



**Universidade Estadual Paulista
“Júlio de Mesquita Filho”
Faculdade De Medicina**

Caroline Knaut

**Avaliação dos efeitos do programa de
exercício físico aeróbico de curta duração em
pacientes hospitalizados por exacerbação
aguda da DPOC nos diferentes desfechos
clínicos**

Tese apresentada à Faculdade de
Medicina, Universidade Estadual
Paulista “Júlio de Mesquita Filho”,
Campus de Botucatu, para
obtenção do título de Doutora em
Fisiopatologia em Clínica Médica

Orientadora: Prof^a. Dra. Suzana Erico Tanni Minamoto

Coorientadora: Prof^a Titular Irma de Godoy

Caroline Knaut

**AVALIAÇÃO DOS EFEITOS DO PROGRAMA DE EXERCÍCIO
FÍSICO AERÓBICO DE CURTA DURAÇÃO EM PACIENTES
HOSPITALIZADOS POR EXACERBAÇÃO AGUDA DA DPOC
NOS DIFERENTES DESFECHOS CLÍNICOS**

Tese de doutorado apresentada à “Faculdade de Medicina, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, campus de Botucatu para obtenção do título de Doutora em Fisiopatologia em Clínica Médica

Orientadora: Profa. Dra. *Suzana Erico Tanni Minamoto*

Coorientadora: Profa. Dra. *Irma de Godoy*

Botucatu

2019

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CÂMPUS DE BOTUCATU - UNESP
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: LUCIANA PIZZANI-CRB 8/6772

Knaut, Caroline.

Avaliação dos efeitos do programa de exercício físico aeróbico de curta duração em pacientes hospitalizados por exacerbação aguda da DPOC nos diferentes desfechos clínicos / Caroline Knaut. - Botucatu, 2019

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Medicina de Botucatu

Orientador: Suzana Erico Tanni Minamoto

Coorientador: Irma de Godoy

Capes: 40800008

1. Pneumopatias obstrutivas. 2. Exercício. 3. Pacientes. 4. Qualidade de vida.

Palavras-chave: DPOC; Exacerbação aguda; Exercício físico aeróbico.

“Seja a mudança que você deseja ver no mundo”

(Mahatma Gandhi)

DEDICATÓRIA

*Dedico aos meus pacientes que aceitaram fazer parte desse estudo.
Depositando confiança e esperança em todas as etapas de avaliação. Espero
que essa tese possa contribuir para um melhor plano de tratamento para todos
você.*

Agradeço por acreditarem!

**AGRADECIMENTOS
ESPECIAIS**

A Prof^ª. Dra. Suzana Erico Tanni Minamoto, pelos ensinamentos, pela confiança e por me guiar em busca de novos conhecimentos. Seu profissionalismo e dedicação servirão sempre de exemplo para a continuidade em minha vida profissional.

Ao Prof^ª. Dra. Irma de Godoy por aceitar ser coorientadora do estudo, pela colaboração e ensinamentos para a execução do projeto.

AGRADECIMENTOS

A minha mãe Rute Kuhn Knaut e ao meu irmão Jhônatas Knaut, pelo apoio psicológico e por estarem sempre ao meu lado.

Aos amigos Carolina, Robson, Danilo e Ana Natália por se fazerem presente sempre, na pesquisa, nos problemas e na diversão. Obrigada pela amizade fiel.

A equipe da pneumologia Carolina, Laura, Renata, Liana, Simone, Talita, Ana Natália e Robson e aos residentes, pela prestimosa colaboração na coleta de dados.

Aos enfermeiros em especial a Maria Helena e Estefania que me acolheram com cortesia, pela amizade e cooperação durante a coleta de dados.

Aos funcionários da Função Pulmonar, especialmente Maria Lucia de Almeida Amaral, Maria de Lourdes Pontes Benvenuto e Edenice Ines Figueira que auxiliaram na realização dos exames de espirometria, sempre com muita dedicação, paciência e carinho.

Aos funcionários do Departamento de Clínica Médica pela disponibilidade, auxílio operacional e apoio.

SUMÁRIO

Lista de Abreviaturas	iii
Resumo	1
Absctract	3
1. Introdução	5
2. Objetivos	11
3. Sujeitos e Métodos.....	13
3.1 Delineamento	17
3.2 Métodos.....	18
4. Análise Estatística.....	24
5. Resultados.....	26
6. Discussão	37
7. Conclusão.....	43
8. Referências Bibliográficas	45
9. Anexos	57

LISTA DE ABREVIATURAS

BDI: Índice de dispneia basal
BODE: Body mass index, Obstruction, Dyspnea, Exercise
CVF: Capacidade vital forçada
DP6: Distância percorrida em seis minutos
DPOC: Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica
GOLD: Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease
EA: Exacerbação Aguda
IMC: Índice de massa do corpo
IMMC: Índice de massa magra do corpo
MMC: Massa magra do corpo
MRC: Medical Research Council
OMS: Organização Mundial de Saúde
CAT: COPD Assessment Test
ATS: American Thoracic Society
ACCP: American College of Chest Physicians
PaO₂: Pressão arterial de oxigênio
PaCO₂: Pressão arterial de dióxido de carbono
SGRQ: Saint George's Respiratory Questionnaire
SpO₂: Oximetria pulso
SaO₂: Saturação arterial de oxigênio
VEF: Volume expiratório forçado no primeiro segundo
IL-6: Interleucina-6
IL-8: Interleucina-8
IL-1: Interleucina- 1
TNF- α : Fator de necrose tumoral alfa
HADS: Escala de Ansiedade e Depressão
PCR: Proteína C-reativa
FC: Frequência cardíaca
FR : Frequência respiratória
PAS: Pressão arterial sistêmica
PAD: Pressão arterial diastólica
VO₂: Volume de Consumo de O₂
1RM: 1 Repetição máxima
Hb: Hemoglobina
Ht: Hematócrito

RESUMO

Introdução: A exacerbação aguda é uma importante causa de perda de função em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC). Afeta negativamente a qualidade de vida, a função pulmonar, a fraqueza muscular, o uso de recursos de saúde e a sobrevivência. Acredita-se que o exercício físico realizado durante a exacerbação pode melhorar a qualidade de vida e a capacidade física do paciente sem aumento do processo inflamatório. **Objetivo:** Avaliar a influência do exercício físico aeróbico de curta duração durante a internação em marcadores inflamatórios, qualidade de vida e capacidade física, além de re-hospitalização e taxas de mortalidade seis meses após a alta hospitalar em pacientes com DPOC exacerbada. **Pacientes e Métodos:** 26 pacientes foram avaliados 24 horas após a hospitalização por características demográficas, história de tabagismo, índice de Charlson, qualidade de vida, marcadores inflamatórios sistêmicos e composição corporal. Após 48 horas de internação, todos os pacientes realizaram o teste de caminhada de 6 minutos e um novo teste de espirometria, sendo calculado o índice BODE. Após 72 horas de internação, os pacientes do grupo de intervenção foram submetidos a exercícios aeróbicos em esteira por 15 minutos, duas vezes ao dia. Por fim, um mês após a alta hospitalar, todos os pacientes foram reavaliados segundo a qualidade de vida, marcadores inflamatórios sistêmicos, composição corporal, espirometria, teste de caminhada de 6 minutos e índice BODE. **Resultados:** Os pacientes do grupo intervenção e controle não diferiram quanto à gravidade da doença e características gerais. O grupo de intervenção não apresentou piora no processo inflamatório após atividade aeróbica: TNF- α de 1,19 (0,99-1,71) para 1,21 (0,77-1,53) $p = 0,58$, IL-6 de 2,41 (2,02- 0,58) para 2,66 (1,69-0,48) $p=0,21$ e PCR de 3,88 (2,26-8,04) para 4,07 (2,65-13,30) $p = 0,56$. Ambos os grupos não apresentaram melhora quanto a capacidade física após um mês de alta hospitalar ($p=0,26$) Após um mês de alta hospitalar, o grupo intervenção apresentou melhora do domínio sintomas avaliado pelo SGRQ em relação ao grupo controle ($p = 0,04$). **Conclusão:** O presente estudo mostrou que a atividade física aeróbica iniciada durante a internação em pacientes com exacerbação aguda da DPOC pode melhorar significativamente os sintomas respiratórios, sem agravar os marcadores inflamatórios sistêmicos.

Palavras Chaves: Exacerbação aguda, DPOC, Exercício Aeróbico

ABSTRACT

Introduction: Acute exacerbation is an important cause of loss of function in patients suffering from chronic obstructive pulmonary disease (COPD). It negatively affects the quality of life, lung function, muscle weakness, use of health resources and survival. It is believed that the physical exercise performed during the exacerbation can improve the quality of life and the physical capacity of the patient without an increase in the inflammatory process. **Objective:** To evaluate the influence of short-term aerobic physical exercise during hospitalization on inflammatory markers, quality of life and physical capacity, as well re-hospitalization and mortality rates six months after hospital discharge in patients with exacerbated COPD. **Patients and Methods:** 26 patients were evaluated 24 hours after hospitalization for demographic characteristics, smoking history, Charlson index, quality of life, systemic inflammatory markers and body composition. After 48 hours hospitalization, all patients performed a 6-minute walk test and a new spirometry test, and BODE index was calculated. After 72 hours of hospitalization, patients in the intervention group underwent aerobic exercise on a treadmill for 15 minutes twice daily. Finally, a month after hospital discharge, all patients were re-evaluated according to quality of life, systemic inflammatory markers, body composition, spirometry, 6-minute walk test and BODE index. **Results:** Patients in the intervention and control group did not differ in severity of disease and general characteristics. The intervention group did not show worsening in the inflammatory process after aerobic activity: TNF- α from 1,19 (0,99-1,71) to 1,21(0,77-1,53) $p=0,58$, IL-6 from 2,41(2,02-0,58) to 2,66(1,69-0,48) $p=0,21$ and CRP from 3,88(2,26-8,04) to 4,07(2,65-13,30) $p=0,56$. Both groups did not show improvement in physical capacity after one month of hospital discharge ($p = 0.26$). After one month of hospital discharge, the intervention group showed improvement of the symptom domain evaluated by SGRQ in relation to the control group ($p=0,04$). **Conclusion:** The present study showed that the aerobic physical activity initiated during hospitalization in patients with exacerbated COPD can significantly improve respiratory symptoms without worsening systemic inflammatory markers.

Keywords: Acute exacerbation; COPD; Aerobic exercise

1-INTRODUÇÃO

A doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) se caracteriza por sintomas respiratórios persistentes e limitação do fluxo aéreo que é devida a anormalidades das vias aéreas e/ou alveolares geralmente causadas por exposição significativa a partículas ou gases nocivos, associada à resposta inflamatória anormal dos pulmões (SBPT, 2004, GOLD, 2017).

A Organização Mundial de Saúde (OMS) considera a DPOC um problema de saúde pública, atualmente é a terceira principal causa de morte no mundo. Segundo *Global Burden of Disease* (2010) a DPOC será a quarta causa de mortalidade em 2030 (Mathers et al., 2006, Lozano et al., 2012, *World Health Statistics*, 2013). Estima-se que no mundo 210 milhões de pessoas sejam portadoras da DPOC, em 2005, três milhões de mortes foram em decorrência dessa doença (WHO, 2012). No Brasil, a DPOC causou mais de 180 mil internações e está entre a quinta e sexta causa de morte (DATASUS, Jardim et al., 2009). A prevalência na área metropolitana de São Paulo, segundo o projeto PLATINO no período de 2003-2012, mostrou que houve um pequeno aumento de 8,6% para 9% (Perez-Padilla et al., 2013).

O tabagismo é o principal fator de risco para a DPOC, estima-se que o risco populacional atribuível ao fumo seja em torno de 50% (Chapman et al., 2006., Zhong et al., 2007., Cavalcante et al., 2009, Khan et al., 2014), o que gera danos pulmonares com aumento do estresse oxidativo, processo inflamatório, desequilíbrio do sistema protease e anti-protease e da apoptose (Lokke et al., 2006, Barnes, 2014., Khan et al., 2014).

O estresse oxidativo pode ser definido como resultado do desequilíbrio de substâncias oxidantes e antioxidantes, que além de provocar danos diretos à estrutura pulmonar, amplifica e induz o processo inflamatório crônico levando a degeneração e inativação das funções enzimáticas das proteínas (Júnior et al., 2005, Lokke et al., 2006, Ferreira et al., 2007, Cavalcante et al., 2009, Moussa et al., 2014., Hou et al., 2014).

Além do estresse oxidativo, o tabagismo estimula as células epiteliais e macrófagos a liberar inúmeros mediadores inflamatórios, fatores quimiotáticos para neutrófilos e proteases que agredem o trato respiratório. Consequentemente, este processo está correlacionado ao desenvolvimento do enfisema e transcrição de proteínas pró-inflamatórias que acentuam a progressão da doença (Cavalcante et al., 2009, Barnes, 2014., Hou et al., 2014).

A cascata inflamatória local e sistêmica envolve células epiteliais, macrófagos, linfócitos, eosinófilos, mastócitos e os neutrófilos (Costa et al., 2009, Barrecheguren et al., 2015) e aumento de mediadores inflamatórios, como as interleucinas 6 e 8 (IL-6 e IL-8), o

fator de necrose tumoral-alfa (TNF- α) e a proteína C-reativa (PCR) (Tanni et al., 2010, Caram et al., 2011, Moussa et al., 2014., Moy et al, 2014). Algumas características dos pacientes estão associadas à maior nível de inflamação, o tabagismo é um fator que eleva os valores de TNF- α nos pacientes com DPOC fumantes em comparação aos ex-fumantes (Tanni et al., 2010). A hipoxemia arterial presente em alguns pacientes, também aumenta os marcadores inflamatórios em comparação aos não hipoxêmicos (Takabatake et al., 2000., Barnes, 2014).

Outra característica associada ao processo inflamatório é a depleção de massa magra, o qual apresenta prevalência que varia de 20 a 47% dependendo da população estudada (Godoy et al., 2000, Schols et al., 2014). Além da associação com o processo inflamatório, também se correlaciona com o aumento do gasto energético, da anorexia e da caquexia (Wouters et al., 2002.). Conseqüentemente, a diminuição de massa magra prejudica o funcionamento normal dos músculos esqueléticos (Villaça et al., 2005), que influenciam nos sintomas, na qualidade de vida e na sobrevivência (Behnke et al., 2003, SBPT, 2004, Nici et al., 2006, Rondelli et al, 2009., Seymour et al., 2010).

A disfunção muscular nos pacientes com insuficiência respiratória pode ser atribuída a efeitos únicos ou combinados como a inatividade, inflamação sistêmica, estresse, tabagismo, distúrbios de gases sanguíneos, baixos níveis de hormônios anabólicos, envelhecimento e uso de corticosteroides (Spruit et al., 2013). O músculo esquelético no paciente com DPOC é caracterizado pelo tamanho reduzido das fibras musculares do tipo I e IIa, e aumento do porcentual de fibras tipo II, o que leva ao predomínio do sistema anaeróbico láctico que predispõe a fadiga muscular (Steiner et al., 2001, Cielen et al., 2014, Martin et al., 2017). Além da hipóxia tecidual, o aumento de IL-1, IL-6 e TNF- α , o balanço energético negativo e o estresse oxidativo contribuem para a ativação do sistema da enzima ubiquitina proteasoma que também está presente na musculatura periférica, e que está associado à redução da massa magra e da força muscular, o que compromete a resistência física do paciente (Takabatake et al., 2000, Yende et al., 2006, Al-Shair et al.,2011, Fosco et al., 2011, Martin et al., 2017). A disfunção muscular também compromete o diafragma e com a alteração da sua mobilidade pode estar associada às alterações dos principais parâmetros da função pulmonar, como o volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF₁) (Yamaguti et al.,2009). Ainda, há alterações da função contrátil estrutural e bioquímica do diafragma em decorrência de alterações celulares e moleculares, o que contribui para a fraqueza do músculo (Ottenheijm et al., 2008). Assim, a disfunção diafragmática prejudica a troca dos gases,

piora a hiperinsuflação pulmonar e o sintoma de dispneia (Fernandes et al., 2006, Gagnon et al., 2014).

Todas essas características estão associadas ao principal sintoma respiratório da doença que é a dispneia, entretanto, esse sintoma apresenta fraca correlação com o grau de obstrução ao fluxo aéreo. Além disso, é um sintoma progressivo da doença e estudos mostram que quanto mais elevado à percepção de dispneia, pior o prognóstico do paciente (Maltais et al., 2005, Fastenau et al., 2014). Estudo realizado com pacientes com DPOC em uso de oxigenoterapia domiciliar prolongada mostrou que a maior intensidade de dispneia avaliada pelo Índice de Dispneia Basal (BDI) foi fator preditivo relacionado com a mortalidade (Coleta et al., 2008). Em decorrência do desconforto respiratório, é comum os pacientes deixarem de exercer atividades de vida diária e se tornarem mais inativos, o que leva ao desuso da musculatura e à diminuição crônica do condicionamento físico (Nici et al., 2006, O'Donnell et al., 2007, Gagnon et al., 2014).

Os pacientes com DPOC sofrem grande impacto através da progressão cíclica das manifestações da doença. Estudos comprovam que os pacientes apresentam comprometimento na qualidade de vida e na realização de atividades de vida diária (O'Donnell et al., 2007, Wang et al., 2012). Existem vários questionários para avaliar a qualidade de vida do paciente, estes avaliam de forma autodeterminada e subjetiva o impacto da doença nos aspectos importantes na vida do paciente (Souza et al., 2000, Miravittles et al., 2009, Nishimura et al., 2013). Com o crescente aumento da população com DPOC, as pesquisas em qualidade de vida têm sido focadas como uma variável importante na avaliação do tratamento e no prognóstico da doença (Jones et al., 2001, Godoy et al., 2002, Nishimura et al., 2013). Dessa forma, é necessário caracterizar os efeitos causados pela doença na qualidade de vida para uma melhor intervenção (Oliveira et al., 2009). Estudo mostrou que a melhor qualidade de vida se correlaciona com a maior distância percorrida em seis minutos (DP6) e com maior valor do índice de massa do corpo (IMC) (Dourado et al., 2004). Por outro lado o estudo de Pascal et al., 2017, mostrou que a piora da qualidade de vida avaliada pelo *COPD Assessment Test* (CAT) em pacientes com DPOC, apresentou correlação positiva com o grau de ansiedade, depressão e ataques de pânico. A inflamação sistêmica também está associada a pior qualidade de vida (Broekhuizen et al. 2006, Morales et al., 2010, Marinho et al., 2012). Comprovadamente, a reabilitação pulmonar melhora a qualidade de vida, a capacidade funcional de exercício e diminui a ansiedade e depressão (Zanchet et al., 2005, Godoy et al., 2009, Dodd et al., 2011).

A *American Thoracic Society*, *European Respiratory Society* (ATS/ERS) e o *American College of Chest Physicians* (ACCP) definiram o programa de reabilitação pulmonar com o objetivo de quebrar o ciclo vicioso das manifestações sistêmicas, traduzidas na melhora dos sintomas, na qualidade de vida e da capacidade de exercício, o que proporciona ao paciente a maximização e manutenção da independência funcional e também na mortalidade (Oga et al., 2005, Nici et al., 2006, Ries, 2008; Pitta et al., 2008; Jette et al., 2010, Wehrmeister et al., 2011 e Deepak et al., 2014). A reabilitação pulmonar é indicada como tratamento para todos os pacientes com DPOC. Já é visto que o programa melhora o principal sintoma da doença, a dispneia, o que leva ao melhor condicionamento físico e aperfeiçoamento da autonomia, do desempenho físico e do social, e também reduz as hospitalizações por exacerbação da doença. (Sahin et al., 2016, GOLD, 2017). A reabilitação pulmonar pode ser aplicada com treinamento anaeróbico que se caracteriza pelo elevado índice de esforço, com objetivo de desenvolver flexibilidade, força e aumento da massa muscular, o que reduz o consumo de oxigênio durante uma determinada atividade (Smith et al., 1992, Gomez-Cabello et al., 2012). Além disso, também inclui treinamento aeróbico que é caracterizado por qualquer modalidade de atividade física, através de movimentos rápidos e ritmados provocam a oxigenação das células musculares e elevado gasto calórico (Montero et al., 2015).

Em relação à reabilitação pulmonar iniciada durante a fase de hospitalização ou após a exacerbação, os dados ainda são limitados quanto ao benefício e a segurança do exercício (Casaburi et al., 2009, Puhan et al., 2011, Knaut et al., 2017). Sabe-se que mesmo com o tratamento farmacológico, os pacientes podem levar de 3 a 6 meses para recuperarem características funcionais após o evento agudo, o que retarda a recuperação da capacidade física e dos sintomas respiratórios (Nothing et al., 2011). Alguns estudos já mostraram que após o evento de exacerbação, os programas de reabilitação apresentam melhora clínica significativa na qualidade de vida e na capacidade de exercício (Zanchet et al., 2005, Spruit et al., 2007, Fanny et al., 2011, Deepak et al., 2014, Puhan et al., 2016). Estudo de coorte observacional retrospectivo, que avaliou a viabilidade e eficácia clínica da reabilitação em pacientes após a alta hospitalar por exacerbação aguda da DPOC, mostrou que os pacientes que realizaram o programa de reabilitação de 15 sessões apresentaram melhora clínica significativa na tolerância ao exercício independente da gravidade da dispneia (Clini et al., 2009). Além disso, os pacientes que aderem ao programa de treinamento podem reduzir hospitalizações frequentes e a mortalidade no

período de três meses para quatro anos (Jette et al., 2010, Puhan et al., 2011, Matsui et al., 2017).

Entretanto, referente à reabilitação durante a hospitalização na exacerbação da DPOC, os programas de reabilitação tem mostrado grande diversidade quanto ao tipo de exercício (aeróbico e anaeróbico), intensidade e duração, assim como nos desfechos clínicos (Puhan et al., 2016, Wedzicha et al., 2017). Estudo de Trooster et al., (2010) que avaliou os efeitos do treinamento muscular de membros inferiores em pacientes hospitalizados com DPOC exacerbados mostrou que há segurança em realizar exercícios de resistência (anaeróbico), mesmo que estejam no início do tratamento agudo, sem piora no processo inflamatório. No mesmo sentido, outro estudo mostrou que a realização de exercício aeróbico combinado com resistência muscular durante e após a hospitalização melhorou a qualidade de vida, o VEF₁ e o volume de consumo de oxigênio (VO₂) em comparação ao grupo controle (Ali et al., 2014). Por outro lado, outro estudo mostrou aumento na taxa de mortalidade no período de 12 meses, nos pacientes que realizaram a reabilitação muscular associado com o exercício aeróbico e estimulação neuromuscular (Greening et al. 2014).

A reabilitação iniciada na fase da exacerbação da doença pode melhorar de forma significativa a qualidade de vida e a capacidade física (Borges e Carvalho., 2014, Puhan et al., 2016, Knaut et al., 2017). Porém, a taxa de reinternação e a mortalidade ainda mostram resultados heterogêneos.

Neste contexto, a hipótese do estudo é que a reabilitação com o treinamento aeróbico, é mais simples sem necessidade de equipamentos específicos e pode ser iniciada precocemente durante a internação sem aumento no processo inflamatório e trazer benefícios para os pacientes.

Portanto, o presente estudo visa avaliar a influência da realização do exercício físico em pacientes hospitalizados por exacerbação da DPOC nos marcadores inflamatórios sistêmicos, na qualidade de vida, e na capacidade física, assim como a avaliação da re-hospitalização após alta.

2-OBJETIVOS

Objetivo principal:

Avaliar os efeitos do exercício físico aeróbico de curta duração nos pacientes hospitalizados por exacerbação aguda da DPOC nos marcadores inflamatórios sistêmicos, na qualidade de vida, dispneia e capacidade física.

Objetivos secundários:

- Avaliar o processo inflamatório sistêmico antes e após a intervenção de exercício físico aeróbico;
- Avaliar o processo inflamatório sistêmico entre os grupos e em relação aos momentos de avaliação;
- Avaliar as associações do processo inflamatório com a qualidade de vida, dispneia e capacidade física;
- Avaliar a taxa de re-hospitalizações e mortalidade entre os grupos no período de 6 meses após a hospitalização;

3-SUJEITOS E MÉTODOS

Sujeitos

Current Controlled Trials: (U1111-1166-7480)

A amostra do estudo foi calculada com base na diferença da média e do desvio padrão da DP6 e do escore total da qualidade de vida (SGRQ) obtida em estudo piloto realizado em 14 pacientes hospitalizados por exacerbação aguda na doença pulmonar obstrutiva crônica em nosso serviço e estipulada 13 pacientes em cada grupo. O poder estatístico foi estipulado em 80% e a probabilidade de erro α de 5%.

Durante o período do estudo foram identificados 143 pacientes com diagnóstico de causa de internação por DPOC exacerbada no período de março de 2015 a outubro de 2016. Destes, identificamos que 38 (26,5%) foram excluídos por falta de confirmação de diagnóstico de DPOC. Dos 38 pacientes que não tinham diagnóstico de DPOC, 14 não realizaram espirometria para confirmação diagnóstica, 15 pacientes tiveram exclusão do diagnóstico de DPOC e nove pacientes tiveram confirmação do diagnóstico de DPOC pela espirometria após a alta hospitalar. Além disso, destes que realizaram confirmação diagnóstica da DPOC, seis pacientes não receberam encaminhamentos para a pneumologia.

Dos 105 pacientes restantes, 31 pacientes não foram avaliados por terem tido tempo de permanência hospitalar menor que 24 horas e 48 (45,7%) pacientes foram excluídos por diferentes causas descritas na Figura 1. Assim, apenas 26 pacientes foram incluídos no estudo e randomizados através de sorteio entre 10 envelopes lacrados contendo a mesma proporcionalidade dos grupos: o grupo controle que recebeu o tratamento clínico usual com a otimização da terapia farmacológica, com inclusão de corticoide sistêmico, antibiótico e fisioterapia respiratória e o grupo de intervenção que além do tratamento clínico usual, realizou o exercício aeróbico durante a hospitalização.

O diagnóstico de DPOC foi realizado por meio de história clínica, exposição aos fatores de risco e confirmado previamente pela espirometria após aplicação do broncodilatador que caracteriza a doença quando o volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF_1)/capacidade vital forçada (CVF) $< 0,70$ [*Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD) (GOLD 2019 e SBPT 2004)*]. A gravidade da obstrução foi estabelecida por meio da análise dos resultados de VEF_1 , expressos como porcentagem dos valores previstos de acordo com os consensos nacionais e internacionais (GOLD., 2019, Jardim, Oliveira et al., 2004). Pacientes com $VEF_1 \geq 80\%$ do valor previsto foram classificados como DPOC leve, valores de $VEF_1 \geq 50\%$ e $< 80\%$ do previsto caracterizavam a DPOC moderado e, $VEF_1 \geq 30\%$ e $< 50\%$ do previsto a DPOC grave.

Foram considerados DPOC muito grave os pacientes que apresentassem $VEF_1 < 30\%$ do previsto ou $VEF_1 < 50\%$ do previsto associado à insuficiência respiratória crônica.

A confirmação da exacerbação da DPOC foi considerada quando houve necessidade de alteração na medicação de manutenção ou necessidade de introduzir o uso de corticóide e/ou antibiótico (Rodriguez, 2000). Os critérios de exclusão foram considerados quando os pacientes apresentaram escore de Glasgow menor que 15, diagnóstico de outras doenças respiratórias, escala de Borg de dispneia maior que sete, câncer de qualquer sítio, doenças cardíacas graves, dificuldade de locomoção, instabilidade hemodinâmica e ventilação mecânica.

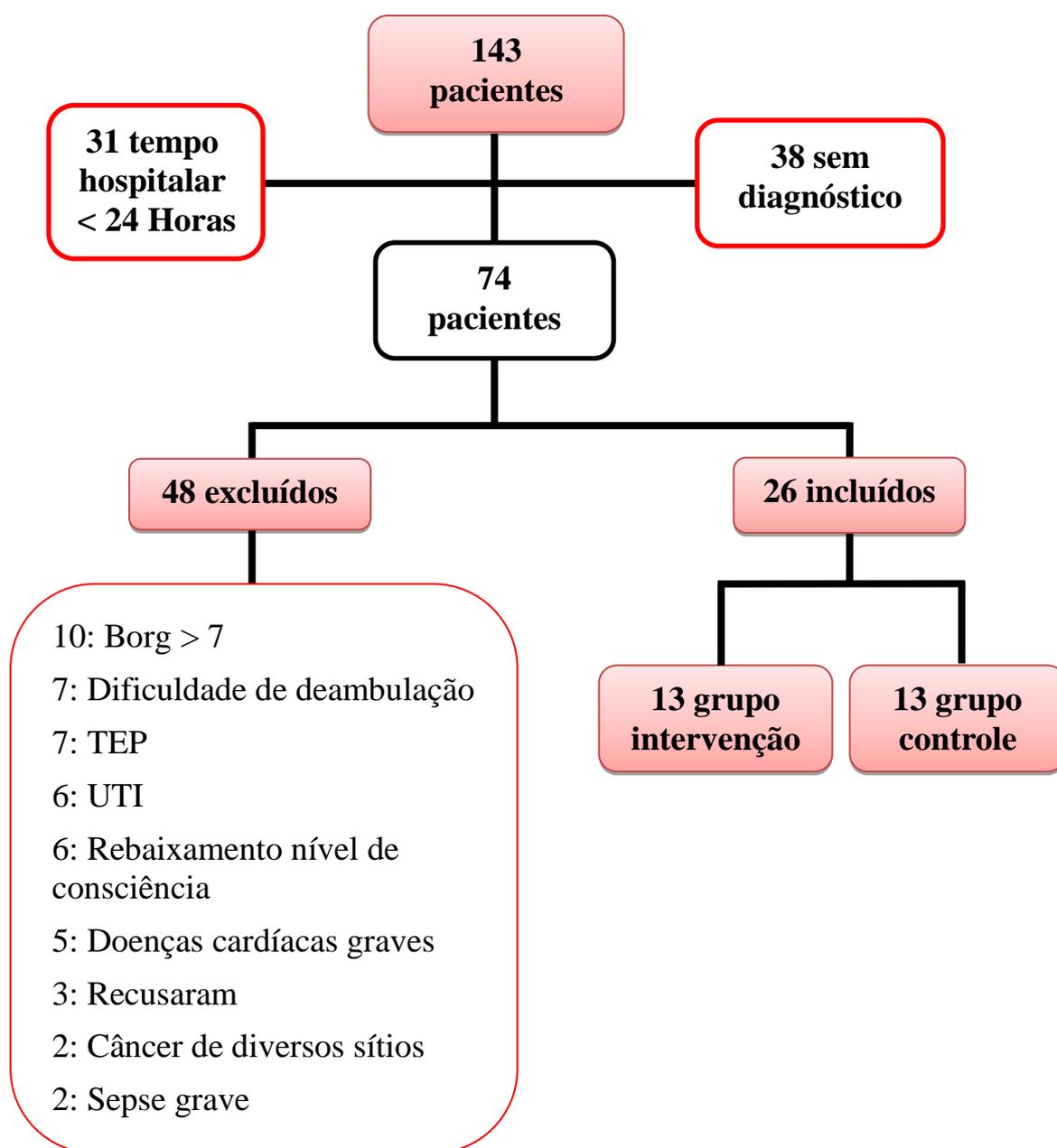


Figura 1. Diagrama de inclusão dos pacientes no estudo. TEP: tromboembolismo pulmonar; UTI: unidade de terapia intensiva; Glasgow: escala de coma.

3.1 DELINEAMENTO

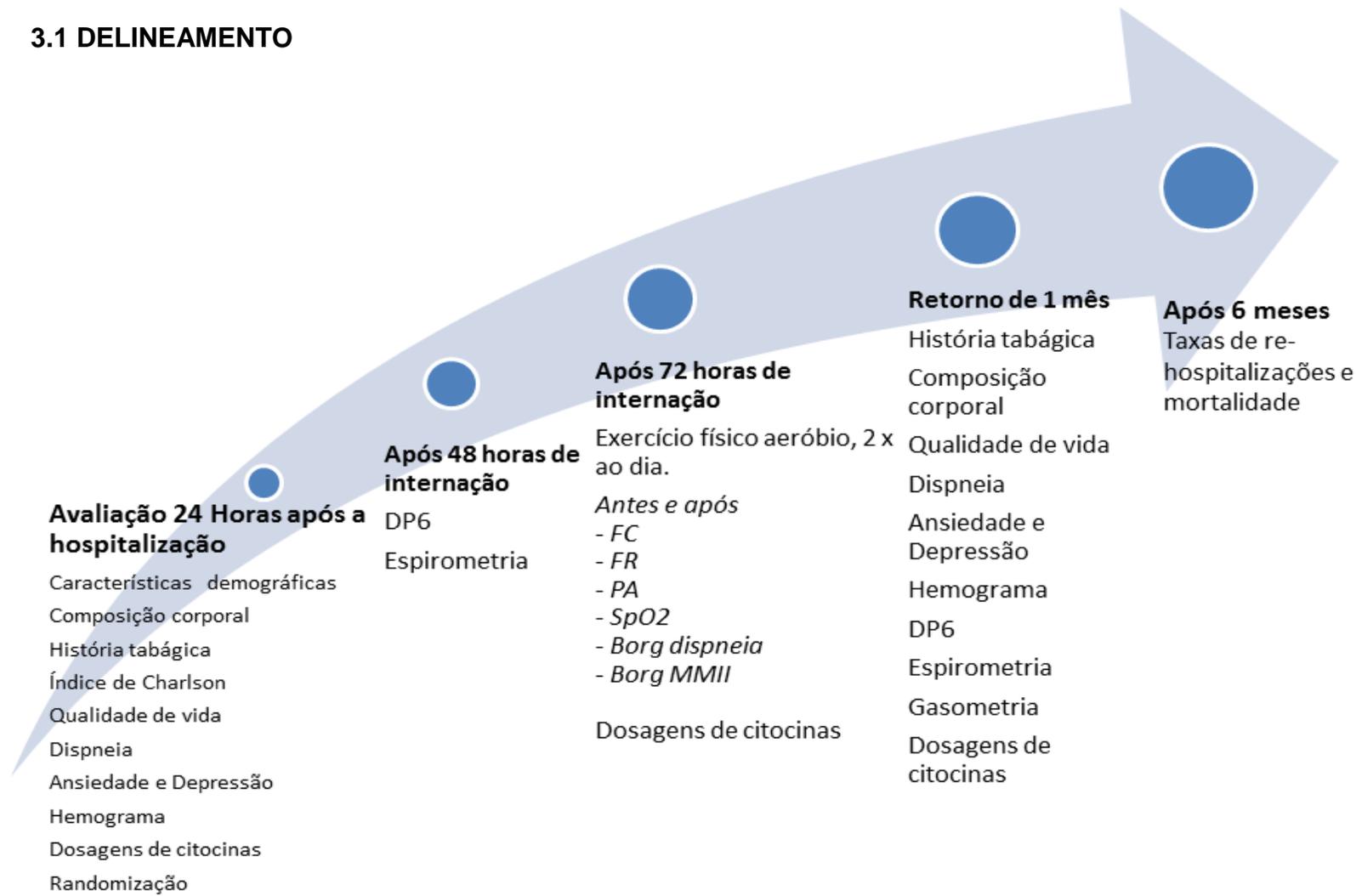


Figura 2. Delineamento do protocolo. DP6: distância percorrida no teste de caminhada de minutos.

3.2 Métodos

1. História Tabagística

A avaliação da história tabagística consistia em: tabagista ativo ou não e carga tabagística (maços x anos). Foram considerados tabagistas ativos os sujeitos que consumiam pelo menos um cigarro por dia no último mês.

2. Comorbidades

A presença de comorbidades associadas à DPOC foi avaliada por meio do índice de Charlson (Charlson, 1994). Este índice foi desenvolvido para calcular o risco de morte dos pacientes com doença crônica, combinando a idade com as doenças associadas. Cada doença tem pontuação específica proporcional à sua gravidade. Pontuação 1 é atribuída ao infarto do miocárdio, insuficiência cardíaca congestiva, doença vascular periférica, doença cerebrovascular, demência, doença pulmonar crônica, doença do tecido conjuntivo, doença ulcerosa gástrica, hepatopatia leve e diabetes. Pontuação 2 é atribuída a diabetes com lesão de órgão alvo, hemiplegia, doença renal e doenças malignas. Pontuação 3 é atribuída para hepatopatia moderada a grave, enquanto que AIDS e tumor sólido metastático recebem pontuação 6. Para cada década de vida acima dos 40 anos, adiciona-se 1 ponto ao risco.

3. Espirometria

A espirometria foi realizada em sistema portátil computadorizado de função pulmonar (Ferraris Koko, Louisville, CO, USA), de acordo com os critérios da *American Thoracic Society* (ATS 2005). Foram medidos a CVF em litros (L) e o VEF₁ em litros (L), e calculada a razão entre as duas medidas (VEF₁/CVF). As medidas foram obtidas antes e 20 minutos após o uso de fenoterol 400 µg dosimetrado como medicação broncodilatadora. Os valores de CVF e VEF₁ também foram expressos em porcentagem dos valores de referência (Pereira et al., 2008).

4. Avaliação nutricional

A composição do corpo foi avaliada por meio da antropometria e impedância bioelétrica. Antropometria: A estatura e o peso foram determinados em balança Filizola® com o paciente descalço e usando roupas leves e o índice de massa do corpo (IMC) foi calculado $[\text{IMC} = \text{peso (kg)}/\text{estatura(m)}^2]$.

Impedância bioelétrica: Antes das medidas, os pacientes foram orientados para esvaziar a bexiga, ficar em repouso durante trinta minutos e sem objetos metálicos. A resistência foi medida do lado direito do corpo, por meio de quatro eletrodos de superfície colocados no punho e na região dorsal do pé, de acordo com protocolo de Kyle et al., (2004) (*BIA 101, RJL Systems, Detroit, MI, USA*). A massa magra do corpo (MMC) foi estimada por meio da equação desenvolvida para pacientes com insuficiência respiratória: $\text{MMC} = -6,06 + (\text{estatura} \times 0,283) + (\text{peso} \times 0,207) - (\text{resistência} \times 0,024) + [\text{sexo} (\text{masculino} = 1, \text{feminino} = 0) \times 4,036]$ (Kyle et al. 1998). O índice de massa magra do corpo foi calculado $[\text{IMMC} = \text{MMC(kg)}/\text{estatura (m)}^2]$ e a depleção nutricional definida por valores de $\text{IMMC} < 15 \text{ kg/m}^2$ para mulheres e $< 16 \text{ kg/m}^2$ para os homens (Schols et al., 2005).

5. Teste de caminhada de seis minutos

O teste de caminhada de seis minutos foi avaliado de acordo com os critérios da *American Thoracic Society* (Crapo et al., 2002). Os pacientes foram instruídos, em um corredor de 30 metros, a caminhar o máximo que conseguissem por um período de tempo de seis minutos. Os pacientes podiam parar durante o teste, mas foram instruídos para retomar a caminhada assim que fossem capazes. Depois de decorridos os seis minutos, foram instruídos a parar de andar para mensuração da distância total da caminhada, em metros. Durante o teste foi verificada a oximetria de pulso (SpO_2) e a frequência cardíaca (FC) dos pacientes por meio do oxímetro portátil (Marca Moriya, modelo 1001, São Paulo, Brasil), o qual foi transportado pelo paciente em uma mochila. Antes e após o teste, foram verificadas também a pressão arterial sistêmica (PAS), a frequência respiratória (FR) e a presença de dispneia e de fadiga nos membros inferiores por meio da escala de Borg (Borg, 2000). Os pacientes com hipoxemia crônica ou que apresentaram $\text{SpO}_2 < 85\%$

durante o teste foram suplementados com 1 L/min a mais de oxigênio (O₂) em relação a quantidade prescrita para o repouso pela equipe médica, seguindo o consenso da SBPT (SBPT, 2000). Neste caso, o fisioterapeuta caminhou ao lado do paciente levando o cilindro em carrinho portátil (Anexo 9).

6. Questionário de Qualidade de Vida

O instrumento utilizado foi a versão validada para a língua e cultura brasileiras do Questionário do *Hospital Saint George na Doença Respiratória* (SGRQ) (Camelier et al, 2006).

O SGRQ inclui os domínios: sintomas, relativo ao desconforto causado por sintomas respiratórios; impacto, avaliando o impacto global nas atividades de vida e no bem estar do paciente; atividades, que considera as alterações da atividade física e o escore total, que corresponde à somatória dos três domínios (Anexo 4). O escore de cada domínio e o escore total tem pontuação de zero (ausência de disfunção) a 100 (disfunção máxima). Os resultados são expressos em porcentagem, sendo que modificações acima de 4% refletem diferença clinicamente significativa para cada domínio (Schumemann et al., 2003).

7. Ansiedade e Depressão

Foi aplicada a avaliação do Nível de Ansiedade e Depressão – Escala HAD (Anexo 5) (Zigmond et al., 1983). O questionário de ansiedade e depressão consiste de 14 perguntas relacionadas à vida pessoal do paciente, o mesmo faz uma auto-avaliação. As questões são divididas: Questões Ansiedade: 1, 3, 5, 7, 9, 11 e 13; Questões Depressão: 2, 4, 6, 8, 10, 12 e 14. Soma-se a pontuação de cada alternativa. Avaliação do Escore obtido: 0 - 7 pontos: Improvável; 8 - 11 pontos: Possível (questionável ou duvidosa); 12 - 21 pontos: Provável.

8. Índice de BODE

O índice multidimensional BODE é calculado para os pacientes com DPOC (Celli et al. 2004). Foram utilizadas as variáveis e os pontos de corte descritos no estudo de Celli et al. (**Quadro 1**). A escala original de dispneia MRC, com pontuação de 1 a 5, foi modificada para escores de 0 a 4 (mMRC) para a análise do índice BODE. Este índice é estratificado em quatro classes: classe 1 (escore 0 a 2); classe 2 (escore 3 e 4); classe 3 (escore 5 e 6) e classe 4 (escore 7 a 10).

Quadro 1: Cálculo do índice BODE.

Variáveis	Pontos do Índice BODE			
	0	1	2	3
VEF ₁ (% predito)	≥65	50-64	36-49	≤35
DP6 (m)	≥350	250-349	150-249	≤149
mMRC (escore)	0-1	2	3	4
IMC (kg/m ²)	>21	≤21		

VEF₁ = volume expiratório forçado no primeiro segundo, DP6 = distância percorrida em seis minutos, mMRC = *Medical Research Council* Modificado, IMC = índice de massa do corpo, Celli et al., 2004.

9. Intensidade de dispneia

Foram utilizadas três escalas para avaliação da dispneia:

- BDI (*Anexo 6*): a versão traduzida para a língua e cultura brasileiras do *Baseline Dyspnea Index* (BDI) (Martinez & Padua 2001) desenvolvido por Mahler et al. (1984) foi um dos índices de avaliação da dispneia. Esta escala consta de três componentes que avaliam aspectos importantes relacionados à dispneia. No primeiro é avaliada a intensidade da tarefa responsável por desencadear dispneia, no segundo a intensidade de esforço que induz a dispneia e por fim o prejuízo funcional que a dispneia causa ao paciente. O escore total pode ser obtido somando-se os escores dos três domínios (0 a 12). Quanto menor a pontuação maior a gravidade da dispneia.

- mMRC (*Anexo 7*): *Medical Research Council* Modificado, esta escala consiste em graduar a dispneia de 0 a 4 em relação aos esforços diários (SBPT 2004). Quanto maior a pontuação maior a gravidade da dispneia.
- Borg (*Anexo 3*): A escala de Borg consiste em graduar a sensação de dispneia do paciente de 0 a 10. Quanto maior a pontuação maior a intensidade da dispneia.

10. Gases arteriais

Os gases arteriais foram colhidos por punção da artéria radial após um mês, com o paciente em repouso e respirando ar ambiente. A dosagem foi realizada utilizando analisador de gases (*Stat Profile 5 Plus - Nova Biomedical, Waltham, MA, USA*).

11. Dosagem de Citocinas

O sangue foi colhido em tubo vacutainer de 10 ml com heparina e centrifugado em centrífuga refrigerada (Eppendorf 5403®), a 1000 rpm durante 5 minutos. O plasma do topo dos tubos foi retirado e centrifugado novamente para a obtenção de plasma límpido. As amostras de 220µl foram armazenadas em freezer à -80°C até a análise.

As dosagens de citocinas de TNF- α e IL-6 foram realizadas em duplicatas por meio de ensaios imunoenzimáticos (ELISA), comercialmente disponíveis (*BioSource International, Inc, Ca, USA*). A sequência da dosagem das citocinas seguiu as recomendações da empresa fornecedora dos kits. Resumidamente, esta técnica corresponde a ELISA tipo sanduíche, de fase sólida, em que as células da microplaca são cobertas por anticorpo específico para a citocina em questão. Amostras, controle e padrão são pipetados nestas células. Durante a primeira incubação, a citocina liga-se ao anticorpo imobilizado no local (captura). Após lavagem, anticorpo biotinizado específico para a citocina é adicionado. Durante a segunda incubação, este anticorpo liga-se à citocina capturada durante a primeira incubação. Após remoção do excesso do segundo anticorpo, a enzima estreptavidina-peroxidase é adicionada. Esta liga-se ao anticorpo biotinizado para completar o sanduíche de quatro camadas. Após a terceira incubação e lavagem para remover toda a enzima não ligada, uma solução de substrato é adicionada, a qual age sobre a enzima ligada, para produzir cor. A intensidade deste produto colorido é diretamente proporcional à concentração da citocina presente na amostra original.

A proteína C-reativa (PCR) foi quantificada e duplicada em kits ultrasensíveis no equipamento bioquímico automatizado BS-200 da marca Mindray. A avaliação foi feita

comparando-se com a curva de referência obtida por calibração através de calibrador específicos do kit da marca Bioclin. A técnica utilizada foi a imunoturbidimetria, onde o reagente permite a determinação quantitativa de PCR no soro humano por reação antígeno-anticorpo. Na presença de um polímero ativador, que aumenta a sensibilidade e a velocidade do ensaio. Assim a PCR forma um complexo insolúvel com o anticorpo específico, gerando turbidez, cuja intensidade aumenta proporcionalmente à concentração de PCR na amostra.

11. Treinamento Aeróbico

O treinamento aeróbico foi feito com esteira ergométrica (Inbramed Master). O paciente realizou 15 minutos de caminhada na esteira, duas vezes ao dia. A velocidade foi obtida a partir da DP6. A distância percorrida é dividida por 360 seg (6 minutos x 60 seg) e o valor obtido em m/s é transformado em km/h quando multiplicado por 3,6. A inclinação foi dependente da escala de dispneia de Borg, o qual foi avaliado a cada cinco minutos durante o teste e sempre que o paciente relatava um valor ≤ 3 (dispneia moderada), foi aumentado um ponto na inclinação. As variáveis como SpO_2 e FC foram monitoradas em todo o treinamento. A escala de Borg para dispneia e membros inferiores e PAS foram monitoradas no início e o no final do exercício (Anexo 8). O exercício respeitou 2 minutos de aquecimento, com velocidade inferior e sem inclinação, e 2 minutos de recuperação exatamente como o aquecimento, após o término do teste. Os pacientes com hipoxemia crônica ou que apresentassem $SpO_2 < 85\%$ durante o treinamento foram suplementados com 1 l/min a mais de oxigênio (O_2) em relação a quantidade prescrita para o repouso pela equipe médica, seguindo o consenso da SBPT, 2000.

4 -ANÁLISE ESTATÍSTICA

Análise Estatística

Foi realizada a análise descritiva dos dados obtidos com a utilização do programa de análise estatística Sigmaplot 12.0 (Systat Software, Inc, San Jose, CA, USA). Os dados estudados estão apresentados em tabelas, sendo as variáveis contínuas com distribuição normal expressas em valores médios e desvio padrão e as variáveis contínuas com distribuição não normal foram expressas em mediana e quartis.

O teste “t de Student” foi utilizado para comparar os valores contínuos de dois grupos independentes com distribuição normal (ex: DPOC incluídos e DPOC excluídos) e o teste “t de Student” pareado foi utilizado para comparar os valores contínuos com distribuição normal no mesmo grupo de pacientes em dois momentos diferentes (ex: variáveis avaliadas antes e após o exercício aeróbico). O teste de Mann-Whitney foi utilizado para comparar os valores contínuos não normais de dois grupos independentes, e o teste de Wilcoxon, para comparar valores não normais do mesmo grupo de pacientes em dois momentos diferentes. Para o estudo entre as variáveis funcionais e inflamatórias foram analisadas as correlações com a variação em porcentagem do valor basal e após um mês de alta hospitalar, por meio do teste de correlação de Pearson.

Para análise das variáveis contínuas de medidas repetidas (momento inicial e após um mês da alta hospitalar) com os grupos de randomização (pacientes com intervenção e controle) foi utilizado teste de ANOVA de medidas repetidas de duas vias.

A amostra do estudo foi calculada com base na diferença da média e do desvio padrão da DP6 e do score total da qualidade de vida (SGRQ) obtida em estudo piloto realizado em 14 pacientes hospitalizados por EADPOC em nosso serviço e estipulada 13 pacientes em cada grupo. O poder estatístico foi estipulado em 80% e a probabilidade de erro α de 5%.

5. RESULTADOS

Para a composição deste estudo, identificamos 74 pacientes internados com diagnóstico de DPOC exacerbados. Destes, 48 (45,7%) pacientes foram excluídos por causas já detalhadas anteriormente. Assim, vinte e seis pacientes foram incluídos no estudo. Na tabela 1 estão dispostas as características e as comparações dos pacientes incluídos e excluídos. Os pacientes excluídos apresentaram maior valor sérico de PCR e menor valor de neutrófilo estatisticamente significativo em relação ao grupo de pacientes que foram incluídos. Não identificamos diferenças estatísticas em relação aos valores de espirometria pós- BD e dos demais exames séricos laboratoriais.

Quando os grupos foram avaliados pelos valores de VEF₁, identificamos que no grupo de excluídos 25% eram moderados, 41,6% graves e 20,8% muito graves. Já no grupo de pacientes incluídos 19,2% eram moderados, 50% graves e 26,9% muito graves, sem diferença entre os grupos (p=0,42).

Tabela 1. Comparação das características dos pacientes incluídos e excluídos para a realização de atividade física de curta duração.

N = 74	Excluídos N=48	Incluídos N=26	p
Idade, anos	71,4 ± 11,9	68,4 ± 11,6	0,30
VEF1, L	0,92(0,72-1,17)	0,78(0,59-1,13)	0,38
VEF1, %	44,4 ± 16,5	37,5 ± 12,9	0,09
VEF1/CVF, L	0,48 ± 0,39	0,47 ± 0,40	0,86
PCR, mg/dl	4,89 (2,80-20,00)	3,0(1,67-5,37)	0,002
Leucócitos, n ^o x10 ³	10,4(6,6-12,6)	10,8(10,1-15,2)	0,20
Neutrófilos, n ^o x10 ³	8,17(54,0-10,7)	10,3(74,5-16,4)	0,04
HB, %	13,8(12,3-15,4)	13,5(12,9-14,7)	0,69
HCT,%	42,4(38,7-48,4)	41,3(40,0-44,3)	0,90

Valores expressos como média ± desvio padrão ou mediana (quartil 1 – quartil 3). VEF₁: Volume expiratório forçado no primeiro segundo; CVF: Capacidade vital forçada; PCR: Proteína C- reativa; Hb: hemoglobina; Ht: hematócrito. p<0,05, comparações avaliados por teste t e Mann Whitney.

Características dos pacientes incluídos para a randomização

Os 26 pacientes incluídos no estudo foram randomizados em dois grupos: intervenção (13 pacientes) e controle (13 pacientes), o grupo intervenção foi submetido à atividade física de curta duração durante a hospitalização.

Não identificamos diferença entre os grupos nas características gerais (Tabela 2).

Quanto à gravidade da doença, no grupo controle 15,3% dos pacientes apresentaram grau moderado, 61,5% grave e 15,3% muito grave. No grupo intervenção 23% dos pacientes estavam em grau moderado, 38,4% grave e 38,4% muito grave, sem diferença entre as proporções entre os grupos ($p=0,18$). No índice de BODE, 46,1% dos pacientes do grupo controle apresentaram classe II, 30,7% classe III e 23% classe IV. No grupo intervenção 7,6% apresentaram classe II, 30,7% classe III e 61,5% classe IV ($p=0,06$). Em relação ao IMMC, identificamos que 45,5% dos pacientes do grupo controle e 27,3% dos pacientes do grupo intervenção estavam com depleção nutricional ($p= 0,66$).

Tabela 2. Comparação das características gerais e de gravidade da doença dos pacientes randomizados em grupo controle e de intervenção no momento da internação hospitalar.

N = 26	Grupo Controle N=13	Grupo Intervenção N=13	p
Mulheres,%	69,2	61,5	0,70
Idade, anos	69,3 ± 13,5	66,8 ± 9,49	0,58
Carga Tabágica, anos x maço	50,0(31,8-92,0)	46,0(40,0-68,0)	0,87
IMMC, kg/m ²	16,0(14,8-17,0)	15,7 (14,6-17,4)	0,43
IMC, kg/m ²	23,3 ± 4,69	25,4 ± 5,29	0,41
VEF1, %	39,0 (37,5-45,0)	32,6(22,7-45,0)	0,18
VEF1, L	0,89 ± 0,32	0,75 ± 0,30	0,14
CVF, %	60,1 ± 11,8	55,7 ± 17,0	0,55
CVF, L	1,82 ± 0,60	1,63 ± 0,52	0,28
VEF1/CVF, L	0,49 (0,47-0,56)	0,45 (0,38-0,48)	0,05
pH	7,4 ± 0,0	7,4 ± 0,0	0,37
PaO ₂ ,mmhg	56,1 ± 12,7	54,4 ± 14,7	0,83
PaCO ₂ ,mmhg	48,4 ± 5,2	47,7 ± 10,9	0,89
SaO ₂ , %	87,4 ± 4,8	84,8 ± 9,6	0,53
BODE	5,30 ± 1,88	6,53 ± 1,68	0,08
DP6, m	219,0 ± 136,8	190,7 ± 94,3	0,34

Valores expressos como média ± desvio padrão ou mediana (quartil 1 – quartil 3). IMMC: índice de massa magra do corpo; IMC: índice de massa do corpo; VEF₁: Volume expiratório forçado no primeiro segundo; CVF: capacidade vital forçada; PaO₂: pressão arterial de oxigênio;PH: Potencial hidrogeniônico PaCO₂: pressão arterial de gás carbônico; SaO₂: saturação de arterial de oxigênio, BODE: índice de massa do corpo, obstrução das vias aéreas, dispneia e capacidade de exercício; DP6: distância percorrida em seis minutos; $p<0,05$, comparações avaliados por teste t e Mann-Whitney.

Em relação à comparação das comorbidades associadas, da qualidade de vida, da dispneia e dos sintomas de ansiedade e depressão, observamos que os pacientes do grupo intervenção apresentaram maior escore do mMRC e o grupo controle apresentou maior pontuação estatisticamente significativa no escore de depressão em relação ao grupo intervenção (Tabela 3).

Tabela 3. Comparação do índice de Charlson, da qualidade de vida, do índice de dispneia e dos sintomas de ansiedade e depressão dos pacientes randomizados em grupo controle e de intervenção no momento da internação hospitalar.

N = 26	Controle N=13	Intervenção N=13	p
Índice de Charlson	3,53 ± 2,18	3,46 ± 1,80	0,92
BDI	3,0 (3,0-6,0)	3,0 (0,0-3,0)	0,06
mMRC	3,0 (2,0-3,0)	3,0 (2,0-4,0)	0,02
SGRQ			
Sintoma, %	72,8 ± 4,7	79,2 ± 4,5	0,52
Atividade,%	85,8 ± 3,9	91,5 ± 3,7	0,26
Impacto,%	60,6 ± 5,3	46,5 ± 5,5	0,44
Total, %	62,7 ± 4,5	73,0 ± 4,3	0,53
Ansiedade	8,53 ± 5,14	8,84 ± 6,60	0,89
Depressão	5,92 ± 4,34	2,92 ± 2,81	0,04

Valores expressos como média ± desvio padrão ou mediana (quartil 1 – quartil 3). BDI: Índice de dispneia basal; mMRC: *Medical Research Council Modificado*; Questionário de qualidade de vida na doença respiratória do Hospital *Saint George* (SGRQ); Escala Hospitalar de Ansiedade e Depressão; p<0,05, comparações avaliados por teste t e Mann Whitney.

Quanto aos valores hematológicos e da inflamação sistêmica, o grupo controle apresentou valores de hemoglobina inferiores quando comparado ao grupo intervenção (Tabela 4).

Tabela 4. Avaliação dos valores hematológicos e da inflamação sistêmica.

N = 26	Controle N=13	Intervenção N=13	p
Hb, g/dL	13,0 ± 1,13	14,2 ± 1,30	0,02
Ht, %	40,8(39,6- 41,6)	42,3 (40,2- 49,0)	0,15
Leucócitos, nº	12155 ± 6539	13810 ± 4990	0,54
PCR, mg/dL	27,18(7,30-50,52)	8,35(7,31-29,40)	0,34
TNF-α, mg/dL	1,57 (1,17-1,77)	1,60 (1,07-1,69)	0,64
IL-6, mg/dL	3,68 (1,60-7,10)	2,01 (1,65- 5,46)	0,56

Valores expressos como média ± desvio padrão ou mediana (quartil 1 – quartil 3). Hb: hemoglobina; Ht: hematócrito; PCR: Proteína C-reativa. p<0,05, comparações avaliados por teste t e Mann-Whitney.

A tabela 5 mostra as características basais e após a primeira atividade dos pacientes do grupo intervenção durante a atividade física aeróbica realizada durante a internação. Houve queda estatisticamente significativa da SpO₂ e aumento da pressão arterial diastólica, frequência respiratória e do índice de dispneia após a atividade.

Tabela 5. Características clínicas dos pacientes do grupo intervenção, durante a atividade física no primeiro dia de internação.

N = 13	Início N=13	Final N=13	p
PAS, mmHg	120,3 ± 18,3	129,7 ± 22,0	0,08
PAD, mmHg	77,0 (76,0-85,7)	85,0 (77,7-92,2)	0,01
FR, rpm	20,9 ± 4,4	24,2 ± 4,5	0,008
FC, bpm	99,2 ± 11,5	119,1 ± 11,1	0,09
SpO ₂ , %	93,8 ± 2,3	88,5 ± 5,7	<0,001
BORG	1,2 ± 1,3	5,0 ± 2,9	<0,001
BORG MMII	0,3 ± 1,1	2,3 ± 2,7	0,11

Valores expressos como média ± desvio padrão ou mediana (quartil 1 – quartil 3). PA: pressão arterial mmHg; FC: frequência cardíaca por minuto; FR: frequência respiratória por minuto. SpO₂: saturação periférica de oxigênio; BORG: sensação de dispneia; BORG MMII: sensação de fadiga de membros inferiores. Avaliado por Teste t pareado.

A tabela 6 mostra as características do exercício aeróbico, a velocidade estimada, de treino e a inclinação realizada na esteira ergométrica, o que equivale a 2,35 METs, o que corresponde ao consumo energético para a realização de cuidados pessoais e atividades domésticas diversas.

Tabela 6. Velocidade, inclinação e o consumo energético gasto durante a atividade aeróbia na hospitalização.

N= 13	
Velocidade Estimada	2,1 ± 1,2km/h
Velocidade de Treino	1,8 ± 1,3km/h
Inclinação	0,9 ± 1,3°
METs	2,3 ± 1,0

Valores expressos como média ± desvio padrão. METs: variação aproximada do custo energético (um MET equivale a quantidade de oxigênio necessária em repouso, na posição sentada e equivale a aproximadamente a 3,5mlO₂/kg/min).

Não houve diferença em relação aos valores de PCR, IL-6 e TNF- α quando avaliados antes e após o exercício aeróbico (Tabela 7).

Tabela 7. Avaliação dos valores inflamatórios sistêmicos

N = 13	Antes do exercício	Após o exercício	p
TNF- α , mg/dL	1,19 (0,99- 1,71)	1,21 (0,77- 1,53)	0,58
IL-6, mg/dL	2,41 (2,02-0,58)	2,66 (1,69 -0,48)	0,21
PCR, mg/dL	3,88 (2,26- 8,04)	4,07 (2,65- 13,3)	0,56

Valores expressos como mediana (quartil 1 – quartil 3). TNF- α -:Tumor de necrose tumoral alfa; IL-6: Interleucina 6; PCR: Proteína C- reativa. p<0,05, comparações avaliados pelo teste Wilcoxon.

Apesar de não termos identificado diferença estatística, o grupo de intervenção apresentou dois dias a menos em relação ao grupo controle no tempo de internação [grupo controle 7,0 (5,0- 10,5) vs 5,0 (3,7- 8,2) (p=0,28)].

Em relação à avaliação do índice de BODE não identificamos interação entre o tempo e os grupos, mas identificamos que os pacientes apresentaram redução do índice de BODE após um mês de alta hospitalar (Tabela 8) Não identificamos interação significativa na função pulmonar ou composição de corpo. Em relação ao IMMC, identificamos que os pacientes do grupo controle apresentaram manutenção da depleção nutricional; por outro lado, um paciente do grupo intervenção teve melhora no IMMC e não mais apresentava depleção nutricional.

Tabela 8. Comparação dos momentos das avaliações e dos grupos em relação as características gerais e de gravidade da doença dos pacientes randomizados em grupo controle e de intervenção

N = 26	Grupo Controle (N=13)		Grupo Intervenção (N=13)		p tempo	p grupo	p TxG
	Hospitalização	Após um mês	Hospitalização	Após um mês			
IMC	23,3±4,4	24,2±6,1	25,4±4,8	26,5±5,09	0,89	0,18	0,33
IMMC	16,0±3,6	15,6 ± 6,8	15,7±2,1	17,5±2,1	0,36	0,45	0,38
VEF1,%	39,0±9,6	40,4±15,0	32,6±15,2	40,9±14,1	0,05	0,51	0,45
VEF1,L	0,89±0,29	1,02±0,41	0,74±0,32	0,91±0,28	0,12	0,75	0,4
CVF,%	60,1±12,2	68,7±18,2	55,7±18,8	63,5±18,5	0,09	0,89	0,55
CVF,L	1,82±0,64	2,05±0,78	1,63±0,57	1,82±0,51	0,23	0,87	0,49
VEF1/CVF,L	0,45±0,09	0,50±0,09	0,45±0,09	0,50±0,10	0,05	0,95	0,95
BODE	5,6±1,9	5,0±2,3	6,3±1,7	4,4±2,0	0,002	0,85	0,24

Valores expressos como média ± desvio padrão. IMMC: índice de massa magra do corpo; IMC: índice de massa do corpo; VEF₁: Volume expiratório forçado no primeiro segundo; CVF: capacidade vital forçada; BODE: índice de massa do corpo, obstrução das vias aéreas, dispnéia e capacidade de exercício; . p<0,05, Comparação avaliada pelo teste de ANOVA análise de duas vias de medidas repetidas.

Não identificamos interação entre tempo e grupos no escore de dispnéia pelo BDI e no escore de mMRC, mas os pacientes apresentaram melhora significativa após um mês no sintoma dispnéia avaliado pelo BDI, mMRC e o escore de ansiedade. (Tabela 9)

Tabela 9. Comparação dos momentos das avaliações e dos grupos em relação ao BDI, MMRC e ansiedade depressão.

N = 26	Grupo Controle (N=13)		Grupo Intervenção (N=13)		p tempo	p grupo	P TxG
	Hospitalização	Após um mês	Hospitalização	Após um mês			
BDI	4,1± 3,0	5,6 ±2,4	2,4 ± 1,6	5,0±1,4	0,008	0,39	0,15
mMRC	2,7±0,9	2,0±1,0	3,1±0,4	2,2±0,6	0,001	0,24	0,67
Ansiedade	7,4±5,0	4,5±5,4	8,9±6,9	4,0±4,9	0,04	0,80	0,60
Depressão	5,3±4,4	3,3±3,9	3,1±3,1	2,3±2,2	0,22	0,17	0,63

Valores expressos como média ± desvio padrão. BDI: índice de dispnéia basal; P TxG: Valor de p da interação entre o tempo e o grupo. . p<0,05. Comparação avaliada pelo teste de ANOVA análise de duas vias de medidas repetidas

Em relação aos domínios atividade, impacto e o escore total do questionário de qualidade de vida SGRQ não identificamos interação estatisticamente significativa entre os grupos e tempo. Por outro lado, os pacientes apresentaram melhora estatisticamente significativa após um mês da alta hospitalar. Em relação ao domínio sintomas os pacientes do grupo de intervenção tiveram melhora estatisticamente significativa em relação ao grupo controle após um mês da alta hospitalar (Tabela 10).

Tabela 10. Comparação dos momentos das avaliações e dos grupos em relação aos domínios atividade, impacto, sintomas e ao total do questionário SGRQ.

N = 26	Grupo Controle (N=13)		Grupo Intervenção (N=13)		p tempo	p grupo	p TxG
	Hospitalização	Após um mês	Hospitalização	Após um mês			
Atividade	85,8±3,9	63,0±6,4	91,5±3,7	66,3±6,1	<0,001	0,53	0,84
Impacto	46,5±5,5	31,7±5,2	60,6±5,3	31,8±5,2	0,02	0,36	0,20
Sintomas	72,8±4,7	63,8±4,7	79,2±4,5	50,5±4,5	0,001	0,38	0,04
Total	62,7±4,5	47,9±5,0	73,0±4,3	44,5±4,8	<0,001	0,57	0,21

Valores expressos como média ± desvio padrão. Questionário de qualidade de vida na doença respiratória do Hospital Saint George (SGRQ); . p<0,05. Comparação avaliada pelo teste de ANOVA análise de duas vias de medidas repetidas.

Na DP6 não observamos interação entre o tempo e os grupos, mas os pacientes apresentaram melhora na DP6 após um mês da alta hospitalar (Tabela 11).

Tabela 11. Comparação dos momentos das avaliações e dos grupos em relação ao DP6.

N = 26	Grupo Controle (N=13)		Grupo Intervenção (N=13)		p tempo	p grupo	p TxG
	Hospitalização	Após um mês	Hospitalização	Após um mês			
DP6	219,0±38,4	269,5±28,1	190,7±40,3	277,4±29,5	0,02	0,97	0,26

Valores expressos como média ± desvio padrão. DP6: Distancia percorrida em seis minutos; P TxG: Valor de p da interação entre o tempo e o grupo. . p<0,05. Comparação avaliada pelo teste de ANOVA análise de duas vias de medidas repetidas

Houve melhora nos valores de PaO₂, do grupo intervenção após um mês de alta hospitalar quando comparado a hospitalização (p=0,001). Os valores hematológicos, da log PCR, logIL-6, logTNF- α , PaCO₂ e SaO₂ não foram diferentes estatisticamente entre os grupos e após um mês da alta hospitalar (Tabela 12). Ao avaliar a influência da atividade física com a redução do processo inflamatório, logTNF- α apresentou poder de 71% enquanto que logIL-6 apresentou 39%.

Tabela 12. Comparação dos momentos das avaliações e dos grupos em relação aos valores hematológicos, PCR, IL-6, TNF- α e gases arteriais.

N = 26	Grupo Controle (N=13)		Grupo Intervenção (N=13)		p tempo	p grupo	P TxG
	Hospitalização	Após um mês	Hospitalização	Após um mês			
Hb, %	12,9 \pm 1,3	13,8 \pm 2,1	13,8 \pm 1,1	13,5 \pm 1,2	0,44	0,66	0,16
HT, %	41,8 \pm 6,21	42,7 \pm 8,7	43,0 \pm 4,0	41,8 \pm 5,1	0,88	0,95	0,35
Leucócitos, n $^{\circ}$ x10 ³	12,9 \pm 6,2	11,0 \pm 5,2	12,3 \pm 4,9	11,2 \pm 4,38	0,51	0,92	0,75
log PCR, mg/dl	2,91 \pm 0,64	2,15 \pm 0,56	2,65 \pm 0,54	2,48 \pm 0,37	0,37	0,95	0,44
log TNF- α , mg/dl	0,61 \pm 0,14	0,66 \pm 0,29	0,67 \pm 0,22	0,32 \pm 0,10	0,60	0,58	0,07
log IL-6, mg/dl	1,30 \pm 0,61	1,10 \pm 0,12	1,40 \pm 0,52	0,52 \pm 0,74	0,30	0,99	0,34
PaO ₂ , mmhg	56,8 \pm 18,0	62,2 \pm 6,0	51,0 \pm 19,6	71,5 \pm 10,0	0,04	0,90	0,34
PaCO ₂ , mmhg	52,0 \pm 6,42	44,0 \pm 5,68	47,7 \pm 10,9	41,8 \pm 7,20	0,07	0,49	0,79
SaO ₂ , %	88,0 \pm 6,0	87,7 \pm 5,9	84,8 \pm 9,6	89,6 \pm 4,1	0,52	0,85	0,53

Valores expressos como média \pm desvio padrão. Hb: hemoglobina; Ht: hematócrito; log: transformados em logaritmos; PCR: Proteína C-reativa. TNF- α : Fator de necrose tumoral alfa. IL-6: interleucina 6. PaO₂: pressão arterial de oxigênio; PaCO₂: pressão arterial de gás carbônico; SaO₂: saturação de arterial de oxigênio; P TxG: Valor de p da interação entre o tempo e o grupo. . p<0,05. Comparação avaliada pelo teste de ANOVA análise de duas vias de medidas repetidas.

Foram analisadas as correlações com a variação em porcentagem da inflamação sistêmica (IL-6, TNF- α e PCR) com a variação em porcentagem do valor basal das variáveis BDI, DP6, e os domínios avaliados na qualidade de vida pelo SGRQ (sintoma, atividade, impacto e total).

Na análise da IL-6 a variável DP6, mostrou associação negativa com a diminuição dos níveis de IL-6. Nas análises de TNF- α e PCR não identificamos associação com as variáveis avaliadas (Tabelas 13, 14 e 15)

Tabela 13. Correlação dos níveis de IL-6 com as variáveis independentes.

Variável Dependente	Variáveis	Correlação	Valor P
ΔIL-6 (%)	BDI	0,50	0,07
	DP6	-0,66	0,01
	Sintoma	-0,10	0,73
	Atividade	-0,41	0,16
	Impacto	-0,02	0,94
	Total	-0,15	0,60

IL-6: Interleucina-6; DP6: Distância percorrida em 6 minutos; BDI: Índice de dispneia basal.

Tabela 14. Correlação dos níveis de TNF- α com as variáveis independentes.

Variável Dependente	Variáveis	Correlação	Valor P
ΔTNF-α (%)	BDI	-0,32	0,20
	DP6	0,09	0,70
	Sintomas	0,23	0,36
	Atividade	0,47	0,05
	Impacto	0,27	0,29
	Total	0,35	0,16

TNF- α : Fator de necrose tumoral alfa; DP6: Distância percorrida em 6 minutos; BDI: Índice de dispneia basal

Tabela 15. Correlação dos níveis de PCR com as variáveis independentes.

Variável Dependente	Variáveis	Correlação	Valor P
ΔPCR (%)	BDI	0,39	0,11
	DP6	0,33	0,18
	Sintoma	-0,20	0,42
	Atividade	-0,05	0,82
	Impacto	-0,16	0,51
	Total	-0,16	0,53

PCR: Proteína C-reativa; DP6: Distância percorrida em 6 minutos; BDI: Índice de dispneia basal

Quanto às reinternações e óbitos, observamos que oito (61,5%) pacientes do grupo controle tiveram pelo menos uma rehospitalização após seis meses da alta hospitalar, destes, dois (15,3%) tiveram dois episódios e um três episódios. Já no grupo intervenção, quatro (30,7%) pacientes reinternaram uma vez no período de seis meses após a alta hospitalar ($p = 0,13$) (Figura 4). Não houve óbito nesse período em nenhum grupo.

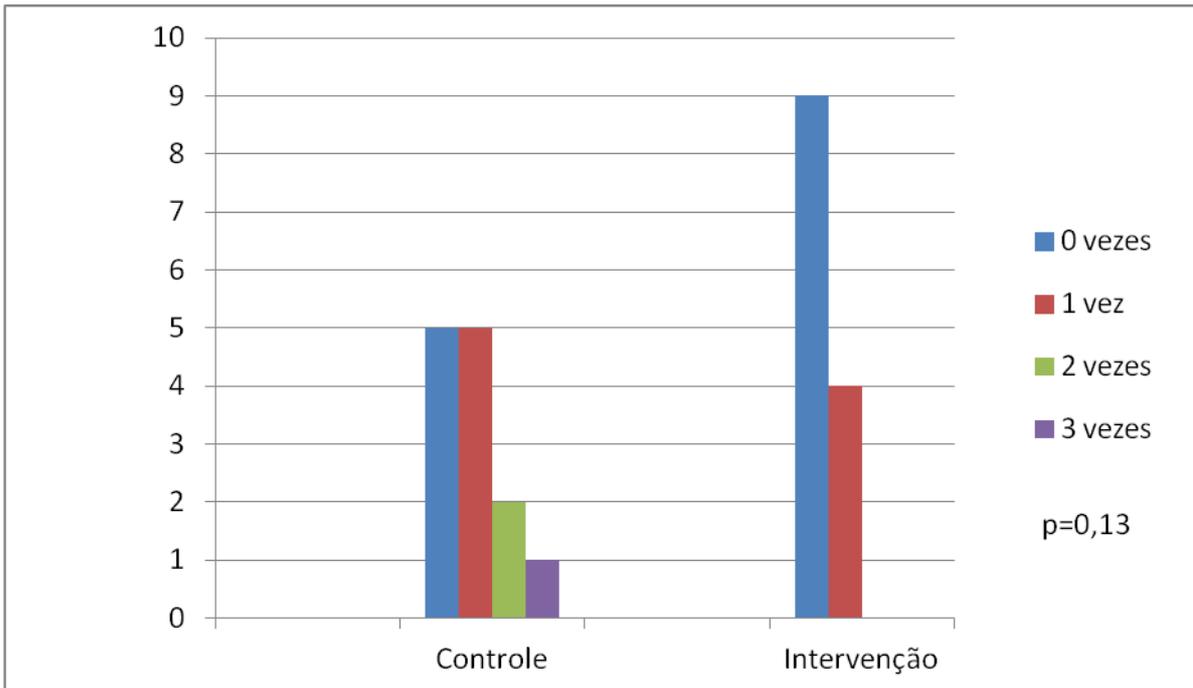


Figura 4. Avaliação do número das reinternações no período de seis meses entre os grupos. Comparação avaliada pelo teste de Mann-Whitney.

6 – DISCUSSÃO

Nosso estudo mostrou que os pacientes com DPOC exacerbado que realizam exercício físico aeróbico de curta duração durante a hospitalização apresentaram melhora significativa do domínio sintoma avaliado pelo questionário de SGRQ, após um mês da alta hospitalar sem aumento no processo inflamatório, quando comparados ao grupo de pacientes com tratamento médico usual.

Não identificamos na literatura estudos com a mesma metodologia que utilizasse a esteira ergométrica para o exercício aeróbico. Por outro lado, resultados do estudo que avaliou o efeito do exercício aeróbico realizado por bicicleta ergométrica durante a hospitalização de 58 pacientes com DPOC exacerbado, mostrou melhora significativa no equilíbrio, na força muscular de quadríceps e na capacidade do exercício no grupo de intervenção em comparação com grupo controle (Torres-Sánchez et al., 2016).

Acreditamos que a melhora dos sintomas nos pacientes que realizaram a atividade aeróbica, se caracteriza pela melhora do fortalecimento muscular respiratório, cardíaco e esquelético promovido pelo exercício aeróbico, proporcionando uma maior independência funcional do paciente.

Os estudos encontrados na literatura avaliaram a atividade anaeróbica como reabilitação para pacientes hospitalizados por exacerbação da DPOC (Trooster et al., 2010, Borges e Carvalho., 2014, Torres-Sánchez, et al., 2017). Quando realizado treinamento de resistência de membros superiores e inferiores com carga de 80% de 1RM durante a hospitalização os pacientes apresentaram melhora da força muscular e da qualidade de vida no período de um mês, quando comparados ao grupo controle (Borges e Carvalho., 2014). No mesmo sentido, outro estudo mostrou que o treinamento de resistência de membros inferiores durante a internação melhorou a capacidade física avaliada pelo DP6, sem piora no processo inflamatório (Trooster et al., 2010). Estudo mais recente que dividiu pacientes com DPOC exacerbado em controle, sob cuidados médicos padrão, grupo que realizou apenas exercícios respiratórios e o grupo intervenção submetido a exercícios de resistência de membros superiores e inferiores mostrou que todos os grupos apresentaram melhora significativa do estado de saúde nos pacientes na alta hospitalar. Porém, quando avaliada a mobilidade, o auto-cuidado e as atividades habituais houve melhora significativa nos grupos que realizaram exercícios respiratórios e de resistência

quando comparados ao grupo de tratamento médico usual. Além disso, o grupo que realizou atividade anaeróbica durante a internação mostrou melhora significativa na escala HAD quando comparado aos demais grupos. (Torres- Sánchez et al., 2017)

Ainda assim, há muitos resultados contraditórios na literatura sobre a reabilitação na fase da hospitalização do paciente exacerbado por DPOC. Estudo que realizou atividade anaeróbica caracterizada por treinamento de membros inferiores e superiores com carga de 70% de 1 RM (3 séries com 8 repetições) combinado com o aeróbico, caracterizado por caminhada ou bicicleta por 20 minutos, iniciado após 24 horas da estabilização clínica do paciente, obteve melhora da qualidade de vida e aumento do VEF₁ (Ali et al., 2014). Já o estudo de Greening et al., (2014), apresentou resultados diferentes ao associar a atividade aeróbica com a anaeróbica. Os pacientes foram submetidos ao treinamento anaeróbico de membros superiores e inferiores com três séries de 8 repetições, à estimulação neuromuscular e ao exercício aeróbico com caminhada diária com a velocidade determinada em 85% do volume de consumo de oxigênio VO₂ estimado pelo teste incremental de “shuttle” e o tempo determinado pela escala de Borg de dispneia entre 3 a 5, esses pacientes não apresentaram benefícios na qualidade de vida e na capacidade do exercício e ocorreu um óbito após 12 meses de alta hospitalar no grupo que realizou a reabilitação. O autor sugere uma associação improvável entre exercício e mortalidade devido aos resultados positivos, como a melhora clínica em ambos os grupos. O grupo de intervenção não apresentou piora clínica após atividades durante o período hospitalar. Recentemente o próprio autor mostrou em um estudo o benefício da reabilitação onde o grupo intervenção foi submetido aos mesmos exercícios de estudo citado, porém os pacientes foram orientados a continuar com caminhadas em casa e eram estimulados e avaliados por ligações telefônicas. Os resultados sugerem que os pacientes que realizaram a reabilitação durante e após a internação, se mostraram mais ativos e com melhor qualidade de vida (Vincent et al., 2017).

Durante o treinamento aeróbico, nossos pacientes não apresentaram complicações cardiopulmonares clinicamente significantes, houve piora da dispneia após a atividade e também não apresentaram fadiga de membros inferiores (Knaut et al., 2017). Entretanto, estudo de Tang et al., (2012) que randomizou pacientes com DPOC hospitalizados por exacerbação em grupo controle (11 pacientes), grupo de exercício de baixa intensidade (11 pacientes) e grupo de exercício de moderada-alta intensidade (10 pacientes), onde o grupo de treinamento de baixa intensidade realizou treinamento de caminhada duas vezes por dia por 7,5 minutos com 40% da velocidade do teste de

caminhada de 6 minutos associado a treinamento muscular com carga de 40% de 1RM. O grupo de treinamento moderado-alta intensidade realizou as mesmas atividades, porém com carga de 70%. Os autores deste estudo mostraram que ocorreram 13 eventos adversos com um evento sério de arritmia no paciente com treinamento leve. A frequência mais relatada foi de sensação de fadiga ou de mal estar e os eventos ocorreram em maior número no grupo de moderada-alta intensidade.

Quanto à inflamação, nosso estudo mostrou que é seguro a realização da atividade aeróbica, pois não houve aumento da inflamação imediata após a atividade. Sabe-se que a atividade leva a um processo anti-inflamatório local e sistêmico. Esse ambiente anti-inflamatório viabiliza a adaptação e, ao mesmo tempo, protege o organismo contra o desenvolvimento de patologias inflamatórias crônicas. Não encontramos na literatura estudos que avaliaram a inflamação após o exercício no paciente exacerbado. Ainda em relação aos marcadores inflamatórios, nossos pacientes não apresentaram redução significativa dos valores após um mês. Entretanto, observamos uma correlação negativa dos níveis de IL-6 em relação a DP6, ou seja, com a diminuição dos níveis inflamatórios houve melhora da capacidade do exercício após um mês de alta hospitalar. Estudo de Trooster et al. (2010), avaliou os níveis de PCR na avaliação, três dias após a admissão e na alta hospitalar, onde mostrou redução significativa dos níveis inflamatórios quando comparada a avaliação com a alta hospitalar em ambos os grupos. Estudo de Borges e Carvalho (2014) mostrou redução significativa dos níveis de TNF- α , IL-6 e IL-8 após um mês da alta hospitalar no grupo que realizou exercício de resistência, mas ao comparar com o grupo controle, não houve diferença significativa.

O início do treinamento físico seria outro ponto para a discussão. Ao iniciar o treinamento após 72 horas da hospitalização, nosso estudo não apresentou repercussões clínicas negativas. Entretanto o estudo de Greening et al. (2014) mostrou desfechos negativos após um ano de acompanhamento de pacientes que iniciaram o treinamento após 48 horas de hospitalização. Resultados heterogêneos foram mostrados nos estudos de Trooster et al. (2013) e Borges e Carvalho. (2014) que ao iniciar o treinamento após 48 horas de hospitalizações, os pacientes não apresentaram intercorrências. Ainda não há na literatura, determinantes para o período de início do treinamento físico no período da hospitalização (Lee et al., 2014).

O benefício da reabilitação pulmonar também está relacionado com a melhora na qualidade de vida e a socialização do paciente (Dourado et al., 2006, Wehrmeister et al., 2011). Assim, ao avaliar a intensidade de esforço alcançado durante o treinamento

aeróbico, os pacientes atingiram em média 2,35 METs, que corresponde ao consumo energético para realização de cuidados pessoais e atividades domésticas diversas (Fox et al., 1972). O que contribui para melhora da capacidade e habilidade motora do paciente já na fase hospitalar e o que os mantém ativos após a internação, o que reflete na melhora da qualidade de vida e redução do domínio sintoma após um mês de alta hospitalar. Por outro lado, a reabilitação durante ou após a exacerbação ainda mostram resultados contraditórios, uma revisão sistemática que avaliou principalmente estudos que realizaram a reabilitação após a exacerbação, mostrou divergência nos resultados, quanto à melhora da qualidade de vida, mortalidade, reinternações e capacidade física. O próprio estudo sugere que estes diferentes resultados pode ser em decorrência às diferentes metodologias dos trabalhos (Puhan et al., 2016).

Ao avaliar as características gerais dos pacientes internados em nosso centro, observamos gravidade da obstrução pelos valores de VEF₁ (39% grupo controle e 33% grupo intervenção), esses dados se igualam ao estudo de Torres-Sanchez et al (2017) que em média foi de 30% o VEF₁ em ambos os grupos. Quando comparados com estudo de Trooster que em média foi de 50% do valor de VEF₁ no grupo controle e 40% no grupo intervenção, nossos pacientes apresentaram maior gravidade. Quanto a DP6, nossos pacientes apresentaram maior comprometimento em relação à literatura (219 m grupo controle e 190m grupo intervenção). Exemplo disso são os dados do estudo de Trooster et al. (2013) e Borges e Carvalho (2014) onde os pacientes percorreram mais de 100 metros em relação aos pacientes desse estudo.

O presente estudo não mostrou diferença estatística entre os grupos no tempo médio da internação. Entretanto, podemos identificar que o grupo de intervenção apresentou dois dias a menos de hospitalização. Este fato apresenta repercussões na redução de gastos hospitalares. Dados da literatura mostram que os gastos hospitalares de pacientes com DPOC exacerbados no Brasil podem chegar a R\$:2.761,00, sendo que 58% em decorrência da hospitalização e 32,2% relacionado a fármacos (Miravites., 2004; Anzueto, 2006). Quando comparamos o tempo de internação com a literatura, podemos identificar que foi similar com estudo de Borges e Carvalho (2014) que foi de nove dias no grupo controle e oito dias no grupo intervenção, mas foi inferior com o estudo de Greening et al. (2014), o qual teve em média 12 dias em ambos os grupos.

Nosso estudo não mostrou diferença em relação à taxa de reinternações após seis meses da alta. Entretanto, podemos notar que o grupo controle apresentou maior número total de reinternações (10 eventos) em relação ao grupo intervenção (4 eventos).

Semelhante a estes dados, estudo de Greening et al. 2014 mostrou que 60% dos pacientes foram readmitidos no hospital sem diferenças quando os grupos foram comparados. Alguns estudos que realizaram a reabilitação após a alta hospitalar, também mostraram redução na readmissão hospitalar (Wedzicha et al., 2017). Quanto à mortalidade, no período da internação e após seis meses da alta hospitalar, não houve óbito dos nossos pacientes. Entretanto, uma revisão sistemática realizada por Wedzicha et al., (2017), mostrou aumento de mortalidade nos estudos que realizaram reabilitação durante a internação do paciente exacerbado (23,5% vs 15,6%), porém estudos que realizaram a reabilitação após a internação mostraram resultados incertos, devido ao amplo intervalo de confiança.

Acreditamos que ainda há muito a aprender sobre os benefícios da reabilitação hospitalar. Os estudos que temos até agora mostram uma variação muito grande nos efeitos; enquanto alguns autores mostram grandes benefícios como melhora da capacidade física, qualidade de vida e menor readmissão hospitalar, outros relatam pequenas melhorias. Por esta razão, mais estudos são necessários principalmente com foco na reabilitação precoce e tipos de exercícios para pacientes com exacerbação aguda da DPOC.

Este estudo mostra limitação em relação à baixa inclusão de pacientes para a randomização. O critério de exclusão predominante foi à apresentação de comorbidades que impossibilitavam a deambulação e o escore de dispneia alta. Assim, o benefício do treinamento físico aeróbico de curta duração não pode ser generalizado para todos os pacientes com DPOC exacerbados. Para esses pacientes, a literatura ainda é escassa sobre o treinamento físico hospitalar.

7-CONCLUSÃO

Conclusão

O presente estudo mostrou que a atividade física aeróbica iniciada na hospitalização do paciente com DPOC exacerbado não piora o processo inflamatório. Houve também melhora do domínio sintoma após um mês de alta hospitalar no grupo intervenção em relação ao grupo controle.

Conclusões secundárias:

- Não há piora do processo inflamatório após o exercício físico aeróbico realizado na hospitalização do paciente com DPOC exacerbado;
- Não houve diferença significativa dos valores do processo inflamatório no momento da avaliação e após um mês de alta hospitalar e entre os grupos;
- Houve correlação negativa do marcador IL-6 com a DP6, ou seja, com a diminuição dos níveis inflamatórios houve melhora da capacidade do exercício após um mês de alta hospitalar;
- Não houve diferença quanto a rehospitalização entre os grupos;
- Não houve diferença na taxa de mortalidade entre os grupos;

8 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Al-Shair K, Kolsum U, Dockry R, Morris J, Singh D, VESTBO J. Biomarkers of systemic inflammation and depression and fatigue in moderate clinically stable COPD. *Am Rev Respir Dis*. 2011;p. 1-6.

Ali MS, Talwar D, Jain SK. The effect of a short-term pulmonary rehabilitation on exercise capacity and quality of life in patients hospitalised with acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease. *Indian J Chest Dis Allied Sci*. 2014 Jan-Mar;56(1):13-9.

American Thoracic Society Statement. Standardization of spirometry - Update. *Am Rev Respir Dis* 1987;136:1285-98.

American Thoracic Society Statement. Standardization of spirometry - Update. *Am Rev Respir Dis* 2005;136:1285-98.

Anzueto A. Impact of exacerbations on patients with COPD. *Hot Topics in Respiratory Medicine* 2006;2:7-14.

Barnes PJ, Celli BR. Systemic manifestations and comorbidities of COPD. *Eur Respir J* 2009;34:1497-8.

Barrecheguren M, Esquinas C, Miravittles M. The asthma-chronic obstructive pulmonary disease overlap syndrome (ACOS): opportunities and challenges. *Curr Opin Pulm Med*. 2015;21(1):74-9.

Behnke M, Jorres R.A, Kirsten D, Magnussen H. Clinical benefits of a combined hospital and home-based exercise programme over 18 months in patients with severe COPD. *Monaldi Arch Chest Dis* 2003; 59: 1, 44-51.

Barnes PJ, Cellular and molecular mechanisms of chronic obstructive pulmonary disease. *Clinics in Chest medicine*. 2014;35(1):71-86.

Borg. Escala CR10 de Borg. In: Borg G. Escala de Borg para dor e esforço percebido. 1ed São Paulo Manole 2000:43-7.

Borges RC, Carvalho CR. Impact of Resistance Training in Chronic Obstructive Pulmonary Disease Patients During Periods of Acute Exacerbation. Published Online: May 28, 2014 DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2014.05.007/>

Broekhuizen, R., Wouters, E.F., Creutzberg, E.C. & Schols, A.M. (2006). Raised CRP levels mark metabolic and functional impairment in advanced COPD. *Thorax*,

61(1), 17-22.

Camalier A, Rosa F.W, Salmi C, Nascimento O.A, Cardoso F, Jardim R.J. Avaliação da qualidade de vida pelo Questionário do Hospital Saint George na Doença Respiratória em portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica: validação de uma nova versão para o Brasil. *J Bras Pneumol*. 2006; 32(2):114-22.

Caram LMO. Estudo Eletrocardiografico e Ecocardiografico de pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC). Dissertação Mestrado Fisioterapia, Faculdade de Medicina de Botucatu, Universidade Estadual Paulista. 2011.

Casaburi R, ZuWallack R. Pulmonary Rehabilitation for Management of Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *N Engl J Med* 2009;360:1329-35.

Cavalcante AJM, Bruin PFC. O papel do estresse oxidativo na DPOC: conceitos atuais e perspectivas. *J Bras Pneumol*. 2009;35(12):1227-1237.

Celli BR, Cote CG, Marin JM, Casanova C. The body-mass index, airflow obstruction, dyspnea, and exercise capacity index in chronic obstructive pulmonary disease. *N Engl J Med*. 2004; 350:1005-12.

Chapman KR, Mannino DM, Soriano JB, Vermeire PA, Buist AS, Thun MJ, et al. Epidemiology and costs of chronic obstructive pulmonary disease. *The European Respiratory Journal*. 2006;27(1):188-207.

Charlson M, Szatrowski TP, Peterson J, Gold J. Validation of a combined comorbidity index. *J Clin Epidemiol* 1994;47:1245-51

Cielen N, Maes K, Ramirez G.G. Musculoskeletal Disorders in Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Biomed Res Int*. 2014; 2014: 965764.

Clini EM, Crisafulli E, Costi S, Rossi G, Lorenzi C, Fabbri LM. Effects of early inpatient rehabilitation after acute exacerbation of COPD. *Respiratory Medicine* 2009. 103; 1526:1531.

Coleta KD, Silveira LVA, Lima DF, Rampinelli EA, Godoy I, Godoy I. Predictors of first-year survival in patients with advanced COPD treated using long term oxygen therapy. *Respir Med* 2008; 102:512-18

Costa CH, Rufino R, Silva JRL. Células inflamatórias e seus mediadores na patogênese da DPOC. *Rev Assoc Med Bras* 2009; 55(3): 347-54.

Crapo RO, Casaburi R, Coates AL, Enright PL, MacIntyre NR, McKay RT, et al. ATS statement: Guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med.* 2002; 166:111-7.

Deepak TH, Mohapatra PR, Janmeja AK, Sood P, Gupta M. Outcome of pulmonary rehabilitation in patients after acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease. *Indian J Chest Dis Allied Sci.* 2014 Jan-Mar;56(1):7-12.

Dodd JW, Hogg L, Nolan J, et al. The COPD assessment test (CAT) : response to pulmonary rehabilitation. A multicenter, prospective study. *Thorax* 2011;66:425-429

Dourado VZ, Antunes LC, Carvalho LR, Godoy I. Influência de características gerais na qualidade de vida de pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica. 2004. p: 207-214.

Dourado VZ, Antunes LC, Tanni SE, Paiva SA, Padovani CR, Godoy I. Relationship of upper-limb and thoracic muscle strength to 6-min walk distance in COPD patients. *Chest* 2006; 129:551-7.

Fanny W.S.K, David L.K, Jenny NGAI, Alvin TUNG,¹ Sussana NG. et al. Effect of early pulmonary rehabilitation on health care utilization and health status in patients hospitalized with acute exacerbations of COPD. *r Respirology* (2011) 16, 617-624.

Fastenau A, Muris JWM, Bie RA, Hendriks EJM, Asijee GM. et al Efficacy of a physical exercise training programme COPD in primary care: study protocol of a randomized controlled trial. *BMC Public Health* 2014, 14:788 doi:10.1186/1471-2458-14-788.

Fernandes AC, Bezerra OMPA. Terapia nutricional na doença pulmonar obstrutiva crônica e suas complicações nutricionais. *J Bras Pneumol.* 2006;32(5):461-71

Ferreira F, Ferreira R, Durate JA. Stress oxidativo e dano oxidativo muscular esquelético: influência do exercício agudo inabitual e do treino físico. *Rev Port Cien Desp* 2007 7(2) 257-275

Fosco LC, Ramos EMC. Efeito de treinamentos resistidos sobre marcadores inflamatórios, força e massa magra corporal de pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica. 2011.

Fox SM, Naughton JP, Gorman PA. Physical activity and cardiovascular health III. The exercise prescription: Frequency and type activity. *Mod. Concepts Cardiovasc. Dis.* 1972, 41:25.

Gagnon P, Guenette JA, Langer D, Lavolette L, Mainguy V. Pathogenesis of hyperinflation in chronic obstructive pulmonary disease. *International Journal of COPD* 2014;9 187–201.

Godoy I, Togashi RH, Geraldo RR, Campana AO. Is chronic hypoxemia in patients with chronic obstructive pulmonary disease associated with more marked nutritional deficiency. A study of the fat-free mass evaluated by anthropometry and bioelectrical impedance methods. *J Nutr Health Aging*. 2000; 4:102-8.

Godoy RF, Teixeira PJZ, Júnior BB, Michelli M, Godoy DV. Repercussões tardias de um programa de reabilitação pulmonar sobre os índices de ansiedade, depressão, qualidade de vida e desempenho físico em portadores de DPOC. *J Bras Pneumol*. 2009;35(2):129-136.

GOLD. Global Strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease: GOLD Executive Summary update 2017. www.goldcopd.org.

Gomez-Cabello A, Ara I, Gonzalez-Aguero A, Casajus JA, Vicente-Rodriguez G, Effects of training on bone mass in older adults: a systematic review, *Sports Med*. 42 (2012) 301–325.

Greening NJ, Williams JEA, Hussan SF, et al. An early rehabilitation intervention to enhance recovery during hospital admission for an exacerbation of chronic respiratory disease: randomised controlled trial. *BMJ* 2014;349:g4315.

Hou HH, Cheng SL, Chung KP, Kuo MY, Yeh CC, et al. Elastase induces lung epithelial cell autophagy through placental growth factor: A new insight of emphysema pathogenesis. *Autophagy*. 2014 Jun 25;10(9).

Jardim JR, Pinheiro B, Oliveira JA. Como Diagnosticar e Tratar Doença pulmonar obstrutiva crônica. *Lilacs virtual*. 2009; p. 68- 76.

Jette DU, Bourgeois MC, Buchbinder R. Pulmonary Rehabilitation Following Acute Exacerbation of Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Physical Therapy*. 2010; 90:1-12.

Júnior DRA, Souza RB, Santos SA, Andrade DR. Os radicais livres de oxigênio e as doenças pulmonares. *J Pneumol*. 2005; 31:60- 68.

Khan JH, Lababidi HM, Al-Moamary MS, Zeitouni MO, Al-Jahdali HH, et al. The Saudi

Guidelines for the Diagnosis and Management of COPD. *Ann Thorac Med.* 2014 Apr;9(2):55-76.

Knaut C, Mesquita CB, Caram LMO, et al. Assessment of Aerobic Exercise Adverse Effects during COPD Exacerbation Hospitalization. *Canadian Respiratory Journal* Article ID 5937908

Kyle UG, Bosaeus I, De Lorenzo AD, Deurenberg P, Elia M, Gómez JM, et al. Composition of the ESPEN working group. Bioelectrical impedance analysis – part I: review of principles and methods. *Clin Nutr* 2004; 23:1226-43.

Kyle UG, Pichard C, Rochat T, Slosman DO, Fitting JW, Thiebaud D. New bioelectrical impedance formula for patients with respiratory insufficiency: comparison to dual-energy X-ray absorptiometry. *Eur Respir J* 1998;12:960-6.

Lee AL, Holland AE. Time to adapt exercise training regimens in pulmonary rehabilitation – a review of the literature. *International Journal of COPD* 2014;1275-1288.

Lokke A, Lange P, Scharling H, Fabricius P, Vestbo J. Developing COPD: a 25 year follow up study of the general population. *Thorax.* 2006;61(11):935-9.

Lozano R, Naghavi M, Foreman K, Lim S, Shibuya K, Aboyans V, et al. Global and regional mortality from 235 causes of death for 20 age groups in 1990 and 2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet.* 2012;380(9859):2095-128.

Mahler DA, Weinberg DH, Wells CK, Feinstein AR. The measurement of dyspnea. Contents, interobserver agreement, and physiologic correlates of 2 new clinical indexes. *Chest* 1984;85:751-8.

Maltais F, Hamilton A, Marciniuk D, Hernandez P, Sciruba FC, Richter K, Kesten, O'Donnell D. Improvements in symptom limited exercise performance over 8h with once-daily tiotropium in patients with COPD. *Chest* 2005;128:1168-1178

Marinho PE, Castro CM, Raposo MC, Guerra RO, de Andrade AD. Depressive symptoms, inflammatory markers and body composition in elderly with and without chronic obstructive pulmonary disease (COPD). *Arch Gerontol Geriatr.* 2012 May-Jun;54(3):453-8. Doi: 10.1016/j.archger.2011.05.006

Martin NRW, Agular-Agon R, Robnson DJ, et al. Hypoxia impairs muscle function and reduces myotube size in tissue engineered skeletal muscle. *Journal of Cellular Biochemistry* 2017. DOI

10.1002/jcb.25982

Martinez JAB, Padua AI. Dispneia: novos conhecimentos sobre um velho problema. In: Terra Filho M, Fernandes ALG, Stirbulov R. Pneumologia: atualização e reciclagem 2001;IV (São Paulo: Vivali):1-12.

Mathers CD, Loncar D. Projections of global mortality and burden of disease from 2002 to 2013. PLoS medicine. 2006;3(11):e442.

Matsui H, Jo T, Fushimik K, Yasunaga H. Outcomes after early and delayed rehabilitation for exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease: a nationwide retrospective cohort stud in Japan. Respiratory Research (2017). DOI 10.1186/s12931-017-0552-7

Miravitles M, Soriano JB, Garcia- Rio F, Munoz L, Duran-Tauleira E, Sanchez G, et al. Prevalence of COPD in Spain: impacto f undiagnosed COPD on quality of life and daily activities. Thorax. 2009;64(10):863-8

Miravitles M. Avaliação econômica da doença pulmonar obstrutiva crônica e de suas agudizações. Aplicação na América Latina. J Bras Pneumol 2004; 30(3) 274-285

Montero D, Vinet A, Roberts CK. Effect of combined aerobic and resistance training versus aerobic training on arterial stiffness. International Journal of Cardiology 2015; 69–76

Morales A, Dreyse JD, Díaz OP, et al. Marcadores de inflamacion sistémica em pacientes ex- fumadores com enfermidad pulmonar obstructiva crónica en etapa estable. Rev Med Chile 2010;138:957-964

Moussa SB, Sfaxi I, Tabaka Z, Saad HB, Rouatbi S, et al. Oxidative stress and lung function profiles of male smokers free from COPD compared to those with COPD: a case-control study. Libyan Journal of Medicine 2014, 9: 23873.

Moy ML, Teylan M, Weston NA, Gagnon DR, Danilack VA, Garshick E, Daily step count is associated with plasma C-reactive protein and IL-6 in a US cohort with COPD. Chest.2014;145(3):542-50

Nici L, Donner C, W Emiel, Zuwallack R, Ambrozino N, et al. American Thoracic Society/European Respiratory Society Statement on Pulmonary Rehabilitation. Am J Respir Crit Care Med 2006 Vol 173: 1390–1413.

Nishimura K, Mitsuma S, Kobayashi A, et al. COPD and disease- specific health status in

- a working population. *Respir Res* 2013;14:61.
- Nothing MBT. Early Rehabilitation. *Am J Respir Crit Care Med.* 2010; 181:1016- 1017.
- O'Donnel D, Banzett RB, Carrieri-Kohlman V, Casaburi R, et al. Pathophysiology of Dyspnea in Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Proc Am Thorac Soc Vol 4*:145-168
- Oga T, Nishimura K, Tsukino M, Sato S, Hajiro T, Mishima M. Exercise Capacity Deterioration in Patients With COPD: Longitudinal Evaluation Over 5 Years. *Chest* 2005;128:62-69.
- Oliveira F.B, Vale R.G, Guimarães F.S. Batista L.A, Dantas E.H.M. Efeitos do grau de DPOC sobre a qualidade de vida de idosos. *Fisioter Mov.* 2009 ;22(1):87-93
- Ottenhijm C.A.C, Heunks L.M, Dekuijzen R.P.N. Diaphragm adaptations in patients with COPD. *Respiratory Research* 2008, 9:12.
- Pascal OI, Trofor AC, Lotrean LM, Filipianu D, Trofor L. Depression, anxiety and panic disorders in chronic obstructive pulmonary disease patients: correlations with tobacco use, disease severity and quality of life. *Tobacco Induced Diseases*, 2017.
- Pereira CADC, Sato T, Rodrigues SC. Novos valores de espirometria forçada em brasileiros adultos de raça branca. *J Bras Pneumol.* 2008;33(4):397-406.
- Perez-Padilla R, Wehrmeister FC, Celli BR, Lopez-Varela MV, Montes de Oca M, Muino A, et al. Reliability of FEV1/FEV6 to diagnose airflow obstruction compared with FEV1/FVC: the PLATINO longitudinal study. *PloS ONE.*2013;8(8):e67960.
- Pitta F, Troosters T, Probst VS, Langer D, Decramer M, Gosselink R. Are Patients With COPD More Active After Pulmonary Rehabilitation. *Chest* 2008;134:273-280
- Puhan MA, Gimeno-Santos E, Scharplatz M, Troosters T, Walters EH, Steurer J. Pulmonary rehabilitation following exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease (Review). *The Cochrane Library* 2011.
- Puhan MA, Gimeno-Santos E, Cates CJ, Troosters T. Pulmonary rehabilitation following exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database Syst Rev.* 2016 Dec 8;12:CD005305. doi: 10.1002/14651858.CD005305.pub4.
- Ries AL. Pulmonary Rehabilitation: Summary of an Evidence-Based Guideline. *Care* 2008;53(9):1203-1207
- Rodriguez-Roisin R. Toward a Consensus Definition for COPD Exacerbations. *Chest* 2000;117:398S-401S.

- Rondelli RR, Corso SD, Simões A, Malaguti C. Métodos de avaliação da fadigabilidade muscular periférica e seus determinantes energético-metabólicos na DPOC. *J Bras Pneumol.* 2009;35(11):1125-1135
- Sahin H, Naz I, Varol Y, et al. Is a pulmonary rehabilitation program effective in COPD patients with chronic hipercapnic failure? *Expert Rev Respir Med* 2016;10(5):593-8.
- Schols A, Broekhuizen R, Weling-Scheepers CA, Wouters EF. Body composition and mortality in chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Clin Nutr.* 2005; 82:53-9.
- Schols AM, Ferreira IM, Franssen FM, Gosker HR, Janssens w, et al. Nutritional assessment and therapy in COPD: a European Respiratory Society statement. *Eur Respir J* 2014; in press | DOI: 10.1183/09031936.00070914
- Schunemann HJ, Griffith L, Jaeschke R, Goldstein R, Stubbings D, Guyatt GH. Evaluation of the minimal important difference for the feeling thermometer and the St' George's Respiratory Questionnaire in patients with airflow obstruction. *J Clin Epidemiol.* 2003; 56(12):1170-6.
- Seymour JM, Moore L, Jolley CJ, Ward K, Creasey J, Creasey JS, et al. Outpatient pulmonary rehabilitation following acute exacerbations of COPD. *Thorax* 2010;65:423-428
- Smith K, Cook D, Guyatt GH, et al. Respiratory muscle training in chronic airflow limitation: a meta-analysis. *The American Review of Respiratory Disease* 1992;145:533-539
- Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia (SBPT). Oxigenoterapia Domiciliar prolongada (ODP). *J Pneumol* 2000; 26:341-50.
- Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia. II. II Consenso Brasileiro sobre Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica - DPOC – 2004. *J Bras Pneumol.* 2004. 30 Suppl. S1 – S5
- Souza TC, Jardim JRB, Jones PW. Validação do Questionário do Hospital Saint George na Doença Respiratória (SGRQ) em pacientes portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica no Brasil. *J Pneumol* 2000;16:119-125
- Spruit MA, Singh SJ, Garvery C, ZuWallack R, Nici L, et al. An Official American Thoracic Society/European Respiratory Society Statement: Key Concepts and Advances in Pulmonary Rehabilitation. *American Journal of Respiratory and critical care medicine,* 2013, 168, 13-64.

Spruit MA, Troosters T, Gosselink R, Kasran A, Decramer M. Acute inflammatory and anabolic systemic responses to peak and constant-work-rate exercise bout in hospitalized patients with COPD. *International Journal of COPD* 2007;2(4) 575–583.

Steiner MC, Morgan MDL. Enhancing physical performance in chronic obstructive pulmonary disease. *Thorax* 2001;56:73–77.

Takabatake N, Nakamura H, Abe S, Inoue S, Hino T, Saito H, et al. The relationship between chronic hypoxemia and activation of the tumor necrosis factor-alpha system in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med*. 2000;161(4 Pt 1):1179-84.

Tang CY, Blackstock FC, Clarence M, Taylor NF. Early rehabilitation exercise program for inpatients during an acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention* 2012; 163-169.

Tanni SE, Iritsu NI, Tani M, Camargo PAB, Sampaio MGE, Godoy I, Godoy I. Avaliação do conhecimento sobre tabagismo em pacientes internados. *J Bras Pneumol*. 2010;36(2):218-223

Tanni SE, Pelegriño NRG, Angeleli AYO, Correa C, Godoy I. Smoking status and tumor necrosis factor- alpha mediated systemic inflammation in COPD patients. *Journal of Inflammation*. 2010; 7:1.

Torres-Sánchez I, Valenza MC, Cebriá MA, et al. Effects of different physical therapy programs on perceived health status in acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease patients: a randomized clinical trial. *Disability and Rehabilitation*. 2017

Torres-Sánchez I, Valenza MC, Cabrera-Martos I, López-Torres I, Benítez-Feliponi Á, Conde-Valero A. Effects of an Exercise Intervention in Frail Older Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease Hospitalized due to an Exacerbation: A Randomized Controlled Trial. *COPD: Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease* 201; Doi: 10.1080/15412555.2016.1209476

Troosters T, Probst VS, Crul T, Pitta F, Gayan-Ramirez G, Decramer M. Resistance Training Prevents Deterioration in Quadriceps Muscle Function During Acute Exacerbations of Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Am J Respir Crit Care Med* 2010; 181: 1072–1077.

Villaça DS, Lerario MC, Corso SD, Neder JA. Novas terapias ergogênicas no tratamento da doença pulmonar obstrutiva crônica. *J Bras Pneumol.* 2005; 32(1):66-74.

Vincent EE, Chaplin EJ, Williams JEA, et al. Experiences of patients undergoing pulmonary rehabilitation during an exacerbation of chronic respiratory disease. *Chronic Respiratory Disease* 2017, Vol. 14(3) 298–308

Wang H, Dwyer-Lindgren L, Lofgren KT, Rajaratnam JK, Marcus JR, Levin-Rector A, et al. Age-specific and sex-specific mortality in 187 countries, 1970–2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet* 2012;380(9859):2071-94

Wedzicha JA, Miravittles M, Hurst JR, et al. Management of COPD exacerbations: a European Respiratory Society/American Thoracic Society guideline. *Eur Respir J* 2017; 49: 1600791

Wehrmeister FC, Knorst M, JardimJR, Macedo SCE, Noal RB. Programas de reabilitação pulmonar em pacientes com DPOC. Trabalho realizado no Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia, Departamento de Medicina Social, Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Pelotas, Pelotas (RS) Brasil/ 2011.

World Health Organization (WHO). Nutritional anemias: Report of a WHO Scientific Group. In:WHO Technical Report Series 405. Geneva: World Health Organization; 2012. p.1-37

World Health Statistics. internet Communication, 2013.

Wouters EF, Creutzberg EC, Schols AM. Systemic effects in COPD. *Chest* 2002;121(5 Suppl):127S-130S

Yamaguti H.P.S, Paulin E, Salge J.M, Chammas M.C, Cuker A, Carvalho C.R.F. Disfunção diafragmática e mortalidade em pacientes portadores de DPOC. *J Bras Pneumol.* 2009;35(12):1174-1181.

Yend S, Waterer GW, Tolley EA, Newman AB, Bauer DC, Taaffe DR. Inflammatory markers are associated with ventilator limitation and muscle dysfunction in obstructive lung disease in well functioning elderly subjects. *Thorax* 2006;61:10–16

Zanchet RC,Viegas CAA, Lima T. A eficácia da reabilitação pulmonar na capacidade de exercício, força da musculatura inspiratória e qualidade de vida de portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica. *J Bras Pneumol* 2005; 31(2): 118-24

Zhong N, Wang C, Yao W, Chen P, Kang J, Huang S, et al. Prevalence of chronic

obstructive pulmonary disease in China: a large, population-based survey. *American journal of respiratory and critical care medicine*.2007;176(8):753-60.

Zigmond AS, Snaith RP. The Hospital Anxiety and Depression Scale. *Acta Psychiatrica Scandinavica*, 1983; 67, 361-370.

9-ANEXOS

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Avaliação dos efeitos do programa de exercício físico aeróbio de curta duração em pacientes hospitalizados por exacerbação aguda de DPOC nos diferentes desfechos clínicos

Pesquisador: Caroline Knaut

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 43469115.0.0000.5411

Instituição Proponente: Departamento de Clínica Médica

Patrocinador Principal: FUNDACAO DE AMPARO A PESQUISA DO ESTADO DE SAO PAULO

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.089.506

Data da Relatoria: 01/06/2015

Apresentação do Projeto:

Em reunião no dia 04 de maio de 2015 foi solicitado aos pesquisadores

1. esclarecimento sobre os riscos adversos, mencionados no projeto e no TCLE ("riscos mínimos"). (Pendência atendida).
2. revisar o TCLE, explicando um procedimento de cada vez de forma clara, objetiva e simples - (Pendência atendida).
3. Acertar numero de Telefone do CEP no TCLE- 3880-1608 OU 3880-1609 (Pendência atendida).
4. Ajustar o cronograma de atividades acordo com o previsto pelo colegiado (Pendência atendida).

Os pesquisadores atenderam de forma satisfatórias a todas as solicitações deste colegiado.

Objetivo da Pesquisa:

Constante no parecer 1.047.422.

Endereço: Chácara Butignolli, s/n
Bairro: Rubião Junior **CEP:** 18.618-970
UF: SP **Município:** BOTUCATU
Telefone: (14)3880-1608 **E-mail:** capellup@fmb.unesp.br

Continuação do Parecer: 1.089.506

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os pesquisadores atenderam a solicitação do parecer 1.047.422. sobre maiores esclarecimentos do risco para os participantes da pesquisa.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Constante no parecer 1.047.422.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Constante no parecer 1.047.422.

Recomendações:

Não se plica

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Sugiro aprovação sem necessidade de envio à CONEP.

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

PROJETO APROVADO deliberado em reunião do colegiado de 01 de junho de 2.015.

O CEP solicita aos pesquisadores que ao final da execução deste estudo, seja enviado para análise o respectivo "Relatório Final de Atividades". O mesmo deverá ser enviado na sua conta na Plataforma Brasil através de "Notificação".

Endereço: Chácara Butignolli , s/n

Bairro: Rubião Junior

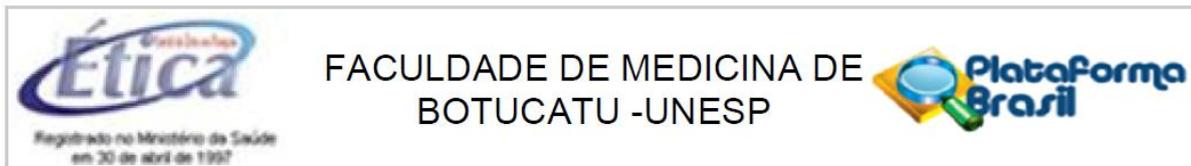
CEP: 18.618-970

UF: SP

Município: BOTUCATU

Telefone: (14)3880-1608

E-mail: capellup@fmb.unesp.br



Continuação do Parecer: 1.089.506

BOTUCATU, 01 de Junho de 2015

Assinado por:
SILVANA ANDREA MOLINA LIMA
(Coordenador)

ANEXO 2- TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título da pesquisa:

Avaliação dos efeitos do programa de exercício físico aeróbio de curta duração em pacientes hospitalizados por exacerbação aguda da DPOC nos diferentes desfechos clínicos

O objetivo deste estudo será avaliar a segurança da realização do teste de resistência nos pacientes internados por Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) exacerbado. Avaliaremos os benefícios decorrentes do programa de reabilitação pulmonar intrahospitalar, na qualidade de vida, na inflamação sistêmica do sangue periférico e seus efeitos sistêmicos durante toda a internação.

O Sr(A) está sendo convidado para participar deste estudo porque tem o diagnóstico de DPOC exacerbado.

Você será várias vezes avaliado quanto ao seu peso e estatura medidos, da composição de corpo através de equipamento de frequência eletrônica, do teste de função pulmonar, da força de braços e pernas, da dispneia (falta de ar), da qualidade de vida e da ansiedade e depressão e deverá caminhar, sob supervisão, durante 6 minutos. Será submetido à coleta de sangue arterial para verificar seus gases sanguíneos (a quantidade de oxigênio no sangue) e também terá o seu sangue do braço coletado para avaliação da inflamação sistêmica. Esses exames são regularmente utilizados em pacientes com DPOC exacerbados. Caso o senhor seja selecionado para compor o grupo de treinamento aeróbico, o senhor realizará atividade física em esteira por 15 minutos duas vezes por dia, acompanhado pelo médico da equipe a partir do terceiro dia de internação até o dia de alta do hospital. O senhor pode deixar o estudo em qualquer momento que julgar necessário, isto não trará nenhuma perda no seguimento. Em caso de alguma complicação nos exames, o Senhor (a) será encaminhado para tratamento adequado. Os riscos associados aos procedimentos utilizados na realização do estudo são mínimos. O estudo não envolve qualquer alteração nos tratamentos que esteja recebendo e as suas informações e dados pessoais serão utilizados apenas em reuniões de caráter científico e serão mantidos em sigilo profissional. Qualquer dúvida em relação ao estudo será imediatamente esclarecida e o (a) Senhor (a) estará livre para retirar seu consentimento e desistir de participar do estudo, em qualquer momento, sem interferência no tratamento que recebe na instituição. Ao entrar nesse estudo, sua identidade não será revelada.

Eu _____ entendo o que foi descrito acima e

dou meu consentimento para ser incluído neste estudo.

Assinatura do participante

Eu declaro que expliquei ao participante acima a natureza e os objetivos da pesquisa, os prováveis benefícios e possíveis riscos com a participação neste estudo. Este documento será elaborado em 2 vias, sendo uma entregue ao participante e outra será mantida em arquivo.

Assinatura da pesquisadora

Pesquisadora: Caroline Knaut
Endereço: Rua Angelo Simonetti nº 250- Botucatu- SP
Rua: Fone: (14) 91073217
E-mail: caro_knaut@hotmail.com

Orientadora: Profª Suzana Erico Tanni Minamoto
Disciplina de Pneumologia/ Departamento de Clínica Médica
Faculdade de Medicina de Botucatu
Fone: (14)3811-6213 - E-mail: suzanapneumo@gmail.com

Co-orientação: Prof : Irma de Godoy
Departamento de Clínica Médica/ Disciplina de Pneumologia
Faculdade de Medicina de Botucatu
Fone: 14-38801171- Email: irma@fmb.unesp.br

ANEXO 3

ESCALA DE DISPNEIA DE BORG

ESCALA DE BORG

0 – NENHUM (A)

0,5 – MUITO, MUITO LEVE

1 – MUITO LEVE

2 – LEVE

3 – MODERADA

4 – POUCO INTENSA

5 – INTENSA

6

7 – MUITO INTENSA

8

9 –MUITO, MUITO INTENSA

10 – EXAUSTIVO (MÁXIMO)

ANEXO 4 Questionário do Hospital Saint George na Doença Respiratória

The St. George's Respiratory Questionnaire – Paul Jones.

PARTE 1

Nas questões abaixo, assinale aquela que melhor identifica seus problemas respiratórios no último ano.

Obs: Assinale um só espaço para as questões de 1 a 8:

	Maioria dos dias da semana (5-7 dias)	Vários dias da semana (2-4 dias)	Alguns dias no mês	Só com infecções respiratórias	Nunca
1. Durante o último ano tosse	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Durante o último ano tive catarro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Durante o último ano tive falta de ar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Durante o último ano tive “chiado no peito”	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5. Durante o último ano, quantas crises graves de problemas respiratórios você teve:

Mais de 3	3	2	1	Nenhuma
<input type="checkbox"/>				

6. Quanto tempo durou a pior dessas crises?

(passe para a pergunta 7 se não teve crises graves)

1 semana ou mais	3 ou mais dias	1 ou 2 dias	Menos de um dia
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

7. Durante o último ano, em uma semana considerada como habitual, quantos dias bons (com poucos problemas respiratórios) você teve:

Nenhum dia	1 ou 2 dias	3 ou 4 dias	Quase todos os dias	Todos os dias
<input type="checkbox"/>				

8. No caso de ter tido “chiado no peito”, ele é pior de manhã?

Não	Sim
-----	-----

Parte 2

Seção 1

A. Assinale um só quadrado para descrever a sua doença respiratória:

É o meu maior problema	Causa-me muitos problemas	Causa-me alguns problemas	Não me causa nenhum problema
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

B. Em relação ao seu trabalho, assinale um dos quadrados:

(passe para a seção 2 se você não trabalha)

Minha doença respiratória obrigou-me a parar de trabalhar	<input type="checkbox"/>
Minha doença respiratória interfere com o meu trabalho normal ou já me obrigou a mudar de trabalho	<input type="checkbox"/>
Minha doença respiratória não afeta o meu trabalho	<input type="checkbox"/>

Seção 2

As respostas abaixo se referem às atividades que podem provocar falta de ar.

A. Assinale com um “x” o quadrado de cada questão abaixo, indicando a resposta *Sim* ou *Não*, de acordo com o seu caso atualmente:

	Sim	Não
Sentado ou deitado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tomando banho ou vestindo-se	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Caminhando dentro de casa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Caminhando em terreno plano	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Subindo um lance de escada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Subindo ladeiras	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Praticando esportes ou jogos que impliquem esforço físico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Seção 3

A. Assinale com um “x” o quadrado de cada questão abaixo, indicando a resposta *Sim* ou *Não* para definir o estado de sua tosse e falta de ar atualmente:

	Sim	Não
Minha tosse causa-me dor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Minha tosse deixa-me cansado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Falta-me o ar quando falo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Falta-me o ar quando dobro o corpo para frente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Minha tosse ou falta de ar perturba o meu sono	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fico exausto com facilidade	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

□ **Seção 4**

A- Assinale com um “x” o quadrado de cada questão abaixo, indicando a resposta *Sim* ou *Não*, para definir o efeito que a doença respiratória tem sobre você:

	Sim	Não
Minha tosse ou falta de ar deixam-me envergonhado em público	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Minha doença respiratória é inconveniente para a minha família, amigos ou vizinhos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tenho medo ou mesmo pânico quando não consigo respirar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sinto que minha doença respiratória escapa ao meu controle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Eu não espero nenhuma melhora da minha doença respiratória	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Minha doença debilitou-me física e mentalmente, o que faz com que eu precise de da ajuda de alguém	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Parece-me perigoso fazer exercício	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tudo que faço, parece ser demais para minha capacidade	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

□ **Seção 5**

A. Assinale com um “x” o quadrado de cada questão abaixo, indicando a resposta *Sim* ou *Não* para definir os efeitos da medicação na sua doença respiratória: (passe para a seção 6 se não toma medicamentos)

	Sim	Não
Minha medicação não está me ajudando muito	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fico envergonhado ao tomar medicamentos em público	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Minha medicação provoca-me efeitos colaterais desagradáveis	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Minha medicação interfere muito com meu dia a dia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

□ **Seção 6**

A. Assinale com um “x” o quadrado de cada questão abaixo, indicando a resposta *Sim* ou *Não* para indicar as atividades que podem ser afetadas pela sua respiração:

	Sim	Não
Levo muito tempo para lavar-me ou vestir-me	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Demoro muito tempo ou não consigo tomar banho de chuveiro ou na banheira	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ando mais devagar que as outras pessoas, ou tenho que parar para descansar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Demoro muito tempo para realizar as tarefas como o trabalho de casa, ou tenho que parar para descansar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Quando subo um lance de escada, vou muito devagar, ou tenho que parar para descansar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se estou apressado ou caminho mais depressa, tenho que parar para descansar ou ir mais devagar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Por causa da minha respiração, tenho dificuldades para desenvolver atividades como: subir ladeiras, carregar objetos subindo escadas,	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

dançar, praticar esporte leve		
Por causa da minha respiração, tenho dificuldades para desenvolver atividades como: carregar grandes pesos, fazer "Cooper" ou nadar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Por causa da minha respiração, tenho dificuldades para desenvolver atividades como: trabalho manual pesado, correr, andar de bicicleta, nadar rápido ou praticar esportes de competição	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

□ **Seção 7**

- A. Assinale com um "x" o quadrado de cada questão abaixo, indicando resposta *Sim* ou *Não* para indicar outras atividades que geralmente podem ser afetadas pela sua doença respiratória:

	Sim	Não
Praticar esportes ou jogos que impliquem esforço físico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sair de casa para me divertir	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sair de casa para fazer compras	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fazer o trabalho de casa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sair da cama ou da cadeira	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- B. A lista seguinte descreve uma série de outras atividades que o problema respiratório pode impedir você de realizar.

Dar passeios a pé ou passear com o seu cão
Fazer o trabalho doméstico ou jardinagem
Ter relações sexuais
Ir à igreja, bar ou a locais de diversão
Sair com mau tempo ou permanecer em locais com fumaça de cigarro
Visitar a família e os amigos ou brincar com as crianças

Por favor, escreva qualquer outra atividade importante que seu problema respiratório pode impedi-lo de fazer.

C. Das questões abaixo relacionadas, assinale somente aquela que melhor define a forma como você é afetado pela sua doença respiratória:

Não me impede de fazer nenhuma das coisas que eu gostaria de fazer	<input type="checkbox"/>
Impede-me de fazer uma ou duas ou duas coisas que eu gostaria de fazer	<input type="checkbox"/>
Impede-me de fazer a maioria das coisas que eu gostaria de fazer	<input type="checkbox"/>
Impede-me de fazer tudo que eu gostaria de fazer	<input type="checkbox"/>

ANEXO 5 – Escala Hospitalar de Ansiedade e Depressão

Este questionário ajudará o seu médico a saber como você está se sentindo. Leia todas as frases. Marque com um "X" a resposta que melhor corresponder a como você tem se sentido na ÚLTIMA SEMANA. Não é preciso ficar pensando muito em cada questão. Neste questionário as respostas espontâneas têm mais valor do que aquelas em que se pensa muito. Marque apenas uma resposta para cada pergunta.

- A 1) Eu me sinto tenso ou contraído:
3 () A maior parte do tempo
2 () Boa parte do tempo
1 () De vez em quando
0 () Nunca
- D 2) Eu ainda sinto gosto pelas mesmas coisas de antes:
0 () Sim, do mesmo jeito que antes
1 () Não tanto quanto antes
2 () Só um pouco
3 () Já não sinto mais prazer em nada
- A 3) Eu sinto uma espécie de medo, como se alguma coisa ruim fosse acontecer:
3 () Sim, e de um jeito muito forte
2 () Sim, mas não tão forte
1 () Um pouco, mas isso não me preocupa
0 () Não sinto nada disso
- D 4) Dou risada e me divirto quando vejo coisas engraçadas:
0 () Do mesmo jeito que antes
1 () Atualmente um pouco menos
2 () Atualmente bem menos
3 () Não consigo mais
- A 5) Estou com a cabeça cheia de preocupações:
3 () A maior parte do tempo
2 () Boa parte do tempo
1 () De vez em quando
0 () Raramente
- D 6) Eu me sinto alegre:
3 () Nunca
2 () Poucas vezes
1 () Muitas vezes
0 () A maior parte do tempo
- A 7) Consigo ficar sentado à vontade e me sentir relaxado:
0 () Sim, quase sempre
1 () Muitas vezes
2 () Poucas vezes
3 () Nunca
- D 8) Eu estou lento para pensar e fazer as coisas:
3 () Quase sempre
2 () Muitas vezes
1 () De vez em quando
0 () Nunca
- A 9) Eu tenho uma sensação ruim de medo, como um frio na barriga ou um aperto no estômago:
0 () Nunca
1 () De vez em quando
2 () Muitas vezes
3 () Quase sempre
- D 10) Eu perdi o interesse em cuidar da minha aparência:
3 () Completamente
2 () Não estou mais me cuidando como deveria
1 () Talvez não tanto quanto antes
0 () Me cuido do mesmo jeito que antes
- A 11) Eu me sinto inquieto, como se eu não pudesse ficar parado em lugar nenhum:
3 () Sim, demais
2 () Bastante
1 () Um pouco
0 () Não me sinto assim
- D 12) Fico esperando animado as coisas boas que estão por vir:
0 () Do mesmo jeito que antes
1 () Um pouco menos do que antes
2 () Bem menos do que antes
3 () Quase nunca
- A 13) De repente, tenho a sensação de entrar em pânico:
3 () A quase todo momento
2 () Várias vezes
1 () De vez em quando
0 () Não sinto isso
- D 14) Consigo sentir prazer quando assisto a um bom programa de televisão, de rádio ou quando leio alguma coisa:
0 () Quase sempre
1 () Várias vezes
2 () Poucas vezes
3 () Quase nunca

ANEXO 6 – ÍNDICE DE DISPNEIA BASAL (BDI)

1. INCAPACIDADE FUNCIONAL

() Grau 4 Nenhuma incapacidade: Capaz de realizar atividades (do cotidiano) e ocupações sem falta de ar.

() Grau 3 Incapacidade discreta: Prejuízo em pelo menos uma atividade, mas nenhuma atividade

completamente abandonada. Redução das atividades no trabalho ou nas atividades usuais (do

cotidiano) que parece leve ou não claramente causada pela falta de ar.

() Grau 2 Incapacidade moderada: O paciente trocou de atividade no trabalho e/ou pelo menos uma

atividade do cotidiano pela falta de ar.

() Grau 1 Incapacidade acentuada: Paciente incapaz de trabalhar e ou abandonou a maioria ou todas as

atividades costumeiras pela falta de ar.

() Grau 0 Incapacidade muito acentuada: Incapaz de trabalhar e abandonou a maioria ou todas as atividades

habituais pela falta de ar.

() W Quantidade incerta: O paciente tem incapacidade devido à dispneia, mas a intensidade não pode

ser especificada. Os detalhes disponíveis não são suficientes para que a incapacidade seja categorizada.

() X Desconhecido: Informação não disponível sobre dispneia e incapacidade.

() Y Incapacidade por outras causas que não a dispneia: Por exemplo: problemas neuromusculares ou dor torácica.

2. MAGNITUDE DA TAREFA

() Grau 4 Extraordinária: Tem falta de ar apenas com atividades extraordinárias, tais como carregar cargas

muito pesadas no plano, cargas mais leves ao subir ladeiras ou escadas, ou correndo. Nenhuma

falta de ar com atividades ordinárias.

() Grau 3 Maior: Tem falta de ar com atividades tais como subindo ladeira forte, mais de três lances de

escada, ou carregando carga no plano.

() Grau 2 Moderada: Tem falta de ar com atividades moderadas tais como subir uma ladeira suave, menos

de três lances de escadas ou carregando uma carga leve no plano.

() Grau 1 Leve: Tem falta de ar com atividades leves tais como andando no plano, tomando banho,

permanecendo em pé ou fazendo compras.

() Grau 0 Nenhuma tarefa: Falta de ar em repouso, enquanto sentado ou deitado.

() W Quantidade incerta: A capacidade de o paciente realizar tarefas está prejudicada devido à

dispneia, mas a intensidade não pode ser especificada. Os detalhes não são suficientes para a

incapacidade ser categorizada.

- () X Desconhecido: Ausência da informação disponível relacionada à intensidade da tarefa.
- () Y Incapacidade por outras razões: Por exemplo: doenças neuromusculares ou dor torácica.

3. MAGNITUDE DO ESFORÇO

() Grau 4 Extraordinário: Tem falta de ar com o maior esforço imaginável. Sem falta de ar com esforços ordinários.

() Grau 3 Maior: Tem falta de ar com esforço distintamente submáximo mas de proporção maior.

Tarefas realizadas sem pausa a menos que requeiram esforço extraordinário.

() Grau 2 Moderado: Falta de ar com esforço moderado. Tarefas realizadas com pausas ocasionais e precisando de mais tempo do que as pessoas normais.

() Grau 1 Leve: Tem falta de ar com pouco esforço. Tarefas realizadas com muito esforço ou tarefas mais difíceis realizadas com pausas frequentes, requerendo um tempo de 50 a 100% maior do que uma pessoa média.

() Grau 0 Nenhum esforço: Falta de ar em repouso, enquanto sentado ou deitado.

() W Quantidade incerta: A capacidade de se exercitar do paciente está prejudicada devido à dispneia, mas a intensidade não pode ser especificada.

() X Desconhecido: Ausência de informação disponível relacionada à intensidade do esforço.

() Y Incapacidade por outras razões: Por exemplo: doenças neuromusculares ou dor

**ANEXO 7 – ESCALA DE DISPNEIA DO MEDICAL RESEARCH CENTER
(MRC)**

(II Consenso Brasileiro de DPOC)

Classificação	Característica
() Grau 0	Tenho falta de ar ao realizar exercícios físicos intenso.
() Grau I	Tenho falta de ar quando apresso meu passo, ou subo escadas ou ladeiras.
() Grau II	Preciso parar algumas vezes quando ando no meu passo, ou ando mais devagar que outras pessoas da minha idade.
() Grau III	Preciso parar muitas vezes devido à falta de ar quando ando perto de 100 metros ou poucos minutos de caminhada.
() Grau IV	Sinto falta de ar que não saio de casa, ou preciso de ajuda para me vestir ou tomar banho sozinho.

ANEXO 8**Teste de Esteira:**

Data:

Nome do paciente:

RG:

Medicamentos utilizados antes do teste (dosagem e número de tomadas):

Período: () Manhã () Tarde

	Início	5 min	10 min	15 min	Final
PA					
FC					
FR					
SatO2					
BORG (Dispneia)					
BORG (MMII)					
Distancia KM					
Esforço METS					
Velocidade KM/H					
Inclinação					

Oxigenio: () SIM () NÃO Fluxo:_____ ;**Interrompeu ou teve alguma****pausa:_____**

Outros sintomas ao final do exercício?

() Angina () Tontura () Dor no quadril () Dor na perna () Dor na panturrilha

Velocidade Estimada:_____ Inclinação:_____

ANEXO 9

TESTE DE CAMINHADA DE 6-MINUTOS

Data:

Nome do paciente:

RG:

Medicamentos utilizados antes do teste (dosagem e número de tomadas):

Teste 1	Inicial	Final
PA		
FC		
FR		
SpO2		
BORG (dispnéia)		
BORG (MMII)		

Teste 2	Inicial	Final
PA		
FC		
FR		
SpO2		
BORG (dispnéia)		
BORG (MMII)		

nº voltas completas:

□□□□□ □□□□□ □□□□□ □□□□□

nº voltas: ___ x 60 metros = _____

+ volta final parcial: _____

Distância total: _____

Oxigênio: () Sim () Não

Fluxo: _____

Interrompeu ou teve alguma pausa?

() Sim () Não _____

nº voltas completas:

□□□□□ □□□□□ □□□□□ □□□□□

nº voltas ___ x 60 metros = _____

+ volta parcial: _____

Distância total: _____

Oxigênio: () Sim () Não

Fluxo: _____

Outros sintomas ao final do exercício? () Angina () Tontura () Dor no quadril () Dor na perna () Dor na panturrilha

Maior distância: _____ metros

Distância estimada: _____ metros

Percentual estimado: _____ metros