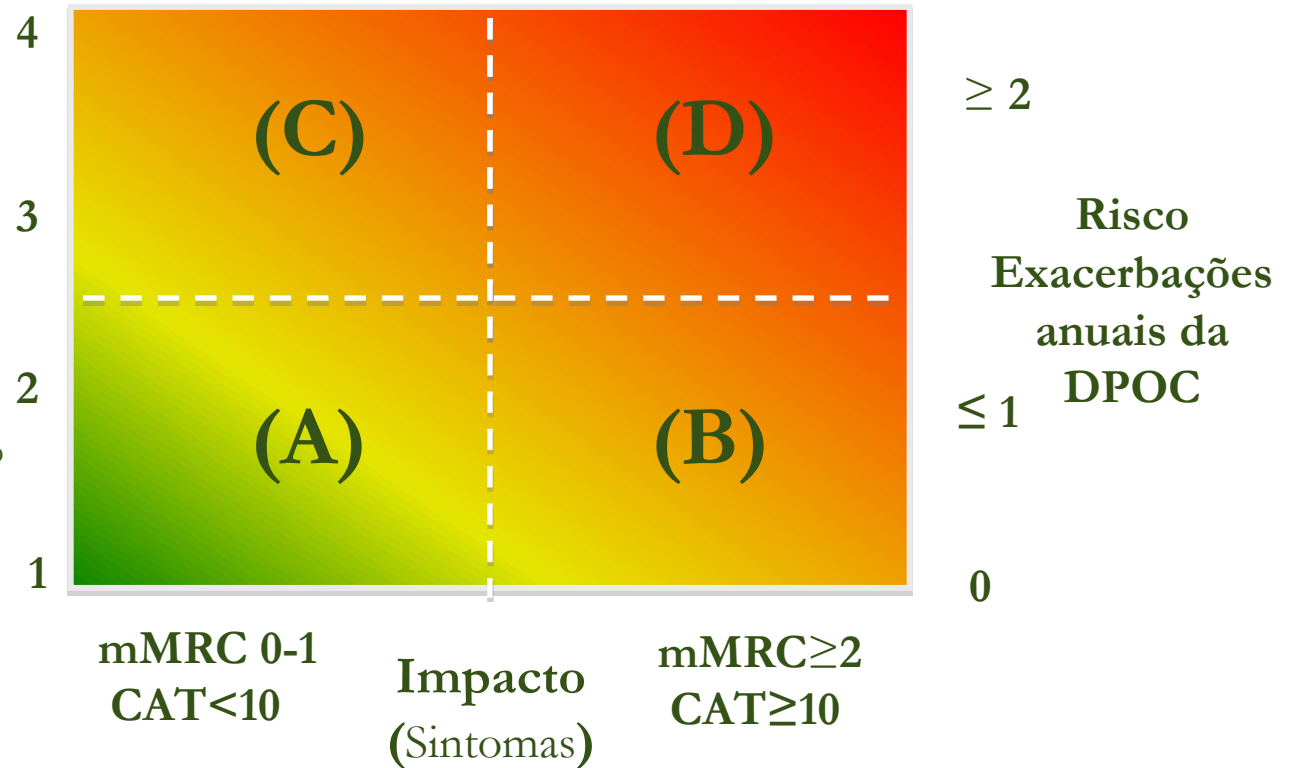
Número de exacerbações



Avaliação Clínica combina espirometria, sintomas e futuros riscos de exacerbação

Risco Classificação GOLD

1. Leve $FEV_1 \geq 80\%$
2. Moderada $50\% \leq FEV_1 < 80\%$
3. Grave $30\% \leq FEV_1 < 50\%$
4. Muito grave $FEV_1 < 30\%$



Tipo	Características	Classificação espirométrica	Exacerbações por ano	mMRC	CAT
A	Baixo risco, poucos sintomas	GOLD 1-2	≤ 1	0-1	< 10
B	Baixo risco, sintomas	GOLD 1-2	≤ 1	2+	≥ 10
C	Alto risco, poucos sintomas	GOLD 3-4	2+	0-1	< 10
D	Alto risco, mais sintomas	GOLD 3-4	2+	2+	≤ 10



Objetivos do Tratamento

Reduzir Sintomas

Reduzir dispneia

Melhorar tolerância ao exercício

Melhorar qualidade de vida

Reduzir Riscos

Prevenir progressão da doença

Prevenir e tratar exacerbações

Reduzir mortalidade



Resumo das orientações

Foco: sintomas e exacerbações

- A espirometria é necessária para o diagnóstico
- É fundamental avaliar os sintomas e as exacerbações para orientar a terapêutica
 - Sintomas MRC/ CAT
 - Exacerbações
- Exercício físico componente fundamental dos programas de reabilitação pulmonar
- Avaliação das co-morbilidades.



Co-morbidades na DPOC

DPOC - risco aumentado de:

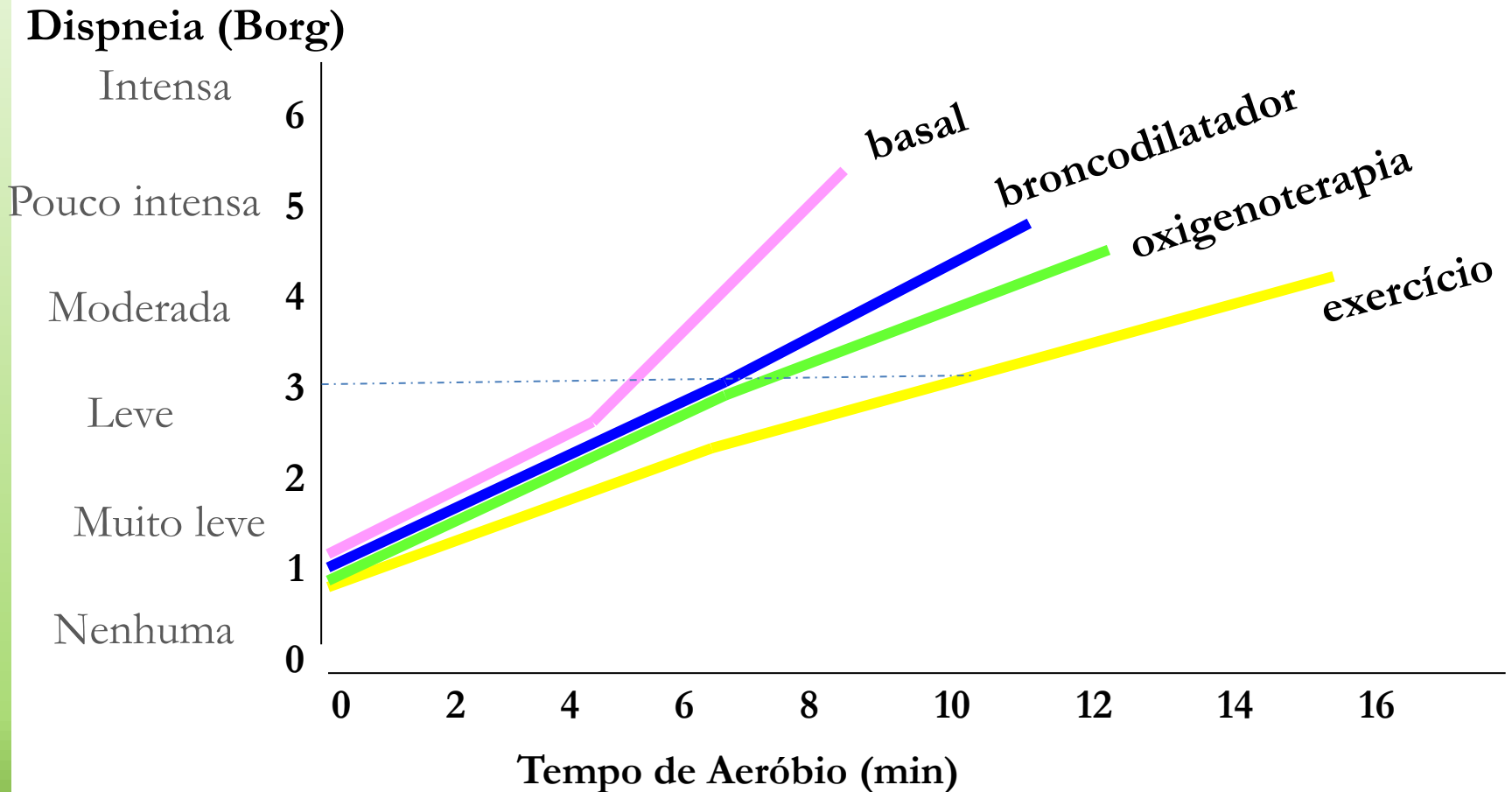
- Doenças cardiovasculares
- Osteoporose
- Infecções respiratórias
- Ansiedade e depressão
- Diabetes
- Cancro de pulmão

Podem **influenciar mortalidade e hospitalizações**, devem ser investigadas e tratadas adequadamente



Efeito na dispnéia

Exercício x Broncodilatador x Oxigênio





Doença Pulmonar Obstrutiva Crónica

Limitações funcionais

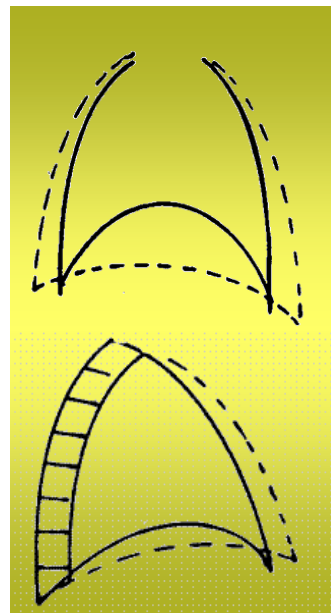
- Obstrução da via aérea
- Retenção do ar no final da expiração
- Hiperinsuflação pulmonar
 - Alterações geométricas da parede do tórax
 - Redução da actividade dos músculos respiratórias
 - Alteração do padrão ventilatório
 - Redução do débito cardíaco
 - ↓ do desempenho do músculos periféricos



Doença Pulmonar Obstrutiva Crónica

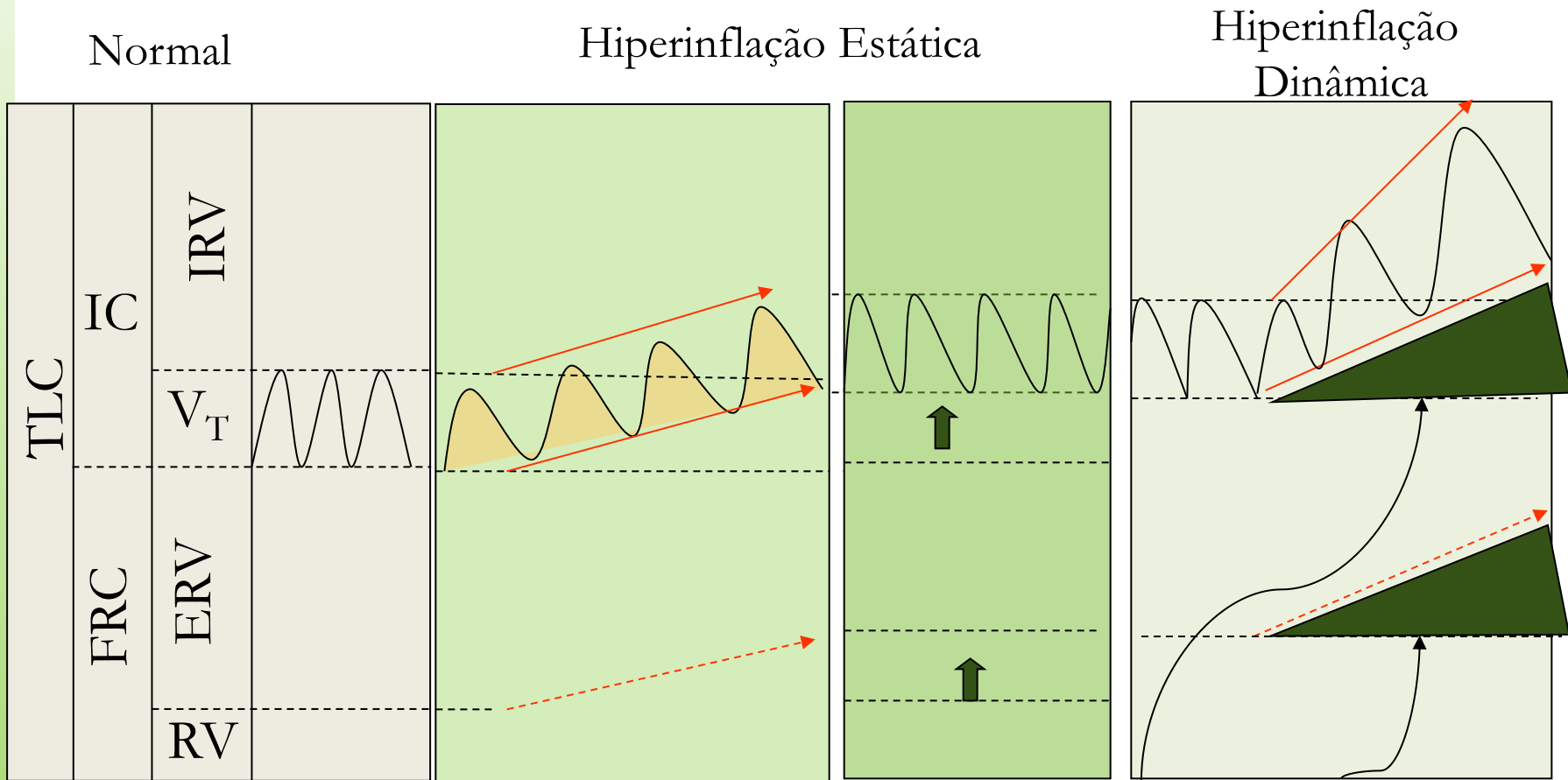
Alterações geométricas da parede do tórax

- Desvantagem mecânica do diafragma
 - ↓ crónica da oposição do diafragma – aplanar o diafragma
 - ↓ do comprimento das fibras musculares
 - ↓ da capacidade de gerar força
- Desvantagem mecânica das costelas
 - ↓ da obliquidade das costelas
 - ↑ do diâmetro antero-posterior
 - Alteração da taxa de produção de força por alteração da relação comprimento tensão
- ↑ HD no exercício por ↓ força dos músculos expiratórios





Hiperinflação Dinâmica



Normal

Hiperinflação Estática

Hiperinflação Dinâmica

TLC

FRC

IC

RV

ERV

IRV

V_T

Aprisionamento de ar distal, em repouso

(Air trapping) anos-decadas

Aprisionamento de ar Segundos-Minutos



Hiperinsuflação e Exercício Físico

O \uparrow FR durante o exercício ocorre à custa \downarrow T_I e T_E , com uma redução mais acentuada do T_E

- Como \uparrow necessidades metabólicas \uparrow FR com redução marcada no V_t no pico do esforço, com \downarrow VE_{max}
- \uparrow WR e \uparrow resistência da via aérea , com \downarrow retracção elástica , \downarrow T_E pelo \uparrow FR
 - Associado à limitação do fluxo expiratório, surge \uparrow do volume pulmonar no final da expiração
 - HD no exercício, que conduz a uma **dissociação neuromecânica** que parece condicionar a intolerância ao exercício e a dispneia.



História natural

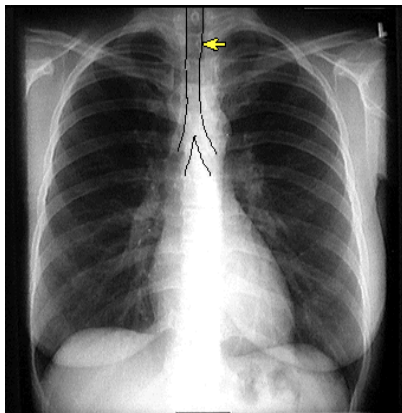


Idade 40-50

50-55

55-60

60-70





Consciência da Ventilação

Adaptação do sistema respiratório, de uma forma inconsciente, como adaptação às **desvantagens mecânicas** originadas pela **hiperinsuflação**

- Os **mecanismos compensatórios** (ajustes) vão perdendo eficácia principalmente em actividades que ↑ ventilação (ex. exercício).



Consciência da Ventilação

Quando \uparrow esforço para além do ponto inicial entre o **movimento neural** e a **resposta mecânica**, gera uma forte **reação emocional** (medo ou aflição) que leva a uma **resposta comportamental** como:

- Cessação da actividade
- Expiração lenta de lábio franzido
- Posição facilitadora da ventilação (inclinação)
- Recrutamento de músculos acessórios
- Retirada social.



Consciência da Ventilação

Estas técnicas são utilizadas de modo involuntário mas sofrem um processo de aprendizagem, como resultado da **consciência cognitiva da ventilação**, ao longo do tempo

- Onde os mecanorreceptores parecem ter tido um papel preponderante no processo de **aprendizagem pela experiência**
 - Noutros indivíduos a sensação de desconforto respiratório é acompanhada por agitação, por **dissociação neuro mecânica** e por influencia do sistema límbico.



Consciência da Ventilação

- **Dissociação neuromecânica** parece ter origem por informação da via aferente sensitiva periférica, ou dos mecanoreceptores (MR, caixa torácica e via aérea)
- A informação ao nível do córtex, altera a **percepção do esforço**, devida à presença de **HD**, por incapacidade ou insuficiência para o esforço despendido.

Pode ser devido \uparrow tensão nos músculos inspiratórios, por activação do OT Golgi, com \downarrow produção de força para promover protecção



Consciência da Ventilação

A inclusão de exercícios de controlo da ventilação, no período de activação geral e regresso à calma, promove adaptação fisiológica ao nível da dificuldade e desconforto respiratório, associado ao esforço:

- Diminuição da resistência das vias aéreas
- Controlo preciso do volume pulmonar
- Alteração do padrão ventilatório (predominância da ventilação).

Proc Am Thorac Soc 2007;4(2):145-168

Pereira, 2009



Hiperinsuflação e Exercício

Existe uma relação inversa entre força dos músculos expiratórios e HD no exercício

- O aumento da força dos músculos expiratórios conduz
 - ↑ relaxamento do diafragma com ↑ energia mecânica potencia o início da inspiração,
 - ↑ excursão diafragmática ↑ V_t
 - ↓ dispneia associa-se ↑ da força M expiratórios, com ↓ HD (↑ CI)
 - ↑ capacidade para o exercício
 - ↓ actividade (SGRQ) e da qualidade de vida



Limitações Pulmonares no Exercício na DPOC

- Compressão dinâmica
 - Aumento do W_r por aumento da resistência da via aérea
 - > contracção persistente dos músculos inspiratórios
- Hiperinsuflação dinâmica
 - Deterioração do V_t na resposta ao exercício
 - Aumento da carga elástica dos músculos respiratórios
- Disfunção dos músculos respiratórios
 - Má nutrição
 - Desequilíbrio electrolítico
 - Miopatia induzida pelos esteróides
- Alteração das trocas gasosas
 - Aumento do espaço morto
 - Diminuição da taxa de difusão.



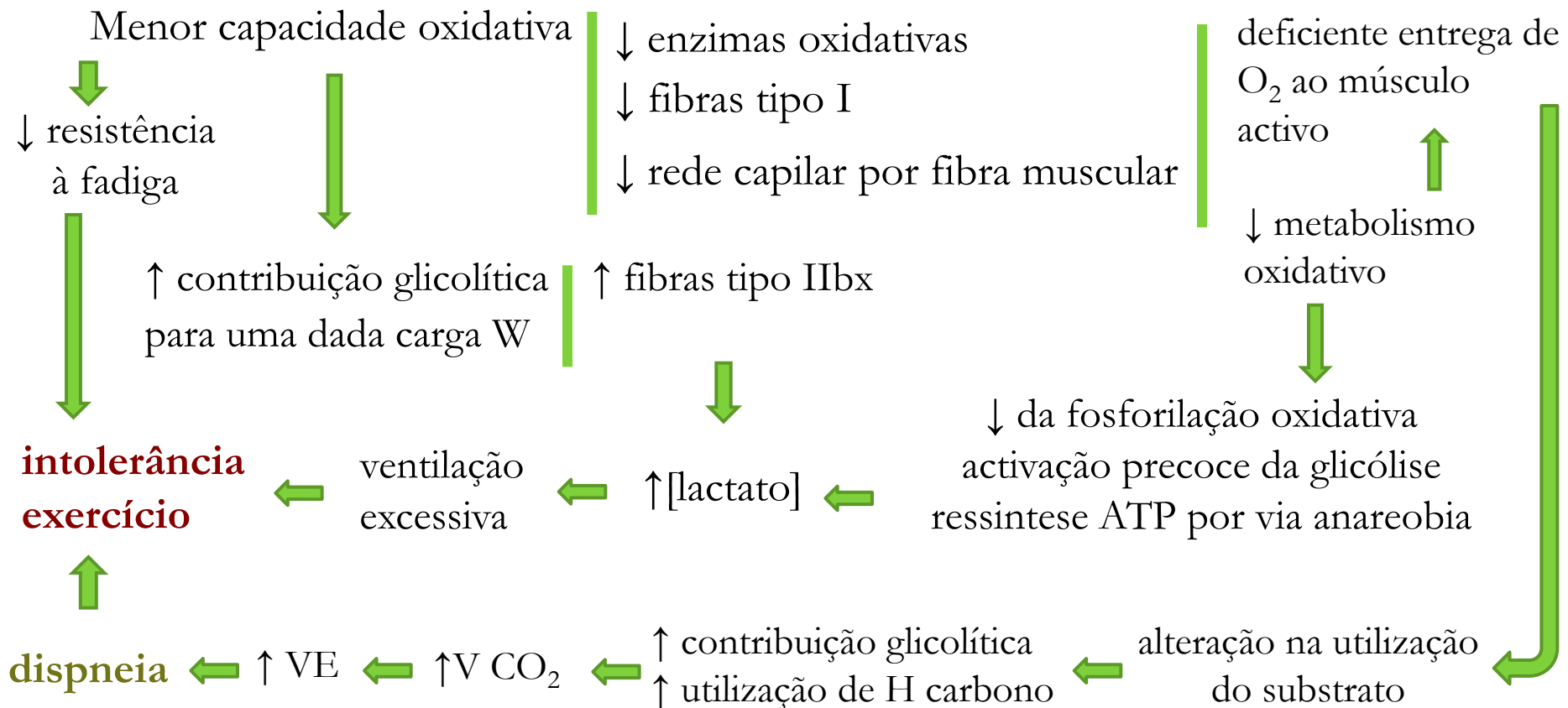
Limitações Cardiovasculares ao Exercício na DPOC

- Aumento da resistência vascular pulmonar
 - Vasoconstrição pulmonar por hipoxémia
 - Remodelação vascular
 - Perda de área de superfície dos capilares
- Limitação no volume de ejeção do ventrículo direito por hiperinsuflação
- ↓ Retorno venoso e do débito cardíaco.



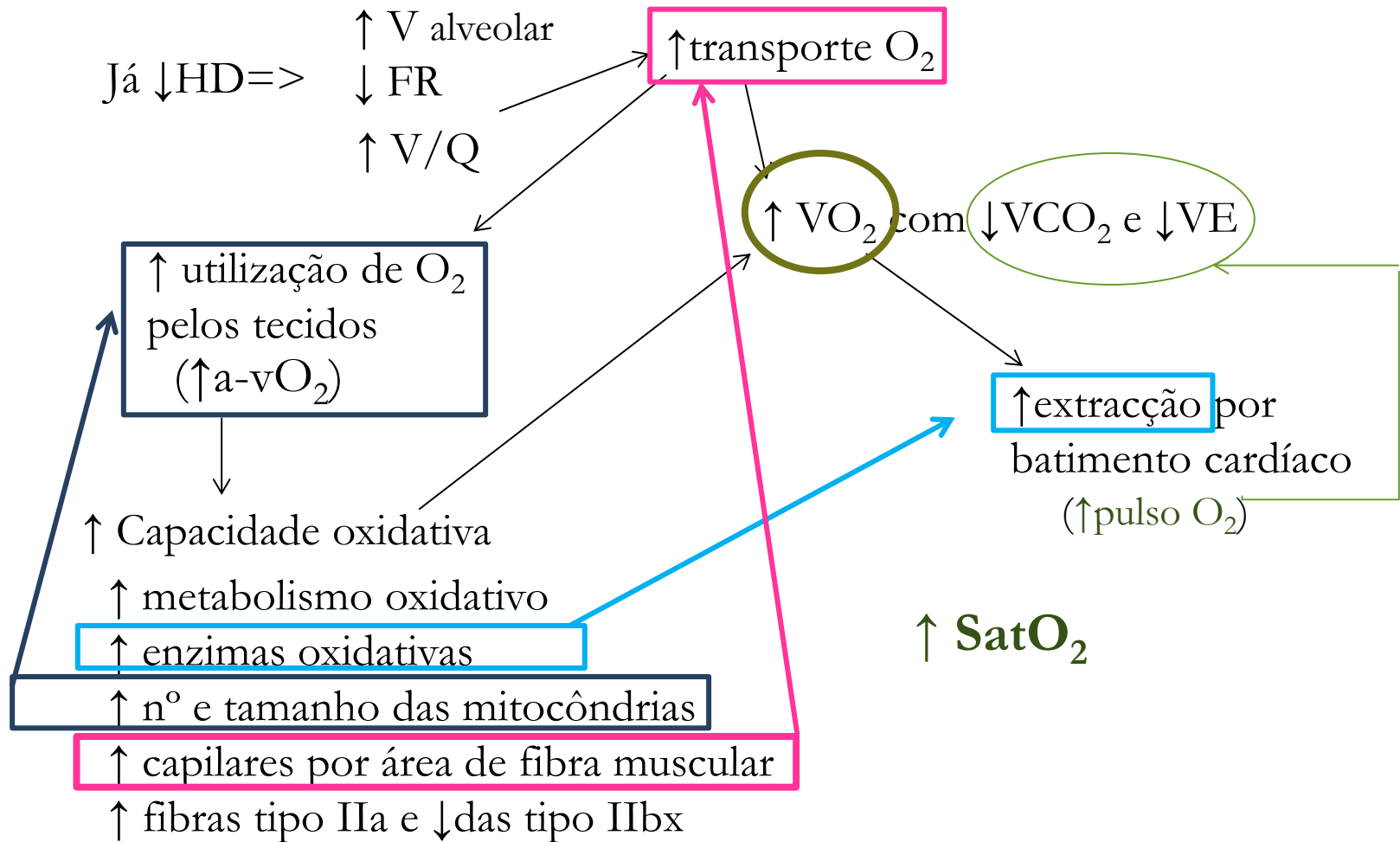
Descondicionamento na DPOC

Baixo nível de AF por alteração do estilo de vida, mais sedentário





Benefício do Exercício Físico na DPOC





Exercício Físico na DPOC

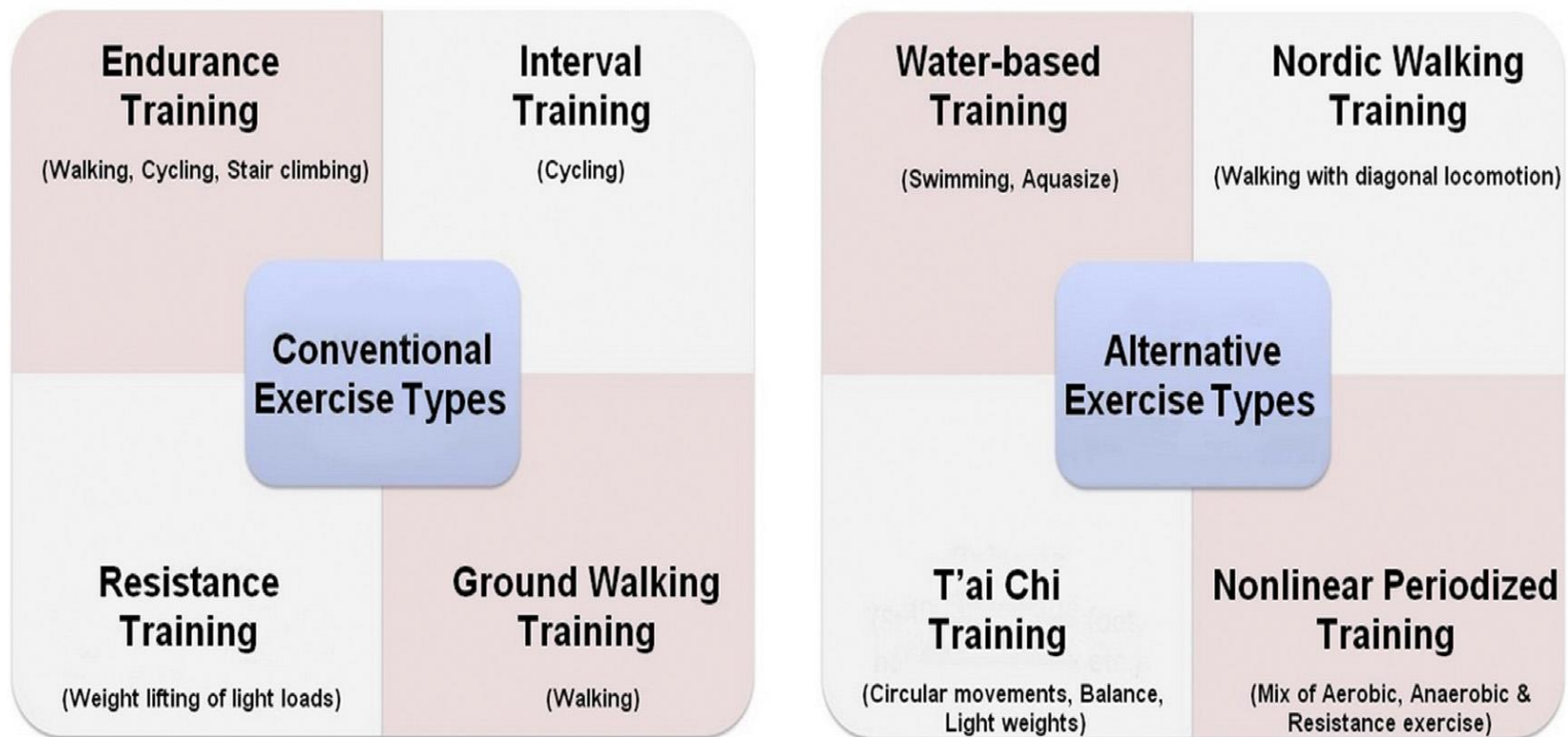
Avaliação Inicial

- 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



Exercício Físico na DPOC

Types of exercise in COPD



Viáveis e eficazes em subgrupos de indivíduos com DPOC



Orientações para o exercício Aeróbio na Reabilitação Respiratória

Sem consenso quanto às características do exercício:

- 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



Recomendações para o Exercício Aeróbico

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

Practical recommendations for exercise training in patients with COPD

Rainer Gloeckl*, Blagoi Marinov# and Fabio Pitta†

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

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. Puhán, 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

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

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

rehabilitation (96). **Endurance exercise training** in individuals with chronic respiratory disease is prescribed at the same frequency: **three to five times per week**. A high level of intensity of **continuous exercise (>60% maximal work rate)** for **20 to 60 minutes per session** maximizes physiologic benefits (i.e., exercise tolerance, muscle function, and bioenergetics) (96). A **Borg dyspnea or fatigue score of 4 to 6** (moderate to [very] severe) or **Rating of Perceived Exertion of 12 to 14** (somewhat hard) is often considered a target training intensity (97).

Walking (either ground-based or on a treadmill) and biking (using a stationary cycle ergometer) are optimal exercise modalities if tolerated by the individual. Walking training has the advantage of being a functional exercise that can readily translate to improvement in walking capacity. If the primary goal is to increase walking endurance, then walking is the training modality of choice (98) in this situation. Biking exercise places a greater specific load on the quadriceps muscles than walking (9) and results in less exercise-induced oxygen desaturation (99).

Continuous endurance training

Frequency	3–4 days·week ⁻¹
Mode	Continuous
Intensity	Initially 60–70% of PWR Increase work load by 5–10% as tolerated Progressively try to reach ~80–90% of baseline PWR
Duration	Initially 10–15 min for the first three to four sessions Progressively increase exercise duration to 30–40 min
Perceived exertion	Try to aim for a perceived exertion on the 10-point Borg scale of 4 to 6
Breathing technique	Suggest pursed-lip breathing or the use of PEP devices to prevent dynamic hyperinflation and to reduce breathing frequency



Exercício Físico na DPOC

Exercício Aeróbico no Idoso

Intensidade

Indivíduos sedentários e muito descondicionados (dt patologia resp)

- Iniciar marcha durante 10 min diariamente

↑ lentamente dentro da tolerância individual

até atingir os níveis recomendados

150-300 min/semana



Exercício Físico na DPOC

Exercício Aeróbico no Idoso

Exercício que envolve grandes músculos de uma forma cíclica, por períodos longos

- Intensidade

- Moderada - $\geq 60\% \text{VO}_{2\text{max}}$ **ou** 12-13 (5-6) escala de Borg

- Duração: 30 - 60 min em períodos (séries) no mínimo de 10 min totalizando 150-300 min/semana

- Intensa - $\geq 70\% \text{VO}_{2\text{max}}$ ou 14-15 (7-8) escala de Borg

- Duração: 20 - 30 min num período mínimo de 20 min de actividade contínua - totalizando 75-150 min/semana

- Tipo: modalidades que não promovam stress ortopédico excessivo (++ marcha) bicicleta ou ex. aquático em indivíduos com limitação da tolerância ou que não suportam carga

- Frequência: 3-5 dias por semana



Exercício Físico na DPOC

Prescrição de exercício aeróbio

- ↑capacidade aeróbia com intensidade 50 -70% FC_{\max}
 - A FC_{\max} ao nível do $VO_{2\max}$ representa um alto grau de precisão para promover uma sobrecarga do sistema cardiovascular.
 - FC_{\max} ao nível do $VO_{2\text{pico}}$ reflecte a capacidade aeróbia máxima limitada por sintomas

Fórmula de Karvonen

$$FCT = [(FC_{\max} - FCR) \times \% \text{esforço}] + FCR$$



Exercício Físico na DPOC

Prescrição de exercício aeróbio

- FC_{reserva} ajustada pela PSE, dispneia e pela $\text{SatO}_2 \geq 90\%$
 - meio efectivo de prescrição de exercício que coincide com medidas objectivas de sobrecarga fisiológica/metabólicas
 - 13 escala de Borg - coincide com 70% de FC_{max} (tapete e bicicleta)
 - 12 corresponde ao limiar de lactato para indivíduos sedentários
 - dispneia 4-6 escala de Borg
- **ou** $\% W_{\text{max}}$ ajustada pela PSE, dispneia e pela $\text{SatO}_2 \geq 90\%$



Exercício Físico na DPOC

Prescrição de exercício aeróbio

Factores a considerar antes de determinar a intensidade do exercício:

- Nível individual de aptidão
- Presença de medicamentos que podem influenciar a FC
- Risco de lesão músculo-esquelética ou cardiovascular
- Preferência individual para o exercício
- Objectivo do programa individual.



Exercício Físico na DPOC

Prescrição de exercício aeróbio

Adaptações fisiológicas (frequência)

- Depende da intensidade da sobrecarga e da duração do treino
 - Sessões de 3 a 5 minutos proporcionam adaptações a indivíduos destreinados (fase aguda)
 - Sessões de 20 a 30 min proporcionam melhores resultados se 70% FC_{max}
 - Programas diários não apresentam diferenças relativamente aos efectuados 3 vezes por semana.



Recomendações para o Exercício Aeróbico

Intensidade - % FCmax ou Wmax (PSE - 12-13) - **Destreinados**
SatO₂ ≥ 90% e PSD 4-6 *Clin Chest Med 2014, 35(2), 313-322*

Inicial - **40-50 %FC** máxima

5 - 10 minutos

Intervalo repouso 2 min

3-5 sessões semana

2-4 semanas

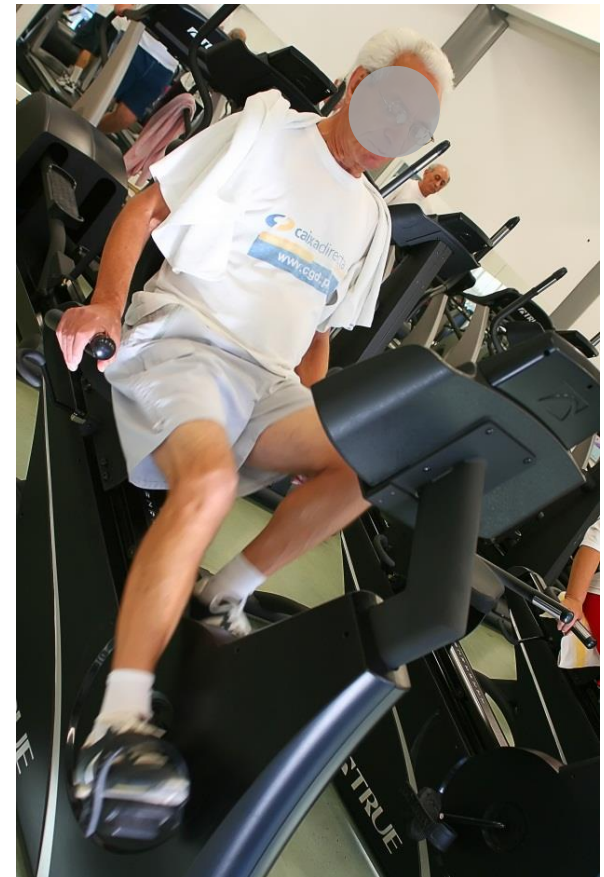
Treino - **50-60% FC** máxima

20 - 30 minutos

Intervalo repouso 2 min

3 sessões semana

Uma progressão agressiva diminui a adesão





Recomendações para o Exercício Aeróbico

Intensidade - % FCmax ou Wmax (PSE - 13-14) - **ativos**

SatO₂ ≥ 90% e PSD 4-6

Clin Chest Med 2014, 35(2), 313-322

Inicial - **60-70 %FCmáxima**

5 - 10 minutos

Intervalo repouso 2 min

3-5 sessões semana

2-4 semanas

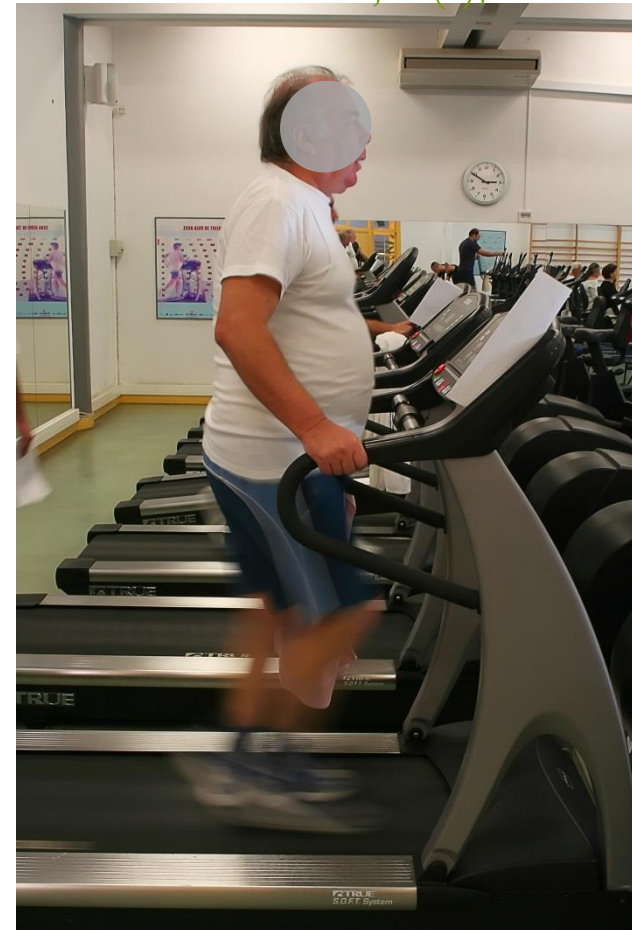
Treino - **70-85% FCmáxima**

15 - 20 minutos

Intervalo repouso 2 min

3 sessões semana

Uma progressão agressiva diminui a adesão





Exercício Físico na DPOC

Prescrição do Exercício Aeróbio

Progressão

- Objectivos do programa individual
- Capacidade funcional
- Estado clínico / saúde
- Percepção subjectiva de esforço
- Sat O₂



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 DPOC?



Exercício Físico na DPOC

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 et al. Am. J. Respir. Crit. Care Med 2004 169(1), 89-96

- Menor influência 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

Ries Chest 2007;131:4S-2S; .

Hoff et al. Med Sci Sports Exerc 2007, 39(2), 220-226

Wright, P. et al. Pneumologie 2002, 56(7), 413-417;

Simpson, et al. Thorax 1992, 47(2), 70-75



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; do lactato, nível de
produção de
potência



Recomendações para o Exercício de Força

Seleccção 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

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

Practical recommendations for exercise training in patients with COPD

Rainer Gloeckl*, Blagoi Marinov# and Fabio Pitta†

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

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. Puhán, 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

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

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

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)



Recomendações para o Exercício de Força

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

SatO₂ ≥ 90% e PSD 4-6 *Storer Med Sci Sports Exerc 2001;33:S680-92*

Inicial - **40-50% de 1-RM**

8-10 exercícios

8 -12 repetições /1-3 séries

Intervalo repouso 1-2 min

2-3 sessões semana

Treino - **60-70% de 1-RM**

8-10 exercícios

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) - **Activos**

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

Inicial - **50-60% de 1-RM**

8-10 exercícios

8 -12 repetições /1-3 séries

Intervalo repouso 1-2 min

2-3 sessões semana

Treino - **60-75% de 1-RM**

8-10 exercícios

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 série 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 - ↑5% carga e ↓ 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 na DPOC

Treino de Força

Adaptações neuromusculares

- Melhorar a activação neural
 - ↑ a coordenação intermuscular (1^{as} [2^a-3^a] 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

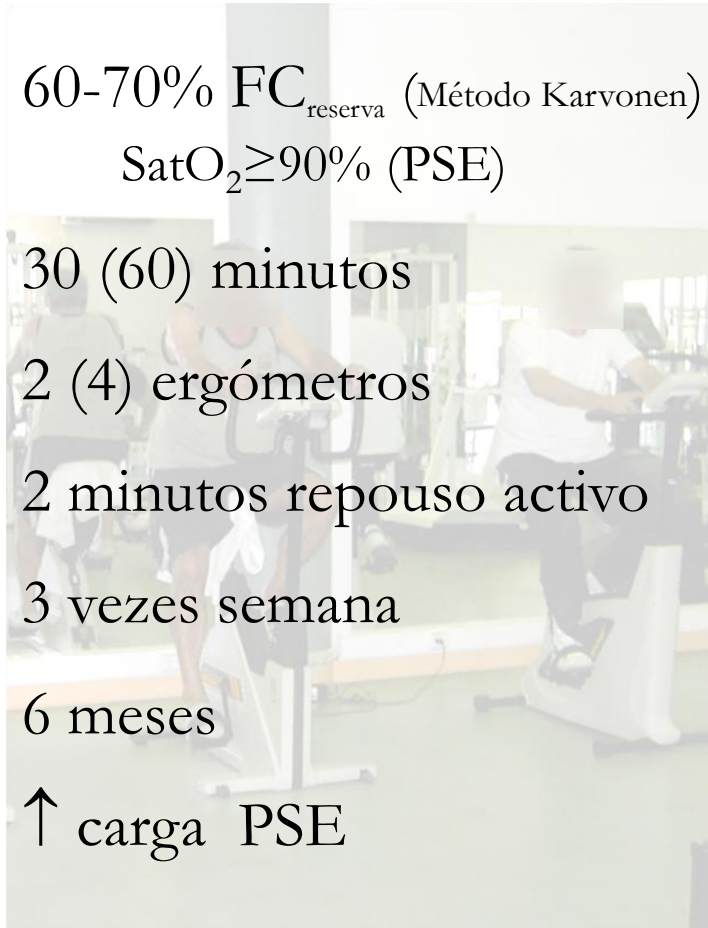
2 (4) ergómetros

2 minutos repouso activo

3 vezes semana

6 meses

↑ carga PSE



Exercício de FMD

50-70% 1-RM

5 exercícios

6-12 repetições

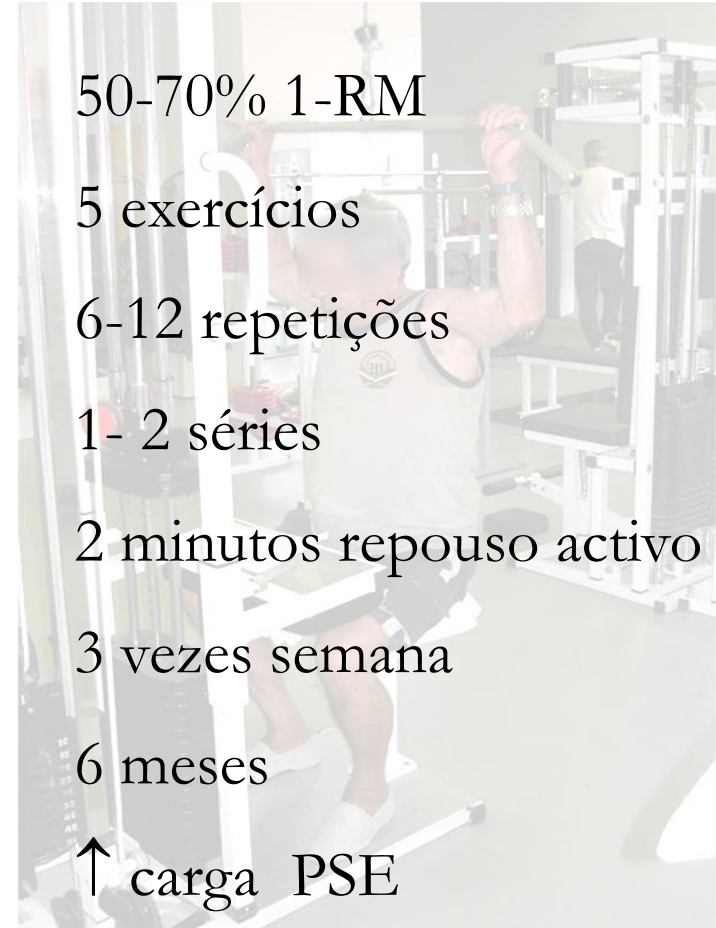
1- 2 séries

2 minutos repouso activo

3 vezes semana

6 meses

↑ carga PSE

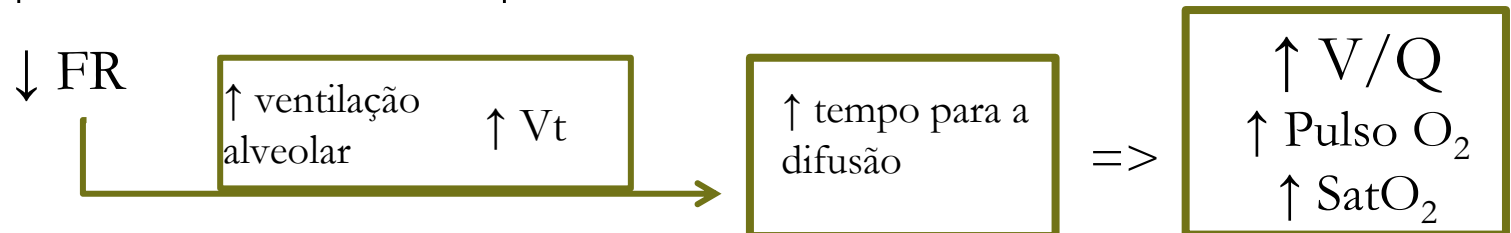




Exercício Combinado

Consciência da ventilação

- Este mecanismo
 - No início do treino pode \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





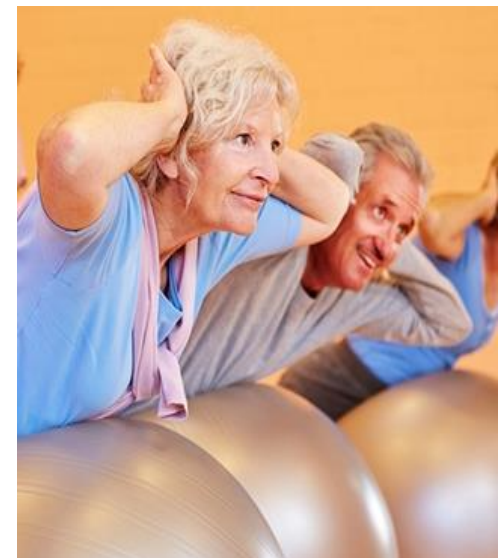
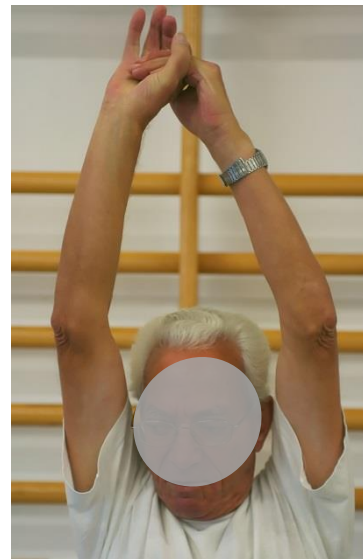
Exercício Combinado

Exercícios de Flexibilidade

- Melhorar a mobilidade torácica
- Melhorar a postura
- Aumentar a capacidade vital

2-3 vezes por semana

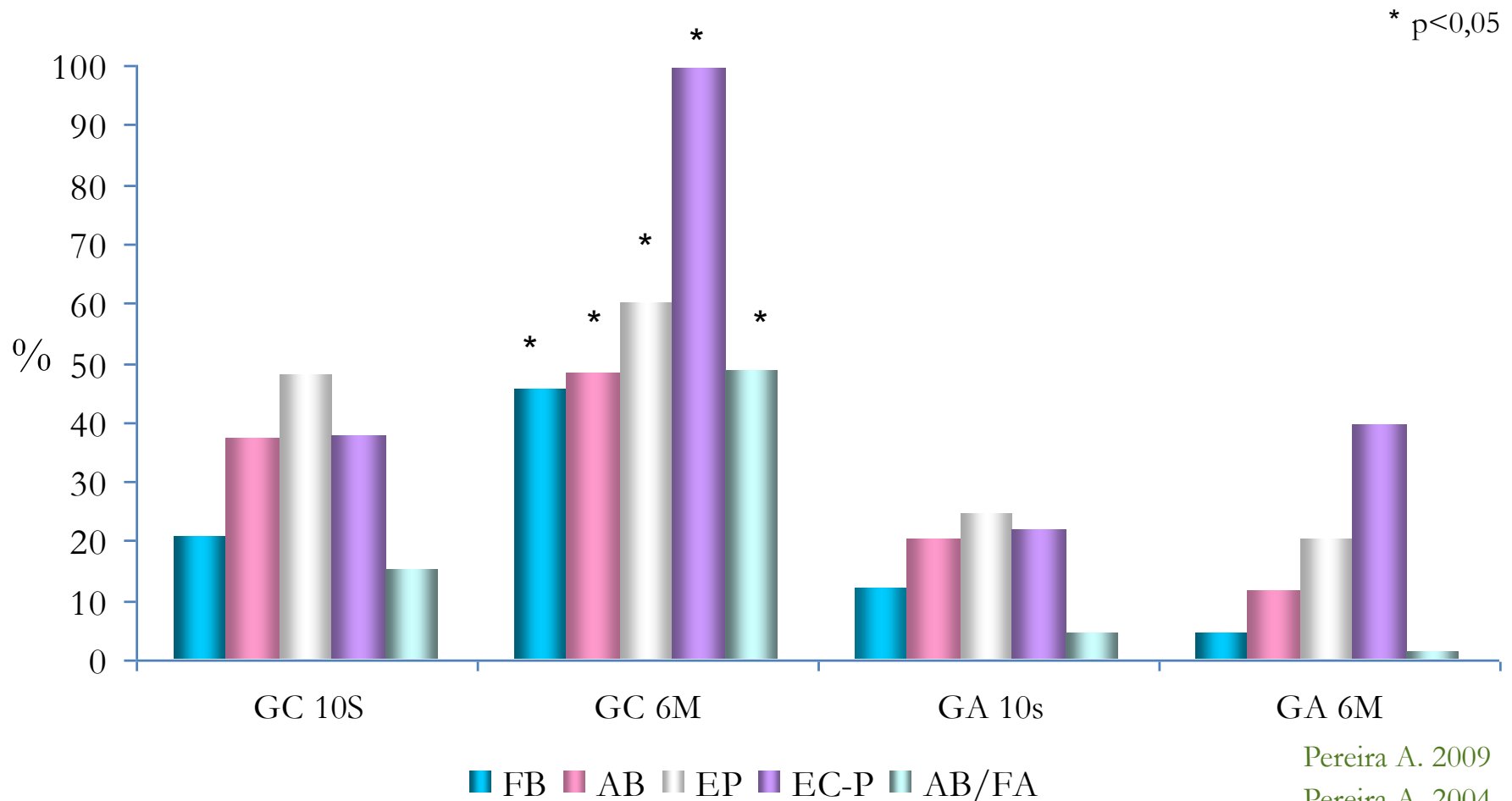
Phys Sportsmed 2009;37:78–87
Transplant Proc 2009;41:292–295





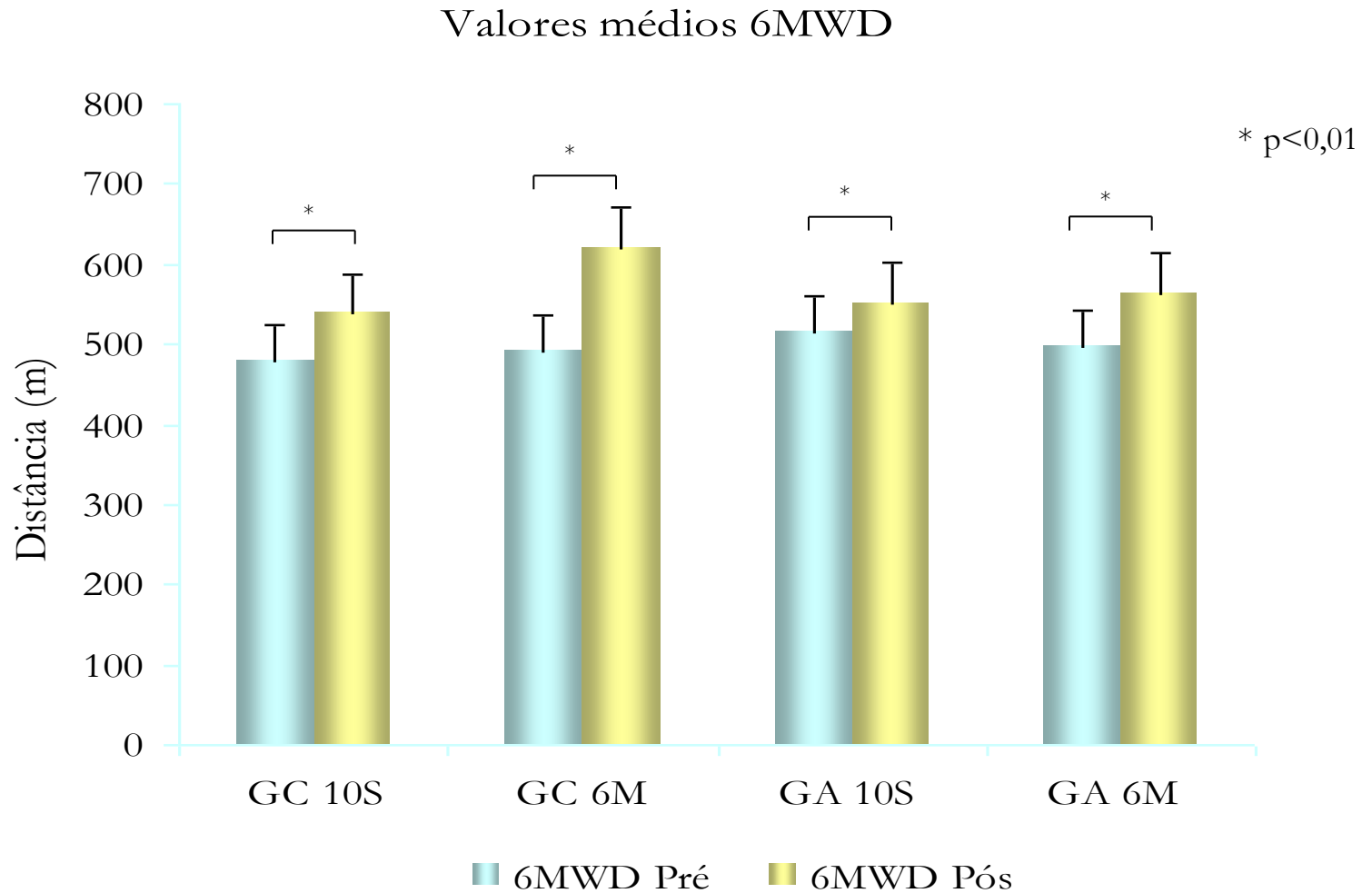
Exercício Combinado – Função Muscular

Taxa de Modificação de Força Máxima





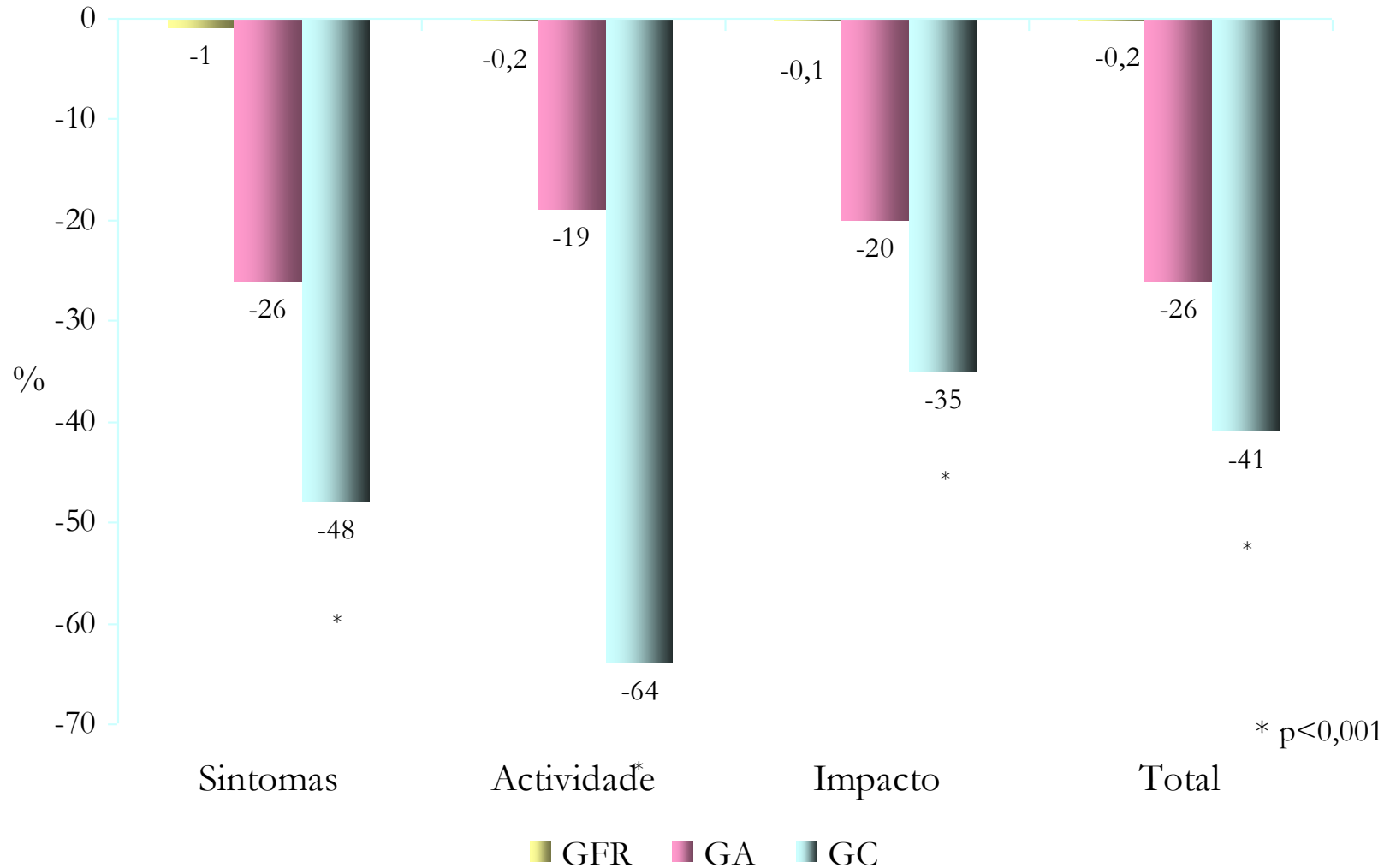
Exercício Combinado - Função Cardiorrespiratória





Exercício Combinado - Estado de Saúde

Taxas de Modificação SGRQ





Problemas

- DPOC tipo D alto risco sintomático
 - Dispneia em terrenos inclinados
- Diminuição muito acentuada da capacidade funcional
- Claudicação intermitente para distâncias inferiores a 200m
- ...

Se muito descondicionado

- $401\text{m}/6\text{min} = 67\text{m}/\text{min}$ 80% desta distância em 10min = 535m/dia

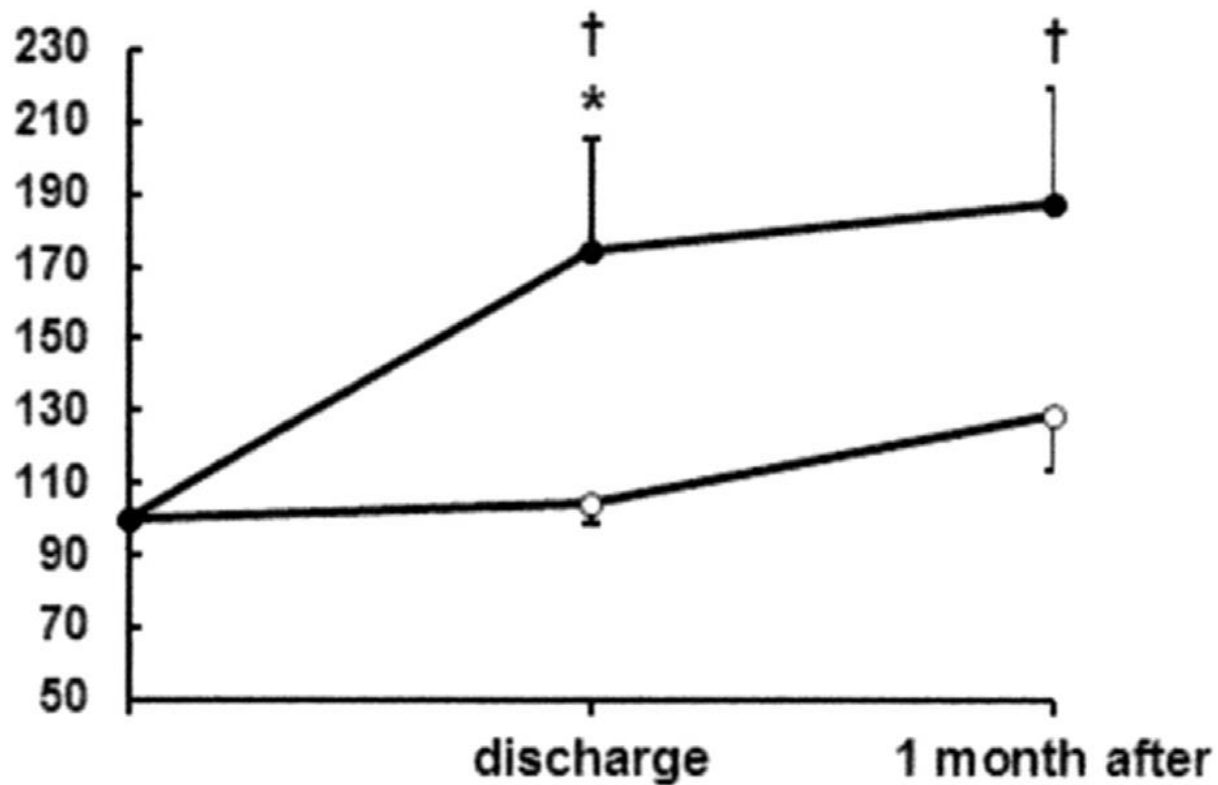
150 min será 8,025Km/semana

terá que realizar 20 min/dia com uma velocidade de 53,5 m/min



Exercício Físico Pós Agudização

Six-Minute Walk Test





Exercício Físico na DPOC

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.

Obrigada!

Ângela Maria Pereira

amcfap@gmail.com