

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CIÊNCIAS DA SAÚDE DE
PORTO ALEGRE – UFCSPA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA
SAÚDE**

Aline Paula Miozzo

**PROGRAMA DE
TELERREABILITAÇÃO MANTÉM
CAPACIDADE FUNCIONAL EM
PACIENTES COM DOENÇA
PULMONAR CRÔNICA DURANTE
PERÍODO DE ISOLAMENTO SOCIAL
DEVIDO A COVID-19**

**Universidade Federal de Ciências da Saúde
de Porto Alegre**

*Porto Alegre
2022*

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CIÊNCIAS DA SAÚDE DE PORTO ALEGRE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE

**PROGRAMA DE TELERREABILITAÇÃO
MANTÉM CAPACIDADE FUNCIONAL EM
PACIENTES COM DOENÇA PULMONAR
CRÔNICA DURANTE PERÍODO DE
ISOLAMENTO SOCIAL DEVIDO A COVID-19**

Autora: Ma. Aline Paula Miozzo

Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Della Múa Plentz

Tese de Doutorado apresentada ao
Programa de Pós-Graduação em
Ciências da Saúde da Universidade
Federal de Ciências da Saúde de Porto
Alegre para obtenção do grau de
Doutora em Ciências da Saúde.

Porto Alegre, 2022

Catálogo na Publicação

Miozzo, Aline Paula

PROGRAMA DE TELERREABILITAÇÃO MANTÉM CAPACIDADE
FUNCIONAL EM PACIENTES COM DOENÇA PULMONAR CRÔNICA
DURANTE PERÍODO DE ISOLAMENTO SOCIAL DEVIDO A COVID-19 /
Aline Paula Miozzo. -- 2022.

72 f. : 30 cm.

Tese (doutorado) -- Universidade Federal de Ciências
da Saúde de Porto Alegre, Programa de Pós-Graduação em
Ciências da Saúde, 2022.

Orientador(a): Rodrigo Della Múa Plentz.

1. Telerreabilitação. 2. Pneumopatias. 3. Isolação
social. 4. COVID-19. I. Título.

Sistema de Geração de Ficha Catalográfica da UFCSPA com os dados
fornecidos pelo(a) autor(a).

A todos os que amo, e a todos que acreditaram em mim ...

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais que tanto desejaram que eu chegasse até aqui, meu agradecimento pelo amor e empenho em me manter firme, em permanecerem presentes nos piores e melhores momentos e sempre acreditarem que eu alcançaria este objetivo.

A Instituição Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre (UFCSPA), pela estrutura disponibilizada e pelo aprendizado no período de Doutorado.

Ao professor Dr. Rodrigo Della Múa Plentz, minha eterna gratidão pela oportunidade de dividir seus conhecimentos, por todo o ensinamento, pelo apoio na pós-graduação e na vida.

A Irmandade Santa Casa de Misericórdia de Porto Alegre (ISCMPA) e ao Centro de Reabilitação Pulmonar desta instituição, pelo apoio e estrutura disponibilizados na realização deste estudo.

A fisioterapeuta, colega e amiga Juliessa Florian, meu agradecimento por todo apoio, por dividir cada detalhe do gigante conhecimento em doenças pulmonares e sua reabilitação. Aprendi muito sobre reabilitação e sobre a vida. Minha gratidão e admiração eterna.

A toda a equipe da Reabilitação Pulmonar da ISCMPA, fisioterapeuta Scheila da Costa Machado, fisioterapeuta Natieli Righi, estagiárias Maria Luiza Yumi e Hérica Ferreira por partilharem de todos os momentos de desenvolvimento deste trabalho. Obrigada pelo apoio, auxílio e toda dedicação que tiveram para que pudéssemos chegar juntas até aqui.

Ao colega Guilherme Watte que me auxiliou no processo de qualificação deste doutorado, agradeço por dividir comigo tanto conhecimento. Bancos de dados e análises nunca mais serão tão difíceis para mim.

A chefia, supervisores e colegas do serviço de fisioterapia do Hospital Moinhos de Vento (HMV) por me apoiarem e por muitas vezes facilitarem minha vida para que eu cumprisse todos os prazos e compromissos do doutorado. Obrigada por tanto, é sempre um prazer dividir meus dias e meu trabalho com todos vocês.

A todos os meus familiares e amigos que de perto ou de longe sempre me apoiaram, me ouviram, me ajudaram e dedicaram tanto carinho e amor em todo esse processo, minha eterna gratidão!

RESUMO

Introdução: em 2019, o mundo foi impactado pela pandemia de Covid-19. Muitos serviços, considerados não essenciais, tiveram suas atividades paralisadas e as pessoas foram estimuladas a buscar alternativas para manter suas rotinas dentro de suas próprias casas. As doenças pulmonares representam uma grande causa de incapacidade e mortalidade e os programas de reabilitação pulmonar são comprovadamente eficazes. Durante a pandemia, a telerreabilitação se torna uma alternativa para esses pacientes. O objetivo deste estudo foi determinar resultados em desfechos como capacidade funcional e qualidade de vida ao comparar a telerreabilitação aos cuidados usuais em pacientes previamente participantes de programas presenciais. **Métodos:** estudo retrospectivo quase experimental realizado entre abril de 2020 a agosto de 2021. Foram incluídos 32 pacientes com doenças crônicas, divididos entre os grupos controle e intervenção. O grupo intervenção realizou a telerreabilitação de forma síncrona duas vezes por semana supervisionada por um fisioterapeuta com exercícios respiratórios, de fortalecimento e aeróbicos. O grupo controle não realizou nenhuma atividade durante o período de isolamento social. A capacidade funcional foi avaliada pelo teste de caminhada de 6 minutos e a qualidade de vida pelo Medical Outcomes Study 36-item Short Form Health Survey. **Resultados:** o grupo de telerreabilitação reduziu 39 metros no teste de caminhada de seis minutos, enquanto o grupo controle reduziu 120 metros. Houve diferença de 81 metros entre os grupos ($p=0,02$). Em relação à qualidade de vida, a telerreabilitação apresentou melhora em dois domínios, aspectos sociais e saúde mental. **Conclusão:** a telerreabilitação para esses pacientes mantém a capacidade funcional e melhora aspectos da qualidade de vida.

Palavras-chave: Telerreabilitação. Pneumopatias. Isolação social. COVID-19.

ABSTRACT

Introduction: in 2019, the world was impacted by the Covid-19. Many services, considered non-essential, had their activities stopped and people were encouraged to seek alternatives to maintain their routines within their own homes. Pulmonary diseases represent a great cause of disability and mortality and pulmonary rehabilitation programs are proven to be effective. Pulmonary diseases represent a great cause of disability and mortality in the world and, considering the progression of these pathologies, pulmonary rehabilitation programs are proven to be effective. During the COVID-19 pandemic, telerehabilitation became an alternative for these patients. Thus, this study aimed to analyze outcomes such as functional capacity and quality of life when comparing telerehabilitation to usual care in patients previously participating in face-to-face PRP. **Methods:** This is a quasi-experimental retrospective study carried out from April 2020 to August 2021. Thirty-two patients with chronic diseases were included and divided into control and intervention groups. The intervention group performed telerehabilitation synchronously twice a week and was supervised by a physical therapist focusing on breathing, strengthening, and aerobic exercises. Dyspnea and leg effort were measured by the modified BORG scale. The control group did not perform any activity during the period of social isolation. Functional capacity was assessed by the minute walk test and quality of life by the Medical Outcomes Study 36-item Short Form Health Survey. **Results:** the telerehabilitation group reduced 39 meters in the six-minute walk test, while the control group reduced 120 meters. There was a difference of 81 meters between the groups ($p=0.02$). Regarding the quality of life, telerehabilitation was shown to improve in two domains, namely social functioning, and mental health. **Conclusion:** telerehabilitation programs can ease the deleterious effects of disease progression, maintain functional capacity and improve aspects of quality of life for patients with chronic pulmonary disease.

Keywords: Telerehabilitation. Lung Diseases. Social Isolation. COVID-19.

LISTA DE ABREVIATURAS

OMS - Organização Mundial da Saúde

COVID-19 - Coronavírus 2019

SARS-CoV-2 - Coronavírus da Síndrome Respiratória Aguda Grave (2019)

DPOC - Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica

DPI - Doença Pulmonar Intersticial

PRP - Programa(s) de Reabilitação Pulmonar

TC6 - Teste de Caminha de Seis Minutos

SARS-CoV - Coronavírus da Síndrome Respiratória Aguda Grave (2003)

MERS-CoV - Síndrome Respiratória do Oriente Médio

VEF₁ - Fluxo Expiratório Forçado no Primeiro Segundo

CVF - Capacidade Vital Forçada

VEF₁/CVF - Coeficiente Respiratório/ Índice de Tiffeneau

CPT - Capacidade Pulmonar Total

FPI - Fibrose Pulmonar Idiopática

SGRQ - St. George's Respiratory Questionnaire

mMRC - British Medical Research Council

SUMÁRIO

Capítulo I - Revisão da Literatura

1.1 Introdução.....	11
1.2 SARS-CoV-2/ COVID-19.....	13
1.3 Doenças Pulmonares Crônicas.....	16
1.4 Reabilitação Pulmonar.....	22
1.5 Telereabilitação.....	24
1.6 Justificativa e objetivos.....	29
1.7 Referências.....	30

Capítulo II – Artigo em Inglês

Introduction	43
Methods	45
Results	47
Discussion	48
Conclusion	50
References	51
Figures and Tables.....	56

ANEXO I – Aprovação do Comitê de Ética.....	60
---	----

ANEXO II – Normas da Revista Científica.....	63
--	----

Capítulo I – Revisão da Literatura

1.1 INTRODUÇÃO

Em dezembro de 2019 o mundo foi acometido por uma nova doença que começou a se espalhar em Wuhan, na China. A Organização Mundial da Saúde (OMS) nomeou oficialmente esta doença de coronavírus 2019 (COVID-19) em 11 de fevereiro de 2020. Ao mesmo tempo, o Comitê Internacional de Taxonomia de Vírus anunciou que o novo coronavírus foi nomeado coronavírus da síndrome respiratória aguda grave (SARS-CoV-2). Desde o surto, a COVID-19 trouxe grandes danos e desafios para todo o mundo (WHO 2020).

O SARS-CoV-2 leva, nos casos graves, à síndrome respiratória aguda grave. A COVID-19 atingiu altas taxas de infecção, gerando um estado de pandemia global (Madjid et al., 2020). Em janeiro de 2022, a OMS reportou 340.543.962 casos e 5.570.163 óbitos em todo o mundo (WHO, 2022). Essa doença pode causar pneumonia viral com manifestações pulmonares, extrapulmonares e complicações adicionais. Uma grande proporção de pacientes tem doença cardiovascular subjacente e/ou fatores de risco cardíacos e pulmonares associados. Os fatores associados à mortalidade incluem sexo masculino, idade avançada e presença de comorbidades, incluindo hipertensão, diabetes mellitus, doenças cardiovasculares, doenças pulmonares e doenças cerebrovasculares. A síndrome do desconforto respiratório agudo também está fortemente associada à mortalidade (Madjid et al., 2020).

O impacto causado pela doença ultrapassou valores de mortalidade, complicações e custos hospitalares, também houve um significativo abalo socioeconômico, político e psicossocial. Bilhões de pessoas permaneceram em quarentena em suas próprias casas, à medida que as nações implementaram o distanciamento social como uma das medidas para conter a propagação da infecção (Banerjee e Rai, 2020). Muitos serviços, considerados não essenciais, tiveram suas atividades paradas e as pessoas foram incentivadas a buscar alternativas para manterem suas rotinas dentro de suas próprias casas e, outras opções, para que pacientes com doenças crônicas continuassem sendo assistidos, para evitar o detrimento da capacidade física e pulmonar e evitar internações hospitalares e mortalidade. Dentro de todo este contexto, muitos pacientes com doenças pulmonares crônicas foram fortemente afetados.

Doenças pulmonares crônicas, como as mais prevalentes, doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) e doença pulmonar intersticial (DPI), representam uma carga

crescente e grande causa de incapacidade e mortalidade em todo o mundo (Khakban et al., 2017; Raghu e Richeldi, 2017; Maher et al., 2021). Essas patologias progressivas podem causar dispneia, fadiga e redução da atividade física, tolerância ao exercício, força muscular e qualidade de vida (Dowman et al., 2017; van Manenet al, 2017; Cox et al., 2021), o que pode levar à imobilidade, dependência de ajuda de outros e isolamento social (Raghu e Richeldi, 2017 ; van Manenet al, 2017).

Nesse contexto e considerando a progressão dessas patologias, os programas de reabilitação pulmonar (PRP) são uma intervenção comprovadamente eficaz para pessoas com doenças respiratórias crônicas (Cox et al., 2021; Donaldson et al., 2005; Pitta et al., 2005). Dentre os principais benefícios do PRP, destacam-se a melhora da capacidade de exercício, qualidade de vida e sobrevida, e redução da intensidade da dispneia, do número de internações, da ansiedade e depressão, entre outros (GOLD 2019).

Os benefícios para esses pacientes são apresentados em programas presenciais com durações que variam de 8 a 12 semanas (Malaguti et al., 2021). Mas, nos últimos dois anos, bilhões de pessoas permaneceram em distanciamento social como medida para conter a propagação da infecção por COVID-19 (Banerjee e Rai, 2020). Assim, a telerreabilitação pode oferecer uma alternativa para os pacientes garantirem a participação no PRP (Malaguti et al., 2021). O termo telereabilitação tem sido usado para descrever a entrega de reabilitação usando tecnologia de telecomunicações (Bonnevie et al., 2021).

Estudos recentes mostram que para pacientes com doenças pulmonares crônicas, a telerreabilitação quando comparada ao PRP presencial apresenta manutenção em desfechos importantes como a capacidade funcional avaliada pelo teste de caminhada de seis minutos (TC6) (Cox et al., 2021; Cerdán-de-Las-Heras et al., 2021; Galdiz et al., 2021; Bernocchi et al., 2018; Hansen et al., 2020). Além disso, é seguro (Cox et al., 2021; Bourneet al., 2017), sem aumento de eventos adversos (Malaguti et al., 2021) e tem boa adesão do paciente (Cerdán-de-Las-Heras et al., 2021). A telerreabilitação também foi capaz de reduzir as exacerbações da doença, bem como o número médio e o tempo de internações (Bernocchi et al., 2018; Vasilopoulou et al., 2017).

Ainda que estabelecidos os efeitos da reabilitação presencial e da telereabilitação sobre a melhora e manutenção das condições físicas e clínicas de pacientes com doenças pulmonares crônicas, nenhum estudo testou esses efeitos no contexto de isolamento social em que vivemos, agravado pela COVID-19. Portanto, com o objetivo de melhor

discutir esses temas nas próximas sessões, realizou-se uma breve revisão da literatura sobre os impactos da pandemia em pacientes com doenças pulmonares crônicas, bem como os efeitos da telereabilitação como alternativa para garantir capacidade funcional e qualidade de vida nestes pacientes.

1.2 SARS-CoV-2/ COVID-19

Os vírus da classe coronavírus são de sentido positivo de fita simples de RNA, com capacidade de rápida mutação e recombinação. Sabe-se que em humanos e em animais, os coronavírus causam infecções respiratórias (Cheng et al., 2007). O primeiro coronavírus humano relatado vem da década de 60 e foi encontrado em culturas de órgãos traqueais embrionários. Em 2003, um surto causado por duas espécies de coronavírus acometeu pacientes com síndrome respiratória aguda grave (SARS-CoV) e mais tarde em 2012, causou síndrome respiratória no Oriente Médio (MERS-CoV). Em ambas as situações, o vírus causou infecções geralmente de alta-resolução. Atualmente, sete cepas de coronavírus foram detectadas e responsáveis por causar infecções respiratórias letais em humanos (SARS-CoV-2) (Li et al., 2018; Chen et al., 2020).

Nos casos de 2003, a SARS-CoV atingiu 29 países, com casos confirmados em 8.096 pessoas e um número de 774 mortes (10%). Na época, os gastos em saúde no mundo giraram em torno de 40 bilhões de dólares e o surto teve uma duração média de seis meses (Louie et al., 2014). A transmissão deste tipo de coronavírus é de pessoa para pessoa a partir do contato próximo, via gotículas respiratórias com período de incubação de 2 a 11 dias após a exposição (Su et al., 2016). Para este surto, os principais fatores de risco envolvidos foram: idade avançada (maior do que 60 anos); diabetes; doença cardiovascular; câncer e DPOC (Wang e Chang, 2004).

No ano de 2012, novamente foi possível ver o poder dos coronavírus em humanos. A MERS-CoV teve seu surto no Oriente Médio, predominantemente na Arábia Saudita tendo sido a transmissão feita a partir de dromedários infectados (Mohd et al., 2016; Zumla, Hui e Perlman, 2015). A forma de transmissão é semelhante a da SARS-CoV. Ou seja, transmitida de pessoa para pessoa através de secreções respiratórias com período de incubação de 2 a 13 dias (Su et al., 2016). A MERS-CoV atingiu 26 países e totalizou cerca de 858 mortes (WHO, 2020). Os fatores de risco envolvidos foram: idade avançada; sexo masculino; diabetes; doenças cardíacas; doença renal crônica; doença respiratória; hipertensão e câncer (Park et al., 2018).

Atualmente, como já mencionado, sete cepas de coronavírus foram encontradas e são responsáveis por um novo surto de síndrome respiratória aguda grave, a SARS-CoV-2 ou COVID-19 como ficou conhecida. O primeiro caso reportado foi em 31/12/2019 em Wuhan, na China e em 09/01/2020 a causa da infecção respiratória foi detectada como sendo de responsabilidade do SARS-CoV-2 (Wu et al., 2020). Os nucleotídeos deste vírus tem bastante semelhança com aqueles da SARS-CoV e da MERS-CoV, 82% e 50% de similaridade respectivamente (Chan et al., 2020).

A infecção causa doença respiratória grave com achados epidemiológicos, clínicos, radiológicos e laboratoriais semelhantes àqueles da SARS-CoV. A transmissão se dá de pessoa para pessoa, através de gotículas respiratórias (Chan et al., 2020). Em relação ao tempo de incubação, estudos apontam diferentes períodos: 5,2 dias com percentual de distribuição de 12,5 dias e, 14 dias (Chan et al., 2020; Li et al., 2020).

Até meados de janeiro de 2022 houve 340.543.962 casos confirmados de COVID-19 em todo o mundo, incluindo 5.570.163 mortes, relatadas à OMS. Em 19 de janeiro de 2022, um total de 9.571.502.663 doses de vacina foram administradas. Já no Brasil, houve 23.416.748 casos confirmados de COVID-19 com 621.855 óbitos, relatados à OMS e um total de 322.600.000 doses de vacina foram administradas (WHO, 2022).

Com relação a sintomatologia, os principais achados são febre, tosse e falta de ar. Outros sintomas relatados são: dores musculares; anorexia; mal-estar; dor de garganta; congestão nasal e dor de cabeça. O início dos sintomas aparecem cerca de 2 a 14 dias após a exposição (Centers for Disease Control and Prevention. 2019). Achados em imagens como tomografia de tórax vem sendo amplamente utilizados na avaliação da COVID-19. As imagens apresentam anormalidades em cerca de 85% dos pacientes, destes 75% apresentam envolvimento pulmonar bilateral que mais frequentemente se manifesta como áreas subpleurais e periféricas de consolidação e opacidade em vidro fosco (Hosseiny et al., 2020).

Um grande estudo envolvendo cerca de 1.099 pacientes hospitalizados e ambulatoriais confirmados com COVID-19 trazem dados importantes. A idade média encontrada foi de 47 anos e a prevalência foi do sexo masculino (58,1%). O período médio de incubação foi de 4 dias. Os sintomas mais comuns encontrados foram febre (43,8% na admissão e 88,7% na hospitalização) e tosse (67,8%). Outro sintoma que apareceu foi diarreia (3,8%). A tomografia de tórax com achados compatíveis com opacidade em vidro fosco apareceu em 56,4% dos casos. Outros achados importantes:

linfocitopenia (83,2%); trombocitopenia (36,2%) e leucopenia (33,7%). As comorbidades mais comuns associadas foram: hipertensão (14,9%); diabetes (7,4%) e doença arterial coronariana (2,5%). O tempo médio de internação foi de 12 dias. 15,7% dos pacientes desenvolveram doença grave, 5% necessitaram internação em UTI, 2,3% precisaram de ventilação mecânica e 1,4% evoluíram para óbito (Guan et al., 2020).

O mundo segue enfrentando uma crise global de saúde pública nos últimos dois anos, quando a doença surgiu como uma pandemia ameaçadora. Além do crescente número de casos e fatalidades, também houve um significativo impacto socioeconômico, político e psicossocial. Bilhões de pessoas estiveram em quarentena em suas próprias casas, à medida que as nações implementaram o distanciamento social como uma medida para conter a propagação da infecção. O isolamento social pode levar à solidão e ao tédio crônico, que podem ter efeitos negativos no bem-estar físico e mental (Banerjee e Rai, 2020). O mundo moderno raramente foi tão isolado e restrito. Embora durante os primeiros surtos de Síndrome Respiratória Aguda Grave, Síndrome Respiratória do Oriente Médio, gripe espanhola, Ebola e Praga o mundo tenha sido igualmente abalado com milhões de vítimas, o domínio da tecnologia não foi tão grande quanto o distanciamento foi amplificado (Smith, 2006). Nesta era de digitalização, mídia social, hangouts sociais, restaurantes, pubs, bares, shoppings, cinemas para nos manter distraídos, criando aparentes "laços sociais", a humanidade sempre soube o que fazer a seguir, com suas vidas geralmente seguindo uma trilha regular. A pandemia acabará dando origem a duas lições importantes: a preparação emocional para a solidão em tempos de crise e o bem-estar psicossocial que constituem forte suporte da saúde pública (Banerjee e Rai, 2020).

Neste cenário, é importante destacar que o isolamento social levando à solidão e ao tédio, causa redução nos níveis de atividade física e consequente piora da saúde e do condicionamento geral (Roschel, Artioli e Gualano, 2020). Além disso, a partir do isolamento pela COVID-19, houve uma piora dos hábitos de vida como o aumento do consumo de álcool e outras substâncias, que estão diretamente correlacionados com fatores de saúde mental (Roberts et al., 2021). A saúde mental e o bem-estar geral foram severamente afetados (United Nations, 2020). No Canadá, em março de 2020, 25% da população relatou saúde mental ruim a regular, em comparação com 8% em 2018 (Statistics Canada, 2020). Resultados semelhantes foram encontrados em países como Reino Unido, Itália e Espanha (Codagnone et al., 2020). Na China, metade da população adulta apresentava sintomas de ansiedade e depressão (Xiang et al., 2020).

Assim, há necessidade de programas que intervenham na qualidade de vida relacionada à saúde mental e bem-estar da população. Esses programas podem ser entregues principalmente por meio de telecomunicações durante esses períodos de isolamento imposto por motivos de saúde (Bentlage et al., 2020).

1.3 DOENÇAS PULMONARES CRÔNICAS

Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica

A DPOC é uma importante causa de morbimortalidade por doenças crônicas em todo o mundo, segundo a OMS (SBPT, 2004). Calcula-se que a doença esteja presente em cerca de 10,1% da população e aproximadamente 15,8% dos brasileiros adultos com mais de 40 anos de idade (Lamprecht et al., 2011; Menezes et al., 2005). É, ainda, a 3ª principal causa de morte no Brasil e no mundo em um ranking comparativo entre os anos de 2000 e 2019 (WHO, 2020).

A DPOC é definida como uma doença respiratória prevenível e tratável, caracterizada por obstrução crônica ao fluxo aéreo que não é totalmente reversível. A obstrução é progressiva e associada a uma resposta inflamatória anormal dos pulmões a partículas ou gases nocivos (GOLD, 2019). A inflamação crônica pulmonar pode produzir alterações nos brônquios (bronquite crônica) e parênquima pulmonar (enfisema pulmonar). A bronquite crônica é definida como a presença de tosse e produção de expectoração por pelo menos três meses em dois anos consecutivos, não é necessariamente associada à limitação ao fluxo aéreo. Já o enfisema pulmonar é definido anatomicamente por destruição dos alvéolos (Jardim et al., 2004).

Em ambas as doenças, embora o mecanismo fisiopatológico seja distinto, a alteração pulmonar final resulta em diminuição da luz brônquica e consequente limitação ao fluxo aéreo, favorecendo a redução dos fluxos expiratórios máximos como o fluxo expiratório forçado no primeiro segundo (VEF1), da capacidade vital forçada (CVF) e da queda do coeficiente respiratório (VEF1/CVF) como sinal da obstrução pulmonar. A relação inversa e exponencial entre o diâmetro da via aérea e a resistência ao fluxo aéreo durante a expiração, faz com que ocorram aprisionamento aéreo e hiperinsuflação. Nas fases iniciais da doença, estas alterações fisiopatológicas não ocasionam qualquer modificação no exame físico com relevância para o diagnóstico da DPOC (Cosio e Guerassimov, 1999).

Entretanto, nas formas mais avançadas da doença, vários sinais ao exame físico têm sido descritos, refletindo a hiperinsuflação pulmonar (Mattos et al., 2009), que gera uma remodelação dos músculos inspiratórios, especialmente o diafragma, que tende a se retificar, diminuindo a zona de oposição e, conseqüentemente, restringindo sua excursão (Reid e Samrai, 1995). Dessa forma, prejudica gradativamente a atuação da mecânica pulmonar, aumentando o trabalho respiratório e limitando a ventilação pulmonar (Stubbing et al., 1980; Montes de Oca et al., 2005; O'kroy et al., 2000)

A tosse crônica geralmente é o primeiro sintoma descrito, podendo ocorrer inicialmente de forma intermitente. A dispneia é o principal sintoma relatado pelos pacientes e o principal fator que compromete a capacidade funcional desses indivíduos, podendo levar ao isolamento social e em alguns casos, a quadros de depressão e ansiedade (Lacasse et al., 2001). Além disso, outros sintomas relacionados à doença são a sibilância, a produção de expectoração e a intolerância ao exercício (Camelier et al., 2006).

Dessa forma, o diagnóstico de DPOC engloba: anamnese, exame físico, espirometria, avaliação da capacidade de realizar exercício físico, avaliação psicológica, avaliação de qualidade de vida, avaliação de dispneia e avaliação nutricional. Para o diagnóstico clínico deve ser considerado a presença de: tosse; produção de escarro; dispneia e/ou história de exposição a fatores de risco para o desenvolvimento da doença como tabagismo, poluição ambiental, e exposição ocupacional a gases ou partículas tóxicas. Entretanto o diagnóstico só é confirmado quando há espirometria alterada (SBPT, 2004). Alterações da função pulmonar, como diminuição do VEF1 e da relação VEF1/CVF são característicos desta doença. A presença de valores pós-broncodilatador da relação $VEF1/CVF < 0,70$ confirma a presença de limitação do fluxo aéreo que não é totalmente reversível (GOLD, 2019).

Associado às provas de função pulmonar há exames complementares como a gasometria, radiografia e tomografia computadorizada de tórax, plestimografia e ergoespirometria. E ainda, para avaliação do nível de atividade física de vida diária e da capacidade funcional do paciente é utilizado, respectivamente, um acelerômetro triaxial e a distância percorrida no TC6 (Pitta et al., 2005; Hernandez et al., 2009).

A DPOC é compreendida cada vez mais como uma doença sistêmica e heterogênea que pode envolver comprometimento da mecânica pulmonar (Reid e Dechman, 1995), perda de massa muscular (Decramer et al., 2005), sobrecarga cardíaca (MacNee, 1994), disfunções nutricionais (Mallampalli, 2004), alterações bioquímicas

(Wouters et al., 2002), e desordens psicológicas (Wagena et al., 2005). Embora essas últimas alterações possam estar presentes em diferentes magnitudes, o acometimento pulmonar parece ser o fator comum e desencadeador das alterações funcionais observadas nesses indivíduos.

As alterações fisiopatológicas na DPOC tendem a se agravar com a progressão da doença e desencadear sintomas limitantes nos pacientes, diminuindo suas atividades de vida diária e prejudicando sua qualidade de vida (Reid e Samrai, 1995). Assim, a intolerância ao exercício pode resultar tanto de limitações ventilatórias quanto de irregularidades nas trocas gasosas pulmonares, disfunção muscular periférica, disfunção cardíacas, ou qualquer combinação dos anteriores (Debigaré e Maltais, 2008; O'Donnell et al., 2008)

As consequências funcionais da DPOC podem ser atribuídas às alterações pulmonares decorrentes da perda de recolhimento elástico e da obstrução preferencial ao fluxo expiratório, que acarreta num deslocamento do ponto de igual pressão para as vias aéreas mais periféricas, tornando a expiração mais curta e favorecendo o aprisionamento de ar (Russi et al., 1997). Cronicamente esse processo fisiopatológico pode desencadear outras alterações pulmonares como aumento do volume residual e consequentemente o aumento da capacidade pulmonar total (CPT) e da capacidade residual funcional, sendo essas alterações também relacionadas com a gravidade da doença (Gallagher, 1991). A configuração alterada da cavidade torácica desloca os músculos respiratórios, inclusive o diafragma, para uma posição de encurtamento e desvantagem mecânica, prejudicando gradativamente a atuação da mecânica diafragmática, aumentando o trabalho respiratório e limitando a ventilação pulmonar (Stubbing et al., 1980; Montes de Oca et al., 1996; O'Kroy et al., 2000).

Além da obstrução ao fluxo aéreo, a DPOC é caracterizada por descondicionamento e inatividade física (Pitta et al., 2005). No entanto, o comprometimento respiratório não parece ser suficiente por si só para explicar a intolerância ao exercício em pacientes com DPOC (Debigaré e Maltais, 2008), já que há uma fraca correlação entre VEF1, capacidade inspiratória e tolerância ao exercício, sugerindo que outros fatores devem estar envolvidos (O'Donnell et al., 1999). A diminuição da capacidade de exercício está ligada à redução da força muscular esquelética (O'Donnell et al., 2008; Pitta et al., 2005) que, associada à dispneia, reduzem o nível de atividade física diária desses pacientes. (ATS/ERS, 2013).

Pacientes com DPOC no Brasil são menos ativos quando comparados a idosos saudáveis, passando a maior parte do seu tempo deitados ou sentados, além de caminharem com intensidade de movimento menor. Tais resultados podem ser atribuídos ao estilo de vida sedentário adotado por pacientes portadores de DPOC em consequência às alterações sistêmicas da doença (Hernandes et al., 2009).

Durante o exercício, ocorre aumento da demanda ventilatória, devido ao descondicionamento físico e disfunção da musculatura periférica dos pacientes com DPOC (ATS/ERS, 2013). Ainda, a obstrução ao fluxo aéreo expiratório e sua consequente hiperinsuflação dinâmica prejudicam mais o aumento do trabalho respiratório nesses pacientes, intensificando a sensação de dispneia (O'Donnel et al., 2001).

Além disso, a disfunção muscular periférica no pacientes com DPOC é uma importante causa da sua limitação ao exercício (Gosselink et al., 1996). O descondicionamento nesses pacientes pode ser induzido devido à inatividade, à inflamação sistêmica, ao estresse oxidativo, ao tabagismo, aos distúrbios de gases sanguíneos, ao comprometimento nutricional, aos baixos níveis de hormônios anabólicos, ao envelhecimento e ao uso de corticosteroides (ATS/ERS, 2013).

Doença Pulmonar Intersticial

A DPI compreende um grupo heterogêneo de doenças raras e é caracterizada por diferentes graus de inflamação pulmonar e fibrose (Sciriha et al., 2019; Navaratnam et al., 2011). Essa condição é altamente incapacitante e inclui fibrose pulmonar idiopática (FPI), pneumonias intersticiais agudas e crônicas, doenças do tecido conjuntivo e sarcoidose (Dowman, Hill e Holland, 2014). A maioria dos casos de DPI são de causa idiopática, mas tal doença pode ser causada por outros fatores exógenos, como doença do tecido conjuntivo, poeira orgânica e certas drogas. A FPI, uma das principais manifestações de DPI, vem em crescente aumento da mortalidade e incidência em países do Reino Unido e nos Estados Unidos. A incidência estimada de FPI foi de 4,6 por 100.000 pessoas-ano e 6,8 por 100.000 pessoas-ano, respectivamente, até o ano de 2003 (Siriha et al., 2019; Navaratnam et al., 2011).

Um dos principais sintomas relatados por pessoas com DPI é a sensação de falta de ar ao esforço, o que limita sua capacidade de realizar atividades diárias (Dowman, Hill e Holland, 2014). Os pacientes relatam baixos níveis de funcionamento físico e

vitalidade e altos níveis de dispneia e fadiga, sendo que aqueles com as maiores limitações ao exercício têm a pior qualidade de vida (Chang et al., 1999). Os mecanismos de redução da capacidade de exercício na DPI são multifatoriais. A troca gasosa é prejudicada e ocorre devido a destruição do leito capilar pulmonar, resultando em incompatibilidade da relação ventilação-perfusão e limitações de difusão de oxigênio (Agusti et al., 1991). A limitação circulatória resulta da destruição capilar pulmonar e vasoconstrição pulmonar e leva à hipertensão pulmonar e disfunção cardíaca em alguns pacientes (Hansen e Wasserman, 1996). Além disso, ocorre disfunção muscular periférica importante que pode desempenhar um papel significativo na limitação da capacidade de exercício como resultado do descondicionamento físico (Markovitz e Cooper, 1998). Pacientes que apresentam dispneia e fadiga em suas atividades funcionais geralmente reduzem seus níveis de mobilidade, levando a um ciclo vicioso de piora da capacidade ao exercício e aumento dos sintomas (Dowman, Hill e Holland, 2014).

A capacidade reduzida de exercício pode ser um preditor do prognóstico. Por exemplo, a distância percorrida no TC6 demonstrou ser um preditor independente de mortalidade em pacientes com FPI (Du Bois et al., 2014). Em um ensaio clínico randomizado com 748 pessoas com FPI, uma distância percorrida <250 metros do basal, foi associada a um aumento de duas vezes na mortalidade [risco razão, 2,12; Intervalo de confiança de 95% (IC), 1,15–3,92]. Um declínio no TC6 acima de 50 metros entre a linha de base e 24 semanas foi associado a um aumento de quase três vezes na mortalidade (taxa de risco, 2,73; IC95%, 1,60 a 4,66). A redução da saturação de oxigênio durante o exercício também tem resultado no prognóstico. Pacientes com FPI que dessaturaram $\leq 88\%$ durante o TC6 tiveram uma sobrevida média de 3,21 anos, em comparação com 6,83 anos naqueles que não dessaturaram (Flaherty et al., 2006). A forte relação das variáveis do exercício com resultados importantes na DPI levou ao aumento do interesse em terapias que podem melhorar o desempenho no exercício (Nakazawa, Cox e Holland, 2017).

As diretrizes para o manejo da DPI são difíceis de desenvolver, dada a heterogeneidade das doenças raras que compõem esse quadro, levando à falta de conhecimento em seu diagnóstico e manejo (Scirinha et al., 2019). No entanto, a inclusão de PRP como parte do manejo da DPI é constantemente recomendada (Spruit et al., 2013), principalmente quando se considera que há sintomas semelhantes aos relatados por pacientes com DPOC que melhoraram significativamente com PRP (Scirinha et al.,

2013). Devido a baixa tolerância ao exercício e redução da qualidade de vida em pacientes com DPI, a reabilitação pulmonar pode ser valiosa na manutenção de suas atividades funcionais diárias (Vainshelboim et al., 2014).

Quanto as recomendações para PRP em DPI, a American Thoracic Society / European Respiratory Society sugerem que benefícios significativos a curto prazo devem ser obtidos (Spruit et al., 2013). As diretrizes do Instituto Nacional de Excelência em Saúde e Cuidados sugerem que PRP provavelmente pode ser benéfico na FPI quando oferecido a cada 6 a 12 semanas (Nice, 2013). Por outro lado, as diretrizes britânicas para PRP não fazem nenhuma recomendação específica, citando a grande variação na apresentação do paciente, a falta de estudos abrangentes e a probabilidade de rápida deterioração em alguns pacientes (Bolton et al., 2013). As diferenças nas recomendações entre as principais diretrizes internacionais enfatizam os desafios na aplicação da PRP a esse grupo diversificado de pacientes, particularmente no que diz respeito à seleção dos mesmos, componentes do programa e duração dos benefícios (Nakazawa, Cox e Holland, 2017).

Uma revisão sistemática incluiu pessoas com DPI de qualquer origem. Nove estudos preencheram os critérios de inclusão, todos foram ensaios clínicos randomizados e compararam PRP versus nenhuma PRP ou um grupo controle de treinamento. A duração dos programas variou de 5 a 12 semanas para reabilitação ambulatorial e 6 meses para reabilitação domiciliar. Oito ensaios, incluindo 365 participantes, relataram que PRP resultou em melhora significativa na capacidade funcional. O efeito comum para a mudança na distância percorrida do TC6 foi de 44,34 metros a favor do grupo que realizou PRP (IC 95% 26,04 a 66,64 metros $p < 0,00001$). Em dois estudos, foi observado um aumento significativo no pico do VO₂ entre a linha de base e o acompanhamento (VO₂ pico 1,24 mL / kg / min IC 95% 0,46 a 2,03 mL / kg / min-1 $p = 0,002$) em favor do grupo PRP. A qualidade de vida, mensurada pelo Questionário de Doenças Respiratórias Crônicas e St. George's Respiratory Questionnaire (SGRQ), indicou melhora associada à PRP (SMD 0,59, IC 95% 0,20 a 0,98, $p = 0,03$). Além disso, nenhum efeito adverso foi relatado nos estudos com a realização de PRP (Dowman, Hill e Holland, 2014).

Um estudo observacional, prospectivo, quase experimental recente, incluiu um total de 120 pacientes, 60 faziam parte do grupo ativo e 60 foram incluídos em um grupo inativo. Um PRP multidisciplinar foi realizado duas vezes por semana durante 12 semanas. As sessões incluíam aquecimento, caminhada em esteira, bicicleta ergométrica

e também treinamento de força para os membros superiores e inferiores usando pesos além de treinamento muscular inspiratório. Como resultado, houveram melhorias significativas nas medidas funcionais avaliadas pelo TC6, nas medidas de dispneia avaliadas pela Escala de Borg modificada, nas pontuações do questionário British Medical Research Council (mMRC) e também nas medidas de estado de saúde para o grupo que realizou a RP (Sciriha et al., 2019).

1.4 REABILITAÇÃO PULMONAR

A Reabilitação Pulmonar é uma intervenção baseada em evidências (ATS/ERS, 2013) que tem como principais objetivos reduzir os sintomas, melhorar a qualidade de vida e aumentar a participação física e emocional nas atividades diárias em pacientes com doenças respiratórias crônicas (GOLD, 2019).

Os programas de reabilitação são recomendados para serem configurados como intervenções individualizadas e multidisciplinares. Os seus componentes variam amplamente de programa para programa e tem por objetivo melhorar o funcionamento físico e psicológico dos pacientes em interação com seu ambiente, reforçar o conhecimento da doença e melhorar a autogestão (Troosters et al., 2005). As principais medidas adotadas nos PRP incluem treinamento com exercícios, interrupção do tabagismo, aconselhamento nutricional e educação do paciente (ATS/ERS, 2013; GOLD, 2019). Além disso, há evidências da eficácia de formas variáveis do treinamento com exercício como parte da PRP, que incluem o treinamento intervalado, o treinamento de força, treinamento de membros superiores e a estimulação elétrica transcutânea neuromuscular (ATS/ERS, 2013).

Dentre os principais benefícios do PRP, destacam-se a melhora da capacidade de exercício (Evidência A), redução da intensidade percebida de falta de ar (Evidência A), melhora da qualidade de vida relacionada à saúde (Evidência A), redução do número de hospitalizações e dias de internação (Evidência A), redução da ansiedade e da depressão associada à DPOC (Evidência A), melhora da função dos membros superiores através do treinamento de força e resistência (Evidência B), extensão dos benefícios para além do período imediato de treinamento (Evidência B) e melhora da sobrevida (Evidência B) (GOLD, 2019). Nesse contexto e considerando a progressão dessas patologias, os PRP são uma intervenção comprovadamente eficaz para pessoas com doenças respiratórias crônicas (Cox et al., 2021; Donaldson et al., 2005; Pitta et al., 2005).

Em revisão sistemática recente, PRP supervisionado e continuado por 4 a 12 semanas, em pacientes com DPOC estável, melhorou a dispneia, conforme demonstrado pelo mMRC (DM, 0,64; IC 95%, 0,99 a 0,30; $p = 0,0003$), índice de dispneia transicional (DM, 1,95; IC 95%, 1,09 a 2,81; $p = 0,0001$), escore de Borg modificado durante o exercício (DM, 0,62; IC 95%, 1,10 a 0,14; $p = 0,01$) e escore de dispnéia do Questionário Respiratório Crônico, 0,91; 95% CI, 0,39 a 1,44; $p = 0,0007$). A reabilitação também aumentou significativamente a capacidade de exercício mensurada pelo TC6 e a carga de trabalho verificada por VO_2 pico. A qualidade de vida medida pelo SGRQ também obteve resultados positivos (Higashimoto et al., 2020).

Outro estudo comparou PRP iniciado durante ou dentro de 4 semanas após a hospitalização com exacerbação aguda da DPOC em comparação com os cuidados habituais pós-exacerbação ou nenhum PRP. A metanálise mostrou uma redução clinicamente relevante na mortalidade após PRP precoce (4 ensaios, 319 pacientes; $RR = 0,58$ (IC 95%: [0,35 a 0,98])) e no seguimento mais longo (3 ensaios, 127 pacientes; $RR = 0,55$ (IC 95%: [0,12 a 2,57])). PRP precoce também reduziu o número de dias de internação hospitalar em 4,27 dias (1 estudo, 180 pacientes; IC 95%: [- 6,85 a - 1,69]) e readmissões hospitalares (6 estudos, 319 pacientes; $RR = 0,47$ (IC 95%: [0,29] a 0,75])). Além disso, o PRP precoce melhorou a qualidade de vida e a distância percorrida no TC6 (Ryrsø et al., 2018).

Além destes desfechos importantes, a revisão sistemática de Gordan et al., mostrou que PRP conferiu benefícios significativos de magnitude moderada para sintomas de ansiedade (SMD, 0,53; IC 95%, 0,82 a 0,23) e grande magnitude para sintomas de depressão (SMD, 0,70; IC 95%, 0,87 para 0,53) (Gordon et al., 2019).

Em relação a PRP e pacientes com DPI, uma revisão sistemática incluiu participantes com FPI em programas realizados durante 12 semanas que incluíram exercícios aeróbicos, exercícios de força, exercícios respiratórios e palestras educativas. A análise mostrou um efeito significativo no TC6 (MD 48,60, IC 95%: 29,03 a 68,18, $P < 0,00001$) e também na qualidade de vida (MD 7,87, IC 95%: -11,44 a -4,30, $P = 0,031$). E ainda, sobre a função pulmonar, a análise mostrou um efeito significativo do PRP sobre a CVF% (MD 3,69, IC 95%: 0,16 a 7,23, $P = 0,52$) (Yu et al., 2019).

Outra revisão sistemática incluiu quatro estudos que avaliaram a tolerância ao exercício como desfecho em paciente com FPI. As metanálises mostraram melhora significativa na tolerância ao exercício de 44 m (IC 95%, 5,3-82,8; $n = 113$, $p = 0,03$) para distância percorrida no TC6 em pacientes do grupo PPR. Em relação à qualidade

de vida, o escore total do SGRQ, avaliado em três estudos, mostrou melhora no grupo PPR em relação ao grupo controle (IC 95%, -11,3- -5,39; n = 92, $p < 0,000001$) (Gomes-Neto et al., 2018).

Um estudo controlado randomizado foi conduzido com o objetivo de examinar o efeito da participação em um PRP na função cardiovascular em pacientes com FPI. O grupo PRP participou de um treinamento físico supervisionado por 12 semanas, duas vezes por semana durante 60 minutos. Houve melhora no pico de potência circulatória $p=0,006$; potência cardíaca de pico $p=0,041$; pico de trabalho de braçada $p=0,02$; VO2 pico $p=0,002$; frequência cardíaca de reserva $p=0,008$; TC6 $p < 0,001$; pontuação total do SGRQ $p < 0,001$ e mMRC $p < 0,001$. Além disso, a análise exploratória revelou correlações significativas entre as variáveis cardiovasculares do exercício e distância percorrida no TC6, dispneia avaliada por mMRC e qualidade de vida avaliada por SGRQ (Vainshelboim et al., 2017).

1.5 TELEREABILITAÇÃO

A telemedicina ou telesaúde foi um termo que surgiu em meados da década de 70 e que significava “cura a distância” (Strehle e Shabde, 2006). Porém, já na década de 60 esse tipo de serviço começou a ser impulsionado pelo meio militar e espacial (Craig e Patterson, 2005; Currel et al., 2000). A partir da evolução tecnológica, houve a possibilidade de ampliação nos serviços de cuidados em saúde que passou a ser utilizado também em países em desenvolvimento e áreas carentes de nações industrializadas (Wootton, Jebamani e Dow, 2005).

Em 2010, a OMS definiu o significado dos termos telemedicina ou telesaúde. Constituem uma prestação de serviços de saúde, onde a distância é um fator crítico, por todos os profissionais de saúde que utilizam tecnologias de informação e comunicação para a troca de informações válidas para diagnóstico, tratamento e prevenção de doenças e lesões, pesquisa e avaliação. E, ainda, para a educação continuada de prestadores de cuidados de saúde, tudo no interesse de melhorar a saúde dos indivíduos e suas comunidades (WHO, 2010).

No âmbito da fisioterapia, a World Physiotherapy/INPTRA (Task Force) estabeleceu um consenso com recomendações que abordam a prática e a regulação da fisioterapia na era digital. A prática digital foi o termo definido para descrever serviços, suporte e informações de saúde, fornecidos remotamente, via comunicação e

dispositivos digitais com o objetivo de facilitar a prestação eficaz de serviços de fisioterapia, melhorando o acesso aos cuidados e informações e gerindo os recursos de saúde. Porém, o documento ressalta que cada país apresenta um tipo de regulamentação para esta prática (World Physiotherapy/INPTRA, 2019).

Ainda que pareça uma estratégia em saúde que vem para melhorar o acesso, a telemedicina enfrenta barreiras importantes em seu uso. Em uma revisão sistemática, Kruse e colaboradores destacam as principais barreiras encontradas nesse tipo de serviço em diferentes países: funcionários tecnicamente desafiados, resistência a mudança, fatores relacionados a custo e reembolso de serviços, idade do paciente e nível de educação do mesmo. O artigo destaca ainda a importância de que as principais barreiras são de nível tecnológico e podem ser resolvidas facilmente com treinamento e qualificação das equipes (Kruse et al., 2016).

Em relação à telereabilitação, o estabelecimento de treinamento físico domiciliar pode ser considerado um método simples para programar atividade física regular para pacientes. Porém, devido à falta de adesão, são necessárias estratégias motivacionais para iniciar e manter mudanças comportamentais e aprimorar a atividade física. Assim, o suporte através de telessaúde pode ser uma nova opção para promover a atividade física (Bonnevie et al., 2021).

Muito antes às elevadas taxas de contaminação por SARS-CoV-2, quando atividades de serviços considerados não essenciais foram paralisadas, a telereabilitação já vinha demonstrando seus benefícios. Para pacientes com condições musculoesqueléticas, a telereabilitação comparada a cuidados usuais mostrou-se mais favorável e efetiva na melhora da condição física destes pacientes (Cottrel et al., 2016). Para pacientes em reabilitação cardíaca, telereabilitação aumentou os níveis de atividade física quando comparado a cuidados usuais e forma presencial e obteve maior adesão quando comparada a reabilitação convencional (Rawstorn et al., 2016).

No âmbito das doenças pulmonares, a telereabilitação comparada a cuidados usuais, foi capaz de aumentar os níveis de atividade física (Lundell et al., 2015) e quando comparada a reabilitação convencional, foi capaz de aumentar a adesão dos pacientes sem comprometer perdas em desfechos como capacidade funcional (Hwang et al., 2015). Além disso, estudo envolvendo pacientes com DPOC e ligações telefônicas de incentivo mostraram melhorias na distância percorrida, capacidade inspiratória e qualidade de vida nestes pacientes e presença de exacerbações e hospitalizações menos agudas (Liu et al., 2008).

Outro estudo similar envolveu 30 pacientes também com diagnóstico de DPOC para investigar se um programa de treinamento físico domiciliar poderia reduzir biomarcadores inflamatórios. Doze pacientes que usaram assistência por telefone celular e 14 realizaram caminhada livre. Os pacientes do grupo de telefonia móvel melhoraram a distância percorrida no teste de caminhada e apresentaram diminuição da proteína C reativa sérica após dois meses e os resultados foram mantidos aos seis meses. Os níveis de IL-8 sérica apresentaram redução significativa no grupo de telefonia móvel em 2, 3 e 6 meses após o treinamento em casa, em comparação com o basal. IL-6 e TNF- α foram significativamente elevados aos 3 e 6 meses no grupo controle, enquanto não houve alterações no grupo de telefonia móvel. A força muscular foi significativamente maior em comparação à linha de base aos 3 e 6 meses no grupo de telefonia móvel. Portanto, um treinamento com suporte a partir de telefones celulares pode fornecer um programa eficiente em pacientes com DPOC (Wang et al., 2014).

Além desses dados, estudos recentes mostram que para pacientes com doenças pulmonares crônicas, a telerreabilitação quando comparada a reabilitação presencial apresenta manutenção em desfechos importantes como a capacidade funcional avaliada pelo TC6 (Cox et al., 2021; Cerdán-de-Las-Heras et al., 2021; Galdiz et al., 2021; Bernocchi et al., 2018; Hansen et al., 2020). Além disso, é seguro (Cox et al., 2021; Bourneet al., 2017), sem aumento de eventos adversos (Malaguti et al., 2021) e tem boa adesão do paciente (Cerdán-de-Las-Heras et al., 2021). A telerreabilitação também foi capaz de reduzir as exacerbações da doença, bem como o número médio e o tempo de internações (Bernocchi et al., 2018; Vasilopoulou et al., 2017).

O cenário recente atual, ainda não traz estudos robustos mostrando dados e estatísticas acerca da eficácia dos programas de telereabilitação durante o período de isolamento social por Covid-19. Ensaios clínicos randomizados com pequenas amostras mostraram que durante este período, exercícios realizados de maneira remota e acompanhados por fisioterapeutas foram capazes de melhorar a percepção e sensibilidade mecânica a dor, bem como o sofrimento psíquico em mulheres com fibromialgia (Hernando-Garijo et al., 2021) e, aptidão física e qualidade de vida em pacientes com sobrepeso e obesidade (Oztuk e Duruturk, 2022). A fisioterapia remota para crianças com diversas condições também teve efeito positivo sendo um método eficaz e com boas taxas de satisfação entre os pais e profissionais de saúde (Alonazi, 2021).

A Covid-19 ainda trouxe um novo paciente aos programas de reabilitação. Aqueles acometidos pela doença mostraram altas taxas de sintomatologia respiratória, física e sistêmica. Um estudo piloto avaliou a viabilidade e eficácia de um programa baseado em exercícios respiratórios por meio de telereabilitação em pacientes com Covid-19 em sintomatologia leve a moderada na fase aguda onde 38 sujeitos foram divididos em dois grupos, sendo que o grupo intervenção realizou exercícios 1 vez ao dia durante 1 semana sendo duas com intervenção de fisioterapeuta via videoconferência. Houve resultado significativo no TC6, dispneia, teste de sentar e levantar e escala de Borg. Além disso, o programa obteve boa adesão com uma taxa de 90% (Gonzalez-Gerez et al., 2021).

A produção científica relacionada a fisioterapia e telereabilitação está em amplo crescimento mundial, especialmente levando-se em consideração o cenário vivenciado nos últimos anos. Os registros do *Clinical Trials* mostram que existem cerca 160 ensaios clínicos randomizados em fase ativa de recrutamento envolvendo telereabilitação. As principais áreas são: acidente vascular cerebral, condições ortopédicas, DPOC, esclerose múltipla, Covid-19, condições cardíacas, Parkinson, Alzheimer, entre outras (Clinical Trials, 2022). No âmbito do que já existe publicado, o número de revisões sistemáticas sobre telereabilitação mais do que triplicou nos últimos 5 anos, sendo 2021 o ano com maior publicação na área. Em relação a ensaios clínicos randomizados, os últimos 5 anos são os com números mais expressivos de publicações (PubMed, 2022).

Ao longo dos últimos dois anos, o mundo necessitou se adaptar a nova realidade vivenciada pela pandemia. Os serviços de telemedicina e telesaúde ganharam um espaço de destaque como estratégia terapêutica nas mais diferentes nações. A telemedicina deve ser implantada de forma inteligente para maximizar os serviços de saúde e, é importante ressaltar que questões relativas a confidencialidade e privacidade são de interesse ético e, ainda, deve-se garantir que diferenças de educação, idioma, localização geográfica, capacidade física e mental, idade e sexo não levem a discriminação do atendimento (WHO, 2010). Nos próximos anos, muito provavelmente estes serviços já estejam integrados em grandes centros de saúde com boas evidências científicas auxiliando na promoção e prevenção da saúde como um todo.

A World Physiotherapy/INPTRA destaca que a utilização de tecnologias modernas e práticas por meio digital criam à fisioterapia enquanto profissão uma excelente oportunidade para se envolver com públicos abrangentes, para melhores

efeitos e impactos resultando em uma prestação de serviços com recursos e informação de modo mais fácil e rápido. Os profissionais fisioterapeutas poderão ser parte de uma tendência global que se foca na segurança, eficiência, aceitabilidade e eficácia. Mas, ainda deve-se levar em conta questões de regulamentação das práticas digitais dentro de cada país (World Physiotherapy/INPTRA, 2019).

Diante do cenário vivenciado pela pandemia, no Brasil, em abril de 2020 foi sancionada a lei nº 13.989 que dispõe sobre o uso da telemedicina durante a crise causada pelo coronavírus (BRASIL, 2020). E, no âmbito da fisioterapia, em março de 2020 o Conselho Federal de Fisioterapia e Terapia Ocupacional (COFFITO), através da resolução nº 516 regulamenta a permissão para atendimento não presencial nas modalidades teleconsulta, teleconsultoria e telemonitoramento. O mesmo destaca que o fisioterapeuta ou terapeuta ocupacional tem autonomia e independência para determinar quais pacientes ou casos podem ser atendidos ou acompanhados a distância e que tal decisão deve basear-se em evidências científicas no benefício e na segurança de seus pacientes (COFFITO, 2020).

O programa de telefisioterapia e reabilitação pulmonar da Santa Casa de Misericórdia de Porto Alegre (ISCOMPA) atende pacientes acometidos por doenças pulmonares em suas fases agudas e crônicas, bem como pacientes pré e pós transplante de pulmão. O programa conta com equipe multidisciplinar compreendida por médicos, enfermeiros, nutricionistas e fisioterapeutas e com sessões de acompanhamento e avaliações/ reavaliações 2 a 3 vezes na semana. Em meados de março de 2020 quando precisou ser fechado o serviço ambulatorial de fisioterapia e reabilitação cardiopulmonar e metabólico em sua forma presencial devido ao isolamento imposto pela Covid-19, cerca de 50 pacientes estavam em acompanhamento e tratamento.

Tão logo todos os serviços precisaram se adaptar a nova realidade, a equipe se organizou com materiais educacionais contendo fotos e explicações de como realizar exercícios no âmbito domiciliar, além disso era realizado o acompanhamento através de ligações por telefone uma vez na semana destes pacientes. Na sequência, uma série de vídeos com exemplos de exercícios físicos e de progressão de treinamentos foram disponibilizadas ao pacientes e divulgados em plataformas digitais como Youtube e Google. A partir de abril de 2020, a ISCOMPA desenvolveu um portal de conexão via sitio institucional (página web) para que as equipes iniciassem atendimentos por via remota. Em julho de 2020, fisioterapeutas, residentes e estagiários em fisioterapia iniciaram o acompanhamento de cerca de 30 pacientes de forma online e síncrona, com

atendimentos 2 vezes na semana por cerca de 30 minutos com uma série de exercícios que continham alongamentos e fortalecimentos musculares, bem como incentivo a caminhadas e uso de bicicleta ergométrica quando disponível no domicílio.

O serviço remoto aconteceu de forma exclusiva durante um ano, até julho de 2021, quando iniciou-se a transição para os atendimentos de forma híbrida sendo 1 vez na semana de forma online e 1 vez na semana de forma presencial com retorno gradual as atividades presenciais e mantendo todos os cuidados de distanciamento social. Essa experiência, que foi de extrema importância para manter a saúde física e mental destes pacientes, aponta para a possibilidade de implementação desta forma de atendimento para atingir as mais diferentes populações e alcançar, em um futuro próximo, o acesso à fisioterapia e a reabilitação até mesmo para pacientes distantes e/ou com dificuldade de deslocamento. O isolamento social por Covid-19 desafiou as equipes em saúde, mas, trouxe oportunidades de desenvolvimento e acesso, através das tecnologias, à saúde das mais diversas formas possíveis, e essa história está acontecendo nesse momento em tempo real na Santa Casa e na Fisioterapia.

1.6 JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS

A pandemia provocada pela Covid-19 acarretou em diversos efeitos na população do mundo todo. Na tentativa de conter as altas taxas de infecção do vírus, as nações adotaram o isolamento social como estratégia, levando a população a buscar alternativas para manterem suas vidas dentro de suas casas. Além do impacto financeiro e psicossocial que essa ação provocou, pessoas portadoras de diversos tipos de doenças tiveram seus “tratamentos” ou estratégias de saúde quebrados de forma abrupta. Dentre essas doenças, as doenças pulmonares crônicas seguem um ciclo progressivo de incapacidade e mortalidade nestes pacientes. Já se tem documentado na literatura os efeitos benéficos de programas de reabilitação pulmonar nesta população, bem como programas de telereabilitação. Porém, não existem artigos que documentem o cenário atual envolvendo telerreabilitação em pacientes que tiveram suas rotinas paradas pela Covid-19.

Desta forma, os objetivos deste estudo foram avaliar a capacidade funcional e a qualidade de vida de pacientes com doenças pulmonares crônicas em programa de telerreabilitação comparados aos pacientes que não realizaram nenhuma atividade neste período.

1.7 REFERÊNCIAS

Agusti AG, Roca J, Gea J, Wagner PD, Xaubet A, Rodriguez-Roisin R. Mechanisms of gas-exchange impairment in idiopathic pulmonary fibrosis. **American Review of Respiratory Disease**, v. 143, n. 2, p. 219-25, 1991.

Alonazi A. Effectiveness and Acceptability of Telerehabilitation in Physical Therapy during COVID-19 in Children: Findings of a Systematic Review. **Children (Basel)**. v. 8, n. 12, p. 1101, 2021.

American Thoracic Society, European Respiratory Society. ATS/ERS statement on pulmonary rehabilitation. **Am J Respir Crit Care Med.**, v. 188, n. 8, p. 13-64, 2013.

Banerjee D, Rai M. Social isolation in Covid-19: The impact of loneliness. **Int J Soc Psychiatry**. v. 66, n. 6, p. 525-527, 2020.

Bentlage E, Ammar A, How D, Ahmed M, Trabelsi K, Chtourou H, Brach M. Practical Recommendations for Maintaining Active Lifestyle during the COVID-19 Pandemic: A Systematic Literature Review. **Int J Environ Res Public Health**, v. 17, n. 17, p. 6265, 2020.

Bernocchi P, Vitacca M, La Rovere MT, Volterrani M, Galli T, Baratti D, Paneroni M, Campolongo G, Sposato B, Scalvini S. Home-based telerehabilitation in older patients with chronic obstructive pulmonary disease and heart failure: a randomised controlled trial. **Age Ageing**, v. 47, n. 1, p. 82-88, 2018.

Bolton C, Bevan-Smith E, Blakey J, Crowe P, Elkin S, Garrod R, et al. British thoracic society guideline on pulmonary rehabilitation in adults. **Thorax**, v. 68, p. ii1–ii30, 2013.

Bonnevie T, Smondack P, Elkins M, Gouel B, Medrinal C, Combret Y, Muir JF, Cuvelier A, Prieur G, Gravier FE. Advanced telehealth technology improves home-based exercise therapy for people with stable chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review. **J Physiother.**, v. 67, n. 1, p. 27-40, 2021.

Bourne S, DeVos R, North M, Chauhan A, Green B, Brown T, Cornelius V, Wilkinson T. Online versus face-to-face pulmonary rehabilitation for patients with chronic obstructive pulmonary disease: randomised controlled trial. **BMJ Open**, v. 7, n. 7, p. e014580, 2017.

BRASIL. Presidência da República. Secretaria-Geral Subchefia para Assuntos Jurídicos. LEI Nº 13.989, DE 15 DE ABRIL DE 2020. Dispõe sobre o uso da telemedicina durante a crise causada pelo coronavírus (SARS-CoV-2). Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/L13989.htm.

Camelier A, Rosa FW, Salim C, Nascimento OA, Cardoso F, Jardim JR. Using the Saint George's Respiratory Questionnaire to evaluate quality of life in patients with chronic obstructive pulmonary disease: validating a new version for use in Brazil. **J Bras Pneumol.**, v. 32, n. 2, p. 114-22, 2006.

Centers for Disease Control and Prevention. Coronavirus disease 2019 (COVID-19). <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/about/symptoms.html>

Cerdán-de-Las-Heras J, Balbino F, Løkke A, Catalán-Matamoros D, Hilberg O, Bendstrup E. Tele-Rehabilitation Program in Idiopathic Pulmonary Fibrosis-A Single-Center Randomized Trial. **Int J Environ Res Public Health**, v. 18, n. 19, p. 10016, 2021.

Chan JF-W, Kok K-H, Zhu Z, et al. Genomic characterization of the 2019 novel human-pathogenic coronavirus isolated from a patient with atypical pneumonia after visiting Wuhan. **Emerg Microbes Infect.**, v. 9, n. 1, p. 221-236, 2020.

Chan JF-W, Yuan S, Kok K-H, et al. A familial cluster of pneumonia associated with the 2019 novel coronavirus indicating person-to-person transmission: a study of a family cluster. **Lancet**, v. 395, n. 10223, p. 514-523, 2020.

Chang JA, Curtis JR, Patrick DL, Raghu G. Assessment of health related quality of life in patients with interstitial lung disease. **Chest**, v. 116, n. 5, p. 1175-82, 1999.

Chen N, Zhou M, Dong X, et al. Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. **Lancet**, v. 395, n. 10223, p. 507-513, 2020.

Cheng VCC, Lau SKP, Woo PCY, Yuen KY. Severe acute respiratory syndrome coronavirus as an agent of emerging and reemerging infection. **Clin Microbiol Rev.**, v. 20, n. 4, p. 660-694, 2007.

Clinical Trials. 2022 Disponível em:

https://clinicaltrials.gov/ct2/results?term=Telerehabilitation&Search=Apply&recrs=a&rcrs=d&age_v=&gndr=&type=&rslt=.

Codagnone C, Lupianez-Villaneuva F, Liva G, Folkvord F, Bogliacino F, Charris R, et al (2020). Study on the effects of COVID 19 and lockdown in Italy, Spain, and United Kingdom: first wave. Open Evidence. <https://openevidence.com/wp-content/uploads/2020/05/20-05-10-COVID19-Open-Evidence-1-wave-EN.pdf>.

COFFITO. RESOLUÇÃO Nº 516, DE 20 DE MARÇO DE 2020 – Teleconsulta, Telemonitoramento e Teleconsultoria. Acesso em: <https://www.coffito.gov.br/nsite/?p=15825>.

Cosio MG, Guerassimov A. Chronic obstructive pulmonary disease. Inflammation of small airways and lung parenchyma. **Am J Respir Crit Care Med.**, v. 160, n. 5, p. S21-5, 1999.

Cottrell MA, Galea OA, O’Leary SP, Hill AJ, Russell TG. Real-time telerehabilitation for the treatment of musculoskeletal conditions is effective and comparable to standard practice: A systematic review and metaanalysis. **Clin Rehabil.** v. 31, n. 5, p. 625-38, 2016.

Cox NS, Dal Corso S, Hansen H, McDonald CF, Hill CJ, Zanaboni P, Alison JA, O'Halloran P, Macdonald H, Holland AE. Telerehabilitation for chronic respiratory disease. **Cochrane Database Syst Rev.**, v. 1, n. 1, p. CD013040, 2021.

Craig J, Patterson V. Introduction to the practice of telemedicine. **J Telemed Telecare.** v. 11, n. 1, p. 3-9, 2005.

Currell R, Urquhart C, Wainwright P, Lewis R. Telemedicine versus face to face patient care: effects on professional practice and health care outcomes. **Cochrane Database Syst Rev.** 2000;(2):CD002098.

Debigaré R, Maltais F. The major limitation to exercise performance in COPD is lower limb muscle dysfunction. **J Appl Physiol.**, v. 105, p. 751–753, 2008.

Decramer M, De Benedetto F, Del Ponte A, Marinari S. Systemic effects of COPD. **Respir Med.** v. 99, Suppl B:S3-10, 2005.

Donaldson GC, Wilkinson TM, Hurst JR, Perera WR, Wedzicha JA. Exacerbations and time spent outdoors in chronic obstructive pulmonary disease. **Am J Respir Crit Care Med.**, v. 171, n. 5; p. 446-52, 2005.

Dowman L, Hill CJ, Holland AE. Pulmonary rehabilitation for interstitial lung disease. **Cochrane Database Syst Rev.**, v. 6, n. 10, p. CD006322, 2014.

Dowman LM, McDonald CF, Hill CJ, Lee AL, Barker K, Boote C, Glaspole I, Goh NSL, Southcott AM, Burge AT, Gillies R, Martin A, Holland AE. The evidence of benefits of exercise training in interstitial lung disease: a randomised controlled trial. **Thorax**, v. 72, n. 7, p. 610-619, 2017.

Du Bois R, Albera C, Bradford W, Costabel U, Leff J, Noble P. et al. 6-minute walk distance is an independent predictor of mortality in patients with idiopathic pulmonary fibrosis. **Eur Respir J.**, v. 43, p. 1421–1429, 2014.

Flaherty K, Andrei A, Murray S, Fraley C, Colby T, Travis W. et al. Idiopathic pulmonary fibrosis: prognostic value of changes in physiology and six-minute-walk test. **Am J Respir Crit Care Med.**, v. 174, p. 803–809, 2006.

Galdiz JB, Gómez A, Rodríguez D, Guell R, Cebollero P, Hueto J, Cejudo P, Ortega F, Sayago I, Chic S, Iscar M, Amado C, Rodríguez Trigo G, Cosío BG, Bustamante V, Pijoan JI. Telerehabilitation Programme as a Maintenance Strategy for COPD Patients: A 12-Month Randomized Clinical Trial. **Arch Bronconeumol (Engl Ed)**, v. 57, n. 3, p. 195-204, 2021.

Gallagher RC, Kormos RL, Gasior T, Murali S, Griffith BP, Hardesty RL. Univentricular support results in reduction of pulmonary resistance and improved right ventricular function. **ASAIO Trans.**, v. 37, n. 3, p. M287-8, 1991.

GOLD (2019). Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease. Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease 2019 report.

Gomes-Neto M, Silva CM, Ezequiel D, Conceição CS, Saquetto M, Machado AS. Impact of Pulmonary Rehabilitation on Exercise Tolerance and Quality of Life in Patients With Idiopathic Pulmonary Fibrosis: A Systematic Review And Meta-Analysis. **J Cardiopulm Rehabil Prev.**, v. 38, n. 5, p. 273-278, 2018.

Gonzalez-Gerez JJ, Saavedra-Hernandez M, Anarte-Lazo E, Bernal-Utrera C, Perez-Ale M, Rodriguez-Blanco C. Short-Term Effects of a Respiratory Telerehabilitation Program in Confined COVID-19 Patients in the Acute Phase: A Pilot Study. **Int J Environ Res Public Health.** v. 18, n. 14, p. 7511, 2021.

Gordon CS, Waller JW, Cook RM, Cavallera SL, Lim WT, Osadnik CR. Effect of Pulmonary Rehabilitation on Symptoms of Anxiety and Depression in COPD: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Chest**, v. 156, n. 1, p. 80-91, 2019.

Gosselink R1, Troosters T, Decramer M. Peripheral muscle weakness contributes to exercise limitation in COPD. **Am J Respir Crit Care Med.**, v. 153, n. 3, p. 976-80, 1996.

Guan WJ, Ni ZY, Hu Y, et al. China Medical Treatment Expert Group for Covid-19. Clinical characteristics of coronavirus disease 2019 in China. **N Engl J Med.**, v. 382, p. 1708-20, 2020.

Hansen H, Bieler T, Beyer N, Kallemose T, Wilcke JT, Østergaard LM, Frost Andeassen H, Martinez G, Lavesen M, Frølich A, Godtfredsen NS. Supervised pulmonary tele-rehabilitation versus pulmonary rehabilitation in severe COPD: a randomised multicentre trial. **Thorax**, v. 75, n. 5, p. 413-421, 2020.

Hansen JE, Wasserman K. Pathophysiology of activity limitation in patients with interstitial lung disease. **Chest**, v. 109, n. 6, p. 1566-76, 1996.

Hernandes NA, Teixeira DC, Probst VS, Brunetto AF, Ramos EMC, Pitta F. Perfil do nível de atividade física na vida diária de pacientes portadores de DPOC no Brasil. **J Bras Pneumol.**, v. 35, n. 10, p. 949-956, 2009.

Hernando-Garijo I, Ceballos-Laita L, Mingo-Gómez MT, Medrano-de-la-Fuente R, Estébanez-de-Miguel E, Martínez-Pérez MN, Jiménez-Del-Barrio S. Immediate Effects of a Telerehabilitation Program Based on Aerobic Exercise in Women with Fibromyalgia. **Int J Environ Res Public Health.** v. 18, n. 4, p. 2075, 2021.

Higashimoto Y, Ando M, Sano A, Saeki S, Nishikawa Y, Fukuda K, Tohda Y. Effect of pulmonary rehabilitation programs including lower limb endurance training on dyspnea in stable COPD: A systematic review and meta-analysis. **Respir Investig.**, v. 58, n. 5, p. 355-366, 2020.

Hosseiny M, Kooraki S, Gholamrezanezhad A, Reddy S, Myers L. Radiology Perspective of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): Lessons From Severe Acute Respiratory Syndrome and Middle East Respiratory Syndrome. **AJR Am J Roentgenol.**, v. 214, n. 5, p. 1078-1082, 2020.

Hwang R, Bruning J, Morris N, Mandrusiak A, Russell T. A systematic review of the effects of telerehabilitation in patients with cardiopulmonary diseases. **Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention**. v. 35, n. 6, p. 380-9, 2015.

Jardim J, Oliveira J, Nascimento O. II Consenso Brasileiro de Doença Pulmonar Obstrutiva. Crônica (DPOC). **J Bras Pneumol**, v. 30, suplemento 1-42, 2004.

Khakban A, Sin DD, FitzGerald JM, McManus BM, Ng R, Hollander Z, Sadatsafavi M. The Projected Epidemic of Chronic Obstructive Pulmonary Disease Hospitalizations over the Next 15 Years. A Population-based Perspective. **Am J Respir Crit Care Med**., v. 195, n. 3, p. 287-291, 2017.

Lacasse Y, Rousseau L, Maltais F. Prevalence of depressive symptoms and depression in patients with severe oxygen-dependent chronic obstructive pulmonary disease. **J Cardiopulm Rehabil.**, v. 21, n. 2, p. 80-6, 2001.

Lamprecht B, McBurnie MA, Vollmer WM, Gudmundsson G, Welte T, Nizankowska-Mogilnicka E, Studnicka M, Bateman E, Anto JM, Burney P, Mannino DM, Buist SA; BOLD Collaborative Research Group. COPD in never smokers: results from the population-based burden of obstructive lung disease study. **Chest**, v. 139, n. 4, p. 752-763, 2011.

Li Q, Guan X, Wu P, et al. Early transmission dynamics in Wuhan, China, of novel coronavirus-infected pneumonia. **N Engl J Med**. v. 382, p. 1199-1207, 2020.

Li W, Hulswit RJG, Kenney SP, et al. Broad receptor engagement of an emerging global coronavirus may potentiate its diverse cross-species transmissibility. **Proc Natl Acad Sci**, v. 115, n. 22, p. E5135-E5143, 2018.

Liu WT, Wang CH, Lin HC, Lin SM, Lee KY, Lo YL, Hung SH, Chang YM, Chung KF and KuoHP. Efficacy of a cell phone-based exercise programme for COPD. **Eur Respir J.**, v. 32, p. 651–659, 2008.

Louie JK, Hacker JK, Mark J, et al. Unexplained Deaths and Critical Illnesses Working Group. SARS and common viral infections. **Emerg Infect Dis**, v. 10, n. 6, p. 1143-1146, 2014.

Lundell S, Holmner A, Rehn B, Nyberg A, Wadell K. Telehealthcare in COPD: a systematic review and metaanalysis on physical outcomes and dyspnea. **Respiratory medicine**. v. 109, n. 1, p. 11-26, 2015.

MacNee W. Pathophysiology of cor pulmonale in chronic obstructive pulmonary disease. Part One. **Am J Respir Crit Care Med**., v. 150, n. 3, p. 833-52, 1994.

Madjid M, Safavi-Naeini P, Solomon SD, Vardeny O. Potential Effects of Coronaviruses on the Cardiovascular System: A Review. **JAMA Cardiol.**, v. 5, n. 7, p. 831-840, 2020.

Malaguti C, Dal Corso S, Janjua S, Holland AE. Supervised maintenance programmes following pulmonary rehabilitation compared to usual care for chronic obstructive pulmonary disease. **Cochrane Database Syst Rev.**, v. 8, n. 8, p. CD013569, 2021.

Mallampalli A. Nutritional management of the patient with chronic obstructive pulmonary disease. **Nutr Clin Pract.**, v. 19, n. 6, p. 550-6, 2004.

Maher TM, Bendstrup E, Dron L, Langley J, Smith G, Khalid JM, Patel H, Kreuter M. Global incidence and prevalence of idiopathic pulmonary fibrosis. **Respir Res.**, v. 22, n. 1, p.197, 2021.

Markovitz GH, Cooper CB. Exercise and interstitial lung disease. **Current Opinion in Pulmonary Medicine**, v. 4, n. 5, p. 272-80, 1998.

Mattos WL, Signori LG, Borges FK, Bergamin JA, Machado V. Accuracy of clinical examination findings in the diagnosis of COPD. **J Bras Pneumol.**, v. 35, n. 5, p. 404-8, 2009.

Menezes AM, Perez-Padilla R, Jardim JR, Muiño A, Lopez MV, Valdivia G, Montes de Oca M, Talamo C, Hallal PC, Victora CG; PLATINO Team. Chronic obstructive pulmonary disease in five Latin American cities (the PLATINO study): a prevalence study. **Lancet**, v. 26, n. 366, p. 1875-81, 2005.

Mohd HA, Al-Tawfiq JA, Memish ZA. Middle East Respiratory Syndrome Coronavirus (MERS-CoV) origin and animal reservoir. **Virol J.**, v. 13, n. 1, p. 87, 2016.

Montes de Oca M, Torres SH, Gonzalez Y, Romero E, Hernandez N, Talamo C. Changes in exercise tolerance, health related quality of life, and peripheral muscle characteristics of chronic obstructive pulmonary disease patients after 6 weeks' training. **Arch Bronconeumol.**, v. 41, n. 8, p. 413-8, 2005.

Nakazawa A, Cox NS, Holland AE. Current best practice in rehabilitation in interstitial lung disease. **Thorax Adv Respir Dis.**, v. 11, n. 2, p. 115–128, 2017.

National Institute for Health and Care Excellence (NICE) (2013) NICE clinical guideline 163. Diagnosis and management of suspected idiopathic pulmonary fibrosis: idiopathic pulmonary fibrosis. London, UK: Royal College of Physicians.

Navaratnam V, Fleming KM, West , Smith CJ, Jenkins RG, Fogarty A, HubbarD RB. The rising incidence of idiopathic pulmonary fibrosis in the U.K. **Thorax**, v. 66, n. 6, p. 462–467, 2011.

O'Donnell DE, Webb KA. The major limitation to exercise performance in COPD is dynamic hyperinflation. **J Appl Physiol.**, v. 105, p. 753–755, 2008.

O'Kroy JA. Oxygen uptake and ventilatory effects of an external nasal dilator during ergometry. **Med Sci Sports Exerc.**, v. 32, n. 8, p. 1491-5, 2000.

Ozturk B, Duruturk N. Effect of telerehabilitation applied during COVID-19 isolation period on physical fitness and quality of life in overweight and obese individuals. **Int J Obes (Lond)**. v. 46, n. 1, p. 95-99, 2022.

Park J-E, Jung S, Kim A, Park J-E. MERS transmission and risk factors: a systematic review. **BMC Public Health**, v. 18, n. 1, p. 574, 2018.

Pitta F, Troosters T, Spruit MA, Probst VS, Decramer M, Gosselink R. Characteristics of physical activities in daily life in chronic obstructive pulmonary disease. **Am J Respir Crit Care Med**., v. 171, n. 9, p. 972-7, 2005.

PubMed. 2022. Disponível em:
https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Telerehabilitation&filter=pubt.randomizedcontrolledtrial&filter=datesearch.y_5.

PubMed. 2022. Disponível em:
https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Telerehabilitation&filter=datesearch.y_5.

Raghu G, Richeldi L. Current approaches to the management of idiopathic pulmonary fibrosis. **Respir Med**., v. 129, p. 24-30, 2017.

Rawstorn JC, Gant N, Direito A, Beckmann C, Maddison R. Telehealth exercise-based cardiac rehabilitation: a systematic review and meta-analysis. **Heart (British Cardiac Society)**. v. 102, n. 15, p. 1183-92, 2016.

Reid WD, Samrai B. Respiratory muscle training for patients with chronic obstructive pulmonary disease. **Phys Ther**., v. 75, p. 996-1005, 1995.

Roberts A, Rogers J, Mason R, Siriwardena AN, Hogue T, Whitley GA, Law GR. Alcohol and other substance use during the COVID-19 pandemic: A systematic review. **Drug Alcohol Depend**., v. 229, p. 109150, 2021.

Roschel H, Artioli GG, Gualano B. Risk of increased physical inactivity during COVID-19 outbreak in older people: A call for actions. **J. Am. Geriatr. Soc.**, v. 68, p. 1126–1128, 2020.

Russi EW. Physiological outcomes of lung volume reduction surgery. **Monaldi Arch Chest Dis**., v. 52, n. 2, p. 155-8, 1997.

Ryrsø CK, Godtfredsen NS, Kofod LM, Lavesen M, Mogensen L, Tobberup R, Farver-Vestergaard I, Callesen HE, Tendal B, Lange P, Iepsen UW. Lower mortality after early supervised pulmonary rehabilitation following COPD-exacerbations: a systematic review and meta-analysis. **BMC Pulm Med**., v. 18, n. 1, p 154, 2018.

SBPT. Sociedade brasileira de Pneumologia e Tisologia. II Consenso Brasileiro sobre doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC). **J Bras Pneumol**., v. 30, n. 1, Supl. 5, 2004.

Sciriha A, Lungaro-Mifsud S, Fsadni P, Scerri J, Montefort S. Pulmonary Rehabilitation in patients with Interstitial Lung Disease: The effects of a 12-week programme. **Respir Med.**, v. 146, p. 49-56, 2019.

Smith, R. D. Responding to global infectious disease outbreaks: Lessons from SARS on the role of risk perception, communication and management. **Social Science & Medicine**, v. 63, n. 12, p. 3113–3123, 2006.

Spruit MA, Singh SJ, Garvey C, Zuwallack R, Nici L, Rochester C, et al. An official american thoracic society/european respiratory society statement: key concepts and advances in pulmonary rehabilitation. **Am J Respir Crit Care Med.**, v. 188, n. 8, p. e13-64, 2013.

Statistics Canada. Canadians' mental health during the COVID-19 pandemic; 2020. <https://www150.statcan.gc.ca/n1/daily-quotidien/200527/dq200527beng.html>

Strehle EM, Shabde N. One hundred years of telemedicine: does this new technology have a place in paediatrics? **Arch Dis Child.** v. 91, n. 12, p. 956-9, 2006.

Stubbing DG, Pengelly LD, Morse JL, Jones NL. Pulmonary mechanics during exercise in subjects with chronic airflow obstruction. **J Appl Physiol Respir Environ Exerc Physiol.**, v. 49, n. 3, p. 511-5, 1980.

Su S, Wong G, Shi W, et al. Epidemiology, genetic recombination, and pathogenesis of coronaviruses. **Trends Microbiol.**, v. 24, n. 6, p. 490-502, 2016.

United Nations. Policy brief: COVID-19 and the need for action on mental health; 2020. p. 3–10. <https://unsdg.un.org/sites/default/files/2020-05/UNPolicy-Brief-COVID-19-and-mental-health.pdf>.

Troosters T1, Casaburi R, Gosselink R, Decramer M. Pulmonary rehabilitation in chronic obstructive pulmonary disease. **Am J Respir Crit Care Med.**, v. 172, n. 1, p. 19-38, 2005.

Vainshelboim B, Kramer MR, Fox BD, Izhakian S, Sagie A, Oliveira J. Supervised exercise training improves exercise cardiovascular function in idiopathic pulmonary fibrosis. **Eur J Phys Rehabil Med.**, v. 53, n. 2, p. 209-218, 2017.

Vainshelboim B, Oliveira J, Yehoshua L, Weiss I, Fox BD, Fruchter O, Kramer MR. Exercise training-based pulmonary rehabilitation program is clinically beneficial for idiopathic pulmonary fibrosis. **Respiration**, v. 88, n. 5, p. 378–388, 2014.

van Manen MJ, Geelhoed JJ, Tak NC, Wijsenbeek MS. Optimizing quality of life in patients with idiopathic pulmonary fibrosis. **Ther Adv Respir Dis.**, v. 11, n. 3, p. 157-169, 2017.

Vasilopoulou M, Papaioannou AI, Kaltsakas G, Louvaris Z, Chynkiamis N, Spetsioti S, Kortianou E, Genimata SA, Palamidas A, Kostikas K, Koulouris NG, Vogiatzis I. Home-based maintenance tele-rehabilitation reduces the risk for acute exacerbations of COPD, hospitalisations and emergency department visits. **Eur Respir J**, v. 49, n. 5, p. 1602129, 2017.

- Wagena EJ, Knipschild PG, Huibers MJ, Wouters EF, van Schayck CP. Efficacy of bupropion and nortriptyline for smoking cessation among people at risk for or with chronic obstructive pulmonary disease. **Arch Intern Med.**, v. 165, n. 19, p. 2286-92, 2005.
- Wang JT, Chang SC. Severe acute respiratory syndrome. **Curr Opin Infect Dis.**, v. 17, n. 2, p. 143-148, 2004.
- Wang CH, Chou PC, Joa WC, Chen L-F, Sheng T-F, Ho S-C, Lin H-C, Huang C-D, Chung F-T, Chung HF, Kuo HP. Mobile-phone-based home exercise training program decreases systemic inflammation in COPD: a pilot study. **BMC Pulmonary Medicine**, 14:142, 2014.
- WHO. Clinical management of severe acute respiratory infection (SARI) when COVID-19 disease is suspected. A systematic review of asymptomatic infections 15 [https://www.who.int/publications-detail/clinicalmanagement-of-severe-acute-respiratory-infection-when-novel-coronavirus-\(ncov\)-infection-is-suspected](https://www.who.int/publications-detail/clinicalmanagement-of-severe-acute-respiratory-infection-when-novel-coronavirus-(ncov)-infection-is-suspected), 2020.
- WHO. Coronavirus disease 2019 (COVID-19). Situation Report-100, <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/situation-reports>, 2020.
- WHO, Health Emergency Dashboard WHO (COVID-19) Homepage. <https://covid19.who.int/>, 2022.
- Wootton R, Jebamani LS, Dow SA. E-health and the Universitas 21 organization: 2. Telemedicine and underserved populations. **J Telemed Telecare.** v. 11, n. 5, p. 221-4, 2005.
- World Health Organization (WHO). Telemedicine: opportunities and developments in Member States: report on the second global survey on eHealth. **Global Observatory for eHealth series – Volume 2.** NLM classification W 26.5. Geneva: World Health Organization, 2010.
- World Health Organization (WHO), 2020. <https://www.who.int/>.
- World Physiotherapy. Report of the World Physiotherapy/INPTRA digital physical therapy practice task force. London, UK: World Physiotherapy; 2019.
- Wouters EF. Chronic obstructive pulmonary disease. 5: systemic effects of COPD. **Thorax**, v. 57, n. 12, p. 1067-70, 2002.
- Wu P, Hao X, Lau EHY, et al. Real-time tentative assessment of the epidemiological characteristics of novel coronavirus infections in Wuhan, China, as at 22 January 2020. **Euro Surveill.**, v. 25, n. 3., p. 2000044, 2020.
- Xiang YT, Yang Y, Li W, Zhang L, Zhang Q, Cheung T, et al. Timely mental health care for the 2019 novel coronavirus outbreak is urgently needed. **Lancet Psychiatry**, v. 7, p. 228–9, 2020.

Yu X, Li X, Wang L, Liu R, Xie Y, Li S, Li J. Pulmonary Rehabilitation for Exercise Tolerance and Quality of Life in IPF Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis. **BioMed Research International**, 1–9, 2019.

Zumla A, Hui DS, Perlman S. Middle East respiratory syndrome. **Lancet**, v. 386, n. 9997, p. 995-1007, 2015.

Capítulo II – Artigo em Inglês

Telerehabilitation program maintains functional capacity in patients with chronic lung disease during a period of social isolation owing to covid-19

(Artigo escrito seguindo o formato do Brazilian Journal of Physical Therapy

Fator de impacto: 3,377)

Telerehabilitation program maintains functional capacity in patients with chronic lung disease during a period of social isolation owing to covid-19

Aline Paula Miozzo^{1,3}, Natiele Camponogara Righi^{2,3}, Maria Luiza Yumi Shizukuishi², Hérica Ferreira Marques², Juliessa Florian³, Scheila da Costa Machado³, Jociane Schardong^{2,3}, Rodrigo Della Méa Plentz^{2,3}

1 Postgraduate Program in Health Sciences, Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre, Porto Alegre, Brazil.

2 Department of Physical Therapy, Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre, Porto Alegre, Brazil.

3 Pulmonary Rehabilitation Program, Santa Casa de Misericórdia de Porto Alegre, Porto Alegre, Brazil.

Corresponding Author:

Rodrigo Della Méa Plentz

Address for correspondence and requests for reprints to:

Rodrigo Della Méa Plentz, PT, ScD,

Physical Therapy Department – UFCSPA

Sarmiento Leite, 245, CEP: 90050-170, Porto Alegre, RS, Brazil.

Tel: +55 51 3303-8833, Fax +55 51 3303-8810;

email: roplentz@yahoo.com.br; rodrigop@ufcspa.edu.br

Abstract:

Introduction: pulmonary diseases represent a great cause of disability and mortality in the world and, considering the progression of these pathologies, pulmonary rehabilitation programs are proven to be effective. During the COVID-19 pandemic, telerehabilitation becomes an alternative for these patients. Thus, the aim of this study was to determine results in outcomes such as functional capacity and quality of life when comparing telerehabilitation to usual care in patients previously participating in face-to-face PRP. Methods: a quasi-experimental retrospective study realized between April 2020 to August 2021. Thirty-two patients with chronic diseases were included, divided between control and intervention groups. The intervention group performed telerehabilitation synchronously twice a week supervised by a physical therapist with breathing, strengthening and aerobic exercises. Dyspnea and leg wear were adjusted by changing BORG. The control group did not perform any activity during the period of social isolation. Quality of life was assessed by the minute walk test and quality of life by the Medical Outcomes Study 36-item Short Form Health Survey. Results: the telerehabilitation group reduced 39 meters in the six-minute walk test, while the control group reduced 120 meters. There was difference of 81 meters between the groups ($p=0.02$). In relation to the quality of life of telerehabilitation was shown improve in two domains, social functioning and mental health. Conclusion: telerehabilitation program for these patients can ease the deleterious effects of disease progression and maintain functional capacity and improve aspects of quality of life.

Key words: Telerehabilitation, Lung Diseases, Social Isolation, COVID-19

Introduction

In 2019, the whole world was impacted by the onset of a new disease. The coronavirus (SARS-CoV-2) leads, in the most severe cases, to acute respiratory syndrome and has reached high rates of infection and association with mortality, generating a pandemic state¹. The impact caused by the disease exceeds mortality, complications and hospital costs, leading to a significant socioeconomic, political and psychosocial impact. Many services, considered non-essential, had their activities stopped and people were encouraged to seek alternatives to maintain their routines within their own homes or seeking options so that patients with already installed diseases could continue to be assisted, avoiding the detriment of physical and lung capacity, hospital admissions and mortality².

Lung diseases, such as more prevalent, chronic obstructive pulmonary disease (COPD) and interstitial lung disease (ILD) represents a great cause of disability and mortality worldwide, with a growing burden³⁻⁵. These progressive pathologies can cause dyspnea, fatigue, and reduction in physical activity, exercise tolerance, muscle strength, and health-related quality of life (HRQOL)⁶⁻⁸, which may lead to immobility, dependency on help from others, and social isolation^{4,7}.

In this context and considering the progression of these pathologies, pulmonary rehabilitation programs (PRP) is a proven effective intervention for people with chronic respiratory diseases⁸⁻¹⁰. Among the main benefits of PRP, stand out the improvement in exercise capacity, HRQOL and survival, and reduction in the intensity of dyspnea, in the number of hospitalizations, in hospital stays, in anxiety and depression, among others¹¹.

The benefits for these patients are presented in face-to-face programs with durations varying from 8-12 weeks¹². But, over the past two years, billions of people have remained in social distancing as a measure to contain the spread of the COVID-19 infection. Social isolation leads to loneliness and chronic boredom, which can have even more negative effects on these patients physical and mental well-being². Thus, telerehabilitation may offer an alternative for patients to ensure participation in PRP¹². The term telerehabilitation has been used to describe the delivery of rehabilitation using telecommunication technology¹⁴.

Recent studies show that for patients with chronic lung diseases, telerehabilitation when compared to face-to-face PRP presents maintenance in

important outcomes such as functional capacity assessed by the six-minute walk test (6MWT)^{8,13,15-17}. Furthermore, it is safe^{8,18}, with no increase in adverse events¹² and has good patient compliance¹³. Telerehabilitation was also able to reduce disease exacerbations as well as the mean number and time of hospitalizations^{16,19}. However, there are still no studies on telerehabilitation in these patients during the Covid-19 pandemic. Therefore, the aim of this study was to evaluate the effects of telerehabilitation, when compared to usual care, on the functional capacity and quality of life of patients with chronic lung diseases, previously participants of PRP, in a moment of social isolation imposed by Covid-19.

Methods

This quasi-experimental retrospective study was carried out at the Pulmonary Rehabilitation Service of the Pavilhão Pereira Filho at Irmandade da Santa Casa de Misericórdia de Porto Alegre (ISCMPA), through the institutional portal and on-site, from April 2020 to August 2021. This study was approved by the Ethics Committees in Human Research of ISCMPA and is registered under the number 04453412.7.0000.5335.

Study sample

The sample was for convenience and included patients with chronic respiratory diseases who were undergoing the PRP before the social isolation imposed by Covid-19. Thirty-two patients were included, 14 in the control group and 18 in the telerehabilitation group.

All patients were in face-to-face PRP before the period of social isolation. The PRP consisted of medical consultations with the multidisciplinary team, physical training three times a week, psychiatric evaluations, nutritional counseling, social assistance and monthly educational lectures²⁰.

Telerehabilitation program

During the period of social isolation, the telerehabilitation group held two synchronous sessions per week, monitored by physiotherapists through the institutional portal, in addition to providing guidance on how to perform the exercises once a day, every day. Breathing exercises were performed (deep inspiration and expiration with labial fret), resistance exercises for the upper and lower limbs, metabolic exercises and aerobic exercise (walking, treadmill or ergometric bicycle), according to availability. Patients were monitored for heart rate and peripheral oxygen saturation using pulse oximeter and the modified Borg scale was used for measuring dyspnea and leg effort.

Patients in the control group did not perform any activity during the period of social isolation and, therefore, did not participate in this phase of the research.

Outcomes

Functional capacity was the primary outcome and was assessed through the 6MWT, in accordance with the recommendations of the American Thoracic Society²¹. The patients made their way down a thirty-meter corridor delimited by cones for six minutes, encouraged by the evaluator every minute. Data on heart rate (HR), blood pressure, and effort perception by the Borg scale were obtained before and after the test. In order to evaluate the impact on quality of life and health maintenance, the patients were invited to fill out a questionnaire. The Medical Outcomes Study 36-item Short Form Health Survey (SF-36)²² to evaluate HRQOL.

Statistical analysis

For data analysis, SPSS software version 23.0 was used. Data normality was verified using the Kolmogorov Smirnov test. Also, continuous data are presented as means and standard deviation, and categorical data are described as frequency and percentage. Comparisons were performed using the T test or Mann-Whitney test. The adopted significance level was 5%.

Results

A total of 32 patients were included in the sample, 14 in the control group and 18 in the telerehabilitation group. 62,5% of participants were female and the control group was older and had a higher BMI compared to the telerehabilitation group. Regarding lung function, the groups were homogeneous and the most prevalent pathologies were pulmonary fibrosis, pulmonary emphysema and COPD. Clinical characteristics were presented in **Table 1**.

In relation to the main outcome, prior to the pandemic, in the 6MWT the control group walked more than the telerehabilitation group ($465 \pm 84\text{m}$ x $388 \pm 121\text{m}$). Although, after about 1 year and a half of isolation, the control group walked $344 \pm 92\text{m}$ and the telerehabilitation group $348 \pm 146\text{m}$. It can be noted that the control group reduced 120 meters in the walk, which represents 4 laps less in the 6MWT, and the telerehabilitation group reduced only 39 meters, which represents 1 lap in the test. There was difference of 81 meters between the groups ($p=0.02$) (**Figure 1**).

As for HRQOL, of the eight domains presented in the SF-36, six did not show difference. They are: physical functioning ($p=0.947$), role physical ($p=0.125$), physical pain ($p=0.241$), general health ($p=0.924$), vitality ($p=0.338$) and role emotional ($p=0.756$). However, in important outcomes such as social functioning and mental health, telerehabilitation showed a beneficial effect ($p=0.026$ and $p=0.019$ respectively) (**Table 2**).

The loss of functional capacity of these patients due to the need to pause in rehabilitation activities imposed by social isolation due to Covid-19 can also be observed through a qualitative analysis of data regarding the use of oxygen (O_2). In the telerehabilitation group, of the 18 patients, only 8 used O_2 to perform the exercises and after the isolation period, all patients needed O_2 for these activities. In the control group, before isolation, no patient used O_2 to perform the exercises and after this period 7 patients started to use it. That is, there was a 50% increase in the need to use O_2 to perform exercises after the period of social isolation in both groups.

Discussion

This study proposed to measure the effects of a telerehabilitation program in patients with chronic lung diseases compared to usual care after PRP interruption due to the social isolation imposed by Covid-19. The main findings of this study were the maintenance of functional capacity through telerehabilitation and the improvement of quality of life domains such as social functioning and mental health. Furthermore, there was an increase in the need to use O₂ in 50% of patients in both groups.

As chronic lung diseases advances, exertional breathlessness is triggered by simple activities of daily life and is the strongest determinant of functional capacity and HRQOL^{13,14}. The importance of showing positive results in the 6MWT is associated with the fact that in these patients lower six-minute walk distance (6MWD) is strongly and independently associated with an increased mortality rate and is a better predictor of death at 6 months than is forced vital capacity^{23,24}. Our study revealed that telerehabilitation was able to maintain the values obtained in the 6MWD while the control group had a reduction of 4 laps in this test.

Other recent studies have shown that telerehabilitation when compared to usual care also found this same maintenance of functional capacity in patients with COPD¹⁶ and in patients with idiopathic pulmonary fibrosis (IPF)¹³. As in our study, Cerdan et al. also found a significant reduction in the control group in relation to the distance covered in the 6MWT¹³. When compared to face-to-face rehabilitation, this same maintenance was found in patients with COPD^{17,18,25}.

In addition to this important benefit, some studies show that telerehabilitation can be as effective as face-to-face rehabilitation in reducing the number of exacerbations in these patients, as well as reducing the mean time and number of hospitalizations^{16,19}. Telerehabilitation is shown to be safe and well tolerated in patients with chronic lung diseases, in addition to not being related to an increase in adverse events^{8,12,13,18} and presents a great relation between cost-effectiveness²⁶.

An important point of our findings is the improvement of the social functioning and mental health components of the SF-36. Corroborating our studies, Galdiz et al. also found differences in the mental component when comparing telerehabilitation with face-to-face rehabilitation¹⁵, as well as Magaluti et al. also show positive results on HRQOL¹². Cerdan et al., on the other hand, did not demonstrate differences in HRQOL in patients with IPF when comparing telerehabilitation with usual care¹³.

It is important to highlight that social isolation leads to loneliness and boredom², thus causing a reduction in physical activity levels and consequent worsening of health and general conditioning²⁷. In addition, from the isolation by Covid-19, there was a worsening of life habits such as the increase in the consumption of alcohol and other substances, which are directly correlated with mental health factors²⁸. Mental health and general well-being were severely affected by Covid-19²⁹. In Canada, in March 2020, 25% of the population reported poor to regular mental health compared to 8% in 2018³⁰. Similar results were found in countries such as the United Kingdom, Italy and Spain³¹. In china, half of the adult population had symptoms of anxiety and depression³². Thus, there is a need for programs that intervene in the quality of life related to the population's mental health and well-being. These programs can be delivered primarily through telecommunication during these periods of isolation imposed for health reasons³³.

Taking all the points already presented into account, it is understood that chronic lung diseases lead to a progression of a cycle of physical inactivity, low exercise tolerance, increased dyspnea and worsening of HRQOL¹³. Allied to the fact that social isolation increases loneliness and contributes to this levels², it can explain the increased need for O2 use found in our study. Regarding the supply of O2 in patients with chronic lung diseases, a study showed that O2 through a cylinder for home use for 15 days in patients with IPF showed positive results in 6MWT, sensation of shortness of breath and ability to walk³⁴. In the review by Bell et al., when the exercise was performed with O2 supply, the groups showed improvement in the physical functioning, social functioning, mental health and general health domains of the SF-36³⁵.

Our study has several limitations. The low number of participants and the design, as it was not possible to conduct a randomized clinical trial due to the urgency of reorganizing the rehabilitation service in view of the advance of Covid-19. It is understand that practice may differ across regions and providers, hence a multicenter, prospective randomized study is needed to understand the place for online telerehabilitation in a range of clinical settings. Further research is warranted to determine the optimal exercise training and identify strategies to maximize the long-term benefits in patients with chronic lung diseases.

Conclusion

This study show that a telerehabilitation program conducted for these patients can ease the deleterious effects of disease progression. It is indicated that telerehabilitation be used as a strategy to maintain functional capacity and improve aspects of quality of life in patients with chronic lung diseases.

References

- 1 Madjid M, Safavi-Naeini P, Solomon SD, Vardeny O. Potential Effects of Coronaviruses on the Cardiovascular System: A Review. *JAMA Cardiol.* 2020;5(7):831-840. <https://doi.org/10.1001/jamacardio.2020.1286>.
- 2 Banerjee D, Rai M. Social isolation in Covid-19: The impact of loneliness. *Int J Soc Psychiatry.* 2020;66(6):525-527. <https://doi.org/10.1177/0020764020922269>.
- 3 Khakban A, Sin DD, FitzGerald JM, McManus BM, Ng R, Hollander Z, Sadatsafavi M. The Projected Epidemic of Chronic Obstructive Pulmonary Disease Hospitalizations over the Next 15 Years. A Population-based Perspective. *Am J Respir Crit Care Med.* 2017;195(3):287-291. <https://doi.org/10.1164/rccm.201606-1162PP>.
- 4 Raghu G, Richeldi L. Current approaches to the management of idiopathic pulmonary fibrosis. *Respir Med.* 2017;129:24-30. <https://doi.org/10.1016/j.rmed.2017.05.017>.
- 5 Maher TM, Bendstrup E, Dron L, Langley J, Smith G, Khalid JM, Patel H, Kreuter M. Global incidence and prevalence of idiopathic pulmonary fibrosis. *Respir Res.* 202;22(1):197. <https://doi.org/10.1186/s12931-021-01791-z>.
- 6 Dowman LM, McDonald CF, Hill CJ, Lee AL, Barker K, Boote C, Glaspole I, Goh NSL, Southcott AM, Burge AT, Gillies R, Martin A, Holland AE. The evidence of benefits of exercise training in interstitial lung disease: a randomised controlled trial. *Thorax.* 2017;72(7):610-619. <https://doi.org/10.1136/thoraxjnl-2016-208638>.
- 7 van Manen MJ, Geelhoed JJ, Tak NC, Wijsenbeek MS. Optimizing quality of life in patients with idiopathic pulmonary fibrosis. *Ther Adv Respir Dis.* 2017;11(3):157-169. <https://doi.org/10.1177/1753465816686743>.
- 8 Cox NS, Dal Corso S, Hansen H, McDonald CF, Hill CJ, Zanaboni P, Alison JA, O'Halloran P, Macdonald H, Holland AE. Telerehabilitation for chronic respiratory disease. *Cochrane Database Syst Rev.* 2021;1(1):CD013040. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD013040>.

9 Donaldson GC, Wilkinson TM, Hurst JR, Perera WR, Wedzicha JA. Exacerbations and time spent outdoors in chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med*. 2005;171(5):446-52. <https://doi.org/10.1164/rccm.200408-1054OC>.

10 Pitta F, Troosters T, Spruit MA, Probst VS, Decramer M, Gosselink R. Characteristics of physical activities in daily life in chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med*. 2005;171(9):972-7. <https://doi.org/10.1164/rccm.200407-855OC>.

11 GOLD (2019). Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease. Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease 2019 report.

12 Malaguti C, Dal Corso S, Janjua S, Holland AE. Supervised maintenance programmes following pulmonary rehabilitation compared to usual care for chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database Syst Rev*. 2021;8(8):CD013569. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD013569.pub2>.

13 Cerdán-de-Las-Heras J, Balbino F, Løkke A, Catalán-Matamoros D, Hilberg O, Bendstrup E. Tele-Rehabilitation Program in Idiopathic Pulmonary Fibrosis-A Single-Center Randomized Trial. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(19):10016. <https://doi.org/10.3390/ijerph181910016>.

14 Bonnevie T, Smondack P, Elkins M, Gouel B, Medrinal C, Combret Y, Muir JF, Cuvelier A, Prieur G, Gravier FE. Advanced telehealth technology improves home-based exercise therapy for people with stable chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review. *J Physiother*. 2021;67(1):27-40. <https://doi.org/10.1016/j.jphys.2020.12.006>.

15 Galdiz JB, Gómez A, Rodríguez D, Guell R, Cebollero P, Hueto J, Cejudo P, Ortega F, Sayago I, Chic S, Iscar M, Amado C, Rodríguez Trigo G, Cosío BG, Bustamante V, Pijoan JI. Telerehabilitation Programme as a Maintenance Strategy for COPD Patients: A 12-Month Randomized Clinical Trial. *Arch Bronconeumol (Engl Ed)*. 2021;57(3):195-204. <https://doi.org/10.1016/j.arbres.2020.03.034>.

- 16 Bernocchi P, Vitacca M, La Rovere MT, Volterrani M, Galli T, Baratti D, Paneroni M, Campolongo G, Sposato B, Scalvini S. Home-based telerehabilitation in older patients with chronic obstructive pulmonary disease and heart failure: a randomised controlled trial. *Age Ageing*. 2018 Jan 1;47(1):82-88. <https://doi.org/10.1093/ageing/afx146>.
- 17 Hansen H, Bieler T, Beyer N, Kallemose T, Wilcke JT, Østergaard LM, Frost Andeassen H, Martinez G, Lavesen M, Frølich A, Godtfredsen NS. Supervised pulmonary tele-rehabilitation versus pulmonary rehabilitation in severe COPD: a randomised multicentre trial. *Thorax*. 2020;75(5):413-421. <https://doi.org/10.1136/thoraxjnl-2019-214246>.
- 18 Bourne S, DeVos R, North M, Chauhan A, Green B, Brown T, Cornelius V, Wilkinson T. Online versus face-to-face pulmonary rehabilitation for patients with chronic obstructive pulmonary disease: randomised controlled trial. *BMJ Open*. 2017;7(7):e014580. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2016-014580>.
- 19 Vasilopoulou M, Papaioannou AI, Kaltsakas G, Louvaris Z, Chynkiamis N, Spetsioti S, Kortianou E, Genimata SA, Palamidas A, Kostikas K, Koulouris NG, Vogiatzis I. Home-based maintenance tele-rehabilitation reduces the risk for acute exacerbations of COPD, hospitalisations and emergency department visits. *Eur Respir J*. 2017;49(5):1602129. <https://doi.org/10.1183/13993003.02129-2016>.
- 20 Florian J, Watte G, Teixeira PJZ, Altmayer S, Schio SM, Sanchez LB, Nascimento DZ, Camargo SM, Perin FA, Camargo JJ, Felicetti JC, Moreira JS. Pulmonary rehabilitation improves survival in patients with idiopathic pulmonary fibrosis undergoing lung transplantation. *Sci Rep*. 2019;9(1):9347. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-45828-2>.
- 21 ATS Committee on Proficiency Standards for Clinical Pulmonary Function Laboratories. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med*. 2012;166(1):111-7. <https://doi.org/10.1164/ajrccm.166.1.at1102>.

22 Campolina AG, Ciconelli RM. O SF-36 e o desenvolvimento de novas medidas de avaliação de qualidade de vida [SF-36 and the development of new assessment tools for quality of life]. *Acta Reumatol Port*. 2008;33(2):127-33.

23 du Bois RM, Albera C, Bradford WZ, Costabel U, Leff JA, Noble PW, Sahn SA, Valeyre D, Weycker D, King TE Jr. 6-Minute walk distance is an independent predictor of mortality in patients with idiopathic pulmonary fibrosis. *Eur Respir J*. 2014;43(5):1421-9. <https://doi.org/10.1183/09031936.00131813>.

24 Lederer DJ , Arcasoy SM , Wilt JS , D'Ovidio F , Sonett JR , Kawut SM. Six minute-walk distance predicts waiting list survival in idiopathic pulmonary fibrosis. *Am J Respir Crit Care Med*. 2006;174:659-664. <https://doi.org/10.1164/rccm.200604-520OC>.

25 Wise RA, Brown CD. Minimal clinically important differences in the six-minute walk test and the incremental shuttle walking test. *COPD*. 2005;2(1):125-9. <https://doi.org/10.1081/copd-200050527>.

26 Godtfredsen N, Frølich A, Bieler T, Beyer N, Kallemose T, Wilcke T, Østergaard L, Andreassen HF, Martinez G, Lavesen M, Hansen H. 12-months follow-up of pulmonary tele-rehabilitation versus standard pulmonary rehabilitation: A multicentre randomised clinical trial in patients with severe COPD. *Respir Med*. 2020;172:106129. <https://doi.org/10.1016/j.rmed.2020.106129>.

27 Liu S, Zhao Q, Li W, Zhao X, Li K. The Cost-Effectiveness of Pulmonary Rehabilitation for COPD in Different Settings: A Systematic Review. *Appl Health Econ Health Policy*. 2021;19(3):313-324. <https://doi.org/10.1007/s40258-020-00613-5>.

28 Roschel H, Artioli GG, Gualano B. Risk of increased physical inactivity during COVID-19 outbreak in older people: A call for actions. *J. Am. Geriatr. Soc*. 2020;68:1126–1128. <https://doi.org/10.1111/jgs.16550>.

29 Roberts A, Rogers J, Mason R, Siriwardena AN, Hogue T, Whitley GA, Law GR. Alcohol and other substance use during the COVID-19 pandemic: A systematic review.

Drug Alcohol Depend. 2021;229 (PtA):109150.
<https://doi.org/10.1016/j.drugalcdep.2021.109150>.

30 United Nations. Policy brief: COVID-19 and the need for action on mental health; 2020. p. 3–10. <https://unsdg.un.org/sites/default/files/2020-05/UNPolicy-Brief-COVID-19-and-mental-health.pdf>.

31 Statistics Canada. Canadians' mental health during the COVID-19 pandemic; 2020. <https://www150.statcan.gc.ca/n1/daily-quotidien/200527/dq200527beng.html>

32 Codagnone C, Lupianez-Villaneuva F, Liva G, Folkvord F, Bogliacino F, Charris R, et al. Study on the effects of COVID 19 and lockdown in Italy, Spain, and United Kingdom: first wave. Open Evidence. 2020 <https://openevidence.com/wp-content/uploads/2020/05/20-05-10-COVID19-Open-Evidence-1-wave-EN.pdf>.

33 Xiang YT, Yang Y, Li W, Zhang L, Zhang Q, Cheung T, Ng CH. Timely mental health care for the 2019 novel coronavirus outbreak is urgently needed. *Lancet Psychiatry*. 2020;7(3):228-229. [https://doi.org/10.1016/S2215-0366\(20\)30046-8](https://doi.org/10.1016/S2215-0366(20)30046-8).

34 Bentlage E, Ammar A, How D, Ahmed M, Trabelsi K, Chtourou H, Brach M. Practical Recommendations for Maintaining Active Lifestyle during the COVID-19 Pandemic: A Systematic Literature Review. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;7(17):6265. <https://doi.org/10.3390/ijerph17176265>.

35 Visca D, Mori L, Tsipouri V, Fleming S, Firouzi A, Bonini M, et al. Effect of ambulatory oxygen on quality of life for patients with fibrotic lung disease (AmbOx): a prospective, open-label, mixed-method, crossover randomised controlled trial. *Lancet Respir Med*. 2018;6(10):759-770. [https://doi.org/10.1016/S2213-2600\(18\)30289-3](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(18)30289-3).

36 Bell EC, Cox NS, Goh N, Glaspole I, Westall GP, Watson A, Holland AE. Oxygen therapy for interstitial lung disease: a systematic review. *Eur Respir Rev*. 2017;26(143):160080. <https://doi.org/10.1183/16000617.0080-2016>.

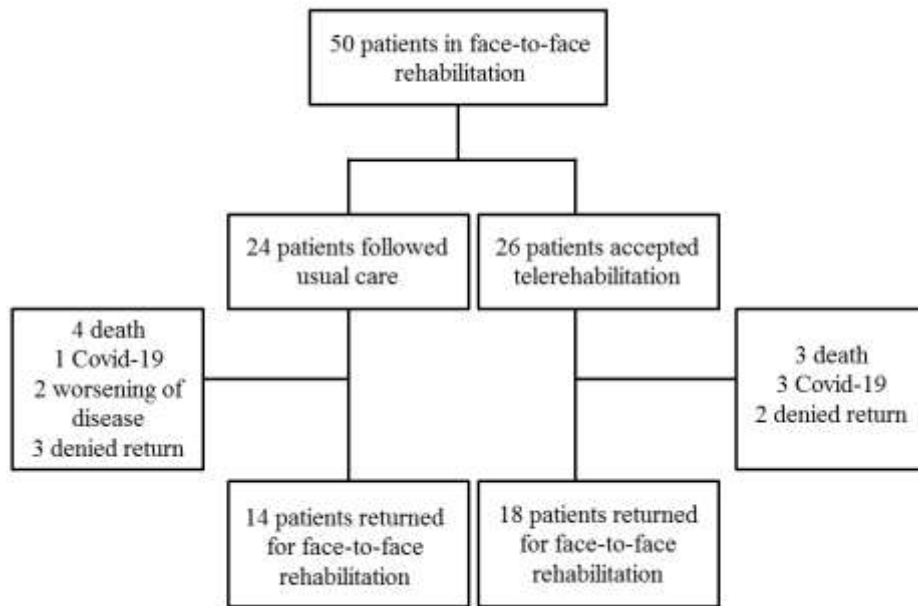


Figure1. Patient Flowchart

Table 1. Clinical characteristics

	Control	Telerehabilitatio	
	n = 14	n = 18	p
Gender (Male)	4	8	
Age (years)	73.4 ± 7.4	54.5 ± 8.7	< 0.001
BMI	28 ± 3.9	23.9 ± 3.6	0.004
Pulmonary function	n = 12	n = 17	
FEV1	1.2 ± 0.5	1.1 ± 0.7	0.249
FVC	2.1 ± 0.5	1.7 ± 0.7	0.085
FEV1/FVC	54.9 ± 16.6	57.5 ± 21.1	0.726
Baseline disease (%)			
Pulmonary fibrosis	14.3	27.8	
bronchiectasis	21.4	11.1	
Pulmonary emphysema	14.3	22.2	
COPD	50	33.3	
HAP	0	5.6	
Comorbidities (%)			
HAS	42.9	27.8	
AF	7.1	5.6	
Diabetes	21.4	11.1	
Dyslipidemia	14.3	0	
Osteoporosis	7.1	5.6	
Depression	7.1	5.6	
Fibromyalgia	14.3	0	
Hypothyroidism	14.3	11.1	
HAP	0	11.1	
Stroke	0	5.6	

Data presented as mean±standard deviation; p: T-test or Mann-Whitney test. M: male; BMI: body mass index; FEV1: volume expired in the first second; FVC: forced vital capacity; COPD: chronic obstructive pulmonary disease; HAP: pulmonary arterial hypertension; HAS: systemic arterial hypertension; AF: atrial fibrillation

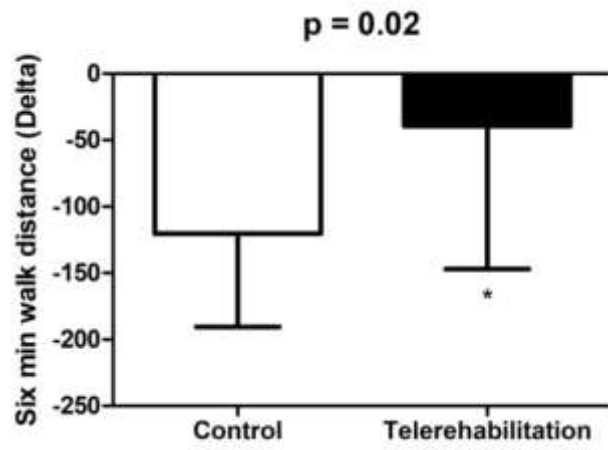


Figure 2. Six-minute walk distance

Table 2. Quality of life

SF-36 domains	Control			Telerehabilitation			P
	Before (Mean±DP)	After (Mean±DP)	Mean delta	Before (Mean±DP)	After (Mean±DP)	Mean delta	
Physical functioning	38±26	32±28	-6	20±18	15±16	-5	0.947
Physical role	45±48	32±36	-13	25±36	28±35	3	0.125
Physical pain	53±17	50±20	-4	46±12	49±13	3	0.241
General health	49±22	44±23	-5	38±24	33±22	-5	0.924
Vitality	56±23	45±17	-10	49±17	44±15	-6	0.338
Social functioning	73±30	62±27	-12	57±27	74±21	17	0.026*
Emotional role	62±43	55±43	-7	63±46	63±46	0	0.756
Mental health	75±18	64±20	-11	72±14	74±14	2	0.019*

Data presented as mean±standard deviation; p: T-test or Mann-Whitney test (delta)

ANEXO I - Aprovação do Comitê de Ética

IRMANDADE DA SANTA CASA
DE MISERICORDIA DE PORTO
ALEGRE - ISCMPA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: EFEITOS DE UM PROGRAMA DE TELEREABILITAÇÃO PARA PACIENTES COM DOENÇAS RESPIRATÓRIAS CRÔNICAS NO PERÍODO DE ISOLAMENTO SOCIAL DA PANDEMIA POR CORONAVÍRUS

Pesquisador: Rodrigo Della Mèa Plentz

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 41005920.7.0000.5335

Instituição Proponente: Irmandade da Santa Casa de Misericórdia de Porto Alegre - ISCMPA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.646.063

Apresentação do Projeto:

Ensaio clínico randomizado a ser realizado com pacientes entre 18 e 70 anos com doenças respiratórias crônicas, para pacientes que foram admitidos antes do isolamento social em função da pandemia do COVID19, o período para coleta de dados será de fevereiro a setembro de 2021, estes serão divididos em dois grupos com 60 pacientes cada, um de orientações e outro com telereabilitação. Serão avaliadas a capacidade funcional, função pulmonar, força de preensão palmar e qualidade de vida antes de iniciar o programa de exercícios e depois de 3 meses. O grupo comparador irá receber material com orientações para a realização dos exercícios propostos, uma vez ao dia, todos os dias, além de contato telefônico para monitoramento uma vez por semana. O grupo telereabilitação realizará duas sessões síncronas realizadas por semana, através do portal institucional, além de orientação para a realização dos exercícios uma vez ao dia, todos os dias. Os pacientes serão monitorados quanto à frequência cardíaca e saturação periférica de oxigênio através de um oxímetro de dedo.

Objetivo da Pesquisa:

Já referido em parecer anteriormente emitido.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Já referido em parecer anteriormente emitido.

Endereço: R. Profª Annes Dias, 295 Hosp. Dom Vicente Scherer.
Bairro: 6º andar - Centro **CEP:** 90.020-000
UF: RS **Município:** PORTO ALEGRE
Telefone: (51)3214-8571 **Fax:** (51)3214-8571 **E-mail:** cep@santacasa.tche.br

**IRMANDADE DA SANTA CASA
DE MISERICORDIA DE PORTO
ALEGRE - ISCMPA**



Continuação do Parecer: 4.646.063

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Foram solicitadas as seguintes adequações:

1)TCLE: não há referência sobre o equipamento Biologix, que será entregue e deverá ser assinado um documento de responsabilidade com ressarcimento de valor. Rever como informar no TCLE o paciente deste compromisso, além do documento próprio com valor expresso do equipamento para ciência e assinatura.

Resposta: de acordo, em carta anexada, TCLE atualizado.

2)Origem oxímetro: como foi organizada a disponibilidade de entrega deste equipamento para os pacientes? A quantidade de equipamentos para disponibilizar para o protocolo não irá faltar para utilização em unidades? Esclarecido no item Orçamento.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Já referido em parecer anteriormente emitido.

Recomendações:

Adequar documentação para atualização do cronograma, após aprovação nesta plataforma.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

A pesquisa encontra-se de acordo com a Norma vigente Resolução 466/12 para pesquisa em seres humanos.

Considerações Finais a critério do CEP:

Após reavaliação do protocolo acima descrito, o presente comitê não encontrou óbices quanto ao desenvolvimento do estudo em nossa Instituição e poderá ser iniciado a partir da data deste parecer.

Obs.: 1 - O pesquisador responsável deve encaminhar à este CEP, Relatórios de Andamento dos Projetos desenvolvidos na ISCMPA. Relatórios Parciais (pesquisas com duração superior à 6 meses), Relatórios Finais (ao término da pesquisa) e os Resultados Obtidos (cópia da publicação).

2 – Para o início do projeto de pesquisa, o investigador deverá apresentar a chefia do serviço (onde será realizada a pesquisa), o Parecer Consubstanciado de aprovação do protocolo pelo Comitê de Ética.

Endereço: R. Profº Annes Dias,295 Hosp.Dom Vicente Scherer
Bairro: 6º andar - Centro **CEP:** 90.020-090
UF: RS **Município:** PORTO ALEGRE
Telefone: (51)3214-8571 **Fax:** (51)3214-8571 **E-mail:** cep@santacasa.tche.br

**IRMANDADE DA SANTA CASA
DE MISERICORDIA DE PORTO
ALEGRE - ISCMPA**



Continuação do Parecer: 4.646.063

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1680395.pdf	05/03/2021 16:09:40		Aceito
Outros	Carta_resposta.pdf	03/02/2021 17:47:05	Rodrigo Della Mèa Plentz	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Telefisioterapia.docx	03/02/2021 17:46:38	Rodrigo Della Mèa Plentz	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA.pdf	03/02/2021 17:46:11	Rodrigo Della Mèa Plentz	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	03/02/2021 17:45:50	Rodrigo Della Mèa Plentz	Aceito
Outros	DECLARACAO_DADOS_PRONTUARIOS.pdf	15/12/2020 18:31:36	Rodrigo Della Mèa Plentz	Aceito
Outros	DECLARACAO_INSENCAO_ONUS.pdf	15/12/2020 18:31:07	Rodrigo Della Mèa Plentz	Aceito
Outros	DECLARACAO_CONFIDENCIALIDADE.pdf	15/12/2020 18:30:42	Rodrigo Della Mèa Plentz	Aceito
Outros	AUTORIZACAO_CHEFIA.pdf	15/12/2020 18:30:16	Rodrigo Della Mèa Plentz	Aceito
Outros	FORMULARIO_INSCRICAO.pdf	15/12/2020 18:29:59	Rodrigo Della Mèa Plentz	Aceito
Orçamento	ORCAMENTO.pdf	15/12/2020 18:29:27	Rodrigo Della Mèa Plentz	Aceito
Folha de Rosto	FOLHA_ROSTO.pdf	15/12/2020 18:28:47	Rodrigo Della Mèa Plentz	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

PORTO ALEGRE, 13 de Abril de 2021

Assinado por:
JOÃO CARLOS GOLDANI
(Coordenador(a))

Endereço: R. Profa. Annes Dias, 295 Hosp. Dom Vicente Scherer
Bairro: 6º andar - Centro **CEP:** 90.020-090
UF: RS **Município:** PORTO ALEGRE
Telefone: (51)3214-8571 **Fax:** (51)3214-8571 **E-mail:** cep@santacasa.tche.br

ANEXO II – Normas da Revista Científica

GUIDE FOR AUTHORS

INTRODUCTION

Types of article

The **Brazilian Journal of Physical Therapy (BJPT)** publishes original research articles, reviews, and brief communications on topics related to physical therapy and rehabilitation, including clinical, basic or applied studies on the assessment, prevention and treatment of movement disorders. Our Editorial Board is committed to disseminate high-quality research in the field of physical therapy. The BJPT follows the principle of publication ethics included in the code of conduct of the Committee on Publication Ethics (COPE). The BJPT accepts the submission of manuscripts with up to 3,500 words (excluding title page, abstract, references, tables, figures and legends). Information contained in appendices will be included in the total number of words allowed. A total of five (5) combined tables and figures is allowed.

The following types of study can be considered for publication, if directly related to the journals scope:

a) Intervention studies (clinical trials): studies that investigate the effect(s) of one or more interventions on outcomes directly related to the BJPTs scope. The World Health Organization defines a clinical trial as any research study that prospectively allocates human participants or groups of humans to one or more health-related interventions to evaluate the effect(s) on health outcome(s). Clinical trials include single-case experimental studies, case series, non-randomized controlled trials, and randomized controlled trials. Randomized controlled trials (RCTs) must follow the CONSORT (Consolidated Standards of Reporting Trials) recommendations, which are available at: <http://www.consort-statement.org/consort-statement/overview0/>. The CONSORT checklist and Statement Flow Diagram, available at <http://www.consort-statement.org/consort-statement/flow-diagram>, must be completed and submitted with the manuscript. Clinical trials must provide registration that satisfies the requirements of the International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE), e.g. <http://clinicaltrials.gov/> and/or <http://www.anzctr.org.au>. The complete list of all clinical trial registries can be found at: <http://www.who.int/ictrp/network/primary/en/index.html>. We suggest that all authors register clinical trials prospectively via the website <http://www.clinicaltrials.gov>.

Note: We do not accept single case studies and series of cases (i.e. clinical trials without a comparison group).

b) Observational studies: studies that investigate the relationship(s) between variables of interest related to the BJPTs scope. Observational studies include cross-sectional studies, cohort studies, and case-control studies. All observational studies must be reported following the recommendation from the STROBE statement (<http://strobe-statement.org/index.php?id=strobe-home>).

c) Qualitative studies: studies that focus on understanding needs, motivations, and human behavior. The object of a qualitative study is guided by in-depth analysis of a topic, including opinions, attitudes, motivations, and behavioral patterns without quantification. Qualitative studies include documentary and ethnographic analysis.

d) Systematic reviews: studies that analyze and/or synthesize the literature on a topic related to the scope of the BJPT. Systematic reviews that include meta-analysis will have priority over other systematic reviews. Those that have an insufficient number of articles or articles with low quality in the Methods section and do not include an assertive and valid conclusion about the topic will not be considered for peer-review analysis.

The authors must follow the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) checklist to format their systematic reviews. The checklist is available at <http://www.prisma-statement.org/PRISMAStatement/Default.aspx> and must be filled in and submitted with the manuscript.

Potential authors are encouraged to read the following tutorial, which contains the minimum requirements for publication of systematic reviews in the BJPT: Mancini MC, Cardoso JR, Sampaio RF, Costa LCM, Cabral CMN, Costa LOP. Tutorial for writing systematic reviews for the Brazilian Journal of Physical Therapy (BJPT). *Braz J Phys Ther.* 2014 Nov-Dec; 18(6):471-480.

e) Studies on the translation and cross-cultural adaptation of questionnaires or assessment tools: studies that aim to translate and/or cross-culturally adapt foreign questionnaires to a language other than that of the original version of existing assessment instruments. The authors must use the

[checklist \(Appendix\)](#) to format this type of paper and adhere to the other recommendations of the BJPT. The answers to the checklist must be submitted with the manuscript. At the time of submission, the authors must also include written permission from the authors of the original instrument that was translated and/or cross-culturally adapted.

f) Methodological studies: studies centered on the development and/or evaluation of clinimetric properties and characteristics of assessment instruments. The authors are encouraged to use the Guidelines for Reporting Reliability and Agreement Studies (GRRAS) to format methodological papers, in addition to following BJPT instructions. Important: Studies that report electromyographic results must follow the Standards for Reporting EMG Data recommended by ISEK (International Society of Electrophysiology and Kinesiology), available at <http://www.isek.org/wp-content/uploads/2015/05/Standards-for-Reporting-EMG-Data.pdf>.

g) Clinical trial protocols: The BJPT welcomes the publication of clinical trial protocols. We only accept trial protocols that are substantially funded, have ethics approval, have been prospectively registered and of very high quality. We expect that clinical trial protocols must be novel and with a large sample size. Finally, authors have to provide that the clinical trial is on its first stages of recruitment. Authors should use the SPIRIT statement while formatting the manuscript (<http://www.spirit-statement.org>). Funding solely based upon scholarships or fellowships are not considered as substantially funded.

h) Short communications: the BJPT will publish one short communication per issue (up to six a year) in a format similar to that of the original articles, containing 1200 words and up to two figures, one table, and ten references.

i) Masterclass articles: This type of article presents the state of art of any topic that is important to the field of physical therapy. All masterclass articles are invited manuscripts and the authors must be recognized experts in the field. However, authors can send e-mails to the editor in chief with an expression of interest to submit a masterclass article to the BJPT.

Submission checklist

You can use this list to carry out a final check of your submission before you send it to the journal for review. Please check the relevant section in this Guide for Authors for more details.

Ensure that the following items are present:

One author has been designated as the corresponding author with contact details:

- E-mail address
- Full postal address

All necessary files have been uploaded:

Manuscript:

- Include keywords
- All figures (include relevant captions)
- All tables (including titles, description, footnotes)
- Ensure all figure and table citations in the text match the files provided
- Indicate clearly if color should be used for any figures in print

Graphical Abstracts / Highlights files (where applicable)

Supplemental files (where applicable)

Further considerations

- Manuscript has been 'spell checked' and 'grammar checked'
- All references mentioned in the Reference List are cited in the text, and vice versa
- Permission has been obtained for use of copyrighted material from other sources (including the Internet)
- A competing interests statement is provided, even if the authors have no competing interests to declare
- Journal policies detailed in this guide have been reviewed
- Referee suggestions and contact details provided, based on journal requirements

For further information, visit our [Support Center](#).

BEFORE YOU BEGIN

Ethics in publishing

Please see our information pages on [Ethics in publishing](#) and [Ethical guidelines for journal publication](#).

Studies in humans and animals

If the work involves the use of human subjects, the author should ensure that the work described has been carried out in accordance with [The Code of Ethics of the World Medical Association](#) (Declaration of Helsinki) for experiments involving humans. The manuscript should be in line with the [Recommendations for the Conduct, Reporting, Editing and Publication of Scholarly Work in Medical Journals](#) and aim for the inclusion of representative human populations (sex, age and ethnicity) as per those recommendations. The terms [sex](#) and [gender](#) should be used correctly.

Authors should include a statement in the manuscript that informed consent was obtained for experimentation with human subjects. The privacy rights of human subjects must always be observed.

All animal experiments should comply with the [ARRIVE guidelines](#) and should be carried out in accordance with the U.K. Animals (Scientific Procedures) Act, 1986 and associated guidelines, [EU Directive 2010/63/EU for animal experiments](#), or the National Institutes of Health guide for the care and use of Laboratory animals (NIH Publications No. 8023, revised 1978) and the authors should clearly indicate in the manuscript that such guidelines have been followed. The sex of animals must be indicated, and where appropriate, the influence (or association) of sex on the results of the study.

Declaration of interest

All authors must disclose any financial and personal relationships with other people or organizations that could inappropriately influence (bias) their work. Examples of potential competing interests include employment, consultancies, stock ownership, honoraria, paid expert testimony, patent applications/registrations, and grants or other funding. Authors must disclose any interests in two places: 1. A summary declaration of interest statement in the title page file (if double-blind) or the manuscript file (if single-blind). If there are no interests to declare then please state this: 'Declarations of interest: none'. This summary statement will be ultimately published if the article is accepted. 2. Detailed disclosures as part of a separate Declaration of Interest form, which forms part of the journal's official records. It is important for potential interests to be declared in both places and that the information matches. [More information](#).

Submission declaration and verification

Submission of an article implies that the work described has not been published previously (except in the form of an abstract, a published lecture or academic thesis, see '[Multiple, redundant or concurrent publication](#)' for more information), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. To verify originality, your article may be checked by the originality detection service [Crossref Similarity Check](#).

Use of inclusive language

Inclusive language acknowledges diversity, conveys respect to all people, is sensitive to differences, and promotes equal opportunities. Content should make no assumptions about the beliefs or commitments of any reader; contain nothing which might imply that one individual is superior to another on the grounds of age, gender, race, ethnicity, culture, sexual orientation, disability or health condition; and use inclusive language throughout. Authors should ensure that writing is free from bias, stereotypes, slang, reference to dominant culture and/or cultural assumptions. We advise to seek gender neutrality by using plural nouns ("clinicians, patients/clients") as default/wherever possible to avoid using "he, she," or "he/she." We recommend avoiding the use of descriptors that refer to personal attributes such as age, gender, race, ethnicity, culture, sexual orientation, disability or health condition unless they are relevant and valid. These guidelines are meant as a point of reference to help identify appropriate language but are by no means exhaustive or definitive.

Authorship

All authors should have made substantial contributions to all of the following: (1) the conception and design of the study, or acquisition of data, or analysis and interpretation of data, (2) drafting the article or revising it critically for important intellectual content, (3) final approval of the version to be submitted.

Changes to authorship

Authors are expected to consider carefully the list and order of authors **before** submitting their manuscript and provide the definitive list of authors at the time of the original submission. Any addition, deletion or rearrangement of author names in the authorship list should be made only **before** the manuscript has been accepted and only if approved by the journal Editor. To request such a change, the Editor must receive the following from the **corresponding author**: (a) the reason for the change in author list and (b) written confirmation (e-mail, letter) from all authors that they agree with the addition, removal or rearrangement. In the case of addition or removal of authors, this includes confirmation from the author being added or removed.

Only in exceptional circumstances will the Editor consider the addition, deletion or rearrangement of authors **after** the manuscript has been accepted. While the Editor considers the request, publication of the manuscript will be suspended. If the manuscript has already been published in an online issue, any requests approved by the Editor will result in a corrigendum.

Clinical trial results

In line with the position of the International Committee of Medical Journal Editors, the journal will not consider results posted in the same clinical trials registry in which primary registration resides to be prior publication if the results posted are presented in the form of a brief structured (less than 500 words) abstract or table. However, divulging results in other circumstances (e.g., investors' meetings) is discouraged and may jeopardise consideration of the manuscript. Authors should fully disclose all posting in registries of results of the same or closely related work.

Reporting clinical trials

Randomized controlled trials should be presented according to the CONSORT guidelines. At manuscript submission, authors must provide the CONSORT checklist accompanied by a flow diagram that illustrates the progress of patients through the trial, including recruitment, enrollment, randomization, withdrawal and completion, and a detailed description of the randomization procedure. The [CONSORT checklist and template flow diagram](#) are available online.

Registration of clinical trials

Registration in a public trials registry is a condition for publication of clinical trials in this journal in accordance with [International Committee of Medical Journal Editors](#) recommendations. Trials must register at or before the onset of patient enrolment. The clinical trial registration number should be included at the end of the abstract of the article. A clinical trial is defined as any research study that prospectively assigns human participants or groups of humans to one or more health-related interventions to evaluate the effects of health outcomes. Health-related interventions include any intervention used to modify a biomedical or health-related outcome (for example drugs, surgical procedures, devices, behavioural treatments, dietary interventions, and process-of-care changes). Health outcomes include any biomedical or health-related measures obtained in patients or participants, including pharmacokinetic measures and adverse events. Purely observational studies (those in which the assignment of the medical intervention is not at the discretion of the investigator) will not require registration.

Copyright

Upon acceptance of an article, authors will be asked to complete a 'Journal Publishing Agreement' (see [more information](#) on this) to assign to the Associação Brasileira de Pesquisa e Pós-Graduação em Fisioterapia (ABRAPH-FT) the copyright in the manuscript and any tables, illustrations or other material submitted for publication as part of the manuscript (the "Article") in all forms and media (whether now known or later developed), throughout the world, in all languages, for the full term of copyright, effective when the Article is accepted for publication. An e-mail will be sent to the corresponding author confirming receipt of the manuscript together with a 'Journal Publishing Agreement' form or a link to the online version of this agreement.

Subscribers may reproduce tables of contents or prepare lists of articles including abstracts for internal circulation within their institutions. Permission of the Publisher and ABRAPG-FT is required for resale or distribution outside the institution and for all other derivative works, including compilations and translations. If excerpts from other copyrighted works are included, the author(s) must obtain written permission from the copyright owners and credit the source(s) in the article.

Author rights

As an author you (or your employer or institution) have certain rights to reuse your work. [More information](#).

Elsevier supports responsible sharing

Find out how you can [share your research](#) published in this journal.

Role of the funding source

You are requested to identify who provided financial support for the conduct of the research and/or preparation of the article and to briefly describe the role of the sponsor(s), if any, in study design; in the collection, analysis and interpretation of data; in the writing of the report; and in the decision to submit the article for publication. If the funding source(s) had no such involvement then this should be stated.

Open access

Please visit our Open Access page from the Journal Homepage for more information.

Elsevier Researcher Academy

[Researcher Academy](#) is a free e-learning platform designed to support early and mid-career researchers throughout their research journey. The "Learn" environment at Researcher Academy offers several interactive modules, webinars, downloadable guides and resources to guide you through the process of writing for research and going through peer review. Feel free to use these free resources to improve your submission and navigate the publication process with ease.

Language (usage and editing services)

Please write your text in good English (American or British usage is accepted, but not a mixture of these). Authors who feel their English language manuscript may require editing to eliminate possible grammatical or spelling errors and to conform to correct scientific English may wish to use the [English Language Editing service](#) available from Elsevier's Author Services.

Informed consent and patient details

Studies on patients or volunteers require ethics committee approval and informed consent, which should be documented in the paper. Appropriate consents, permissions and releases must be obtained where an author wishes to include case details or other personal information or images of patients and any other individuals in an Elsevier publication. Written consents must be retained by the author but copies should not be provided to the journal. Only if specifically requested by the journal in exceptional circumstances (for example if a legal issue arises) the author must provide copies of the consents or evidence that such consents have been obtained. For more information, please review the [Elsevier Policy on the Use of Images or Personal Information of Patients or other Individuals](#). Unless you have written permission from the patient (or, where applicable, the next of kin), the personal details of any patient included in any part of the article and in any supplementary materials (including all illustrations and videos) must be removed before submission.

Submission

Our online submission system guides you stepwise through the process of entering your article details and uploading your files. The system converts your article files to a single PDF file used in the peer-review process. Editable files (e.g., Word, LaTeX) are required to typeset your article for final publication. All correspondence, including notification of the Editor's decision and requests for revision, is sent by e-mail.

Submit your article

Please submit your article via <https://www.evise.com/profile/api/navigate/BJPT>.

PREPARATION

Double-blind review

This journal uses double-blind review, which means the identities of the authors are concealed from the reviewers, and vice versa. [More information](#) is available on our website. To facilitate this, please include the following separately:

Title page (with author details): This should include the title, authors' names, affiliations, acknowledgements and any Declaration of Interest statement, and a complete address for the corresponding author including an e-mail address.

Blinded manuscript (no author details): The main body of the paper (including the references, figures, tables and any acknowledgements) should not include any identifying information, such as the authors' names or affiliations.

Use of word processing software

It is important that the file be saved in the native format of the word processor used. The text should be in single-column format. Keep the layout of the text as simple as possible. Most formatting codes will be removed and replaced on processing the article. In particular, do not use the word processor's options to justify text or to hyphenate words. However, do use bold face, italics, subscripts, superscripts etc. When preparing tables, if you are using a table grid, use only one grid for each individual table and not a grid for each row. If no grid is used, use tabs, not spaces, to align columns. The electronic text should be prepared in a way very similar to that of conventional manuscripts (see also the [Guide to Publishing with Elsevier](#)). Note that source files of figures, tables and text graphics will be required whether or not you embed your figures in the text. See also the section on Electronic artwork.

To avoid unnecessary errors you are strongly advised to use the 'spell-check' and 'grammar-check' functions of your word processor.

Article structure

Subdivision - unnumbered sections

Divide your article into clearly defined sections. Each subsection is given a brief heading. Each heading should appear on its own separate line. Subsections should be used as much as possible when cross-referencing text: refer to the subsection by heading as opposed to simply 'the text'.

Introduction

State the objectives of the work and provide an adequate background, avoiding a detailed literature survey or a summary of the results.

Material and methods

Provide sufficient detail to allow the work to be reproduced.

Results

Results should be clear and concise.

Discussion

This should explore the significance of the results of the work, not repeat them. A combined Results and Discussion section is often appropriate. Avoid extensive citations and discussion of published literature.

Conclusions

The main conclusions of the study may be presented in a short Conclusions section, which may stand alone or form a subsection of a Discussion or Results and Discussion section.

Appendices

If there is more than one appendix, they should be identified as A, B, etc. Formulae and equations in appendices should be given separate numbering: Eq. (A.1), Eq. (A.2), etc.; in a subsequent appendix, Eq. (B.1) and so on. Similarly for tables and figures: Table A.1; Fig. A.1, etc.

Essential title page information

- **Title.** Concise and informative. Titles are often used in information-retrieval systems. Avoid abbreviations and formulae where possible.
- **Author names and affiliations.** Please clearly indicate the given name(s) and family name(s) of each author and check that all names are accurately spelled. You can add your name between parentheses in your own script behind the English transliteration. Present the authors' affiliation addresses (where the actual work was done) below the names. Indicate all affiliations with a lower-case superscript letter immediately after the author's name and in front of the appropriate address. Provide the full postal address of each affiliation, including the country name and, if available, the e-mail address of each author.
- **Corresponding author.** Clearly indicate who will handle correspondence at all stages of refereeing and publication, also post-publication. This responsibility includes answering any future queries about Methodology and Materials. **Ensure that the e-mail address is given and that contact details are kept up to date by the corresponding author.**

• **Present/permanent address.** If an author has moved since the work described in the article was done, or was visiting at the time, a 'Present address' (or 'Permanent address') may be indicated as a footnote to that author's name. The address at which the author actually did the work must be retained as the main, affiliation address. Superscript Arabic numerals are used for such footnotes.

Highlights

Highlights are mandatory for this journal as they help increase the discoverability of your article via search engines. They consist of a short collection of bullet points that capture the novel results of your research as well as new methods that were used during the study (if any). Please have a look at the examples here: [example Highlights](#).

Highlights should be submitted in a separate editable file in the online submission system. Please use 'Highlights' in the file name and include 3 to 5 bullet points (maximum 85 characters, including spaces, per bullet point).

Abstract

A concise and factual structured abstract is required. The abstract should briefly state the purpose of the research, the principal results and major conclusions. An abstract is often presented separately from the article, so it must be able to stand alone. For this reason, References should be avoided, but if essential, then cite the author(s) and year(s).

Keywords

Immediately after the abstract, provide a maximum of 6 keywords, using American spelling and avoiding general and plural terms and multiple concepts (avoid, for example, 'and', 'of'). Be sparing with abbreviations: only abbreviations firmly established in the field may be eligible. These keywords will be used for indexing purposes.

Acknowledgements

Collate acknowledgements in a separate section at the end of the article before the references and do not, therefore, include them on the title page, as a footnote to the title or otherwise. List here those individuals who provided help during the research (e.g., providing language help, writing assistance or proof reading the article, etc.).

Formatting of funding sources

List funding sources in this standard way to facilitate compliance to funder's requirements:

Funding: This work was supported by the National Institutes of Health [grant numbers xxxx, yyyy]; the Bill & Melinda Gates Foundation, Seattle, WA [grant number zzzz]; and the United States Institutes of Peace [grant number aaaa].

It is not necessary to include detailed descriptions on the program or type of grants and awards. When funding is from a block grant or other resources available to a university, college, or other research institution, submit the name of the institute or organization that provided the funding.

If no funding has been provided for the research, please include the following sentence:

This research did not receive any specific grant from funding agencies in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

Units

Follow internationally accepted rules and conventions: use the international system of units (SI). If other units are mentioned, please give their equivalent in SI.

Math formulae

Please submit math equations as editable text and not as images. Present simple formulae in line with normal text where possible and use the solidus (/) instead of a horizontal line for small fractional terms, e.g., X/Y. In principle, variables are to be presented in italics. Powers of e are often more conveniently denoted by exp. Number consecutively any equations that have to be displayed separately from the text (if referred to explicitly in the text).

Footnotes

Footnotes should be used sparingly. Number them consecutively throughout the article. Many word processors can build footnotes into the text, and this feature may be used. Otherwise, please indicate the position of footnotes in the text and list the footnotes themselves separately at the end of the article. Do not include footnotes in the Reference list.

Artwork

Image manipulation

Whilst it is accepted that authors sometimes need to manipulate images for clarity, manipulation for purposes of deception or fraud will be seen as scientific ethical abuse and will be dealt with accordingly. For graphical images, this journal is applying the following policy: no specific feature within an image may be enhanced, obscured, moved, removed, or introduced. Adjustments of brightness, contrast, or color balance are acceptable if and as long as they do not obscure or eliminate any information present in the original. Nonlinear adjustments (e.g. changes to gamma settings) must be disclosed in the figure legend.

Electronic artwork

General points

- Make sure you use uniform lettering and sizing of your original artwork.
- Embed the used fonts if the application provides that option.
- Aim to use the following fonts in your illustrations: Arial, Courier, Times New Roman, Symbol, or use fonts that look similar.
- Number the illustrations according to their sequence in the text.
- Use a logical naming convention for your artwork files.
- Provide captions to illustrations separately.
- Size the illustrations close to the desired dimensions of the published version.
- Submit each illustration as a separate file.
- Ensure that color images are accessible to all, including those with impaired color vision.

A detailed [guide on electronic artwork](#) is available.

You are urged to visit this site; some excerpts from the detailed information are given here.

Formats

If your electronic artwork is created in a Microsoft Office application (Word, PowerPoint, Excel) then please supply 'as is' in the native document format.

Regardless of the application used other than Microsoft Office, when your electronic artwork is finalized, please 'Save as' or convert the images to one of the following formats (note the resolution requirements for line drawings, halftones, and line/halftone combinations given below):

EPS (or PDF): Vector drawings, embed all used fonts.

TIFF (or JPEG): Color or grayscale photographs (halftones), keep to a minimum of 300 dpi.

TIFF (or JPEG): Bitmapped (pure black & white pixels) line drawings, keep to a minimum of 1000 dpi.

TIFF (or JPEG): Combinations bitmapped line/half-tone (color or grayscale), keep to a minimum of 500 dpi.

Please do not:

- Supply files that are optimized for screen use (e.g., GIF, BMP, PICT, WPG); these typically have a low number of pixels and limited set of colors;
- Supply files that are too low in resolution;
- Submit graphics that are disproportionately large for the content.

Color artwork

Please make sure that artwork files are in an acceptable format (TIFF (or JPEG), EPS (or PDF) or MS Office files) and with the correct resolution. If, together with your accepted article, you submit usable color figures then the journal will ensure, at no additional charge, that these figures will appear in color online (e.g., ScienceDirect and other sites). [Further information on the preparation of electronic artwork.](#)

Illustration services

[Elsevier's Author Services](#) offers Illustration Services to authors preparing to submit a manuscript but concerned about the quality of the images accompanying their article. Elsevier's expert illustrators can produce scientific, technical and medical-style images, as well as a full range of charts, tables and graphs. Image 'polishing' is also available, where our illustrators take your image(s) and improve them to a professional standard. Please visit the website to find out more.

Figure captions

Ensure that each illustration has a caption. Supply captions separately, not attached to the figure. A caption should comprise a brief title (**not** on the figure itself) and a description of the illustration. Keep text in the illustrations themselves to a minimum but explain all symbols and abbreviations used.

Tables

Please submit tables as editable text and not as images. Tables can be placed either next to the relevant text in the article, or on separate page(s) at the end. Number tables consecutively in accordance with their appearance in the text and place any table notes below the table body. Be sparing in the use of tables and ensure that the data presented in them do not duplicate results described elsewhere in the article. Please avoid using vertical rules and shading in table cells.

References

Citation in text

Please ensure that every reference cited in the text is also present in the reference list (and vice versa). Any references cited in the abstract must be given in full. Unpublished results and personal communications are not recommended in the reference list, but may be mentioned in the text. If these references are included in the reference list they should follow the standard reference style of the journal and should include a substitution of the publication date with either 'Unpublished results' or 'Personal communication'. Citation of a reference as 'in press' implies that the item has been accepted for publication.

Reference links

Increased discoverability of research and high quality peer review are ensured by online links to the sources cited. In order to allow us to create links to abstracting and indexing services, such as Scopus, CrossRef and PubMed, please ensure that data provided in the references are correct. Please note that incorrect surnames, journal/book titles, publication year and pagination may prevent link creation. When copying references, please be careful as they may already contain errors. Use of the DOI is highly encouraged.

A DOI is guaranteed never to change, so you can use it as a permanent link to any electronic article. An example of a citation using DOI for an article not yet in an issue is: VanDecar J.C., Russo R.M., James D.E., Ambeh W.B., Franke M. (2003). Aseismic continuation of the Lesser Antilles slab beneath northeastern Venezuela. *Journal of Geophysical Research*, <https://doi.org/10.1029/2001JB000884>. Please note the format of such citations should be in the same style as all other references in the paper.

Web references

As a minimum, the full URL should be given and the date when the reference was last accessed. Any further information, if known (DOI, author names, dates, reference to a source publication, etc.), should also be given. Web references can be listed separately (e.g., after the reference list) under a different heading if desired, or can be included in the reference list.

Data references

This journal encourages you to cite underlying or relevant datasets in your manuscript by citing them in your text and including a data reference in your Reference List. Data references should include the following elements: author name(s), dataset title, data repository, version (where available), year, and global persistent identifier. Add [dataset] immediately before the reference so we can properly identify it as a data reference. The [dataset] identifier will not appear in your published article.

References in a special issue

Please ensure that the words 'this issue' are added to any references in the list (and any citations in the text) to other articles in the same Special Issue.

Reference style

Text: Indicate references by (consecutive) superscript arabic numerals in the order in which they appear in the text. The numerals are to be used *outside* periods and commas, *inside* colons and semicolons. For further detail and examples you are referred to the [AMA Manual of Style](#), A Guide for Authors and Editors, Tenth Edition, ISBN 0-978-0-19-517633-9.

List: Number the references in the list in the order in which they appear in the text.

Examples:

Reference to a journal publication:

1. Van der Geer J, Hanraads JAJ, Lupton RA. The art of writing a scientific article. *J Sci Commun*. 2010;163:51–59. <https://doi.org/10.1016/j.Sc.2010.00372>.

Reference to a journal publication with an article number:

2. Van der Geer J, Hanraads JAJ, Lupton RA. The art of writing a scientific article. *Heliyon*. 2018;19:e00205. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2018.e00205>.

Reference to a book:

3. Strunk W Jr, White EB. *The Elements of Style*. 4th ed. New York, NY: Longman; 2000.

Reference to a chapter in an edited book:

4. Mettam GR, Adams LB. How to prepare an electronic version of your article. In: Jones BS, Smith RZ, eds. *Introduction to the Electronic Age*. New York, NY: E-Publishing Inc; 2009:281–304.

Reference to a website:

5. Cancer Research UK. Cancer statistics reports for the UK. <http://www.cancerresearchuk.org/aboutcancer/statistics/cancerstatsreport/>; 2003 Accessed 13 March 2003.

Reference to a dataset:

[dataset] 6. Oguro, M, Imahiro, S, Saito, S, Nakashizuka, T. Mortality data for Japanese oak wilt disease and surrounding forest compositions, Mendeley Data, v1; 2015. <https://doi.org/10.17632/xwj98nb39r.1>.

Journal abbreviations source

Journal names should be abbreviated according to the [List of Title Word Abbreviations](#).

Video

Elsevier accepts video material and animation sequences to support and enhance your scientific research. Authors who have video or animation files that they wish to submit with their article are strongly encouraged to include links to these within the body of the article. This can be done in the same way as a figure or table by referring to the video or animation content and noting in the body text where it should be placed. All submitted files should be properly labeled so that they directly relate to the video file's content. In order to ensure that your video or animation material is directly usable, please provide the file in one of our recommended file formats with a preferred maximum size of 150 MB per file, 1 GB in total. Video and animation files supplied will be published online in the electronic version of your article in Elsevier Web products, including [ScienceDirect](#). Please supply 'stills' with your files: you can choose any frame from the video or animation or make a separate image. These will be used instead of standard icons and will personalize the link to your video data. For more detailed instructions please visit our [video instruction pages](#). Note: since video and animation cannot be embedded in the print version of the journal, please provide text for both the electronic and the print version for the portions of the article that refer to this content.

Supplementary material

Supplementary material such as applications, images and sound clips, can be published with your article to enhance it. Submitted supplementary items are published exactly as they are received (Excel or PowerPoint files will appear as such online). Please submit your material together with the article and supply a concise, descriptive caption for each supplementary file. If you wish to make changes to supplementary material during any stage of the process, please make sure to provide an updated file. Do not annotate any corrections on a previous version. Please switch off the 'Track Changes' option in Microsoft Office files as these will appear in the published version.

Research data

This journal encourages and enables you to share data that supports your research publication where appropriate, and enables you to interlink the data with your published articles. Research data refers to the results of observations or experimentation that validate research findings. To facilitate reproducibility and data reuse, this journal also encourages you to share your software, code, models, algorithms, protocols, methods and other useful materials related to the project.

Below are a number of ways in which you can associate data with your article or make a statement about the availability of your data when submitting your manuscript. If you are sharing data in one of these ways, you are encouraged to cite the data in your manuscript and reference list. Please refer to the "References" section for more information about data citation. For more information on depositing, sharing and using research data and other relevant research materials, visit the [research data](#) page.

Data linking

If you have made your research data available in a data repository, you can link your article directly to the dataset. Elsevier collaborates with a number of repositories to link articles on ScienceDirect with relevant repositories, giving readers access to underlying data that gives them a better understanding of the research described.

There are different ways to link your datasets to your article. When available, you can directly link your dataset to your article by providing the relevant information in the submission system. For more information, visit the [database linking page](#).

For [supported data repositories](#) a repository banner will automatically appear next to your published article on ScienceDirect.

In addition, you can link to relevant data or entities through identifiers within the text of your manuscript, using the following format: Database: xxxx (e.g., TAIR: AT1G01020; CCDC: 734053; PDB: 1XFN).

AFTER ACCEPTANCE

Proofs

One set of page proofs (as PDF files) will be sent by e-mail to the corresponding author (if we do not have an e-mail address then paper proofs will be sent by post) or a link will be provided in the e-mail so that authors can download the files themselves. To ensure a fast publication process of the article, we kindly ask authors to provide us with their proof corrections within two days. Elsevier now provides authors with PDF proofs which can be annotated; for this you will need to [download the free Adobe Reader](#), version 9 (or higher). Instructions on how to annotate PDF files will accompany the proofs (also given online). The exact system requirements are given at the [Adobe site](#).

If you do not wish to use the PDF annotations function, you may list the corrections (including replies to the Query Form) and return them to Elsevier in an e-mail. Please list your corrections quoting line number. If, for any reason, this is not possible, then mark the corrections and any other comments (including replies to the Query Form) on a printout of your proof and scan the pages and return via e-mail. Please use this proof only for checking the typesetting, editing, completeness and correctness of the text, tables and figures. Significant changes to the article as accepted for publication will only be considered at this stage with permission from the Editor. We will do everything possible to get your article published quickly and accurately. It is important to ensure that all corrections are sent back to us in one communication: please check carefully before replying, as inclusion of any subsequent corrections cannot be guaranteed. Proofreading is solely your responsibility.

AUTHOR INQUIRIES

Visit the [Elsevier Support Center](#) to find the answers you need. Here you will find everything from Frequently Asked Questions to ways to get in touch.

You can also [check the status of your submitted article](#) or find out [when your accepted article will be published](#).