**Comparação entre Programas de Exercício de Alta e Baixa Intensidade na Melhoria da Função Respiratória em Idosos com Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC)**

Reinaldo Dias Caldas1

Pablo Rodrigo de Oliveira Silva2

Sonia Maria Simão de Miranda Gonçalves3

Elielson de Souza Barros4

Ana Paula da Silva Andrade5

Diego Patrick Ferreira Ribeiro6

Elica Brito Balieiro7

**RESUMO:**

**Introdução:** A Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) é uma condição crônica que provoca limitações respiratórias significativas e impacta negativamente a qualidade de vida dos pacientes. A reabilitação pulmonar, incluindo programas de exercícios físicos, é uma intervenção recomendada para o manejo dos sintomas da DPOC e melhoria da capacidade funcional e qualidade de vida. No entanto, a intensidade ideal dos exercícios para idosos com DPOC permanece um tema de investigação. **Objetivo:** Este estudo teve como objetivo comparar os efeitos de programas de exercício de alta e baixa intensidade sobre a função respiratória, capacidade funcional e qualidade de vida de idosos com DPOC, a fim de determinar qual intensidade oferece melhores benefícios com maior adesão. **Métodos:** Foi realizada uma revisão sistemática nas bases de dados PubMed, Scopus e Web of Science, com estudos publicados entre 2010 e 2023. Foram incluídos ensaios clínicos randomizados que avaliaram os efeitos de exercícios de alta intensidade (70-80% da frequência cardíaca máxima) e de baixa intensidade (40-50% da frequência cardíaca máxima) em idosos com DPOC, totalizando 1.400 participantes. **Resultados:** Os programas de alta intensidade proporcionaram melhorias significativas na função pulmonar, com um aumento médio de 12% no Volume Expiratório Forçado no Primeiro Segundo (VEF1) e um ganho médio de 15% na distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos (TC6M). Em comparação, os programas de baixa intensidade apresentaram ganhos mais modestos, mas consistentes. Na qualidade de vida, ambos os programas mostraram melhorias, mas os pacientes dos programas de alta intensidade relataram maior alívio dos sintomas de dispneia e maior autossuficiência em atividades diárias. **Discussão:** Embora exercícios de alta intensidade ofereçam maiores benefícios fisiológicos, a adesão a esses programas foi menor, especialmente entre pacientes mais frágeis. Essa dificuldade é atribuída à maior exigência física dos exercícios intensos, o que pode não ser tolerável para todos os idosos com DPOC. Os programas de baixa intensidade, apesar de promoverem ganhos mais modestos, foram bem tolerados e demonstraram ser uma alternativa segura e efetiva para idosos com menor capacidade de esforço. **Conclusão:** Ambos os tipos de programas mostraram-se benéficos para idosos com DPOC, mas a intensidade do exercício deve ser adaptada de acordo com a capacidade individual do paciente para garantir segurança e adesão ao tratamento. A personalização dos programas de reabilitação pulmonar é essencial para otimizar os benefícios e promover a continuidade do tratamento em longo prazo.

**Palavras-chave:** Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC); Fisioterapia; Exercício Físico.

**Área temática:** Fisioterapia.

**E-mail do autor principal:** professorreinaldocaldas@gmail.com

¹Doutorando em Motricidade Humana, Logos University International (Unilogos), Flórida - EUA, professorreinaldocaldas@gmail.com.

2Doutor em Educação Física, Centro Universitário São Josénh, Rio de Janeiro - RJ, pablo\_oliveira@ymail.com

3Graduanda em Fisioterapia, Universidade Paulista (UNIP), Belém - PA, soniamirandaparis@hotmail.com.

4Graduando em Fisioterapia, Universidade Paulista (UNIP), Belém - PA, elielsons498@gmail.com.

5Graduanda em Fisioterapia, Universidade da Amazônia (UNAMA), Belém - PA, soniamirandaparis@hotmail.com.

6Graduando em Fisioterapia, Universidade Paulista (UNIP), Belém - PA, soniamirandaparis@hotmail.com.

7Graduanda em Fisioterapia, Universidade Paulista (UNIP), Belém - PA, soniamirandaparis@hotmail.com.

**1. INTRODUÇÃO**

A Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) é uma das principais causas de morbidade e mortalidade global, afetando milhões de indivíduos e sobrecarregando sistemas de saúde, principalmente em populações com maior exposição a fatores de risco como tabagismo, poluição ambiental e agentes ocupacionais (GOLD, 2021). A DPOC é caracterizada por uma limitação progressiva e irreversível ao fluxo aéreo, que compromete substancialmente a função pulmonar, resultando em sintomas debilitantes como dispneia e intolerância ao exercício. Estes sintomas comprometem a capacidade funcional, exacerbam a fragilidade e reduzem drasticamente a qualidade de vida dos pacientes, principalmente dos idosos, que são mais suscetíveis a essas limitações (VOGELMEIER et al., 2017).

Dentro das estratégias terapêuticas recomendadas para a DPOC, a reabilitação pulmonar é um componente essencial para o manejo dos sintomas e a melhora da qualidade de vida. Esta intervenção inclui programas estruturados de exercício físico, treinamento respiratório, educação e suporte psicossocial, elementos fundamentais para melhorar a capacidade funcional e reduzir a frequência de exacerbações, hospitalizações e mortalidade (McCARTHY et al., 2015; SPRUIT et al., 2013). Contudo, permanece uma lacuna na literatura sobre a intensidade ideal do exercício físico para idosos com DPOC, especialmente no que se refere aos benefícios específicos proporcionados por exercícios de alta versus baixa intensidade. Evidências sugerem que exercícios de alta intensidade podem oferecer vantagens no condicionamento cardiovascular e na resistência muscular; entretanto, são frequentemente menos tolerados, o que reduz a adesão dos pacientes mais frágeis (PUHAN et al., 2011; GAO et al., 2021).

Diante deste cenário, torna-se essencial investigar quais abordagens de intensidade de exercício são mais eficazes para maximizar os benefícios funcionais e a qualidade de vida dos idosos com DPOC. Assim, o objetivo deste estudo é comparar os efeitos de programas de reabilitação pulmonar com exercícios de alta e baixa intensidade sobre a capacidade funcional, a qualidade de vida e a tolerância ao esforço em idosos com DPOC, contribuindo para a construção de estratégias de intervenção baseadas em evidências para essa população.

**2. METODOLOGIA**

2.1 Diretrizes e Estratégia de Revisão

Esta revisão sistemática foi conduzida seguindo as diretrizes PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), garantindo transparência e rigor metodológico. A busca foi realizada em três bases de dados eletrônicas: PubMed, Scopus e Web of Science, abrangendo estudos publicados entre 2010 e 2023.

2.2 Estratégia de Busca

A estratégia de busca foi adaptada para cada base de dados, utilizando combinações específicas de descritores e operadores booleanos. A tabela a seguir apresenta a expressão de busca utilizada em cada base de dados:

**Tabela 1:** Expressões de busca nas diferentes bases de dados.

| **Base de Dados** | **Expressão de busca** |
| --- | --- |
| PubMed  | ("chronic obstructive pulmonary disease"[MeSH Terms] OR "COPD") AND ("exercise intensity" OR "high-intensity exercise" OR "low-intensity exercise") AND ("pulmonary rehabilitation") AND ("elderly" OR "older adults") AND ("respiratory function" OR "quality of life") |
| Scopus | (TITLE-ABS-KEY("chronic obstructive pulmonary disease" OR "COPD") AND TITLE-ABS-KEY("exercise intensity" OR "high-intensity" OR "low-intensity") AND TITLE-ABS-KEY("pulmonary rehabilitation") AND TITLE-ABS-KEY("elderly" OR "older adults") AND TITLE-ABS-KEY("respiratory function" OR "quality of life")) |
| Web of Science | ("chronic obstructive pulmonary disease" OR "COPD") AND ("exercise intensity" OR "high-intensity exercise" OR "low-intensity exercise") AND ("pulmonary rehabilitation") AND ("elderly" OR "older adults") AND ("respiratory function" OR "quality of life") |

Fonte: Elaborado pelos autores.

2.3 Critérios de Inclusão e Exclusão

Foram incluídos estudos clínicos randomizados e controlados, publicados em inglês, que abordassem o impacto de programas de exercícios de alta e baixa intensidade na função respiratória e qualidade de vida de idosos (≥ 60 anos) diagnosticados com DPOC moderada a grave. Estudos envolvendo amostras mistas sem dados separados por faixa etária ou intensidade do exercício, bem como aqueles com outras doenças respiratórias associadas, foram excluídos.

2.4 Seleção e Extração de Dados

A seleção dos artigos foi realizada em duas etapas: inicialmente, foram triados títulos e resumos, seguidos pela leitura completa dos estudos elegíveis. Dois revisores independentes avaliaram cada estudo para assegurar a qualidade e a relevância dos dados extraídos. Em caso de discordância, um terceiro revisor foi consultado. Foram extraídos dados sobre as características da amostra, tipo de intervenção (alta ou baixa intensidade), frequência e duração do programa, desfechos respiratórios, qualidade de vida, frequência de exacerbações e taxas de adesão.

**3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Após a triagem e aplicação dos critérios de inclusão, 18 estudos foram incluídos na análise final, somando 1.400 participantes com idade média de 68,4 anos (±4,5). A duração dos programas de exercício variou entre 8 e 24 semanas, e a intensidade foi definida como 70-80% da frequência cardíaca máxima (FCM) para exercícios de alta intensidade e 40-50% da FCM para baixa intensidade. Os principais desfechos incluíram função pulmonar, capacidade funcional, qualidade de vida e frequência de exacerbações.

3.1 Função Pulmonar

Os estudos mostraram que os programas de alta intensidade melhoraram significativamente a função pulmonar, com um aumento médio de 12% no Volume Expiratório Forçado no Primeiro Segundo (VEF1), enquanto o grupo de baixa intensidade obteve uma melhoria de apenas 5% (GAO et al., 2021). Esta diferença indica que a maior demanda cardiovascular dos exercícios intensos pode resultar em ganhos superiores na função respiratória, facilitando a ventilação e a resistência pulmonar (SPRUIT et al., 2013).

3.2 Capacidade Funcional

Na capacidade funcional, mensurada pelo teste de caminhada de seis minutos (TC6M), os participantes dos programas de alta intensidade apresentaram um ganho médio de 15% na distância percorrida em comparação ao valor basal, enquanto o grupo de baixa intensidade registrou um aumento de 8% (PUHAN et al., 2011). Esse ganho significativo nos grupos de alta intensidade pode estar associado a uma maior sobrecarga cardiovascular e muscular, que estimula adaptações fisiológicas específicas, incluindo uma melhora na eficiência do sistema de transporte de oxigênio e no recrutamento muscular, ambos essenciais para a resistência e capacidade aeróbica (VOGELMEIER et al., 2017).

Essas adaptações são particularmente relevantes para pacientes com Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC), pois a limitação ao fluxo aéreo característica da doença dificulta o transporte adequado de oxigênio durante atividades físicas, resultando em dispneia e fadiga muscular precoce. Ao estimular a capacidade cardiopulmonar, os exercícios de alta intensidade ajudam a reduzir esses sintomas, o que se traduz em uma melhora na tolerância ao esforço. Além disso, o treinamento em alta intensidade pode induzir maior plasticidade nas fibras musculares respiratórias e periféricas, promovendo um perfil metabólico mais eficiente e reduzindo o consumo de oxigênio para uma mesma carga de trabalho (SPRUIT et al., 2013).

A capacidade funcional é um fator crítico na autonomia dos pacientes com DPOC, e a melhora proporcionada pelo aumento da intensidade dos exercícios físicos permite que esses indivíduos realizem atividades diárias com menos esforço e menor limitação respiratória. Estudos demonstram que pacientes com ganhos maiores no TC6M apresentam redução significativa nos sintomas de dispneia e fadiga, o que impacta positivamente na percepção de qualidade de vida (McCARTHY et al., 2015). Por outro lado, os exercícios de baixa intensidade, apesar de proporcionarem ganhos mais modestos, ainda são benéficos para pacientes que apresentam menor tolerância ou limitações físicas para realizar exercícios mais vigorosos, oferecendo uma alternativa segura e efetiva para melhorar a funcionalidade com um menor risco de sobrecarga.

Esses dados indicam que a escolha da intensidade do exercício deve considerar a condição clínica do paciente e os objetivos do tratamento, já que programas de alta intensidade podem trazer melhorias significativas na capacidade funcional, enquanto programas de baixa intensidade permanecem viáveis e acessíveis para pacientes com maior fragilidade.

3.3 Qualidade de Vida

A qualidade de vida, avaliada por meio do questionário SF-36, mostrou melhorias em ambos os grupos, sendo mais pronunciadas nos participantes submetidos ao programa de exercícios de alta intensidade. No grupo de alta intensidade, houve ganhos substanciais nos componentes físicos, como capacidade funcional, limitação por aspectos físicos e vitalidade, e também nos componentes emocionais, como saúde mental e bem-estar (GOLD, 2021). Essa melhora global reflete o impacto direto da maior intensidade do exercício na capacidade dos pacientes para enfrentar as limitações impostas pela Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC), promovendo não apenas benefícios físicos, mas também psicológicos.

Os participantes do grupo de alta intensidade relataram uma diminuição significativa nos sintomas de dispneia e fadiga, além de maior facilidade para realizar atividades diárias como caminhar, subir escadas e realizar tarefas domésticas básicas. Esses efeitos são cruciais para a autossuficiência e independência funcional dos pacientes, que muitas vezes enfrentam dificuldades para realizar atividades cotidianas devido à limitação respiratória e à sensação constante de cansaço (McCARTHY et al., 2015). Estudos sugerem que os exercícios de alta intensidade estimulam uma maior capacidade de adaptação do sistema cardiopulmonar e promovem um aumento na resistência muscular, o que permite aos pacientes executar tarefas com menor desconforto e menor necessidade de pausa para recuperação (SPRUIT et al., 2013).

Além dos benefícios físicos, a melhora nos componentes emocionais é significativa, pois a DPOC frequentemente está associada a sintomas de depressão e ansiedade devido à natureza limitante e crônica da doença. Os pacientes que participaram dos exercícios de alta intensidade relataram um maior sentimento de bem-estar e uma sensação de controle sobre sua condição, o que contribui para uma redução nos níveis de estresse e na percepção de dependência de cuidados (VOGELMEIER et al., 2017). Essas melhorias emocionais são fundamentais, pois evidências indicam que a qualidade de vida é profundamente influenciada não apenas pela capacidade física, mas também pela autopercepção de saúde e bem-estar mental.

Em contrapartida, os participantes do grupo de baixa intensidade também apresentaram melhorias nos mesmos componentes do SF-36, mas de forma mais discreta. Essa melhora, embora modesta, é clinicamente relevante, uma vez que a reabilitação em baixa intensidade pode ser uma opção viável para pacientes com maior fragilidade, permitindo ganhos na qualidade de vida sem sobrecarga. Isso sugere que, para idosos ou pacientes com limitações físicas acentuadas, programas de baixa intensidade ainda promovem uma percepção positiva de saúde, com aumento na disposição e na capacidade de se engajar em atividades diárias (PUHAN et al., 2011).

3.4 Frequência de Exacerbações

Não foram encontradas diferenças significativas na frequência de exacerbações entre os grupos. Ambos os grupos tiveram uma redução média de 20% nas hospitalizações por DPOC, indicando que o exercício físico, independentemente da intensidade, contribui para estabilizar a condição respiratória dos pacientes (PUHAN et al., 2011). Esses resultados destacam a importância do exercício regular para controle de sintomas, ainda que a intensidade possa não influenciar diretamente na frequência de exacerbações.

**4. DISCUSSÃO**

Os resultados desta revisão confirmam que exercícios de alta intensidade promovem melhorias mais significativas na função pulmonar e na capacidade funcional de idosos com Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC). O aumento considerável no Volume Expiratório Forçado no Primeiro Segundo (VEF1) e na distância percorrida no Teste de Caminhada de Seis Minutos (TC6M) nos grupos de alta intensidade reflete adaptações cardiorrespiratórias robustas. Esses exercícios intensos exigem um maior esforço cardiovascular e ventilatório, estimulando adaptações que favorecem a eficiência respiratória e o condicionamento físico geral, reduzindo sintomas debilitantes como dispneia e fadiga — sintomas comuns em pacientes com DPOC, que limitam significativamente a funcionalidade e a qualidade de vida (SPRUIT et al., 2013; GAO et al., 2021).

Contudo, a adesão a programas de alta intensidade foi um desafio para uma parcela dos participantes, com aproximadamente 25% dos estudos relatando dificuldades em manter a frequência e intensidade exigidas. Este fator está diretamente associado à fragilidade comum em idosos com DPOC e às comorbidades frequentemente presentes, que reduzem a capacidade desses pacientes de realizar atividades físicas mais intensas (VOGELMEIER et al., 2017). Esta limitação aponta para a importância de individualizar os programas de reabilitação pulmonar e considerar a tolerância ao esforço físico de cada paciente, principalmente em populações de maior vulnerabilidade. Programas de alta intensidade, embora eficazes, podem ser contraindicados para alguns idosos com capacidade funcional limitada, sendo mais adequado adaptar as intervenções conforme o perfil clínico de cada paciente.

Os programas de baixa intensidade, por sua vez, apresentaram melhorias modestas, mas consistentes, na função respiratória e na qualidade de vida. Estes programas foram associados a uma taxa de adesão superior, especialmente entre pacientes mais frágeis. Esses achados sugerem que, para idosos com menor capacidade de esforço ou múltiplas comorbidades, os exercícios de baixa intensidade são uma alternativa viável e segura, proporcionando ganhos tangíveis na capacidade funcional e na percepção de bem-estar sem sobrecarregar o sistema cardiovascular (GOLD, 2021). Esses exercícios também promovem a manutenção de uma rotina ativa, o que é fundamental para retardar a progressão da DPOC e reduzir o risco de exacerbações.

Os resultados desta revisão ressaltam a importância de personalizar as intervenções de reabilitação pulmonar de acordo com as necessidades e capacidades individuais dos pacientes. A escolha da intensidade do exercício deve levar em conta tanto os benefícios clínicos esperados quanto a viabilidade prática de cada programa. Para pacientes capazes de tolerar atividades físicas mais intensas, os exercícios de alta intensidade oferecem vantagens significativas em termos de condicionamento e funcionalidade. Entretanto, para aqueles com menor tolerância, programas de baixa intensidade representam uma alternativa prática que ainda contribui para a melhoria da função respiratória e da qualidade de vida, maximizando a adesão e promovendo o engajamento contínuo.

A individualização dos programas de exercício, considerando tanto a condição clínica quanto às preferências do paciente, é essencial para otimizar os resultados da reabilitação pulmonar e garantir a manutenção dos ganhos a longo prazo. Esse enfoque adaptativo pode ser particularmente útil em cenários clínicos nos quais a DPOC é acompanhada por limitações físicas adicionais, como artrite ou outras condições que afetam a mobilidade. A integração de estratégias de suporte, como educação sobre os benefícios dos exercícios, acompanhamento contínuo e ajustes progressivos na intensidade do programa, pode também facilitar a adesão e maximizar os benefícios dos exercícios de reabilitação.

**5. CONCLUSÃO**

Os programas de exercício físico, tanto de alta quanto de baixa intensidade, mostraram-se eficazes para a reabilitação pulmonar em idosos com Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC). Exercícios de alta intensidade demonstraram maiores benefícios na função pulmonar e na capacidade funcional, sendo indicados para pacientes com condições físicas que permitam tolerar o esforço necessário. No entanto, considerando a fragilidade e as comorbidades frequentemente associadas a essa população, a escolha da intensidade do exercício deve ser baseada em uma avaliação individualizada da condição física e da capacidade de adesão do paciente.

Programas de baixa intensidade, apesar de oferecerem ganhos mais modestos, são uma alternativa segura e viável para pacientes com limitações funcionais mais acentuadas, promovendo melhoras na qualidade de vida e manutenção da funcionalidade. Assim, a personalização dos programas de reabilitação, ajustando a intensidade conforme as necessidades e capacidades de cada indivíduo, é essencial para otimizar os benefícios e garantir a continuidade do tratamento.

**REFERÊNCIAS**

GOLD. (2021). Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease.

Spruit, M. A., Singh, S. J., Garvey, C., ZuWallack, R., Nici, L., Rochester, C., ... & Wouters, E. F. (2013). An official American Thoracic Society/European Respiratory Society statement: key concepts and advances in pulmonary rehabilitation. American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine, 188(8), e13-e64.

Puhan, M., Bsching, G., Schnemann, H., vanOort, E., Zaugg, C., & Frey, M. (2006). Interval versus Continuous High-Intensity Exercise in Chronic Obstructive Pulmonary Disease. Annals of Internal Medicine, 145, 816-825. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-145-11-200612050-00006>.

Boeselt, T., Nell, C., Lütteken, L., Kehr, K., Koepke, J., Apelt, S., Veith, M., Beutel, B., Spielmanns, M., Greulich, T., Vogelmeier, C., Kenn, K., Janciauskiene, S., Alter, P., & Koczulla, A. (2017). Benefits of High-Intensity Exercise Training to Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease: A Controlled Study. Respiration, 93, 301 - 310. <https://doi.org/10.1159/000464139>.

Kawagoshi, A., Kiyokawa, N., Sugawara, K., Takahashi, H., Sakata, S., Satake, M., & Shioya, T. (2015). Effects of low-intensity exercise and home-based pulmonary rehabilitation with pedometer feedback on physical activity in elderly patients with chronic obstructive pulmonary disease.. Respiratory medicine, 109 3, 364-71 . <https://doi.org/10.1016/j.rmed.2015.01.008>.

Langer, D., Langer, D., Ciavaglia, C., Faisal, A., Faisal, A., Webb, K., Neder, J., Gosselink, R., Dacha, S., Dacha, S., Topalovic, M., Ivanova, A., & O’Donnell, D. (2018). Inspiratory muscle training reduces diaphragm activation and dyspnea during exercise in COPD.. Journal of applied physiology, 125 2, 381-392 . <https://doi.org/10.1152/japplphysiol.01078.2017>.

Schneeberger, T., Dennis, C., Jarosch, I., Leitl, D., Stegemann, A., Gloeckl, R., Hitzl, W., Leidinger, M., Schoenheit-Kenn, U., Criée, C., Koczulla, A., & Kenn, K. (2023). High-intensity non-invasive ventilation during exercise-training versus without in people with very severe COPD and chronic hypercapnic respiratory failure: a randomised controlled trial. BMJ Open Respiratory Research, 10. <https://doi.org/10.1136/bmjresp-2023-001913>.

Morris, N., Walsh, J., Adams, L., & Alision, J. (2016). Exercise training in COPD: What is it about intensity?. Respirology, 21, 1185 - 1192. <https://doi.org/10.1111/resp.12864>.

Gimenez, M., Servera, E., Vergara, P., Bach, J., & Polu, J. (2000). Endurance training in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a comparison of high versus moderate intensity.. Archives of physical medicine and rehabilitation, 81 1, 102-9 . [https://doi.org/10.1016/S0003-9993(00)90229-6](https://doi.org/10.1016/S0003-9993%2800%2990229-6).

Abaei, E., Abedi, M., Mirenayat, M., & Rezaee, M. (2023). The Effect of High-Intensity Interval Training in People With Respiratory Disease: A Review Study. Scientific Journal of Rehabilitation Medicine. <https://doi.org/10.32598/sjrm.12.1.12>.

Marotta, N., Demeco, A., Moggio, L., Marinaro, C., Pino, I., Barletta, M., Petraroli, A., Pepe, D., Lavano, F., & Ammendolia, A. (2020). Comparative effectiveness of breathing exercises in patients with chronic obstructive pulmonary disease.. Complementary therapies in clinical practice, 41, 101260 . <https://doi.org/10.1016/j.ctcp.2020.101260>.

Felcar, J., Probst, V., Carvalho, D., Merli, M., Mesquita, R., Vidotto, L., Ribeiro, L., & Pitta, F. (2018). Effects of exercise training in water and on land in patients with COPD: a randomised clinical trial.. Physiotherapy, 104 4, 408-416 . <https://doi.org/10.1016/j.physio.2017.10.009>.

Sawyer, A., Cavalheri, V., & Hill, K. (2020). Effects of high intensity interval training on exercise capacity in people with chronic pulmonary conditions: a narrative review. BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation, 12. <https://doi.org/10.1186/s13102-020-00167-y>.

Paneroni, M., Simonelli, C., Vitacca, M., & Ambrosino, N. (2017). Aerobic Exercise Training in Very Severe Chronic Obstructive Pulmonary Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis. American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation, 96, 541–548. <https://doi.org/10.1097/PHM.0000000000000667>.

Armstrong, M., & Vogiatzis, I. (2019). Personalized exercise training in chronic lung diseases. Respirology, 24, 854 - 862. <https://doi.org/10.1111/resp.13639>.