



CURSO DE FISIOTERAPIA

ANNA JÚLIA SVETLANA W. R. DOS SANTOS

**FISIOTERAPIA NA REABILITAÇÃO PULMONAR EM PACIENTES
PORTADORES DE DOENÇA PULMONAR OBSTRUTIVA CRÔNICA –
DPOC**

**Sinop/MT
2023**

CURSO DE FISIOTERAPIA

ANNA JÚLIA SVETLANA W. R. DOS SANTOS

**FISIOTERAPIA NA REABILITAÇÃO PULMONAR EM PACIENTES
PORTADORES DE DOENÇA PULMONAR OBSTRUTIVA CRÔNICA -
DPOC**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Banca Avaliadora do Departamento de Fisioterapia, do Centro Universitário Fasipe - UNIFASIPE, como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Fisioterapia.

Orientador: Prof^oMa. Jocemara Patrícia

**Sinop/MT
2023**

ANNA JÚLIA SVETLANA W. R. DOS SANTOS

**FISIOTERAPIA NA REABILITAÇÃO PULMONAR EM PACIENTES
PORTADORES DE DOENÇA PULMONAR OBSTRUTIVA CRÔNICA -
DPOC**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Banca Avaliadora do Curso de Fisioterapia – do Centro Educacional Fasipe - UNIFASIPE, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Fisioterapia.

Jocemara Patrícia

Professor(a) Orientador(a)

Departamento de Fisioterapia - UNIFASIPE

Professor(a) Avaliador(a)

Departamento de Fisioterapia - UNIFASIPE

Professor(a) Avaliador(a)

Departamento de Fisioterapia - UNIFASIPE

Fabiano Pedra Carvalho

Coordenador do Curso de Fisioterapia

Departamento de Fisioterapia - UNIFASIPE

DEDICATÓRIA

A minha família e amigos que tiveram comigo ao longo dessa caminhada.

Especialmente aqueles que me proveram suporte e fizeram com que essa jornada se tornasse mais leve.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por me proporcionar chegar até aqui. Aos meus familiares, amigos e professores que, direta e indiretamente, me ofereceram apoio e contribuíram para concretização deste trabalho.

SANTO, Anna Julia Svetlana W. R. Fisioterapia na reabilitação pulmonar em pacientes portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica - DPOC. 2023. p 52.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Fisioterapia) – Centro Educacional Fasipe
– UNIFASIPE.

RESUMO

A Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) é caracterizada por manifestações respiratórias persistentes e pela obstrução crônica das vias aéreas inferiores, associada a diversas respostas inflamatórias, resultante da inalação de partículas ou gases nocivos, entre esses destaca-se o tabagismo, sendo observado em 90% dos portadores de DPOC, afetando a mecânica e funcionalidade do sistema respiratório, ocasionando diversas manifestações sistêmicas. A presente pesquisa tem por objetivo desenvolver um estudo sobre a DPOC e evidenciar o papel fundamental do fisioterapeuta nesta patologia, abordando as técnicas fisioterapêuticas mais utilizadas no tratamento de pacientes portadores de DPOC. É uma revisão bibliográfica de caráter descritivo e exploratório, que foi composta através das bases de dados Google acadêmico, *Scientific Eletronic Library Online* (SciELO), sites governamentais e livros. A bibliografia consultada atende os períodos de 1990 a 2022, relacionados ao tema da pesquisa. Como apontamentos iniciais o tratamento deve ser realizado por uma equipe multidisciplinar, desenvolvendo acompanhamento constante e eficaz pois, apesar de ser uma doença crônica que não tem cura, é possível controlar e minimizar as manifestações clínicas. Entende-se que a atuação fisioterapêutica é de suma importância, sendo parte integrante dos programas de reabilitação pulmonar (PRP), a qual atuará na prevenção e reabilitação dos indivíduos, por meio da reabilitação pulmonar, associação de exercícios físicos e respiratórios e sessões educativas ao paciente. O presente estudo, embora não tenha intenção de ser conclusivo, compreende que o tratamento fisioterapêutico é eficaz na melhora da função respiratória, diminuição dos sintomas e na melhora qualidade de vida do portador de DPOC.

Palavras Chave: DPOC; Manifestações clínicas; Fisioterapia.

SANTO, Anna Julia Svetlana W. R. Physiotherapy in pulmonary rehabilitation in patients with chronic obstructive pulmonary disease - COPD. 2023. p 52.

Completion of course work (Bachelor of Physiotherapy) – Centro Educacional Fasipe – UNIFASIFE.

ABSTRACT

Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) is characterized by persistent respiratory manifestations and chronic obstruction of the lower airways, associated with various inflammatory responses, resulting from the inhalation of noxious particles or gases, among which smoking stands out, being observed in 90% of patients of COPD, affecting the mechanics and functionality of the respiratory system, causing several systemic manifestations. This research aims to develop a study on COPD and highlight the fundamental role of the physiotherapist in this pathology, approaching the most used physiotherapeutic techniques in the treatment of patients with COPD. It is a descriptive and exploratory bibliographical review, which was composed through Google academic databases, Scientific Electronic Library Online (SciELO), government websites and books. The consulted bibliography covers the periods from 1990 to 2022, related to the research theme. As initial notes, the treatment must be carried out by a multidisciplinary team, developing constant and effective monitoring because, despite being a chronic disease that has no cure, it is possible to control and minimize clinical manifestations. It is understood that the physiotherapeutic performance is of supreme importance, being an integral part of pulmonary rehabilitation programs (PRP), which it will act in the prevention and rehabilitation of individuals, through pulmonary rehabilitation, association of physical and respiratory exercises and educational sessions for the patient. This study, although not intended to be conclusive, understands that physiotherapeutic treatment is effective in improving respiratory function, reducing symptoms and improving the quality of life of COPD patients.

Keywords: COPD; Clinical manifestations; Physiotherapy.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Representação do Sistema Respiratório Superior e Inferior.....	19
Figura 02: Representação das vias aéreas humanas, sendo as 16 gerações (Z) formando as vias aéreas condutoras, e as últimas sete, a zona respiratória.....	20
Figura 03: Representação alveolar.....	21
Figura 04: Músculos responsáveis pelo processo da respiração.....	22
Figura 05: (A) Parede brônquica normal. (B) Parede brônquica de paciente com bronquite crônica.....	26
Figura 06: Imagem de cortes de um pulmão (A) Normal e (B) Enfisematoso.....	27
Figura 07: Tipos morfológicos de enfisema pulmonar.....	28
Figura 08: Radiografia de tórax em incidência póstero-anterior demonstrando sinais de hiperinsuflação pulmonar (à esquerda). Radiografia de tórax em perfil evidenciando aumento do diâmetro antero-posterior do tórax e retificação da cúpula diafragmática (à direita)	32

LISTA DE TABELAS

Tabela 01: Classificação da DPOC pelos critérios da espirometria.....	29
Tabela 02: Porcentagem do uso de medicamentos nos pacientes com DPOC.....	35

LISTA DE QUADROS

Quadro 01: Mecanismos fisiopatológicos responsáveis pela limitação ao fluxo de ar na doença pulmonar obstrutiva crônica.....	25
Quadro 02: Esquema de diagnóstico da DPOC.....	30

LISTA DE SIGLAS

AFE	Aceleração do Fluxo Expiratório
ATT	Alfa- 1 antitripsina
AVD's	Atividades de Vida Diária
BD	Broncodilatador
CI	Corticosteroide Inalatório
CO	Corticosteroides Orais
CO2	Gás Carbônico
CPAP	<i>Contiunous Positive Airway Pressure</i>
CVF	Capacidade Vital Forçada
DP	Drenagem Postural
DPOC	Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica
EENM	Eletroestimulação Neuromuscular
GOLD	<i>Global Initiative For Chronic Obstructive Lung Disease</i>
LABA	Agonista Beta Adrenérgicos de Longa Ação
LAMA	Antagonista Muscarínico de Longa Ação
MMII	Membros Inferiores
mMRC	<i>Medical Research Council</i> modificada
MMSS	Membros Superiores
O2	Oxigênio
PaCO2	Pressão Parcial de Gás Carbônico
PIMAX	Pressão Inspiratória Máxima
PRP	Programa de Reabilitação Pulmonar
SABA	Agonista Beta Adrenérgicos de Ação Curta
SAMA	Antagonista Muscarínico de Ação Curta
SBPT	Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia
SUS	Sistema Único de Saúde
TEF	Técnica de Espiração Forçada
TMI	Treinamento da Musculatura Inspiratória
VEF	Volume Expirado Forçado
VEF1	Volume Expiratório Forçado no Primeiro Segundo
VNI	Ventilação Não Invasiva

VR	Realidade Virtual
VRE	Volume de Reserva Expiratório
VRI	Volume de Reserva Inspiratório

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	14
1.1 Justificativa.....	15
1.2 Problematização.....	16
1.3 Objetivos.....	16
1.3.1 Geral.....	16
1.3.2 Específicos.....	17
1.4 Procedimentos metodológicos.....	17
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	18
2.1 Anátomo-fisiologia do Sistema Respiratório.....	18
2.2 Mecânica Respiratória.....	22
2.3 Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC).....	23
2.3.2 Epidemiologia.....	23
2.3.3 Fatores de risco.....	24
2.3.4 Fisiopatologia.....	24
2.3.4.1 Bronquite Crônica.....	25
2.3.4.2 Enfisema Pulmonar.....	26
2.3.5 Manifestações Clínicas.....	28
2.3.6 Classificação.....	29
2.3.7 Diagnóstico.....	30
2.3.8 Diagnóstico Complementar.....	31
2.3.9 Tratamento Multidisciplinar.....	33
2.3.10 Fisioterapia Respiratória.....	36
2.3.11 Tratamento Fisioterapêutico.....	36
2.3.11.1 Manobras de Desobstrução Brônquica.....	37
2.3.11.2 Exercícios Respiratórios.....	38
2.3.11.3 Treinamento da Musculatura Inspiratória.....	39
2.3.11.4 Treinamento de Membros Inferiores e Superiores.....	40
2.3.11.5 Exercícios Aeróbicos.....	41
2.3.11.6 Eletroestimulação Neuromuscular (EENM).....	41

2.3.11.7 Ventilação Não Invasiva.....	42
2.3.11.8 Oxigenoterapia.....	42
2.3.11.9 Treinamento de Realidade Virtual (VR).....	42
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	44
REFERÊNCIAS.....	46

1. INTRODUÇÃO

O Sistema Respiratório tem como principal função a absorção de oxigênio (O₂) e a eliminação de gás carbônico (CO₂), sendo dividido em duas porções, a primeira delas a porção condutora, constituída pelas vias aéreas (nariz, faringe, laringe, traqueia, brônquios, bronquíolos e bronquíolos terminais), responsáveis por conduzir o ar para regiões de trocas gasosas. A porção respiratória, é formada por tecidos dentro dos pulmões, sendo: bronquíolos respiratórios, ductos alveolares, sacos alveolares e alvéolos, responsáveis pelo processo de hematose em conjunto com o sistema circulatório (TORTORA; DERRICKSON, 2010).

A Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) é caracterizada por manifestações respiratórias persistentes e pela obstrução crônica das vias aéreas inferiores associada a diversas respostas inflamatórias, resultante da inalação de partículas ou gases nocivos por um período prolongado (FERNANDES et al., 2017). O tabagismo aparece como mais importante fator de risco para DPOC, porém há outros fatores como predisposições genéticas (deficiência de alfa-1 antitripsina), exposição prolongada à poluição ou componentes químicos e o envelhecimento (MACHADO, 2018).

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS, 2019b), as patologias respiratórias crônicas estão entre as doenças com maior prevalência de morbidade e mortalidade em todo o mundo. A DPOC está entre as três principais causas de morte no mundo. Estima-se que nas próximas décadas haverá um aumento de prevalência e mortalidade por DPOC, em consequência do aumento do consumo de tabaco e do envelhecimento populacional (BRASIL, 2013).

Os principais sintomas da DPOC são a dispneia ao esforço, sendo uma das causas de incapacidade ocasionada pela doença; tosse crônica produtiva, que se apresenta em grande parte dos indivíduos com tal enfermidade; sibilos e aperto no peito. Em fases mais graves, onde a doença se encontra exacerbada, pode-se apresentar fadiga e desnutrição, ou ainda manifestações de ansiedade e/ou depressão que são sintomas frequentes na DPOC (LANGER, 2009).

A classificação da DPOC é mensurada de acordo com os graus de gravidade que se divide em 4 estágios, sendo: I – Leve; II - Moderada, III - Grave e IV- Muito Grave. Os sinais e sintomas são progressivos, apresentando piora do quadro clínico conforme os estágios. Mediante a essa evolução da doença, é fundamental que se tenha uma equipe multidisciplinar, desenvolvendo acompanhamento constante e eficaz, pois apesar de ser uma doença crônica que não tem cura, é possível controlar e minimizar as manifestações clínicas (ALMEIDA; SCHNEIDER, 2019).

Nesse sentido, o tratamento multidisciplinar e a atuação fisioterapêutica é realizada em todos os estágios da doença, sendo essencial para elaborar programas de reabilitação pulmonar, com exercícios respiratórios com o intuito de diminuir os sintomas e promover uma melhor qualidade de vida ao paciente (SILVA; BROMERSCHENCKEL, 2013).

Dessa forma se percebe a importância da atuação fisioterapêutica no tratamento da DPOC, contribuindo para que o paciente possa ter uma vida mais prolongada e com um maior conforto e através da fisioterapia respiratória, associada a programas de exercícios físicos e respiratórios, visando a melhora da capacidade pulmonar e funcional do paciente.

1.1 Justificativa

A Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica no Brasil é um grave problema de Saúde Pública, ocupando a terceira posição entre as principais causas de morte no país. Pesquisas mostram que nos últimos anos, a quinta maior causa de internação no Sistema Único de Saúde (SUS) é por DPOC, entre pacientes com mais de 40 anos. Tendo em média 200.000 hospitalizações e gerando um gasto anual em torno de 72 milhões de reais (BRASIL, 2021 a).

Entre as prevalências de DPOC em relação ao território nacional, a região Centro-Oeste aparece com a maior porcentagem (25%), logo depois a região Sudeste (23%), sendo menor na região Sul (12%). A pesquisa não verificou prevalência de DPOC nas regiões Norte e Nordeste do Brasil que obedecesse aos critérios exigidos. Em análise geral mediante ao sexo, os homens tiveram maior prevalência com 16%, comparado as mulheres com 13% (BRASIL, 2021 b).

A estabilidade do quadro clínico de indivíduos portadores da doença em análise converte-se em números menores de intercorrências e internações durante a vida do paciente. Assim, gerando benefícios ao enfermo, que terá uma melhor qualidade de vida, além da diminuição dos custos com tratamentos prolongados e recorrentes (JARDIM; OLIVEIRA; NASCIMENTO, 2004).

Em razão desses dados preocupantes, nota-se a grande incidência de DPOC na população brasileira, ocasionando alterações na qualidade de vida, alcançando altos índices de

mortalidades e gerando grandes gastos à Saúde Pública, deixando evidente a importância da pesquisa e discussão sobre a comorbidade e a atuação fisioterapêutica no tratamento desses pacientes.

Além disso, este é um trabalho que pode agregar muito aos estudos na área da saúde, visto que é pesquisado e discutido sobre a anatomia do sistema respiratório, a doença e suas manifestações clínicas e o tratamento que é realizado através do Programa de Reabilitação Pulmonar (PRP), composto por uma equipe multidisciplinar, sendo essa fundamental na melhora do quadro clínico dos portadores de DPOC.

Por fim, esse trabalho mostra-se significativo para a sociedade no geral e para os indivíduos portadores de DPOC, pois é um estudo que proporciona conhecimento e informações sobre a Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica, seu desenvolvimento e possível tratamento.

1.2 Problematização

Estima-se, segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS, 2019a) que mais de 3 milhões de pessoas morrem a cada ano por DPOC, sendo cerca de 6% de todas as mortes no mundo. Em países industrializados, de 5 a 10% da população adulta sofre de DPOC (BRASIL, 2021 b).

De acordo com outros estudos internacional, a Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica é a causa de morte mais prevalente entre as doenças respiratórias crônicas, tendo prevalência mundial de 10, 1%, causando cerca de 41,9 mortes a cada 100.000 indivíduos (BRASIL, 2021 a).

Diante disso, os números elevados de mortalidade por DPOC requerem que os portadores dessa doença tenham um tratamento adequado, composto por diversos profissionais de saúde, que trabalhem em conjunto para promover o melhor ao paciente, sendo o fisioterapeuta o profissional essencial nesse grupo e por essas vias emerge o questionamento sobre qual a importância da fisioterapia no tratamento de indivíduos portadores de DPOC.

1.3 Objetivos

1.3.1 Geral

Desenvolver um estudo sobre as Doenças Pulmonares Obstrutivas Crônicas (DPOC) e o papel fundamental do fisioterapeuta nesta patologia.

1.3.2 Específicos

- Descrever a anatomia e fisiologia do Sistema Respiratório;
- Explicar a fisiopatologia da DPOC;
- Destacar a importância da fisioterapia respiratória na DPOC;
- Descrever as técnicas de Fisioterapia na DPOC.

1.4 Procedimentos metodológicos

O presente estudo se fundamenta a partir de uma revisão bibliográfica de caráter descritivo e exploratório. Segundo Gil (2010), a revisão bibliográfica possibilita uma maior compreensão sobre o tema escolhido, o que em muito promove o entendimento facilitado ao leitor. Dessa forma, é composto por materiais e conteúdos publicados em livros, revistas, jornais e artigos científicos, encontrados nos bancos de dados de meios eletrônicos como Google Acadêmico, *Scientific Eletronic Library Online* (Scielo), sites governamentais e livros disponíveis na biblioteca da Faculdade, relacionados ao tema da pesquisa, que ocorreu a partir da combinação das palavras-chaves: DPOC; manifestações clínicas; Fisioterapia.

A coleta foi realizada no segundo semestre de 2022, entre os meses de agosto e novembro e no primeiro semestre de 2023, entre os meses de fevereiro e abril. A partir dessa busca, foram selecionados 44 artigos, através de uma leitura seletiva e crítica, sendo escolhidas as literaturas que contém informações de acordo com a variável de interesse e atendimento ao critério de confiabilidade e fidelidade das fontes selecionadas. Os materiais cujo conteúdo não se encaixavam aos critérios exigidos foram excluídos. A bibliografia consultada, atende os períodos de 2002 a 2022, salvo as referências de 1990 e 1999 por se tratar de autores renomados e que não tiveram atualizações em suas obras.

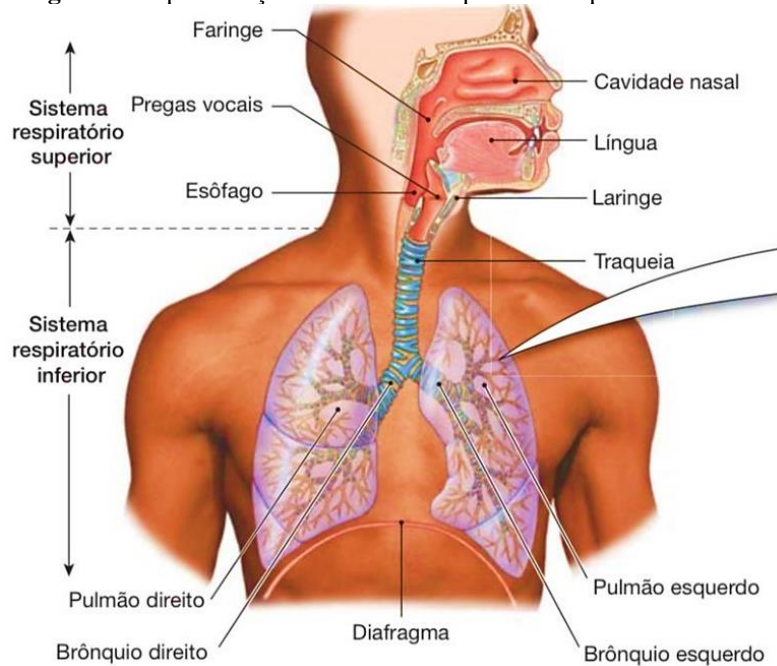
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo é referido inicialmente conteúdos sobre a anatomia e fisiologia do Sistema Respiratório e sua mecânica, para que se aponte e amplie o limiar sobre o processo da respiração e seus componentes funcionais, que possui fundamental importância para o entendimento da Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica, sendo esse o objeto principal pautado nesse estudo.

2.1 Anátomo-fisiologia do Sistema Respiratório

O Sistema Respiratório é indispensável para vida e através dele que o organismo recebe o oxigênio (O₂) necessário para realizar o metabolismo celular e consegue eliminar o gás carbônico (CO₂), substância residual desse metabolismo, necessário à geração de energia que o corpo precisa para exercer todas as suas atividades ditas normais. Além disso, também participa na regulação do pH do sangue, torna possível a vocalização e o sentido do olfato. Para cumprir todas essas funções, o aparelho respiratório é composto pelos pulmões e vias aéreas (RIGUTTI, 2007; TORTORA; DERRICKSON, 2010).

De acordo com o Gerrard J. Tortora (2007), o aparelho respiratório é dividido estruturalmente em duas partes: Sistema Respiratório Superior (que inclui o nariz, a faringe e estruturas associadas) e Sistema Respiratório Inferior, composto pela laringe, traqueias, brônquios e pulmões. O Sistema Respiratório também pode ser dividido em duas porções, com base em sua função. A porção condutora é formada por uma série de cavidades e tubos interligados (nariz, faringe, laringe, traqueia, brônquios, bronquíolos e bronquíolos terminais), que conduzem o ar até os pulmões. A porção respiratória consiste nos tecidos intrapulmonares onde acontece as trocas gasosas (bronquíolos respiratórios, ductos alveolares, sáculos alveolares e alvéolos), como mostra a Figura 1.

Figura 1: Representação do Sistema Respiratório Superior e Inferior

Fonte: Silverthorn (2017).

O nariz é a parte condutora inicial do ar, formado por ossos nasais e cartilagem, recobertos por músculos e pele. O ar entra no Sistema Respiratório quando inspiramos através das narinas, que o conduzem ao vestíbulo do nariz, que contém pelos que retêm as partículas maiores. Por conseguinte, segue para as cavidades nasais, que são dois canais ocios divididos pelo septo nasal (estrutura cartilaginosa), em metade direita e esquerda. É uma estrutura condicionadora de ar, responsável por filtrar, aquecer e umedecer o ar, proporcionando o sentido olfativo (DANGELO; FATTINI, 2007; ULLIO, 2014).

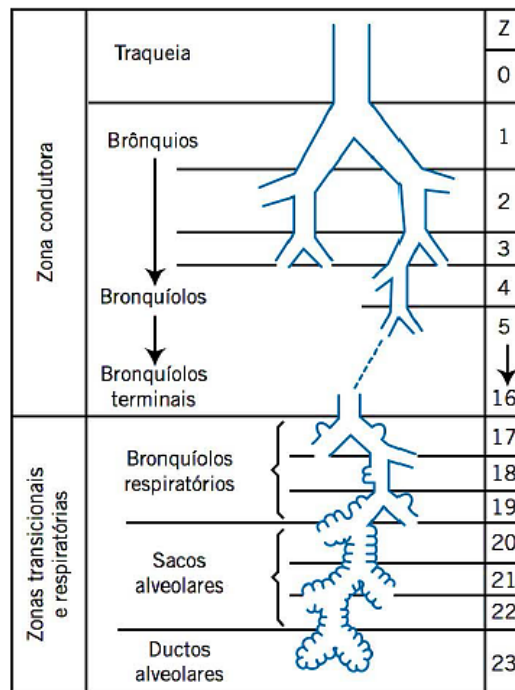
Em seguida o ar é levado para a faringe, um tubo fibroso e muscular, com aproximadamente 12 cm de comprimento, associado a dois sistemas: respiratório e digestório, tendo a função no processo de respiração de conduzir o ar vindo das cavidades nasais para a laringe. Depois de passar pela faringe, o ar chega à laringe, uma estrutura tubular formada por várias cartilagens, entre elas a epiglote que protege as vias aéreas, que se fecha quando deglutimos, para que partículas maiores, como pedaços de alimento não penetrem as vias respiratórias inferiores. Portanto, a laringe é o órgão responsável pela fonação, ou seja, pela produção dos sons, já que nela encontra-se as cordas vocais (ZORZI; STARLING, 2012).

Mais adiante o ar passa para o trato respiratório inferior, chegando à traqueia, um tubo constituído em torno de 16 a 20 anéis cartilagosos em forma de C, que funciona como uma simples passagem para o ar chegar aos pulmões. Termina com uma área de bifurcação denominada Carina, onde surgem dois brônquios principais, o direito e esquerdo (CORRÊA, 2011).

Os brônquios primários (direito e esquerdo) ao penetrarem os pulmões, dão origem aos brônquios lobares, três no pulmão direito e dois no esquerdo, cada brônquio penetra um lobo pulmonar, que se ramificam em brônquios segmentares cada vez menores, sendo os últimos ramos chamados de bronquíolos. Esse processo continua até os bronquíolos terminais, que são as menores vias aéreas sem alvéolos (WEST, 2013).

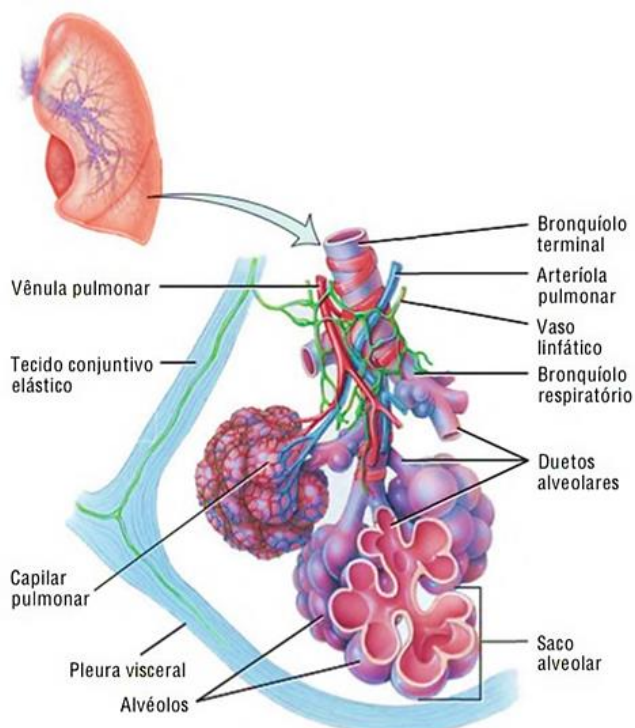
Os bronquíolos terminais subdividem em bronquíolos respiratórios, os quais marcam a transição da porção condutora para a respiratória como demonstra a Figura 2, pois possuem alvéolos em suas paredes. Esses se abrem em ductos alveolares, que originam os alvéolos e os sacos alveolares, são essas as estruturas que constitui a última porção da árvore brônquica (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2008).

Figura 2 - Representação das vias aéreas humanas, sendo as 16 gerações (Z) formando as vias aéreas condutoras, e as últimas sete, a zona respiratória



Fonte: West (2013).

Os alvéolos são formados por um epitélio circundado de tecido conjuntivo e músculo liso, sua parte interna, por onde circunda o ar, é chamada de espaço aéreo, e sua fina parede, denominada de parede alveolar, rodeada por capilares sanguíneos que atuam no processo de trocas gasosas, observado na Figura 3 (ZORZI; STARLING, 2012).

Figura 3 - Representação alveolar

Fonte: Tortora; Derrickson (2010).

Os pulmões são órgãos pares, piramidais e alongados, situados na cavidade torácica, separados pelo coração e por outras estruturas. Cada pulmão é dividido por fissuras profundas em partes denominadas lobos, tendo o pulmão esquerdo dois lobos (superior e inferior), dividido pela fissura oblíqua, e três no pulmão direito (superior, médio e inferior), separado pelas fissuras oblíqua e horizontal (JACOB; FRANCONI; LOSSOW, 1990).

Cada pulmão é revestido por uma membrana serosa de dupla camada, denominada de pleura. A camada externa que reveste as paredes da cavidade torácica é chamada de pleura parietal. A camada interna, que adere aos próprios pulmões é a pleura visceral. Entre essas camadas há o espaço pleural, preenchido pelo líquido pleural, que diminui o atrito entre as camadas e permite que essas se movam, facilmente, durante a respiração (SOUZA; NETO, 2011).

A respiração tem o objetivo de fornecer oxigênio aos tecidos e eliminar o dióxido de carbono. Para realizar tal função, a respiração pode ser dividida em quatro processos: o primeiro se dá pela ventilação pulmonar, ou respiração, que é a inspiração (entrada) e expiração (saída) de ar entre a atmosfera e os pulmões, o segundo ocorre pela difusão que é a troca de gases entre o pulmão e o sangue (o sangue recebe O₂ e libera CO₂), em seguida há o transporte de O₂ e

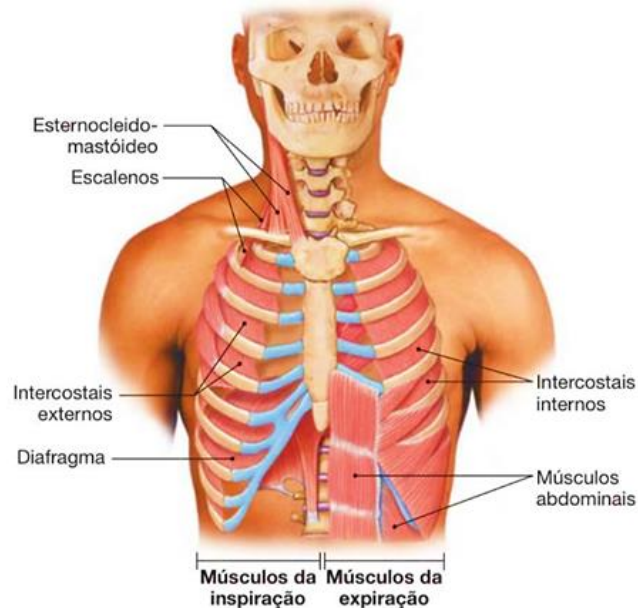
CO₂ pelo sangue e por último acontece a troca de gases entre o sangue e as células do corpo (GUYTON; HALL, 2017).

2.2 Mecânica Respiratória

A caixa torácica também denominada de tórax é demarcada pelas costelas, vértebras e pelos músculos envolvidos. Formando as laterais e a parte superior está presente as costelas e a coluna, já a base é estruturada pelo diafragma separando o tórax da cavidade abdominal (SILVERTHORN, 2017).

Para que ocorra todo esse processo de ventilação, é necessário forças que movimentam o pulmão e a caixa torácica, sendo esse papel realizados pelos músculos da respiração, que são constituídos pelo diafragma, intercostais internos e externos, músculos acessórios e os músculos da parede abdominal, como mostra a Figura 4 (WEST, 2013).

Figura 4 - Músculos responsáveis pelo processo da respiração



Fonte: Silverthorn (2017).

O principal músculo da inspiração é o diafragma, o qual tem formato de cúpula e se insere nas últimas costelas. Quando se realiza o processo de inspiração, o diafragma se contrai e junto com os conteúdos abdominais são forçados para baixo e para fora, tendo o aumento da caixa torácica. Para auxiliar nesse mecanismo, os músculos intercostais externos se contraem e as costelas são tracionadas para cima e para frente, promovendo o aumento do diâmetro lateral e anteroposterior do tórax (BARBIRATO, 2019). E ainda, entram em ação os músculos acessórios da inspiração, que incluem os músculos escalenos e o esternocleidomastóideo, que

tem como função na respiração elevar as duas primeiras costelas e realizar a elevação do esterno respectivamente (WEST, 2013).

Os músculos responsáveis por puxar a caixa torácica, durante o processo de expiração, são essencialmente os músculos da parede abdominal, englobando o reto abdominal, os oblíquos internos e externos e o transverso, que puxam as costelas inferiores e os intercostais internos comprimem o conteúdo abdominal, assim o diafragma que está relaxado, é empurrado para cima (GUYTON; HALL, 2017).

2.3 Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC)

A Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) é uma doença que afeta o trato respiratório, considerada como um processo inflamatório crônico e progressivo, que pode ser prevenida e, de certo modo, tratável. Caracteriza-se pela presença persistente de sintomas respiratórios e limitação no fluxo aéreo causados por alterações nas vias respiratórias e/ou nas estruturas alveolares, decorrentes, principalmente, da inalação de fragmentos de gases nocivos. Embora a DPOC comprometa os pulmões, ela também produz consequências sistêmicas significativas, resultando em uma série de comorbidades, que contribuem para o aumento da gravidade desta doença (JARDIM; OLIVEIRA; NASCIMENTO, 2004).

O processo inflamatório crônico pode produzir alterações dos brônquios (bronquite crônica) e/ou causar a destruição do parênquima pulmonar (enfisema pulmonar). A predominância destas alterações é variável em cada indivíduo, tendo relação com os sintomas apresentados. Os sintomas mais comuns incluem tosse crônica, dispneia, produção de secreção, infecções respiratórias repetidas e consequências sistêmicas, tais como fraqueza muscular, desnutrição e depressão são frequentemente observadas (LANGER, 2009; SOUSA et al., 2011).

2.3.2 Epidemiologia

As patologias respiratórias vêm crescendo significativamente nos últimos anos, refletindo na taxa de incidência dessas doenças e nos índices elevados de mortalidade da população. Entre essas, o agravo crônico mais comum é a DPOC, que representa um grande problema de saúde pública (WEHRMEISTER et al., 2011).

De acordo com a Organização Mundial de Saúde (2019a) a DPOC é uma patologia que possui alto índice de morbidade e mortalidade no mundo, encontra-se elencada na terceira posição entre as doenças que mais matam no mundo, sendo responsável por mais de 3 milhões de mortes a cada ano, cerca de 6% de todas as mortes no mundo (ZÜGE et al., 2019).

No Brasil, a Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica é a terceira causa de morte entre as doenças crônicas não transmissíveis (RABAHI, 2013). A Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia (SBPT) publicou em 2021 que a prevalência de DPOC é de 15,8% em adultos acima de 40 anos na cidade de São Paulo, o que representa uma população entre 5 e 6 milhões indivíduos com DPOC no Brasil (JARDIM; NASCIMENTO, 2007).

Foram registrados mais de 1 milhão de óbitos devido a DPOC no Brasil entre os anos de 1980 a 2016. Neste mesmo período, estudos mostraram que Cuiabá, capital do Estado do Mato Grosso, foi uma das capitais com as taxas mais elevadas de mortalidade pela doença pulmonar em questão no sexo masculino (SILVA et al., 2019).

2.3.3 Fatores de risco

Dentre as causas e os fatores de risco para o desenvolvimento da DPOC está primeiramente a inalação de gases e partículas tóxicas, causada principalmente pela fumaça do cigarro (tabagismo), pela qual cerca de 90 % dos portadores adquirem esta patologia decorrente do uso do cigarro por um período prolongado, geralmente superior aos vinte anos de uso. A exposição passiva a fumaça do cigarro também pode contribuir para o aparecimento da doença (ALMEIDA; SCHNEIDER, 2019).

A exposição à queima de biomassa, que tem sido outro fator de risco, em que aproximadamente 3 bilhões de pessoas são expostas de diversas maneiras, como através de fogões a lenha e aquecedores domésticos. Destacam-se ainda, nesse grupo de fatores as poeiras e substâncias químicas, ditas como exposição ocupacional, que podem causar ou aumentar o risco para o desenvolvimento da DPOC (RABAHI, 2013).

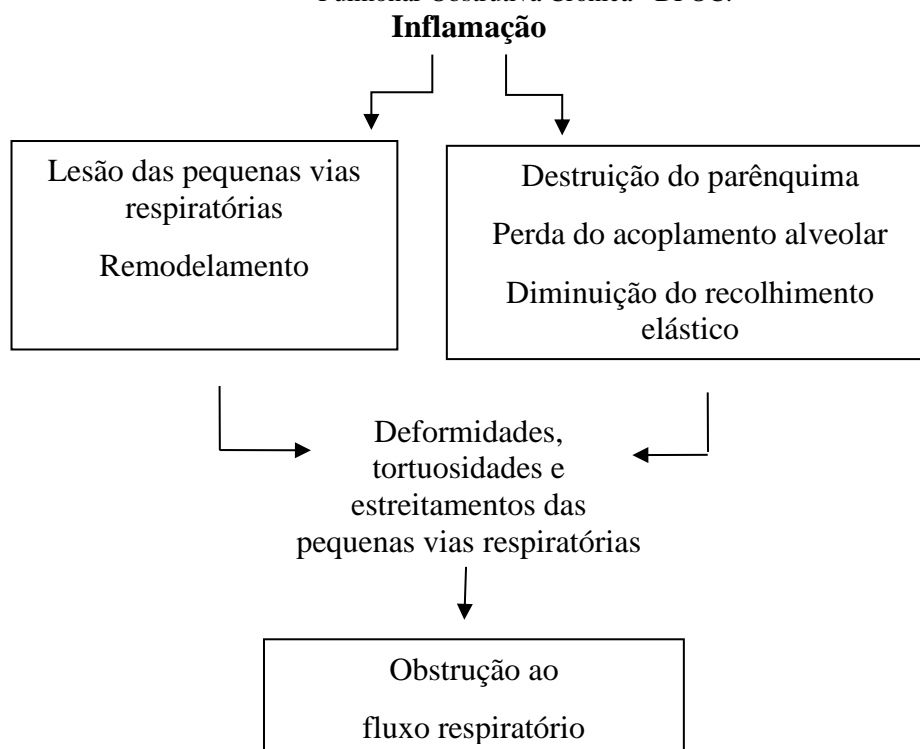
Além desses, outros fatores podem também estar relacionado com o desenvolvimento da doença, como fatores genéticos, que inclui a deficiência de alfa-1 antitripicina, considerada rara, é caracterizada pelo desenvolvimento precoce de enfisema pan-lobular. Outras causas são a déficit no desenvolvimento pulmonar na gestação e/ou na infância, levando a uma redução da função pulmonar (LOIVOS, 2009). Além disso, o envelhecimento é frequentemente listado como um fator de risco para a DPOC. Diversas pesquisas mostram que o percentual da doença tende a aumentar com o aumento da idade, pois a função pulmonar começa a entrar em declínio na terceira e quarta década de vida (QUEIROZ; MOREIRA; RABAHI, 2012).

2.3.4 Fisiopatologia

A fisiopatologia da DPOC está associada a dois componentes: (1) estreitamento e obstrução das pequenas vias aéreas (bronquite crônica), (2) destruição do parênquima pulmonar

(enfisema), os dois levam a uma mesma síndrome, ainda que por mecanismos diferentes, como demonstrado no Quadro 1 (GOMES et al., 2003).

Quadro 1: Mecanismos fisiopatológicos responsáveis pela limitação ao fluxo de ar na Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica - DPOC.



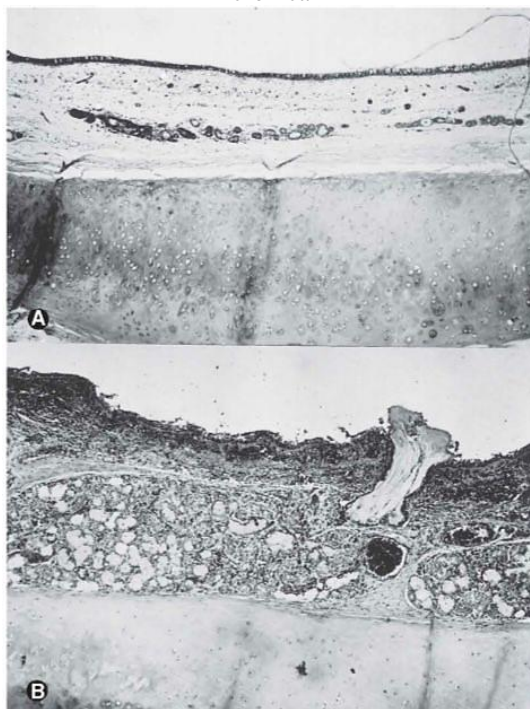
Fonte: Brasileiro (2011).

Promovem o desenvolvimento da resposta inflamatória anormal nas pequenas vias aéreas e pulmões, devido a inalação de gases e partículas nocivas. Dessa forma, ocasionando a limitação do fluxo de ar. A predominância desses componentes é variável em cada indivíduo e tem relação com os sintomas apresentados (BRASILEIRO, 2011; RONCALLY et al., 2019).

2.3.4.1 Bronquite Crônica

Define-se bronquite crônica por tosse permanente e produtiva (excessiva secreção de muco), durante 3 meses seguidos ao ano, em dois anos consecutivos, em pacientes livres de outras doenças (LOIVOS, 2009). A lesão na bronquite crônica ocorre nos níveis de brônquios e bronquíolos, mantendo-os cronicamente inflamados, espessos e com constante produção de muco (Figura 5). O paciente com bronquite crônica manifesta além dos sintomas de falta de ar e cansaço, um quadro de tosse crônica com secreção (MAGNO; SILVA; PALMA, 2011).

Figura 5 - (A) Parede brônquica normal. (B) Parede brônquica de paciente com bronquite crônica



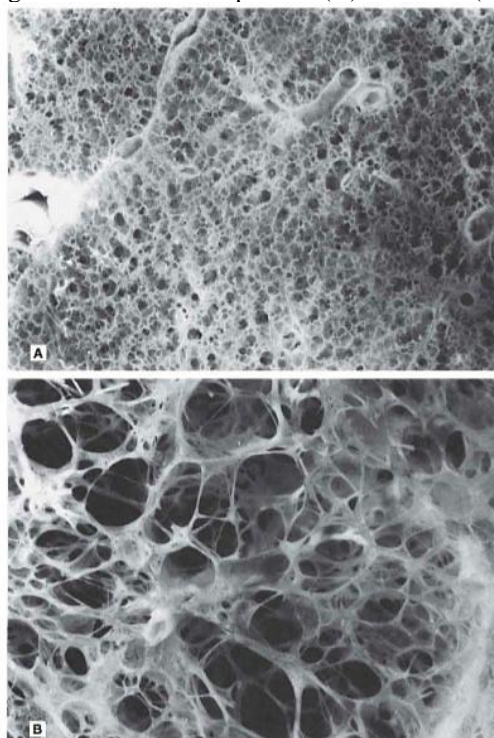
Fonte: West (2014).

O processo inflamatório anormal na bronquite crônica é provocado pela exposição prolongada a gases e partículas nocivas, que leva a uma reparação constante do tecido pulmonar e ao aumento da produção de muco, devido ao aumento das glândulas e das células caliciformes (mucoprodutoras), no epitélio das vias aéreas. Causando o estreitamento e a obstrução das pequenas vias aéreas e gerando quadros de tosse produtiva, broncoespasmo, dispneia e em casos mais severos podendo chegar a apresentar quadros clínicos de hipercapnia, hipoxemia e cianose (BRASILEIRO, 2011; MAGNO; SILVA; PALMA, 2011).

2.3.4.2 Enfisema Pulmonar

O enfisema pulmonar é definido como um processo obstrutivo crônico, decorrente da dilatação dos espaços aéreos e/ou destruição do parênquima pulmonar (Figura 6), causando a perda da superfície respiratória e de irrigação sanguínea, diminuição do recolhimento elástico e hiperinsuflação pulmonar (PETTA, 2010).

Figura 6 - Imagem de cortes de um pulmão (A) Normal e (B) Enfisematoso

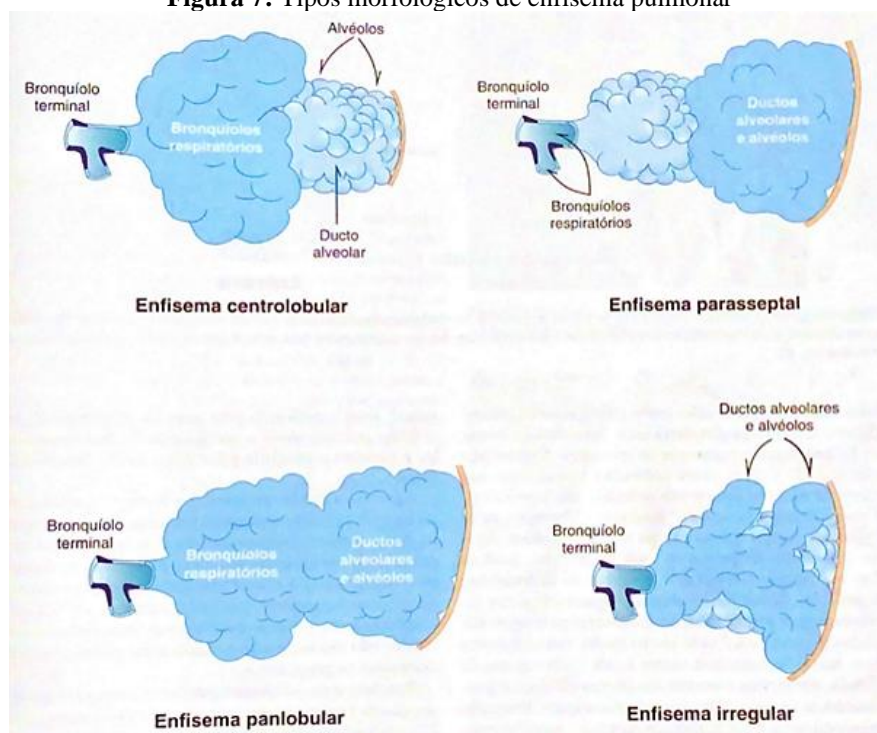


Fonte: West (2014).

A fisiopatologia do enfisema se dá pela interação de fatores individuais (deficiência de α -1 antitripsina) e ambientais, exposição de partículas tóxicas, em especial a fumaça do cigarro, que na maioria dos casos atuam juntamente e levam a destruição dos tecidos pulmonares, sendo essa a principal característica da doença (BRASILEIRO, 2011).

O desequilíbrio enzimático proteinase-antiproteinase, é a hipótese mais aceita de patogênese do enfisema. Onde se tem o aumento da protease e diminuição da atividade anti-protease liberada pelos neutrófilos e outras células inflamatórias. As proteases pulmonares destroem a elastina e o tecido conjuntivo durante o reparo normal do tecido. A atividade dessas proteases é geralmente equilibrada por anti-proteases, como a antitripsina α -1. Esse desequilíbrio ocasiona a perda da integridade alveolar, que conseqüentemente, causa aprisionamento aéreo, hiperinsuflação e limitação do fluxo aéreo expiratório, bem como alterações nas trocas gasosas (COELHO et al., 2021).

Com relação ao enfisema pulmonar os pacientes podem apresentar diferentes tipos morfológicos (Figura 7), sendo classificado de acordo com sua etiologia e pela distribuição anatômica da lesão, essa por sua vez, podendo atingir parte do ácino ou toda estrutura acinar. Existem quatro tipos principais de enfisema: Centroacinar, panlobular, acinar distal e irregular (PETTA, 2010).

Figura 7: Tipos morfológicos de enfisema pulmonar

Fonte: Brasileiro (2011).

O enfisema centroacinar (centrolobular), está associado ao hábito de fumar, tendo seu comprometimento por alargamento ou destruição, principalmente em zonas apicais (bronquíolos respiratórios). O enfisema panlobular, está predominantemente associado a fatores genéticos, deficiência de AAT, que leva a uma destruição de todo o ácino, porém é predominante nas zonas basais. Ambos os tipos podem ser encontrados em indivíduos portadores de DPOC (PETTA, 2010).

O enfisema parasseptal ou acinar distal compromete a região distal do ácino, comum nas porções adjacentes a pleura e em áreas de fibrose, cicatrização e atelectasia. Está associado ao pneumotórax espontâneo em adultos jovens. E o enfisema irregular ou paracicatricial é geralmente assintomático, sendo associado a processos inflamatórios antigos, que envolve os ácinos de forma irregular (KUMAR; ABBAS; ASTER, 2013).

2.3.5 Manifestações Clínicas

As manifestações clínicas são entendidas como os sinais e sintomas da patologia. A DPOC é uma doença de aparecimento tardio, levando anos para o desenvolvimento dos sintomas, sendo que grande parte das manifestações ocorrem a partir dos 40 anos de idade (REIS; STIRBULOV, 2017).

De acordo com os estudos feitos pelos autores Almeida e Schneider (2019), a Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica é caracterizada por presença de sintomas respiratórios

persistentes, apresentando manifestações como dispneia, ocorrendo inicialmente ao realizar grande esforço, já na fase mais avançada passa a ocorrer aos mínimos esforços executados nas atividades diárias. Outros sintomas característicos são: tosse crônica, produção de expectoração, presença de sibilos e tórax em tonel devido a hipersuflação pulmonar.

Além das alterações do Sistema Respiratório, a sintomatologia da DPOC ultrapassa o sistema pulmonar, é considerada uma doença sistêmica, isso por gerar manifestações extrapulmonar múltiplas, tais como: disfunções musculoesqueléticas, osteoporose, alterações metabólicas, doenças cardiovasculares, desnutrição, ansiedade e depressão (MACHADO, 2018).

Esses sintomas têm influência significativa na saúde e na capacidade funcional de indivíduos portadores da patologia, que podem apresentar limitações como: diminuição do desempenho de exercícios, limitações funcionais em membros inferiores e diminuição da força musculoesquelética. Assim, interferindo diretamente na qualidade de vida desse paciente e até mesmo na mortalidade (MACHADO, 2018; ZÜGE, 2019).

2.3.6 Classificação

Como dito anteriormente, a DPOC é classificada conforme sua gravidade, sendo mensurada através de quatro graus de classificações da Iniciativa Global para Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (GOLD), consideradas em Leve (I); Moderado (II); Grave (III); Muito Grave (IV), conforme apresentamos a seguir na Tabela 1:

Tabela 1 - Classificação da DPOC pelos critérios da espirometria

VALORES DE VEF/CVF INFERIORES A 0,70 INDICANDO AS GRAVIDADES DA DPOC	
GRAVIDADE	ESPIROMETRIA VEF1 APÓS BD
Grau I – Leve	VEF1 \geq 80% do esperado
Grau II – Moderado	50% \leq VEF1 < 80% do esperado
Grau III – Grave	30% \leq VEF1 < 50% do esperado
Grau IV – Muito Grave	VEF1 < 30% do esperado

Fonte: Almeida; Schneider (2019).

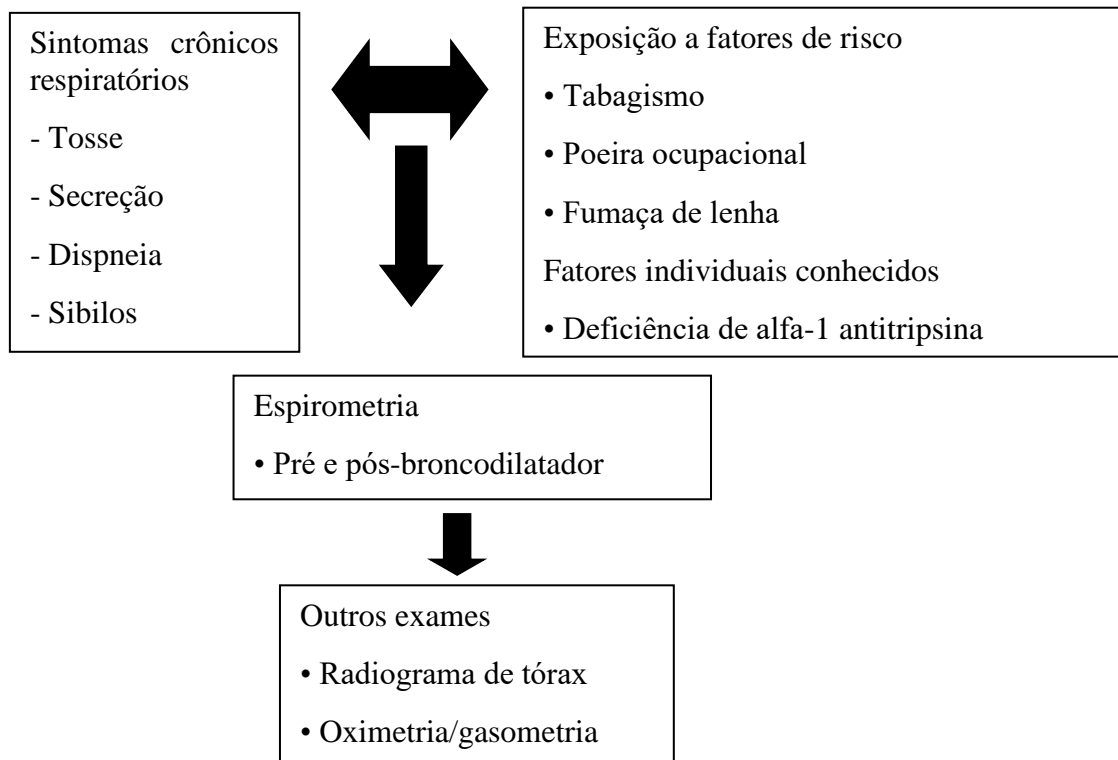
Essa classificação se dá através do teste de espirometria que tem a finalidade de detectar a funcionalidade da mecânica pulmonar depois do uso do Broncodilatador (BD), por meio dos valores proporcionado pelo Volume Expiratório Forçado (VEF1) nos primeiros segundos e comparar com os valores da Capacidade Vital Forçada (CVF). Os valores padrões são: VEF1 e CVF igual a 0,70 para os valores fisiológicos normais de uma expiração. Assim,

caso uma pessoa obtenha valores inferiores a este, caracteriza uma possível obstrução e limitação do fluxo aéreo (ALMEIDA; SCHNEIDER, 2019).

2.3.7 Diagnóstico

O diagnóstico da DPOC é na maioria dos casos tardio, sendo os indivíduos diagnosticados já em uma fase moderada ou grave, quando ocorre o primeiro episódio de exacerbação da doença, pois essa progride de forma lenta e cerca de 30 % dos pacientes são assintomáticos ou apresentam manifestações leves (ZONZIN et al., 2017). O processo do diagnóstico na Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica é realizado através da avaliação clínica dos sinais, sintomas e histórico de vida desse paciente e confirmado pelo teste de capacidade funcional pulmonar, denominado de espirometria, que é a principal forma de diagnóstico, podendo ainda ser auxiliado por exames complementares (Quadro 2) (BAGATIN; JARDIM; STIRBULOV, 2006).

Quadro 2: Esquema de diagnóstico da DPOC



Fonte: Jardim; Oliveira; Nascimento (2004).

Inicialmente é investigada a história clínica, deve considerar a idade do paciente, observar se há ou não a presença de sintomas sugestivos da doença, como dispneia, tosse crônica produtiva e presença de sibilos. Outro ponto a ser considerado é o histórico do indivíduo

à exposição a fatores de risco, principalmente tabagistas ou ex-fumantes com 40 anos ou mais de idade, sendo essas informações colhidas junto aos pacientes (ZONZIN et al., 2017).

Portanto, nesse momento se faz necessário e é importante avaliar o grau de dispneia nesse paciente, tal como os impactos dos sintomas nas atividades de vida diária deste indivíduo, podendo ser realizado através da escala de dispneia *Modified Medical Research Council* (mMRC), que mensura o grau de dispneia, classificando em cinco estados identificados por numerais de 0 a 4, conforme observação feita a seguir (SILVA et al. 2019).

-Grau 0: dispneia decorrente de grandes esforços;

-Grau 1: dispneia ao andar rápido a nível do solo ou ao subir escadas/colinas/rampas;

-Grau 2: a nível do solo, o indivíduo anda mais devagar do que as pessoas da mesma idade por causa da falta de ar, ou necessita realizar paradas para respirar ao andar a seu próprio ritmo;

-Grau 3: após uma caminhada de 100 metros ou depois de alguns minutos, mesmo estando no nível do solo, o indivíduo necessita realizar uma parada para respirar;

-Grau 4: indivíduo tem intensa falta de ar, limitando atividades de rotina como sair de casa, se vestir ou tirar a roupa.

Após essa investigação, deve-se realizar a avaliação espirométrica, que consiste em parte fundamental para o diagnóstico da DPOC, onde se tem o resultado da curva expiratória fluxo-volume e volume-tempo, capaz de verificar a limitação de fluxo de ar. Deve ser realizada em fases estáveis da doença, antes e após administração de broncodilatador. É usada para se ter um diagnóstico e como método de acompanhamento da evolução da doença, sendo utilizado para analisar os graus e níveis de limitação respiratória (ALMEIDA; SCHNEIDER, 2019; SILVA et al., 2019).

2.3.8 Diagnóstico Complementar

Em conjunto com a investigação da história clínica e da espirometria, também temos os exames de avaliação diagnóstica complementar como os exames físicos, mensuração dos níveis da α 1-antripsina, gasometria arterial e a radiografia de tórax (ALMEIDA; SCHNEIDER, 2019).

O exame físico de indivíduos portadores de DPOC pode apresentar na ausculta pulmonar, murmúrio vesicular diminuído ou com presença de sibilos. Como ainda, pode haver um aumento de diâmetro torácico, chamado popularmente de tórax em barril, devido à hiperinsuflação pulmonar. Porém, essas alterações não são específicas apenas desta patologia, assim esse exame serve como auxílio para um diagnóstico, sendo esse baseado mais na história

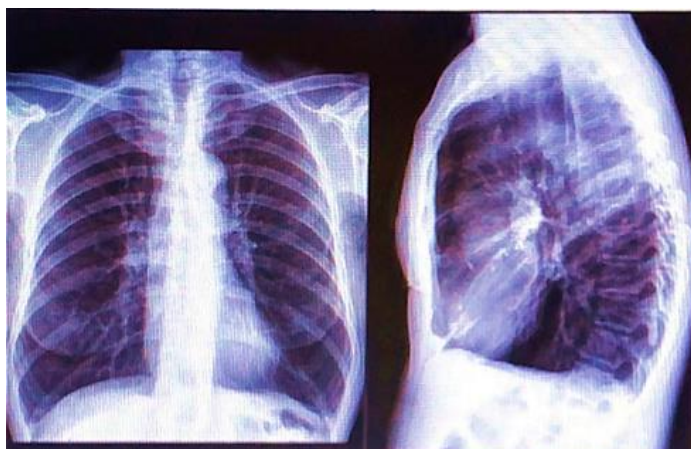
clínica do paciente e no exame de função pulmonar ao invés dos dados do exame físico (BAGATIN; JARDIM; STIRBULOV, 2006).

A mensuração dos níveis da $\alpha 1$ -antitripsina, é solicitado para indivíduos com início dos sintomas na fase adulto jovem, com idade inferior a 45 anos, sem exposição a fatores de risco. Ou ainda, pode ser indicado para pacientes com histórico familiar de enfisema e doenças crônicas (ZONZIN et al., 2017).

A avaliação da oxigenação do sangue é realizada inicialmente, de maneira não invasiva pela oximetria do pulso, quando os valores dos níveis de saturação de oxigênio forem inferiores a 90%, então é indicado realizar a gasometria arterial, é um exame invasivo utilizado para avaliar os níveis de Oxigênio e Dióxido de Carbono, Ph sanguíneo e bicarbonato, pois quando os valores estão alterados indica que há alguma doença. É realizado especialmente em casos de exacerbação da patologia, por conseguirem valores mais amplo dos gases sanguíneos (O_2 e CO_2) (ALMEIDA; SCHNEIDER, 2019).

A radiografia de tórax pode auxiliar na suspeita diagnóstica, onde pode-se visualizar alterações comuns da DPOC, como o aumento da estrutura pulmonar (antero-posterior), do espaço retroesternal e a retificação do diafragma. E ainda, para identificar se tem anormalidades nas estruturas pulmonares ou surgimento de outras patologias associadas, como as alterações vasculares, que são frequentes em indivíduos portadores de DPOC (Figura 8) (MAGNO; SILVA; PALMA, 2011).

Figura 8 - Radiografia de tórax em incidência póstero-anterior demonstrando sinais de hiperinsuflação pulmonar (à esquerda). Radiografia de tórax em perfil evidenciando aumento do diâmetro antero-posterior do tórax e retificação da cúpula diafragmática (à direita)



Fonte: Machado et al. (2013).

Outras alterações radiológicas frequentemente encontradas em portadores de DPOC, são as presenças de bolhas pulmonares, único achado específico de enfisema na radiografia,

caracterizadas por zona avascular medindo mais de 1 cm de diâmetro, sendo responsáveis pela piora funcional da capacidade respiratória, atribuída à compressão de tecido preservado adjacente, além de potencial gerador de pneumotórax (MACHADO et al., 2013).

2.3.9 Tratamento Multidisciplinar

O tratamento de DPOC vem sendo cada vez mais eficaz, tendo como objetivo principal reduzir a evolução da patologia, aliviar os sintomas, assim como prevenir e tratar exarcebações, complicações e evitar a morte precoce, promovendo um estilo de vida ativa para esses pacientes. Para alcançar tais objetivos, o tratamento é composto por medidas que vão desde mudanças comportamentais, redução da exposição a fatores de risco, educação sobre a doença e seu curso, reabilitação pulmonar, oxigenoterapia, manejo de comorbidades, tratamentos cirúrgicos e farmacológicos até os cuidados paliativos (FERNANDES et al., 2017).

O tratamento é realizado por uma equipe multidisciplinar, composta por médico, nutricionista, psicólogo, fisioterapeuta e entre outros profissionais onde cada um atuará em sua respectiva área, com o intuito de controlar e minimizar as manifestações clínicas, assim proporcionando o bem-estar e melhoria da qualidade de vida aos pacientes. A abordagem multidisciplinar oferecida pelos programas de reabilitação pulmonar (PRP) tem sido a melhor alternativa terapêutica para o tratamento de pacientes portadores de Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (BARBIRATO, 2019).

A reabilitação pulmonar é entendida como uma abordagem multidisciplinar em pacientes com DPOC que são sintomáticos e que apresentam diminuição das AVDs. Integrado ao tratamento individualizado do paciente, o programa de reabilitação pulmonar é indicado pois, reduz os sintomas da doença, melhora o estado funcional, aumenta a adesão ao tratamento e diminui os custos com a saúde por estabilizar as manifestações sistêmicas da doença. Nesses programas estão incluídos componentes para avaliação do paciente, exercícios de treinamento, sessões educativas, intervenção psicossocial e avaliação dos resultados (FERNANDES, 2009).

A suspensão do tabagismo e da exposição a fatores de risco, é uma das primeiras e principais medidas capaz de reduzir a progressão da DPOC, de forma que o aconselhamento e as informações sobre os benefícios quanto à cessação devem ser realizados em todas as oportunidades pelos profissionais. A terapia medicamentosa para o controle e cessação do tabagismo deve ser considerada nos casos de pacientes com taxas elevadas de dependência à nicotina, de acordo com o Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas do Tabagismo do Ministério da Saúde (BRASIL, 2021 b).

Dentre os tratamentos clínicos está o uso de medicamentos para o trato respiratório, como os broncodilatadores e corticosteroides, sendo um ponto chave no tratamento da DPOC, visto que contribui na prevenção e no controle dos sintomas e melhora a tolerância do indivíduo ao exercício, por conta da redução da hiperinsuflação. Dessa forma, uma terapia medicamentosa otimizada faz parte da rotina de um programa de reabilitação pulmonar, e essa deve ser iniciada antes do treinamento físico dos portadores de DPOC (MACHADO, 2018).

O tratamento medicamentoso baseia-se em diferentes grupos farmacológicos como os agonistas β_2 de curta (SABA) e longa duração (LABA), antagonista muscarínico de longa duração (LAMA), corticosteroides orais (CO) e corticosteroides inalatório (CI) (SILVA et al, 2019). A determinação desse tratamento é realizada de acordo com uma avaliação da intensidade dos sintomas e do perfil de risco de exacerbações do paciente, sendo a base do tratamento os broncodilatadores por via inalatória, os quais são medicamentos que aumentam o volume expiratório e proporcionam alívio dos sintomas. Dessa forma, utiliza-se a classificação ABCD: (BRASIL, 2021 a).

- A** - Baixo risco e poucos sintomas;
- B** - Risco baixo e sintomas mais presentes;
- C** - Alto risco e poucos sintomas;
- D** - Alto risco e muitos sintomas.

Aos pacientes do grupo A, é indicado o uso de broncodilatadores de curta duração, que são medicamentos da classe SABA (salbutamol, fenoterol) ou SAMA (ipratrópio), sendo que o objetivo do tratamento nessa categoria é o alívio da dispneia; no caso do grupo B, recomenda-se o tratamento com broncodilatadores de longa duração, medicamentos da classe LABA (formoterol e salmeterol); para o grupo C, é recomendado tratamento de manutenção com LABA, uso de SABA ou SAMA, se necessário, e ainda pode ser feita associação com CI ou considerar uma broncodilatação dupla (LABA/LAMA); por fim, para pacientes do grupo D, indica-se tratamento de manutenção com associação LABA/CI, uso de SABA ou SAMA, se necessário, e pode-se ainda considerar uma broncodilatação dupla (LABA/LAMA) (SILVA et al, 2019; BRASIL, 2021 a).

Tabela 2 – Porcentagem do uso de cada medicamento nos pacientes com DPOC

USO DE MEDICAMENTOS, % DE PACIENTES	
MEDICAMENTOS	% DE PACIENTES
SABA	23%
SAMA	3%
LAMA	46%
LABA	5%
CI	8%
CI\LABA combinados	31%
Sem medicação inalatória	28%

Fonte: Van Helvoort et al., 2016.

A conduta nutricional é importante para evitar que o paciente fique em sobre peso ou debilitado que comprometa a saúde e atrapalhe a evolução do tratamento. Pois, a perda muscular provocada pela desnutrição afeta a função respiratória englobando a diminuição da capacidade de expectoração, provoca fadiga, menor tolerância ao exercício e capacidade para realizar as AVD's (SILVA et al, 2019).

Já o acompanhamento com psicólogo se faz necessário devido a predisposição a depressão e ansiedade que os portadores de DPOC apresentam, por conta dos comprometimentos que a patologia gera. Pois, além das alterações cardiorrespiratórias existem muitas outras limitações que estão ligadas à DPOC, o que favorece para o isolamento social, para a dependência de outros, para ansiedade e depressão. Assim, os portadores passam a se confrontar com as significantes limitações e incapacidades desenvolvidas pela doença, apresentando “perdas” em diversas áreas, como: lazer, social, profissional, sexual e interpessoal (GODOY; GODOY, 2002).

Devemos considerar ainda, que a atuação fisioterapêutica é de suma importância aos pacientes que necessitam de atendimento especializado, sendo também parte integrante dos programas de reabilitação pulmonar (PRP), atuando na prevenção e reabilitação do indivíduo por meio do condicionamento cardiorrespiratório, treinamentos de exercícios físicos e fortalecimento que visam a diminuição do progresso e dos sintomas da doença (ALMEIDA; SCHNEIDER, 2019).

Contudo, indivíduos com obstrução grave ou muito grave, com idade elegível para transplante, tabagistas ou não, sem comorbidades graves, que continuam muito sintomáticos após o tratamento medicamentoso e a reabilitação pulmonar devem ser encaminhados para avaliar possibilidade de tratamento cirúrgico, como cirurgia redutora de volume e transplante pulmonar (BRASIL, 2021 b).

2.3.10 Fisioterapia Respiratória

A fisioterapia respiratória é uma especialidade da fisioterapia, que contribui para prevenir e tratar vários aspectos de desordens respiratórias, dispõe de uma grande variedade de técnicas e exercícios que são capazes de melhorar a mecânica respiratória. Entre inúmeros benefícios, visa a remoção de secreção das vias aéreas, a desinsuflação pulmonar, a redução do trabalho respiratório, a otimização das trocas gasosas e a melhora da capacidade respiratória (FELTRIM; JARDIM, 2004).

Nas doenças obstrutivas a fisioterapia respiratória tem o objetivo de tratar o paciente visando a melhora da funcionalidade pulmonar através da higiene brônquica, promovendo a eliminação das secreções, relaxando a musculatura brônquica, otimizando a ventilação pulmonar e melhorando o condicionamento cardiopulmonar do indivíduo (SILVA; BROMERSCHNKE, 2013).

A intervenção fisioterapêutica tem um papel de grande importância no tratamento de pacientes com Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC), e vem sendo cada vez mais recomendada. Se dá inicialmente por meio de uma avaliação funcional, tendo principalmente o enfoque respiratório, buscando observar e classificar a gravidade dos comprometimentos da DPOC em cada paciente e assim traçar um plano de tratamento específico conforme os déficits apresentados por cada indivíduo (SILVA et al, 2019).

2.3.11 Tratamento Fisioterapêutico

Em razão da redução da capacidade de realizar exercícios no geral e a fraqueza muscular respiratória que limita a vida dos portadores de DPOC, o tratamento fisioterapêutico atua com diversas técnicas e manobras nesses comprometimentos, tendo em vista a melhora da capacidade respiratória e a diminuição dos efeitos secundários a essa incapacidade (GUIMARÃES; CORREA, 2020).

As principais intervenções fisioterapêuticas no tratamento de um paciente portador de DPOC, são: Manobras de desobstrução brônquica, exercícios respiratórios que promovam a desinsuflação pulmonar, reabilitação pulmonar com exercícios resistidos em membros superiores (MMSS) e membros inferiores (MMII), cicloergômetro, exercícios aeróbicos, eletroestimulação neuromuscular (EENM) e o treinamento da musculatura inspiratória. E ainda a utilização da ventilação não invasiva (VNI) e oxigenoterapia (ALMEIDA; SCHNEIDER, 2019).

2.3.11.1 Manobras de Desobstrução Brônquica

As manobras de higiene brônquica é uma das principais intervenções fisioterapêuticas no tratamento da DPOC, por ter como objetivo a mobilização e eliminação de secreções brônquicas e, conseqüentemente, a manutenção da ventilação e das trocas gasosas adequadas (SILVA; BROMERSCHNKEL, 2013).

Existem várias modalidades de técnicas de desobstrução brônquica, sendo o que difere entre elas é a intensidade do vigor em executá-las, variações da mesma técnica, e associação entre elas. As principais técnicas desobstrutivas da fisioterapia são a drenagem postural, manobras de vibrocompressão, técnica de expiração forçada (*huffing*), drenagem autógena, ciclo ativo da respiração e aceleração do fluxo expiratório (AFE) (ALMEIDA; SCHNEIDER, 2019).

A Drenagem Postural (DP) é a modificação de posturas em diversas posições, com o intuito de remover secreções brônquicas através da assistência da gravidade. A DP é eficaz na mobilização de secreções pulmonares, pois aumenta a velocidade do muco transportado, melhora a função pulmonar e as trocas gasosas. A indicação de determinada postura é relativa à área estrutural da árvore brônquica a ser tratada, assim como o tempo de drenagem em cada posição que depende da quantidade e viscosidade do muco. (PASSOS, et al. 2011). Todavia, a drenagem postural, no caso da DPOC, deve ser indicada conforme a gravidade da doença; os casos classificados como moderados e graves limitam a utilização desta técnica (SILVA; BROMERSCHNKEL, 2013).

A técnica de vibrocompressão constitui-se na combinação de duas técnicas desobstrutivas, vibração manual e a compressão torácica. É caracterizada por uma produção de movimentos compressivos e vibratórios aplicado manualmente pelo fisioterapeuta nas regiões dorsal, ventral ou lateral do tórax. Realizada na fase expiratória e com intensidade suficiente para causar vibrações em nível brônquicos e modificar as propriedades físicas do muco, tornando-o mais fluido e proporcionando sua mobilização para as vias aéreas de maior calibre, assim facilitando a excreção (SARMENTO, 2006).

A técnica de expiração forçada (TEF) tem sido utilizada constantemente na prática clínica como parte das manobras de desobstrução brônquica, em especial quando a tosse espontânea não é eficaz e trata-se de um paciente hipersecretivo. A TEF consiste em uma ou duas expirações forçadas, podendo ser realizada com pequeno, médio e grande esforço, sendo dependente da força dos músculos respiratórios empreendida para expirar um determinado volume pulmonar em uma velocidade de fluxo, sem fechamento da glote, o *huff* (GONÇALVES, et al. 2013).

Também conhecida como *huffing*, essa técnica tem o objetivo de mobilizar a secreção brônquica e direcioná-la à orofaringe para ser eliminada, com a menor alteração da pressão pleural e diminuindo o gasto energético. No caso de pacientes com DPOC, deve ser orientada para ser realizada com redução da velocidade de fluxo, reduzindo o estímulo brônquico ao broncoespasmo (SILVA; BROMERSCHNKEL, 2013).

A drenagem autógena utiliza inspirações e expirações lentas, de forma ativa, controladas pelo indivíduo, tendo início no volume de reserva expiratório (VRE) e irá até o volume de reserva inspiratório (VRI), objetivando o deslocamento, primeiramente, de secreções de vias aéreas distais e, em seguida, de vias aéreas mais proximais (FERNANDES, 2009).

Realizada em três fases, a manobra do Ciclo ativo da respiração, consiste em ciclos respiratórios repetidos, por meio de respirações predominantemente diafragmáticas, seguidas de inspirações profundas com velocidade de fluxo lento, tanto na inspiração quanto na expiração e, por último, a expectoração da secreção através do huffing, melhorando o transporte mucociliar. Esta técnica é recomendada para os pacientes portadores de DPOC que tem tendência ao desenvolvimento de broncoespasmos (SILVA; BROMERSCHNKEL, 2013).

Nesse sentido, para a desobstrução brônquica possui também a técnica de Aceleração do Fluxo expiratório (AFE). Ela tem por finalidade acelerar o processo expiratório possibilitando um deslocamento e retenção eficiente para eliminar a secreção presente, apesar de ser eficaz para a limpeza brônquica, essa técnica deve ser usada com cuidado, especialmente em portadores de enfisema pulmonar, devido à possibilidade de desencadear broncoespasmo, por estimular a musculatura brônquica (ALMEIDA; SCHNEIDER, 2019).

2.3.11.2 Exercícios Respiratórios

Alguns exercícios respiratórios devem estar incluídos no programa de reabilitação pulmonar para portadores de DPOC, pois promove o alívio da dispnéia por meio da redução da hiperinsuflação e otimização das trocas gasosas, aumentando a força e endurance dos músculos respiratórios e melhorando o padrão toracoabdominal (FERNANDES, 2009).

Os exercícios respiratórios é um termo utilizado para uma série de exercícios que engloba diversas técnicas, sendo as mais comumente empregadas a de freno labial, respiração diafragmática e terapia de relaxamento. Esses exercícios têm diversos objetivos, variando consideravelmente entre si, mas todos buscam de forma generalizada a melhora da ventilação pulmonar, otimizando as trocas gasosas, a redução da hiperinsuflação, melhora da musculatura respiratória, diminuição da dispnéia, assim, melhorando a tolerância ao exercício e qualidade de vida dos portadores de DPOC (LANGER, et al. 2009).

O freio labial, também chamado de retardo expiratório, é uma técnica que consiste em uma inspiração nasal seguida de uma expiração oral prolongada, ocasionando um aumento no tempo expiratório, podendo ser obtido através dos dentes semifechados e os lábios franzidos. Essa manobra tem por objetivo a redução da hipersinsuflação pulmonar e alívio da dispneia, sendo frequentemente aprendida e realizada espontaneamente pelos próprios pacientes (ASSIS; ARAÚJO; SANTOS, 2011).

A técnica de respiração diafragmática ensina ao paciente sincronizar a inspiração, com a expansão abdominal, o mais divagar e profundamente que o indivíduo conseguir. Já na expiração, o diafragma é empurrado para cima pelos músculos abdominais, criando uma maior curvatura do diafragma e melhorando a relação tensão-comprimento. Dessa forma, aumentando a força efetiva do diafragma como músculo inspiratório (JAMAMI, et al. 1999).

Os exercícios respiratórios compreendem também técnica de terapia de relaxamento, são exercícios compostos por alongamentos e relaxamento muscular, pode ser considerado para pacientes que sofrem com esforços respiratórios (dispneia), ou nos casos de ansiedade, objetivando uma maior expansibilidade torácica e melhorando o funcionamento muscular respiratório (ALMEIDA; SCHNEIDER, 2019).

2.3.11.3 Treinamento da Musculatura Inspiratória

A fraqueza muscular inspiratória é uma das disfunções mais prevalentes nos pacientes com DPOC, essa alteração influencia no aumento da sensação de esforço respiratório, a dispneia, tendo impacto direto sobre a redução da capacidade de realizar exercícios e atividades de vida diária. A causa principal dessa fraqueza é a hiperinsuflação pulmonar que leva à diminuição da cápsula do diafragma, principal músculo inspiratório, é um dos mais afetados, resultando em mudanças geométricas nos músculos intercostais, fazendo com que esses trabalhem de forma ineficiente, gerando um aumento do volume pulmonar no final da expiração e reduzindo a capacidade inspiratória (NAGAMINE; MACIEL, 2021).

Dentre as opções disponíveis na reabilitação pulmonar, temos o Treinamento Muscular Inspiratório (TMI), uma ferramenta de fácil aplicabilidade, produzindo uma melhora na mecânica respiratória, sendo capaz de aumentar a P_Imax (Pressão Inspiratória Máxima) e o desempenho muscular, assim melhorando a dispneia e a qualidade de vida dos portadores de DPOC em todos os graus de severidade da doença (RODRIGUES, et al. 2022)

Como nos músculos esqueléticos, o treinamento da musculatura respiratória segue princípios básicos, são eles: Especificidade, que estabelece os efeitos funcionais e estruturais do treinamento, são específicos para o musculo treinado. Sendo assim, os aparelhos utilizados

para esse treino são desenvolvidos com este objetivo. O segundo princípio é o da sobrecarga, é realizado com o aumento da frequência e duração do treinamento, intensidade da carga ou a combinação entre esses fatores. Por último, a reversibilidade é relacionada à mudanças dos efeitos do treinamento. Assim, se o paciente interrompe o treinamento, terá perdas estruturais e funcionais adquiridas (BRITTO; BRANT; PARREIRA, 2014).

O treinamento da musculatura inspiratória pode ocorrer com o uso de aparelhos fisioterapêuticos. O *Threshold* é um aparelho com carga linear pressórica, onde o paciente realiza a respiração e o equipamento gera uma resistência na fase da inspiração. Tem sido recomendado no treinamento muscular inspiratório, tendo grande eficácia, pois promove a reeducação funcional respiratória, aumentando a resistência a quadros de dispneia, aumentando a tolerância ao esforço e otimiza a força inspiratória por gerar carga inspiratória constante sem alteração da pressão, dessa forma exercendo uma função importante na reabilitação de portadores de DPOC (ALMEIDA; SCHNEIDER, 2019; NAGAMINE; MACIEL, 2021).

Outro equipamento que tem sido usado para o treinamento da musculatura inspiratória é o *Powerbreathe*, seu mecanismo de funcionamento ocorre através da imposição de uma resistência ao fluxo gerado pelo paciente, essa podendo variar de acordo com o ajuste realizado pelo operador por meio de uma válvula que é bidirecional e permite o treino da musculatura inspiratória e expiratória ao mesmo tempo. Esse dispositivo permite que o próprio paciente realize em casa, desde que seja treinado e instruído por um profissional experiente, facilitando assim a adesão ao tratamento (CHARUSUSIN et al., 2013; NIKOLETOU et al., 2016).

2.3.11.4 Treinamento de Membros Inferiores e Superiores

A disfunção muscular esquelética é uma das características e manifestações extrapulmonar mais importantes da DPOC, tendo perda de massa muscular, principalmente nos braços e coxas, levando a uma diminuição da capacidade de realizar exercícios e queixas de fadiga e dispneia ao esforço, criando um círculo vicioso decrescente que pode levar à debilidade e imobilidade generalizada (TREVISAN; PORTO; PINHEIRO, 2010).

Assim, o programa de treinamento físico é considerado o principal componente da reabilitação pulmonar, sendo recomendado para todos os pacientes em especial para os pacientes com fraqueza muscular periférica. Exercícios em membros inferiores são o principal foco, podem ser realizados por diversas formas como caminhadas, esteiras e bicicletas ergométricas. E ainda, através dos exercícios resistidos que tem se mostrado eficaz no tratamento dos portadores de DPOC, pois aumenta a força dos músculos dos membros

inferiores, sendo de grande importância para otimizar as AVD's e reduzir o risco de quedas (FERNANDES, 2009).

Os exercícios para os membros superiores também são importantes no programa de reabilitação pulmonar, podendo ocorrer de forma isolada sem apoio e com resistência de halteres e faixa elástica. E de forma em que os membros superiores fiquem apoiados, como por exemplo, exercício com o cicloergômetro. Apesar de poder ser realizado dos dois modos, os exercícios resistidos trabalham mais ativamente a musculatura, melhorando o desempenho nas atividades, ajudando a reduzir a dispneia, otimizando a mecânica respiratória do indivíduo, visto que alguns músculos dos membros superiores também exercem papel como músculos acessórios da respiração (ALMEIDA; SCHNEIDER, 2019).

2.3.11.5 Exercícios Aeróbicos

O treino com exercícios aeróbicos é recomendado para pacientes com DPOC em todos os estágios da doença. Os benefícios do condicionamento aeróbio resultam em aumento da capacidade aeróbica e da tolerância ao exercício, assim capacita os pacientes a realizar as atividades diárias e conseqüentemente se tem uma melhora da qualidade de vida desses indivíduos (LANGER, et al. 2009).

Os exercícios aeróbicos em membros inferiores podem ser realizados por meio de cicloergômetro, esteiras e até mesmo através de caminhadas. Já para os membros superiores pode-se utilizar o cicloergômetro de braço, pesos, bastões ou elásticos. As recomendações sobre a frequência do treinamento são de três a cinco vezes por semana, com a duração da sessão entre 20 e 45 minutos, sendo mantido esse programa por, no mínimo, oito semanas (DOURADO; GODOY, 2004).

2.3.11.6 Eletroestimulação Neuromuscular (EENM)

A Eletroestimulação Neuromuscular (EENM) é uma intervenção muito utilizada e recomendada no tratamento da disfunção muscular periférica em portadores de DPOC, com força muscular gravemente diminuída que não são capazes de participar de atividades físicas regulares, por conta de exacerbação dos sintomas durante os treinos. É uma terapia prática e de fácil utilização, onde é regulada uma certa intensidade de forma individual, conforme o caso de cada paciente, para estimular os pontos funcionais dos músculos (ALMEIDA; SCHNEIDER, 2019).

É uma técnica que é eficaz nestes pacientes, pois implica baixa sobrecarga ao sistema cardiorrespiratório, se comparada aos exercícios resistidos. Além disso, o tratamento com

EENM apresenta um menor consumo de oxigênio e ventilação minuto, diminuição da dispneia e fadiga quando comparado às respostas fisiológicas de um treino com resistência. E ainda, a eletroestimulação é um meio não invasivo e de baixo custo que pode auxiliar a fisioterapia a prevenir a perda das fibras musculares desses pacientes (FERREIRA et al. 2014).

2.3.11.7 Ventilação Não Invasiva

Ventilação mecânica não invasiva (VNI) consiste no suporte ventilatório mecânico oferecido ao paciente sem que seja necessária a colocação de via aérea artificial, é uma medida comumente utilizada em pacientes com DPOC, com o objetivo de reduzir o trabalho dos músculos respiratórios, minimizando os efeitos da hiperinsuflação, melhorando a dispneia e promovendo melhores níveis de tolerância ao esforço (ARAÚJO et al, 2005; REGO et al, 2012).

A VNI é dividida em diferentes modalidades no qual pode se citar a utilização do modo CPAP, que é o modo mais comum de ventilação não invasiva, tendo sua eficácia comprovada na melhora da dispneia e redução do esforço dos músculos respiratórios, pois aumenta a capacidade residual funcional e recruta alvéolos colapsados e pouco ventilados, ajudando a reduzir a PaCO₂ e otimizando a oxigenação (ARAÚJO et al, 2005).

2.3.11.8 Oxigenoterapia

A utilização da terapia com oxigênio (oxigenioterapia) vem sendo aplicada durante a prática de exercícios, para aqueles pacientes que mantêm uma oxigenação adequada em repouso, mas diminui durante a prática das atividades, assim essa suplementação de oxigênio aumenta a capacidade para o exercício, proporcionando maior conforto respiratório prolongando o exercício. A oxigenioterapia também pode ser utilizada em domicílios em casos graves onde o indivíduo apresenta ventilação e perfusão inadequada, garantindo uma melhor sobrevida e diminuição dos efeitos sistêmicos respiratórios da doença (ALMEIDA; SCHNEIDER, 2019).

2.3.11.9 Treinamento de Realidade Virtual (VR)

Estudos internacionais mostram que a reabilitação pulmonar tradicional está disponível apenas para uma porcentagem pequena dos indivíduos com DPOC, dessa forma, estão em pesquisa propostas alternativas de reabilitação que possam aumentar a disponibilidade para demais pacientes. As tecnologias de realidade virtual (RV) têm sido estudadas como um possível complemento aos programas de reabilitação física. Um exemplo a ser considerado é o uso de *biofeedback* na forma de jogos de RV em que os pacientes melhoram seu o desempenho

motor, através de jogos com níveis graduais de dificuldade, contendo capacidade de monitorar a duração e a intensidade da tarefa, e ainda, fornecem *feedbacks* sobre erros e contribuem com dicas e orientações sobre os movimentos executados (RUTKOWSKI et al, 2020).

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) é uma patologia que teve um crescimento alto nos últimos anos, sendo elencada entre as principais causas de morte no mundo e responsável por um alto índice de comorbidade, que afeta principalmente a mecânica e funcionalidade do sistema respiratório, além de ocasionar diversas manifestações sistêmicas que tem influência significativa na saúde e na capacidade funcional de indivíduos portadores de tal enfermidade.

Dessa forma, é fundamental que se tenha uma equipe multidisciplinar, desenvolvendo acompanhamento constante e eficaz, pois apesar de ser uma doença crônica que não seja completamente reversível, é possível controlar e minimizar as manifestações clínicas, quando realizado o acompanhamento correto. Nesse sentido, a fisioterapia respiratória se mostra eficaz no tratamento da doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), realizando a melhora da funcionalidade pulmonar através da higiene brônquica, promovendo a eliminação das secreções, relaxando a musculatura brônquica, otimizando a ventilação pulmonar e melhorando o condicionamento cardiopulmonar do indivíduo.

Com esse estudo, pode-se perceber que a intervenção fisioterapêutica na DPOC, é ampla e fundamentada em técnicas e treinamentos que associam a atuação do sistema respiratório e do sistema musculoesquelético, englobando o indivíduo como um todo, visando a melhora global e conferindo diversos benefícios aos pacientes, garantindo uma melhor qualidade de vida, atuando na otimização da respiração, reduzindo a dispneia e a fraqueza muscular,

aumentando a força muscular respiratória e periférica, a resistência e o condicionamento físico, prevenindo o aparecimento de possíveis comorbidades e a exacerbação da doença.

O presente estudo proporcionou a ampliação da compreensão em relação às técnicas que possuem maiores benefícios e são mais utilizadas no tratamento dos pacientes portadores de DPOC. Contudo, ainda se torna necessário mais estudos e pesquisas associados a importância da fisioterapia e suas intervenções no tratamento dos pacientes portadores de DPOC. Logo, também é fundamental que haja mais estudos sobre a influência da tecnologia atual no tratamento desses pacientes, pois embora o tratamento convencional seja eficaz, não são todos que tem acesso a esse programa de tratamento.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, J. T. S; SCHNEIDER L. F. A importância da atuação fisioterapêutica para manter a qualidade de vida dos pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica – DPOC. **Revista Científica da Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA**, Ariquemes, v. 10, n. 1, 2019. Disponível em: <https://repositorio.faema.edu.br/handle/123456789/2455>. Acesso em: 11 de agosto 2022.
- ARAÚJO, R. B., et al. O uso da ventilação não-invasiva na reabilitação pulmonar em pacientes portadores da doença pulmonar obstrutiva crônica: uma revisão de literatura. **Fisioterapia em Movimento**, Curitiba, v. 18, n. 1, p. 49-57, 2005. Acesso em: 24 de abril de 2023.
- ASSIS, C. S; ARAUJO, M. S; SANTOS, J. P. M. Respiração freno-labial não melhora o PFE e o VEF1 na Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC). **Revista Hórus**, São Paulo, v. 6, n. 1 p. 243-250, 2022. Disponível em: <https://estacio.periodicoscientificos.com.br/index.php/revistahorus/article/view/>. Acesso em: 28 de fevereiro de 2023.
- BAGATIN, E.; JARDIM, J. R. B.; STIRBULOV, R. Doença pulmonar obstrutiva crônica ocupacional. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, São Paulo, v. 32, p. 35-40, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/jbpneu/a/MKyfxbwSLQNKvgghsnjhFNnk/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 08 de agosto de 2022.
- BARBIRATO, A. D. F. S. Atualidades da reabilitação pulmonar em pacientes com DPOC. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento ISSN**, v. 01, n. 3, p. 23-44, 2019. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/de77/7a01b18e2350add38ead463f7253a559661d.pdf>. Acesso em: 15 de setembro de 2022.
- BRASIL A, Ministério da saúde. **Exclusão do Xinafoato de Salmeterol aerossol bucal 50 mcg para tratamento da Asma e da Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica**. Brasília, DF: Conitec, fev. de 2021. Disponível em: <http://conitec.gov.br/>. Acesso em: 18 de agosto de 2022.
- BRASIL B, Ministério da saúde. **Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica**. Brasília, DF: Portaria conjunta nº 19, de 16 de novembro de 2021. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/pcdt/arquivos/2022/portal-portaria-conjunta_no-19_2021_pcdt_dpoc_.pdf. Acesso em: 11 de agosto de 2022.
- BRASIL, Ministério da saúde. **Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas-Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica**. Brasília, MS: Portaria nº 609, de 6 de jun. de 2013. Disponível em: https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/sas/2013/prt0609_06_06_2013.html. Acesso em: 11 de agosto de 2022.
- BRASILEIRO, G. F. **Bogliolo Patologia**. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011. 406 - 409p.

BRITTO, R. R. BRANT, T. C. S. PARREIRA, V. F. **Recursos Manuais e Instrumentais em Fisioterapia Respiratória**. 2. ed. Manole, 2014. 298 p.

CHARUSUSIN, N., et al. Protocolo de treinamento muscular inspiratório para pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica (estudo IMTCO): um estudo controlado randomizado multicêntrico. **BMJ open**, v. 3, n. 8, 2013. Disponível em: <https://bmjopen.bmj.com/content/bmjopen/3/8/e003101.full.pdf>. Acesso em: 31 de março de 2023.

COELHO, A. E. C., et al. Abordagem geral da Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC): uma revisão narrativa. **Revista Eletrônica Acervo Médico**, v. 1, n. 1, 2021. Disponível em: <https://acervomais.com.br/index.php/medico/article/view/8657/5315>. Acesso em: 15 de agosto de 2022.

CORRÊA, M. C. S. M. Anatomia e fisiologia. **e-Tec Brasil**, Curitiba, 2011. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/368281963/3a-Disciplina-Anatomia-e-Fisiologia>. Acesso em: 07 de agosto de 2022.

DANGELO, J. G; FATTINI, C. A. **Anatomia humana: Sistêmica e segmentar**. 3. ed. São Paulo: Atheneu, 2007. 147 p.

DOURADO, V. Z.; GODOY, I. Recondicionamento muscular na DPOC: principais intervenções e novas tendências. **Revista brasileira de medicina do esporte**, v. 10, n. 4, p. 331-334, 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbme/a/DmBsy5mvnmcjrzcSFgPbkjK/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 9 de abril de 2023.

FERREIRA, C. H. M. A. et al. Eletroestimulação em pacientes portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica. **Revista Inspirar**, v. 6, n. 1, p. 32-36, 2014. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/114993>. Acesso em: 22 de abril de 2023.

FELTRIM, M. I. Z; JARDIM, J. R. B. Movimento toracoabdominal e exercícios respiratórios: revisão da literatura. **Fisioterapia e Pesquisa**, São Paulo, v. 11, n. 2, p. 105-113, 2004. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/fpusp/article/view/77373/81220>. Acesso em: 10 de março de 2023.

FERNANDES, A. B. S. Reabilitação respiratória em DPOC—a importância da abordagem fisioterapêutica. **Pulmão RJ. Atualizações Temáticas**, Teresópolis, v. 1, n. 1, 2009. Acesso em: 23 de fevereiro de 2023.

FERNANDES, F. L. A., et al. Recomendações para o tratamento farmacológico da DPOC: perguntas e respostas. **J. Bras. Pneumol**, São Paulo, v. 43, n. 4, p. 290-301, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/jbpneu/a/CZ8X59VpDtMjKCb8tHHgxNf/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 11 de agosto 2022.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5 ed. São Paulo: Atlas S. A, 2010. 176p.

GUIMARÃES, P. I. B.; CORREA, S. S. A atuação fisioterapêutica no tratamento da doença pulmonar obstrutiva crônica (dpoC). **Revista científica eletrônica de ciências aplicadas da fait**, Itapeva, n. 2, 2020. Disponível em:

http://fait.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/v4H8qrcQQ6Dqe8B_2021-7-2-18-32-38.pdf. Acesso em: 20 de fevereiro de 2023.

GODOY, D. V.; GODOY, R. F. Redução nos níveis de ansiedade e depressão de pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) participantes de um programa de reabilitação pulmonar. **Jornal de pneumologia**, Caxias do Sul, v. 28, n. 3, p. 120-124, 2002. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/jpneu/a/5mcV8KsVbTtLnczByY6CWqm/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 18 de fevereiro 2023.

GOMES, L. R. S, et al. Análise das características dos instrumentos de mensuração da qualidade de vida em indivíduos com doença pulmonar obstrutiva crônica. **Univap**, 2003. Disponível em: https://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2003/trabalhos/inic/4cienciasdasaude/IC4-130.pdf. Acesso em: 18 de agosto de 2022.

GONÇALVES, R. M., et al. Aplicação e eficácia da técnica de expiração forçada nas doenças respiratórias. **Arq. Catarin. Med**, v. 42, n. 4, p. 86-91, 2013. Disponível em: <http://www.acm.org.br/revista/pdf/artigos/1264.pdf>. Acesso em: 23 de fevereiro de 2023.

GUYTON, A. C.; HALL, J. E. **Tratado de fisiologia médica**. 11 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017. 471p.

JACOB, S. W.; FRANCONI, C. A.; LOSSOW, W. J. **Anatomia e fisiologia humana**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1990. 570p.

JAMAMI, M., et al. Efeitos da intervenção fisioterápica na reabilitação pulmonar de pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC). **Fisioterapia e Pesquisa**, São Paulo, v. 6, n. 2, p. 140-157, 1999. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/fpusp/article/view/79624/83626>. Acesso em: 28 de fevereiro de 2023.

JARDIM, J. R. B.; OLIVEIRA, J. C. A.; NASCIMENTO, O. II Consenso Brasileiro de Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica – DPOC - 2004. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, Brasília, v. 30, n 5, 2004. Disponível em: https://cdn.publisher.gn1.link/jornaldepneumologia.com.br/pdf/Suple_124_40_DPOC_COMPLETO_FINALImpresso.pdf. Acesso em: 18 de agosto de 2022.

JARDIM, J. R.; NASCIMENTO, O. A. Epidemiologia, impacto e tratamento da doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) no Brasil. **Revista Racine**, v. 101, p. 32-47, 2007. Disponível em: http://www.luzimarteixeira.com.br/wp-content/uploads/2009/06/ta_dpoc-no-brasil_jardim-e-nascimento.pdf. Acesso em: 18 de agosto de 2022.

JUNQUEIRA, L. C; CARNEIRO, J. **Histologia básica**. 11 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008, 344p.

KUMAR, V.; ABBAS, A. K.; ASTER, J. C. **Robbins patologia básica**. 9. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. 464p.

LANGER, D., et al. Guia para prática clínica: Fisioterapia em pacientes com Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC). **Revista Brasileira de Fisioterapia**, São Carlos, v. 13, n. 3, p. 183-204, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbfis/a/Mwrcwq8hcq7RQcNQgnDshNg/>. Acesso em: 15 de agosto de 2022.

LOIVOS, L. P. DPOC - Definições e conceitos: As bases clínicas. **Pulmão RJ**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 1, p. 34-37, 2009. Disponível em: http://www.sopterj.com.br/wp-content/themes/_sopterj_redesign_2017/_revista/atualizacao_tematica/04.pdf. Acesso em: 08 de agosto de 2022.

MACHADO, D. C. et al. Diagnóstico radiológico da DPOC. **Pulmão RJ**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 2, p. 45-49, 2013. Disponível em: http://www.sopterj.com.br/wp-content/themes/_sopterj_redesign_2017/_revista/2013/n_02/10.pdf. Acesso em: 12 de agosto de 2022.

MACHADO, M. G. R. **Base da fisioterapia respiratória: terapia intensiva e reabilitação**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2018. 446p.

MAGNO, Y. A.; SILVA, R. K. A.; PALMA, M. B. Doença pulmonar obstrutiva crônica: modificações anatômicas e implicações fisiológicas. **In: XI Jornada de ensino, pesquisa e extensão**, Recife, 2011. Disponível em: <http://www.eventosufrpe.com.br/2011/cd/resumos/R0239-3.pdf>. Acesso em: 18 de agosto de 2022.

NAGAMINE, B. P.; MACIEL, D. M. V. L. Novos desafios da reabilitação em pacientes DPOC. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 4, 2021. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/13901/12475>. Acesso em: 26 de fevereiro de 2023.

NIKOLETOU, D., et al. Avaliação da eficácia de um programa domiciliar de treinamento muscular inspiratório em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica usando múltiplos testes musculares inspiratórios **Disability and rehabilitation**, v. 38, n. 3, p. 250-259, 2016. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.3109/09638288.2015.1036171>. Acesso em: 27 de fevereiro de 2023.

OMS – Organização Mundial da Saúde. **Estimativas globais de saúde: expectativa de vida e principais causas de morte e incapacidade**. 2019a. Disponível em: <https://www.who.int/data/gho/data/themes/mortality-and-global-health-estimates>. Acesso em: 08 de setembro de 2022.

OMS – Organização Mundial da Saúde. **Tópicos de doenças respiratórias crônicas**. 2019b. Disponível em: https://www.who.int/health-topics/chronic-respiratory-diseases#tab=tab_1. Acesso em: 10 de setembro de 2022.

PASSOS, A. I. M. et al. Técnicas fisioterapêuticas de higiene brônquica em adultos. **Revista inspirar**, v. 3, n. 5, 2011. Disponível em: <https://inspirar.com.br/wp-content/uploads/2011/11/tecnicas-fisioterapeuticas-artigo-164.pdf>. Acesso em: 23 de fevereiro de 2023.

PETTA, A.D. Patogenia do enfisema pulmonar – eventos celulares e moleculares. **Einstein**, São Paulo, v.8, n. 2, p. 248-251, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/eins/a/QTydSTYJn7VhBzZTDKhH7bk/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 07 de agosto de 2022.

QUEIROZ, M. C. C. A. M; MOREIRA, M. A. C; RABAHI, M. F. Subdiagnóstico de DPOC na atenção primária em Aparecida de Goiânia, Goiás. **J Bras Pneumol**, v. 38, n. 6, p. 692-699, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/jbpneu/a/SGnqmQtnD5RwVqp5PKTHMtg/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 12 de setembro de 2022.

RABAHI, M.F. Epidemiologia da DPOC: Enfrentando Desafios. **Pulmão RJ**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 2, p. 4-8, 2013. Disponível em: <https://repositorio.bc.ufg.br/bitstream/ri/17374/5/Artigo%20-%20Marcelo%20Fouad%20Rabahi%20-%202013.pdf>. Acesso em: 15 de setembro de 2022.

REIS, A. P.; STIRBULOV, R. Síndrome de sobreposição asma e DPOC. **Arquivos de Asma, Alergia e Imunologia**, v. 1, n. 2, p. 189-194, 2017. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/fr/biblio-1380368>. Acesso em: 10 de setembro de 2022.

REGO, F. M. P., et al. Avaliação do desempenho de diferentes interfaces para ventilação não invasiva em modelo mecânico simulando paciente com DPOC. **Revista de Medicina**, São Paulo, v. 91, n. 2, p. 60-68, 2012. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/revistadc/article/view/58961/61948>. Acesso em: 27 de abril de 2023.

RIGUTTI, A. **Atlas ilustrativo de anatomia**. 1. ed. São Paulo: Girassol, 2007. 160p.

RODRIGUES, L., et al. O treino muscular inspiratório aumenta a deposição de radioaerossol pulmonar em pacientes com DPOC com fraqueza muscular respiratória?: Um protocolo de estudo para ensaio clínico randomizado. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 3, 2022. Disponível: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/26707/23303>. Acesso em: 26 de fevereiro de 2023.

RONCALLY, S. O. DPOC: Oxigenioterapia e seus benefícios. **Cadernos da Medicina-UNIFESO**, v. 2, n.1, 2019. Disponível em: www.unifeso.edu.br. Acesso em: 18 de agosto de 2022.

RUTKOWSKI, S., et al. Reabilitação com Realidade Virtual em Pacientes com Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica: Um Estudo Controlado Randomizado. **International journal of chronic obstructive pulmonary disease**, v. 15, p. 117-124, 2020. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.2147/COPD.S223592>. Acesso em: 30 de abril de 2023.

SARMENTO, G. **Fisioterapia em UTI: Avaliação e Procedimentos**. São Paulo: Atheneu, 2006.

SBPT -Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia. Tag: GOLD. Mês de atenção à DPOC: uma das doenças pulmonares mais prevalentes em adultos, 2021. Disponível em: <https://sbpt.org.br/portal/t/gold/>. Acesso em: 18 de agosto de 2022.

SILVA, A. R. et al. **Diretriz para manejo de Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica - DPOC e protocolo de uso de Umeclidínio do estado de Mato Grosso.** Cuiabá, 2019. Disponível em: <http://crfmt.org.br/wp-content/uploads/2020/09/diretriz-para-manejo-de-dpoc-e-protocolo-de-uso-de-521-041119-SES-MT.pdf>. Acesso em: 12 de setembro de 2022.

SILVA, K. M.; BROMERSCHNKE A. I. M. Fisioterapia respiratória nas doenças pulmonares obstrutivas crônicas. **Revista Hospital Universitário Pedro Ernesto**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 2, 2013. Disponível em: <https://www.epublicacoes.uerj.br/index.php/revistahupe/article/view/8493>. Acesso em: 11 de agosto 2022.

SILVERTHORN, D. U. **Fisiologia humana: uma abordagem integrada.** 7. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. 568p.

SOUZA, C. G; NETO, J. L. S. Ambiente e pulmão. **Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde - Hygeia**, v. 7, n. 12, 2011. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/hygeia/article/view/17031>. Acesso em: 12 de setembro de 2022.

TREVISAN, M. E.; PORTO, A. S.; PINHEIRO, T. M. Influência do treinamento da musculatura respiratória e de membros inferiores no desempenho funcional de indivíduos com DPOC. **Fisioterapia e Pesquisa**, São Paulo, v. 17, n. 3 p. 209-213, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/fp/a/SdMqy9VhG5LByG3wdbXZgs/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 4 de abril de 2023.

TORTORA, G. J.; DERRICKSON, B. **Princípios de anatomia e fisiologia.** 12 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010. 870p.

TORTORA, G. **Princípios de anatomia humana.** 10 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007. 778p.

ULLIO, P. Construindo e analisando o sistema respiratório. **Revista em tela**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 1, 2014. Disponível em: <http://www.cienciaemtela.nutes.ufrj.br/artigos/0701pe.pdf>. Acesso em: 15 de agosto de 2022.

VAN HELVOORT, H. A., et al. Restrições respiratórias durante as atividades da vida diária e o impacto no estado de saúde em pacientes com DPOC em estágio inicial: um estudo transversal. **NPJ primary care respiratory medicine**, v. 26, n. 1, p. 1-7, 2016. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/npjpcrm201654>. Acesso em: 11 de abril de 2023.

WEHRMEISTER, F. C. et al. Programas de reabilitação pulmonar em pacientes com DPOC. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, Pelotas, v. 37, n. 4, p. 544-555, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/jbpneu/a/xs5hnc8vMzLmNBSsDzfdjB/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 14 de setembro de 2022.

WEST, J. B. **Fisiologia respiratória: princípios básicos.** 9 ed. Porto Alegre: Artmed, 2013, 240p.

WEST, J. B. **Fisiopatologia pulmonar: princípios básicos**. 8 ed. Porto Alegre: Artmed, 2014. 251p

ZONZIN, G. A. et al. O que é importante para o Diagnóstico da DPOC. **Pulmão RJ**, v. 26, n. 1, p. 5-14, 2017. Disponível em: http://www.sopterj.com.br/wp-content/themes/_sopterj_redesign_2017/_revista/2017/n_01/03-artigo.pdf. Acesso em: 15 de setembro de 2022.

ZORZI, R; STARLING, I. G. **Corpo humano: órgãos, sistemas e funcionamento**. 1 ed. São Paulo: Senac SP, 2012. 232p.

ZÜGE, C. H; et al. Entendendo a funcionalidade de pessoas acometidas pela Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) sob a perspectiva e a validação do Comprehensive ICF Core Set da Classificação Internacional de Funcionalidade. **Cadernos Brasileiros de Terapia Ocupacional**, São Carlos, v. 27, n. 1, p. 27-34, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cadbto/a/dqSVzzKfFxHgkrn4dJNPzYN/?lang=pt>. Acesso em: 17 de setembro de 2022.