



PROGRAMA
DE CIÊNCIAS
DA REABILITAÇÃO

CENTRO UNIVERSITÁRIO AUGUSTO MOTTA
Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ciências da Reabilitação
Mestrado Acadêmico em Ciências da Reabilitação

ALINE MENDES LEAL RODRIGUES DE SOUZA

**AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE FUNCIONAL, FUNÇÃO PULMONAR,
FORÇA MUSCULAR E QUALIDADE DE VIDA NO PACIENTE COM DOENÇA
PULMONAR PÓS-TUBERCULOSE**

Rio de Janeiro

2024

CENTRO UNIVERSITÁRIO AUGUSTO MOTTA – UNISUAM
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO

**AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE FUNCIONAL, FUNÇÃO PULMONAR,
FORÇA MUSCULAR E QUALIDADE DE VIDA NO PACIENTE COM DOENÇA
PULMONAR PÓS-TUBERCULOSE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências da Reabilitação, do Centro Universitário Augusto Motta, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências da Reabilitação.

Linha de Pesquisa: Avaliação Funcional em Reabilitação.

Orientador: Prof. Dr. Agnaldo José Lopes

RIO DE JANEIRO - RJ

2024

FICHA CATALOGRÁFICA
Elaborada pelo Sistema de Bibliotecas e
Informação – SBI – UNISUAM

610.28 Souza, Aline Mendes Leal Rodrigues de
S729a Avaliação da capacidade funcional, função pulmonar, força muscular e
qualidade de vida no paciente com doença pulmonar pós-tuberculose / Aline
Mendes Leal Rodrigues de Souza – Rio de Janeiro, 2024.
91p.

Dissertação (Mestrado em Ciências da Reabilitação) - Centro
Universitário Augusto Motta, 2024.

1. Tuberculose. 2. Capacidade funcional, 3. Força muscular.4 Qualidade
de vida. I. Título.

CDD 22.ed.

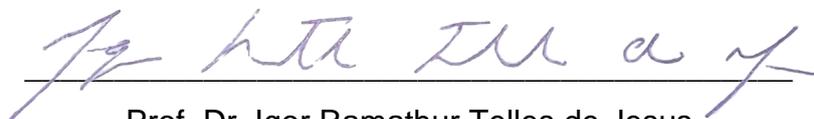
ALINE MENDES LEAL RODRIGUES DE SOUZA

**AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE FUNCIONAL, FUNÇÃO PULMONAR,
FORÇA MUSCULAR E QUALIDADE DE VIDA NO PACIENTE COM DOENÇA
PULMONAR PÓS-TUBERCULOSE**

Examinada em: 27/09/2024



Prof. Dr. Agnaldo José Lopes
Centro Universitário Augusto Motta – UNISUAM



Prof. Dr. Igor Ramathur Telles de Jesus
Centro Universitário Augusto Motta – UNISUAM

Documento assinado digitalmente
 ELIZABETH JAUHAR CARDOSO BESSA
Data: 29/09/2024 10:12:00-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr^a. Elizabeth Jauhar Cardoso
Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ

RIO DE JANEIRO – RJ

2024

DEDICATÓRIA

Esta pesquisa é dedicada a Deus, causa primordial de todas as coisas, pois, sem Ele, nada seria possível. Dedico também à minha querida mãe do coração, Neyde Rios Mendes; sei que estaria orgulhosa de mim, se estivesse presente nesta vida.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Jesus Cristo, primeiramente, por toda oportunidade que me foi oferecida desde meu nascimento e por toda força nos meus momentos de dificuldade, desânimo e fraqueza. Concluir essa etapa na minha vida é como despertar vitoriosa de um sonho que um dia me foi questionado, desacreditado por muitos, mas honrado por Deus!

Ao Professor Doutor Agnaldo José Lopes, meu orientador, pelo incondicional apoio e disponibilidade, pelos aconselhamentos assertivos e pelos estímulos, que contribuíram com clareza para melhorar meu desempenho como mestranda. Obrigada por sua amizade, fidelidade e parceria.

Aos meus pais (Cleidenéa e Josemi Rodrigues), e irmã (Josilaine) que sempre manifestam palavras de bênçãos sobre minha vida. Amo vocês!

À minha família, filhos (Adrielly e Adriel Souza) e esposo (Adriano Souza). Vocês são as colunas que me sustentam, que contribuíram para eu chegar até aqui em meio a tantas renúncias. Foram dias difíceis, ausências, lágrimas e dificuldades. Juntos vencemos e sempre venceremos!

Aos pacientes que participaram deste projeto, muitíssimo obrigada!

Aos alunos de Iniciação Científica, Matheus Mello, Davi Silva, Ursula Vasquez e Laura Lima, quero agradecer por todo empenho e participação neste estudo. Vocês foram essenciais em todo o processo.

Ao nosso grupo de Mestrandos e Doutorandos, em especial, Dra. Isabelle da Nobrega e Dr. Alessandro Beserra, obrigada por todo carinho, apoio, parceria e compromisso que tiveram durante toda etapa da minha coleta de dados e mesmo depois dessa etapa.

Aos meus amigos de turma, Andrey Duarte, Cristiane Chaves e Jennifer Aguiar, obrigada por toda a parceria durante nossa jornada em sala de aula.

Aos meus amigos de trabalho que me incentivam profissionalmente, Dra. Elaine Azevedo, Dra. Mirna Oliveira, Dra. Cristiane Mota, Dra. Mayra Soares, Dr. David Willian, Dr. Brás Perpétuo, obrigada por toda palavra de apoio.

Aos meus amigos de vida, Alexandre e Gleice, Junior e Denise, Dra. Fabiana Moral e Dr. Washington Matos. O que seria de mim sem vocês.

Obrigada pelo amor, apoio, confiança, carinho de sempre e por nunca desistirem de mim!

Resumo

Introdução: A tuberculose (TB) é uma doença de origem infecciosa que causa grande impacto na Saúde Pública. A doença pulmonar pós-TB (DP-PTB) causa sequelas estruturais e funcionais como espessamento pleural, bronquiectasia e fibrose pulmonar, gerando padrão obstrutivo, restritivo ou misto e impactando diretamente na qualidade de vida relacionada a saúde (QVRS). A prevalência de sequelas pulmonares da TB varia amplamente, de 18% a 87%, dependendo da população estudada e dos testes de função pulmonar realizados. Os dados prospectivos sobre os resultados no longo prazo da DP-PTB permanecem limitados e ainda não há escores prognósticos validados. A avaliação da DP-PTB deve ser feita clinicamente com todo paciente que termine o tratamento da TB. A avaliação da capacidade funcional, da força muscular, da função pulmonar e da QVRS em indivíduos com DP-PTB é de grande relevância para a prática clínica, possibilitando o estabelecimento de planos terapêuticos adequados. O objetivo desta Dissertação foi avaliar a capacidade funcional em pacientes portadores de DP-PTB e correlacionar esses achados com a função pulmonar, a força muscular periférica e a QVRS. **Metodologia:** Trata-se de um estudo transversal e observacional, com avaliação quantitativa dos dados amostrais. O presente estudo foi realizado no Laboratório de Função Pulmonar do Hospital Universitário Pedro Ernesto, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (HUPE-UERJ). Foram avaliados 47 pacientes de ambos os sexos que tiveram TB e permanecem com sintomas respiratórios. Após a medição das variáveis antropométricas e demográficas, os pacientes foram avaliados através dos seguintes testes: função pulmonar (espirometria, pletismografia corporal e medida da capacidade de difusão ao monóxido de carbono-DLCO; medidas de pressão inspiratória máxima-PI_{máx} e pressão expiratória máxima-PE_{máx}; força muscular periférica (*handgrip* e força de quadríceps); e avaliação da capacidade funcional através do teste de AVD-Glittre. **Resultados:** A média de idade foi de 57 (32–65) anos, enquanto a mediana do tempo desde o final do tratamento para TB foi de 30 (26–33) meses. As forças de *handgrip* e de quadríceps estiveram reduzidas em 34% e 25,5% dos participantes, respectivamente. Na espirometria, padrão obstrutivo, padrão restritivo e exame normal foram diagnosticados em 46,8%, 31,9% e 21,3% dos participantes, respectivamente, enquanto 42,6% participantes tinham reduzida DLCO. A mediana do valor do tempo de TGlittre foi de 4,43 (3,48–4,96) min, que foi cerca de 15% maior que o tempo esperado para completá-lo. Houve correlação significativa do tempo de TGlittre com DLCO ($r_s=-0,532$, $P<0,0002$), PI_{máx} ($r_s=-0,407$, $P=0,005$), PE_{máx} ($r_s=-0,382$, $P=0,008$), *handgrip* ($r_s=-0,327$, $P=0,024$), força de quadríceps ($r_s=-0,314$, $P=0,031$) e vários domínios do SF-36. Na análise de regressão, DLCO, força de quadríceps e *handgrip* explicaram 39% da variabilidade do tempo de TGlittre. **Conclusão:** DP-PTB causa importantes repercussões sobre a capacidade funcional ao exercício avaliada pelo TGlittre. Estes pacientes apresentam disfunção muscular, deteriorada QVRS e danos na função pulmonar. Na DP-PTB, quando pior a função muscular e pulmonar, pior a capacidade funcional ao exercício.

Palavras chaves: Tuberculose, Capacidade funcional, Força muscular respiratória, Força muscular periférica, Qualidade de vida.

Abstract

Introduction: Tuberculosis (TB) is an infectious disease that causes a major impact on Public Health. Post-TB lung disease (PD-PTB) causes structural and functional sequelae such as pleural thickening, bronchiectasis and pulmonary fibrosis, generating an obstructive, restrictive or mixed pattern and directly impacting health-related quality of life (HRQoL). The prevalence of pulmonary sequelae of TB varies widely, from 18% to 87%, depending on the population studied and the pulmonary function tests performed. Prospective data on the long-term outcomes of PD-PTB remain limited and there are still no validated prognostic scores. The assessment of PD-PTB must be carried out clinically with every patient who completes TB treatment. The assessment of functional capacity, muscle strength, lung function and HRQoL in individuals with PD-PTB is of great relevance for clinical practice, enabling the establishment of appropriate therapeutic plans. The objective of this Dissertation was to evaluate functional capacity in patients with PD-PTB and correlate these findings with lung function, peripheral muscle strength and HRQoL. **Methodology:** This is a cross-sectional and observational study, with quantitative evaluation of sample data. The present study was carried out in the Pulmonary Function Laboratory of the Pedro Ernesto University Hospital, of the State University of Rio de Janeiro (HUPE-UERJ). 47 patients of both sexes who had TB and remain with respiratory symptoms were evaluated. After measuring anthropometric and demographic variables, patients were evaluated using the following tests: pulmonary function (spirometry, body plethysmography and measurement of carbon monoxide diffusion capacity-DLCO; measurements of maximum inspiratory pressure-MIP and maximum expiratory pressure-MEP; peripheral muscle strength (handgrip and quadriceps strength); and assessment of functional capacity through the ADL-Glittre test. **Results:** The mean age was 57 (32–65) years, while the median time since the end of TB treatment was 30 (26–33) months. Handgrip and quadriceps strengths were reduced in 34% and 25.5% of participants, respectively. On spirometry, obstructive pattern, restrictive pattern, and normal examination were diagnosed in 46.8%, 31.9%, and 21.3% of participants, respectively, while 42.6% of participants had reduced DLCO. The median TGlittre time value was 4.43 (3.48–4.96) min, which was approximately 15% longer than the expected time to complete it. There was a significant correlation between TGlittre time and DLCO ($r_s=-0.532$, $P<0.0002$), MIP ($r_s=-0.407$, $P=0.005$), MEP ($r_s=-0.382$, $P=0.008$), handgrip ($r_s=-0.327$, $P=0.024$), quadriceps strength ($r_s=-0.314$, $P=0.031$) and several domains of the SF-36. In the regression analysis, DLCO, quadriceps strength and handgrip explained 39% of the variability in TGlittre time. **Conclusion:** PD-PTB causes important repercussions on functional exercise capacity assessed by TGlittre. These patients present muscle dysfunction, deteriorated HRQoL and damage to lung function. In PD-PTB, the worse the muscle and lung function, the worse the functional exercise capacity.

Keywords: Tuberculosis, Functional capacity, Respiratory muscle strength, Peripheral muscle strength, Quality of life.

LISTA DE SIGLAS E ABREVIações

AVD	Atividades de vida diária
BAAR	Bacilo álcool-ácido resistente
CNS	Conselho Nacional de Saúde
CPT	Capacidade pulmonar total
CVIM	Contrações voluntárias isométricas máximas (CVIM)
CVF	Capacidade vital forçada
DLCO	Capacidade de difusão ao monóxido de carbono
DPOC	Doença pulmonar obstrutiva crônica
DPPT	Doença pulmonar pós-tuberculose
FC	Frequência cardíaca
FR	Frequência respiratória
HUPE	Hospital Universitário Pedro Ernesto
IMC	Índice de massa corporal
MS	Ministério da Saúde
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
OMS	Organização Mundial da Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas
PE _{máx}	Pressão expiratória máxima
PFE	Pico de fluxo expiratório
PIBIC	Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica
PI _{máx}	Pressão inspiratória máxima
QV	Qualidade de vida
QVRS	Qualidade de vida relacionada à saúde
RP	Reabilitação pulmonar
SaO ₂	Saturação de oxigênio
SF-36	<i>Medical Outcomes Study 36-item Short-Form Health Survey</i>
TB	Tuberculose
TBMR	Tuberculose multirresistente
TC6'	Teste de caminhada de seis minutos
TCLE	Termo de Consentimento livre e esclarecido
TFP	Teste de função pulmonar

TGlittre	Teste de AVD-Glittre
UERJ	Universidade do Estado do Rio de Janeiro
VEF ₁	Volume expiratório forçado no primeiro segundo
VR	Volume residual

Sumário

<u>RESUMO.....</u>	<u>08</u>
<u>ABSTRACT.....</u>	<u>09</u>
<u>LISTA DE SIGLAS E ABREVIACÕES.....</u>	<u>10</u>
<u>CAPÍTULO 1 REVISÃO DE LITERATURA.....</u>	<u>14</u>
1.1 ASPECTOS GERAIS DA DOENÇA PULMONAR PÓS TUBERCULOSE.....	14
1.2 FUNÇÃO PULMONAR NA DOENÇA PULMONAR PÓS TUBERCULOSE.....	18
1.3 CAPACIDADE FUNCIONAL NA DOENÇA PULMONAR PÓS TUBERCULOSE.....	20
1.4 QUALIDADE DE VIDA NA DOENÇA PULMONAR PÓS TUBERCULOSE.....	22
1.5 JUSTIFICATIVA.....	24
1.5.1 RELEVÂNCIA PARA AS CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO.....	25
1.5.2 RELEVÂNCIA PARA AGENDA DE PRIORIDADES DO MINISTÉRIO DA SAUDE.....	25
1.6.3 RELEVÂNCIA PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL.....	26
1.7 OBJETIVOS.....	27
1.7.1 GERAL.....	27
1.7.2 ESPECÍFICOS.....	27
1.8 HIPÓTESE.....	27
<u>CAPÍTULO 2 PARTICIPANTES E MÉTODOS.....</u>	<u>28</u>
2.1 ASPECTOS ÉTICOS.....	28
2.2 DELINEAMENTO DO ESTUDO.....	28
2.2.1 LOCAL DE REALIZAÇÃO DO ESTUDO.....	28
2.3 AMOSTRA.....	29
2.3.1 PARTICIPANTES.....	29
2.3.2 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO.....	29
2.3.3 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO.....	30
2.4 METODOLOGIA PROPOSTA.....	30
2.4.1 EXAME FÍSICO E MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS.....	31
2.4.2 CAPACIDADE FUNCIONAL.....	31
2.4.2.1 TESTE DE AVD-GLITRE.....	31
2.4.3 QUALIDADE DE VIDA.....	33

2.4.3.1 <i>MEDICAL OUTCOMES STUDY 36-ITEM SHORT-FORM HEALTH SURVEY (SF-36)</i>	33
2.4.4 TESTE DE FUNÇÃO PULMONAR.....	34
2.4.5 HANDGRIP.....	36
2.4.6 FORÇA DE QUADRÍCEPS.....	37
2.5 DESFECHO.....	38
2.5.1 DESFECHO PRIMÁRIO.....	38
2.5.2 DESFECHO SECUNDÁRIO.....	38
2.6 ANÁLISE DOS DADOS.....	38
2.6.1 TAMANHO AMOSTRAL.....	38
2.6.2 VARIÁVEIS DE CONTROLE.....	39
2.6.3 VARIÁVEIS DE EXPOSIÇÃO.....	39
2.6.4 VARIÁVEIS DE CONFUSÃO.....	39
2.6.5 PLANO DE ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	39
2.6.6 DISPONIBILIDADE E ACESSO AOS DADOS.....	40
<u>CAPÍTULO 3 PRODUÇÃO INTELECTUAL</u>	41
3.1 ARTIGO #1.....	41
3.1.1 METADADOS DO ARTIGO #1.....	41
3.1.2 CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES DO ARTIGO #1 DE ACORDO COM A PROPOSTA <i>CONTRIBUTOR ROLES TAXONOMY (CREDIT)</i>	41
<u>CAPÍTULO 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS</u>	68
<u>REFERÊNCIAS</u>	70
<u>APÊNDICE 1 - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO</u>	78
<u>APÊNDICE 2 - FICHA CLÍNICA</u>	80
<u>ANEXO 1 - CARTA DE APROVAÇÃO DO CEP</u>	82
<u>ANEXO 2 - MEDICAL OUTCOMES STUDY 36-ITEM SHORT-FORM HEALTH SURVEY (SF-36)</u>	86
<u>ANEXO 3 - COMPROVANTE DE SUBMISSÃO DO MANUSCRITO</u>	90

Capítulo 1 Revisão de Literatura

1.1 Aspectos gerais da doença pulmonar pós tuberculose

A tuberculose (TB) é uma doença de origem infecciosa que causa grande impacto na Saúde Pública. No Brasil, no ano de 2023, ocorreram 84.858 novos casos de TB, com incidência de 39 casos por 100 mil habitantes. Nesse mesmo ano, ocorreram 5.800 óbitos, com estimativa de mortalidade de 2,7 óbitos por 100 mil habitantes, comparado ao ano de 2022, cujos dados epidemiológicos foram semelhantes, sendo 81.569 casos de TB, com incidência de 37,4 casos por 100 mil habitantes e 5.845 óbitos. Em 2023, 72,3% dos óbitos foram decorrentes da TB pulmonar, 54,6% tinham idade entre 35 e 64 anos, 74,5% do gênero masculino e 51,1% eram indígenas. No Estado do Rio de Janeiro, dados preliminares do mês de abril de 2024 do Ministério da Saúde apontam que, em 2022, 71,7% dos pacientes infectados por TB pulmonar foram curados. Os dados mais atuais do Ministério da Saúde de 2024 mostrou que o serviço de saúde oferecido à população infectada ainda é muito limitado, quando comparado o coeficiente de incidência de TB dos anos de 2003 (78.615) e 2023 (84.858) quanto ao número de novos casos. Portanto, deve ser ofertado, através de abordagens multisetoriais, o diagnóstico e o tratamento para a população infectada (Secretaria de Vigilância em Saúde, Ministério da Saúde, 2024; Silva, 2023; Loureiro, 2023).

No Brasil, Amazonas, Roraima e Rio de Janeiro são as três unidades da federação com maiores taxas de incidência de TB, sendo responsáveis por coeficientes de incidência de 86,8, 78,9 e 73,7/100.000 habitantes, respectivamente (Secretaria de Vigilância em Saúde, Ministério da Saúde, 2023). As taxas de mortalidade da TB também seguem a heterogeneidade da incidência, sendo Amazonas e Rio de Janeiro os estados com maiores taxas de coeficiente, atingindo 4,8 e 4,7/100.000 habitantes, respectivamente (Secretaria de Vigilância em Saúde, Ministério da Saúde, 2024). Ainda no Brasil, quase metade dos casos de bronquiectasias correspondem a sequelas de TB, sendo essa uma das principais complicações da TB pulmonar (Bogossian et al., 1998).

A TB pode ter origem pulmonar ou extrapulmonar, mas afeta principalmente os pulmões, causa diminuição da capacidade pulmonar e

diminuição da função muscular periférica, gerando dificuldades na realização das atividades de vida diária (AVD), como a prática de atividades físicas e prevalência importante de dispneia, devido a capacidade da doença causar deterioração da função pulmonar. Entretanto, a TB pode ser evitada, tratada e curada através do diagnóstico e tratamento adequado, fazendo-se necessário o acompanhamento da evolução clínica do paciente até o final do tratamento e depois dele (Silva, 2022).

A pobreza é considerada determinante para a incidência da TB, sendo um dos principais objetivos das Organizações das Nações Unidas (ONU) o controle desta epidemia através da eliminação de fatores que contribuem para a transmissão da doença, e que geram incapacidade física limitante às AVD após o seu tratamento, uma condição agora conhecida como doença pulmonar pós-TB (DP-PTB).

Desde 2000, cerca de 74 milhões de vidas foram salvas devido ao diagnóstico e tratamento adequados da TB e, em 2020, estimou-se que havia 155 milhões de sobreviventes vivos em todo o mundo (World Health Organization, 2021). É importante que este monitoramento seja realizado devido a DP-PTB, que causa sequelas estruturais e funcionais como espessamento pleural, bronquiectasia e fibrose pulmonar, gerando padrão obstrutivo, restritivo ou misto e impactando diretamente na qualidade de vida relacionada a saúde (QVRS) destes indivíduos. Porém, as condições gerais da DP-PTB não são totalmente esclarecidas por deficiência de dados epidemiológicos, particularmente relacionados aos países de média e baixa renda, gerando sofrimento psicológico, estigma, dor, problemas cardiovasculares, déficits, diminuição da capacidade de exercício e perda da QVRS (Migliori, 2021). Entretanto, o impacto das sequelas que causam danos a longo prazo, e que são desencadeadas pela TB pulmonar, tem sido mais bem observado em pacientes de maneira individual, seus contatos domiciliares e suas comunidades através dos sistemas de saúde (Silva et al., 2023).

A prevalência de sequelas pulmonares da TB varia amplamente, de 18% a 87%, dependendo da população estudada e dos testes de função pulmonar (TFP) realizados (Ravimohan et al., 2018, Silva et al., 2023). No entanto, existe diferentes maneiras de identificar e definir a DP-PTB impossibilitando a generalização de amplos estudos, além de serem poucos os dados que podem

correlacionar os danos estruturais observados em exames radiológicos de tórax ao comprometimento funcional, sintomas respiratórios e QVRS (Silva et al., 2023). As estimativas da carga pós-TB por caso são maiores entre mulheres, pessoas mais jovens, indivíduos HIV positivos e aqueles de países com altas taxas de incidência, como é o caso do Brasil (Menzies et al., 2021).

Em todo o mundo, a quase totalidade dos programas de TB concentra-se no acompanhamento dos pacientes apenas até o final do tratamento, quando então esses pacientes recebem a “cura microbiológica por TB”. Todavia, o monitoramento e a avaliação clínica e funcional após o tratamento são fundamentais, no intuito de diagnosticar (e tratar) a DP-PTB, que é conceituada como evidência de anormalidade respiratória crônica, com ou sem sintomas, atribuíveis pelo menos em parte à TB pulmonar prévia (Mpagama et al., 2021; Pontali et al., 2022).

Os dados prospectivos sobre os resultados no longo prazo da DP-PTB permanecem limitados e ainda não há escores prognósticos validados. O tipo de dano pulmonar documentado em pessoas com TB é complexo e altamente variável. Esses pacientes podem apresentar variados tipos e graus de sequelas pulmonares estruturais, como bronquiectasias, estenose brônquica, cavitação, fibrose pulmonar e espessamento pleural. Alguns casos podem apresentar destruição extensa do tecido pulmonar. Anormalidades como estenose traqueobrônquica e bronquiectasias muitas vezes são pouco reconhecidas, principalmente quando há acesso limitado aos métodos de imagem e, assim, podem facilmente passar despercebidas apenas com radiografia de tórax ou espirometria (Nightingale et al., 2023). Por conta dessas sequelas, esses pacientes apresentam alto risco para outras doenças infecciosas pulmonares, incluindo as causadas por bactérias, vírus, micobactérias não-TB e fungos, necessitando de protocolos para o diagnóstico e a prevenção.

Dados transversais de sobreviventes de TB sugerem uma alta prevalência de sintomas respiratórios crônicos alguns anos após o término do tratamento, incluindo dispneia incapacitante e tosse persistente (Banu et al., 2009; Ehrlich et al., 2004; Migliori et al., 2022). Além do mais, indivíduos com DP-PTB extensa e tecido pulmonar destruído apresentam altas taxas de hospitalização e mortalidade relacionada às causas respiratórias (Ryu et al., 2011). As principais

complicações que ocorrem em pacientes com DP-PTB são mostradas no **Quadro 1**.

Quadro 1. Complicações mais frequentes na doença pulmonar pós-tuberculose.

Fatores	Complicações
Pulmonar	Bronquiectasias Estenose traqueobrônquica Fibrose pulmonar Diminuição da força muscular respiratória Alterações na complacência pulmonar Alteração das trocas gasosas Alteração dos volumes pulmonares Obstrução do fluxo aéreo
Capacidade funcional	Hipotrofia Perda ou diminuição da força muscular Déficit de equilíbrio Incapacidade ou dificuldade de locomoção Dificuldade ou incapacidade para realização de tarefas simples
Psicológicas	Ansiedade Depressão Isolamento social

A avaliação da DP-PTB deve ser feita clinicamente com todo paciente que termine o tratamento da TB, para identificar sequelas estruturais o mais rápido possível. Esses exames recomendados para identificação da DP-PTB estão descritos no **Quadro 2**. Entretanto, se não for possível a realização de todos esses exames, alguns deles devem ser priorizados (Silva et al., 2023).

Quadro 2. Exames recomendados ao final do tratamento da tuberculose pulmonar.

Variantes	Instrumentos de avaliação
História e exame clínico	Sintomas respiratórios Exposições ambientais Comorbidades Sinais vitais IMC
Exames de imagem	Radiografia de tórax TC de tórax
Testes de função pulmonar	Espirometria Pletismografia
Teste da capacidade funcional e força muscular	Teste de caminhada Exame de força muscular periférica para MMSS e MMII
Gasometria	Gasometria arterial Oximetria de pulso
Avaliação cardiopulmonar	Teste de exercício cardiopulmonar
Avaliação subjetiva	Escore de sintomas e instrumento de qualidade de vida

A DP-PTB apresenta padrões clínicos que incluem sinais e sintomas que variam de incapacidade grave a assintomático. Indivíduos sobreviventes da TB podem apresentar prevalência de sintomas respiratórios como dispneia, além de tosse crônica. Desta forma, exames clínicos devem se concentrar na frequência cardíaca, frequência respiratória, saturação de oxigênio e IMC de forma rotineira (Silva et al., 2023).

1.2. Função pulmonar na doença pulmonar pós tuberculose

Embora exista um aumento no número de publicações científicas em torno da DPPT, a carga epidemiológica da DPPT não está bem delimitada. Mas,

estima-se que 50% dos indivíduos que sobreviveram a TB vivam com algum comprometimento funcional, além da taxa de mortalidade desse grupo de pacientes poderem ser de 3 até 6 vezes maior comparado com a da população em geral (Silva et al., 2023).

Anormalidades estruturais pulmonares resultam em alterações na complacência pulmonar, trocas gasosas, volumes pulmonares funcionantes e fluxo aéreo. Há um risco duas vezes maior dessas pessoas apresentarem anormalidades no teste espirométrico do que a população em geral, e aproximadamente 10% delas podem ter perdido mais da metade de sua função pulmonar (Hulya et al., 2022). A capacidade de difusão ao monóxido de carbono (DLCO) pode ser reduzida em muitos casos de DP-PTB, podendo refletir perda de parênquima, doença das vias aéreas ou distúrbios vasculares pulmonares, como hipertensão pulmonar (Allwood et al., 2020).

Na DP-PTB, os TFP podem variar de normal a disfunção grave, e o tipo de dano ventilatório é bastante heterogêneo (Byrne et al., 2015). Na verdade, estudos mostram que o comprometimento da função pulmonar é tipicamente obstrutivo, mas ocasionalmente restritivo devido à destruição do parênquima e/ou deformidade da parede torácica (Muñoz-Torrice et al., 2016; Silva et al., 2022).

As estimativas atuais de anormalidades espirométricas residuais após a TB variam amplamente de acordo com a população em estudo e oscilam de 34 a 74%, com estimativas para fisiologia de dano obstrutivo e restritivo variando de 18,4 a 86% e 16,1 a 29,7%, respectivamente (Khosa et al., 2020; Meghji et al., 2020). A espirometria sozinha pode subestimar o dano pulmonar pós-TB quando comparada com a radiologia ou a fisiologia estendida (por exemplo, DLCO e pletismografia de corpo inteiro) (Allwood et al., 2020; Khosa et al., 2020; Meghji et al., 2020).

Em estudo recente, Silva et al. (2022) compararam a função pulmonar em uma coorte de pacientes com história de TB pulmonar no Brasil, com os dados de coortes semelhantes do México e da Itália. As três coortes foram muito diferentes quanto aos resultados dos TPF, visto que os danos ventilatórios mais comuns nas coortes brasileira, italiana e mexicana foram o dano obstrutivo, o dano misto e o padrão normal, que foram observados em 50,9%, 41,9% e 44,1% dos casos, respectivamente.

Às vezes, a combinação de um padrão restritivo de sequelas (por exemplo, fibrose pulmonar) com padrão obstrutivo pode levar a resultados espirométricos próximos da normalidade ou obstrução leve das vias aéreas, com hipoxemia grave (Silva et al., 2008). Outro estudo com 43 casos em que 46,5% eram ex-fumantes e 11,6% fumantes atuais, mostrou que, na espirometria, 11 (25,6%), cinco (11,6%) e 18 (41,9%) pacientes apresentavam padrão obstrutivo, restritivo e misto, respectivamente, enquanto 9 (20,9%) apresentavam espirometria normal (Visca et al., 2019).

O diagnóstico tardio, o aumento do número de tratamentos, a doença extensa, a tuberculose multirresistente (TBMR) e a TB não tratada podem estar associados ao comprometimento crônico da função pulmonar (Visca et al., 2019). Essas condições geram riscos de disfunções respiratórias irreversíveis, sendo que os riscos são aumentados a cada episódio de TB (Nightingale et al., 2023). Importaneamente, mesmo os indivíduos que tenham sido tratados adequadamente têm o risco de adquirir disfunção pulmonar permanente por prejudicar a tolerância ao exercício e a QVRS, em virtude do declínio anormal dos volumes pulmonares ao longo dos anos (Muñoz-Torrico et al., 2016).

As sequelas da TB incluem comprometimento da função pulmonar, insuficiência respiratória crônica, distúrbio do sono e hipertensão pulmonar. (Muniyandi et al., 2007). Entretanto, é importante salientar que fatores adversos podem influenciar nos desfechos da DP-PTB, como tabagismo e fumaças de exposições ocupacionais, além das comorbidades cardiopulmonares e lesões parenquimatosas causadas por outras doenças (Silva et al., 2023).

1.3. Capacidade funcional na doença pulmonar pós tuberculose

O tratamento da TB pode gerar tecidos intensamente danificados aos indivíduos acometidos pela doença. Assim, os sobreviventes podem ficar predispostos a uma transição de doença aguda para viver com doença crônica heterogênea (Datta, et al., 2019, Nightingale et al., 2023), o que impacta sobremaneira a capacidade funcional desses pacientes. O comprometimento pulmonar após o tratamento da TB desencadeia mau funcionamento físico e redução da capacidade de exercício, muitas vezes por conta da disfunção

musculoesquelética que esses pacientes apresentam (Muñoz-Torrico et al., 2016; Daniels et al., 2019). A função muscular prejudicada afeta a QVRS e gera implicações socioeconômicas quando o mau funcionamento físico compromete a capacidade de retornar às atividades laborais (Muniyandi et al., 2007).

A intolerância ao exercício pode estar associada ao sedentarismo e a disfunção muscular periférica que, posteriormente, pode desencadear inatividade funcional, além de comprometimento na função muscular esquelética, resultando em um ciclo vicioso (Silva et al., 2019).

Além do grande impacto que as sequelas de TB podem causar na mecânica respiratória, há importante alteração na tolerância ao exercício e comprometimento de vários órgãos e sistemas, incluindo os distúrbios cardiovasculares e pericárdicos e os variados tipos de comprometimento neurológico (Nightingale et al., 2023, Silva et al., 2022). Somadas, essas alterações podem impactar ainda mais a reserva funcional e a capacidade funcional ao esforço do indivíduo. Avaliando a capacidade funcional ao longo do tempo em uma coorte brasileira com DP-PTB, Silva et al. (2022) mostraram que, cerca de 8 anos depois da primeira avaliação, a distância percorrida no teste de caminhada de 6 min (DTC6') diminuiu de $431,1 \pm 105,3$ m para $369,3 \pm 107,9$ m ($P < 0,0001$), e a menor durante o teste reduziu de $95,7 \pm 2,2$ para $94,6 \pm 2,1$ ($P < 0,0001$), o que aponta o dano progressivo da limitação ao esforço.

O primeiro estudo que estabeleceu as equações de referência para o T-Glittre, teve como base o desempenho de pacientes saudáveis, e a média de tempo que os participantes levaram para completar o teste foi de 2 min e 50 s, e afirma que indivíduos com a capacidade funcional preservada podem completar o teste em aproximadamente 2 minutos (Reis et al., 2018).

Em um estudo feito no Rio de Janeiro, 32 pacientes com bronquiectasia pós-TB e 29 com bronquiectasia não-TB foram submetidos ao teste de AVD-Glittre (TGlittre) para avaliação da capacidade funcional e ao *Medical Outcomes Study 36-item Short-Form Health Survey* (SF-36) para avaliação da QVRS. Nesse estudo, também foram analisadas a força de preensão manual, a força muscular do quadríceps e os TFP. Os autores concluíram que os pacientes com bronquiectasia não-TB tiveram um desempenho funcional inferior ao esperado no TGlittre, além de um maior redução no volume pulmonar do que os pacientes com bronquiectasia não-TB (Motta et al., 2023). Vale ainda destacar o estudo de

Corrêa et al. (2011) que avaliou o desempenho de 10 indivíduos saudáveis no TGlittre, com idade média de 64 anos, e constatou que eles demoraram em média 3,3 minutos para realizá-lo. Já os estudos de Goulart et al. (2015) e Fiel et al. (2020) determinaram como ponto de corte 3,5 minutos no tempo gasto no TGlittre, sendo este valor específico para diferenciar pacientes com doença obstrutiva crônica que apresentam capacidade funcional anormal daqueles normais; além do mais, o TGlittre mostrou-se capaz de diferenciar os pacientes quanto a dispneia, o estado de saúde, a QVRS e o risco de morte.

1.4 Qualidade de vida na doença pulmonar pós tuberculose

Na DP-PTB existe comprometimento da capacidade pulmonar, ainda que em grau leve, favorecendo a diminuição da produtividade funcional e da qualidade de vida do indivíduo. Neste contexto, as avaliações devem incluir medidas de QVRS, consequências socioeconômicas, co-exposições e comorbidades, bem como a orientação, a medição padronizada do bem-estar econômico, social e psicológico pós-TB. No entanto, os mecanismos de notificação precisarão ser adaptados para capturar todo o espectro de complicações e o impacto das intervenções implementadas para melhorar os resultados pós-TB, especialmente aqueles relativos à QVRS (Nightingale et al., 2023).

Diversas sequelas podem ocorrer após a TB, e muitos pacientes podem apresentar sintomas persistentes e deterioração importante da QVRS (Silva et al., 2022). A história de TB tratada é um fator de risco para doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), o que piora ainda mais a funcionalidade e a QVRS do indivíduo (Byrne et al., 2015). Em um estudo de base populacional, a TB prévia associou-se a um risco 2,5 vezes maior de DPOC (Amaral et al., 2015). Além disso, em uma meta-análise, demonstrou-se que pacientes que receberam tratamento para TB tiveram aproximadamente 3 vezes mais chance de apresentar DPOC, o que piora sobremaneira a QVRS (Byrne et al., 2015).

Além de comprometer os sistemas orgânicos, os sobreviventes de TB podem apresentar efeitos psicológicos e socioeconômicos permanentes, que também precisam ser avaliados como parte de uma abordagem sistêmica para

melhorar a QVRS (Nightingale et al., 2023). É provável que essas consequências pós-TB imponham um fardo financeiro contínuo não apenas aos sobreviventes da TB, mas também em suas famílias, na comunidade e ao sistema de saúde. Os impactos psicológicos e sociais do diagnóstico e tratamento da TB já foram bem descritos: as pessoas diagnosticadas com TB relatam sofrimento psicológico, dor, estigma, diminuição da capacidade de exercício e QVRS ruim ao término do tratamento (Aggarwal et al., 2013; Muñoz-Torrice et al., 2020). No entanto, há evidências limitadas sobre o impacto psicológico e social da TB após a “cura microbiológica”. Embora a QVRS e o sofrimento psicológico possam melhorar durante o tratamento da TB, cerca de 15% das pessoas continuam com dano psicológico após a conclusão do tratamento, com a saúde mental classificada abaixo da média da população (Nightingale et al., 2023). Um estudo mostrou que, ao término do tratamento, 54% das pessoas relataram que a TB continuou prejudicando sua participação no trabalho ou na escola, 18% relataram que a TB continuou causando transtornos na vida familiar e 9% relataram transtornos contínuos na vida social (Evans, 2021).

Sintomas persistentes, perdas econômicas e vida social prejudicada devido à TB estão significativamente associados à baixa QVRS pós-TB (Muniyandi et al., 2007). Os efeitos adversos de longo prazo da medicação anti-TB também podem reduzir a QVRS de um sobrevivente de TB (Wang et al., 2020). Um estudo realizado no Malawi constatou que as famílias afetadas pela TB permanecem economicamente vulneráveis mesmo 12 meses após o término do tratamento, com mais indivíduos vivendo na pobreza (ganhando US\$ 1,90/dia) 12 meses após o término do tratamento, em comparação com sua renda antes do diagnóstico de TB (Meghji et al., 2020). Além disso, pessoas com TBMR muitas vezes enfrentam consequências mais graves devido à longa duração do tratamento; os efeitos adversos relacionados ao tratamento dos regimes de TB de segunda linha (tratamento da TBMR) são frequentemente descritos como piores do que a própria doença (Isaakidis et al., 2013). Apesar de alguns relatos, sabe-se muito pouco sobre o espectro de complicações econômicas, sociais e psicológicas experimentadas além do tratamento da TBMR. Em um dos poucos estudos acompanhando longitudinalmente pessoas com TBMR, os participantes ainda relataram ter QVRS ruim 18 meses após a cura (Hnizdo et al., 2000). Recomenda-se que os cuidados sejam prestados até

2 anos após o término do tratamento, com avaliação a cada 6 meses, incluindo monitoramento da saúde mental (Nightingale et al., 2023).

Os custos com a doença podem gerar fortes impactos na renda familiar dos pacientes com TBMR ou DPPTB, ultrapassando a renda familiar mensal, promovendo estratégias como empréstimos ou venda de bens. Já os custos catastróficos podem obrigar os membros da família a reduzirem ou cortar gastos com as necessidades básicas, principalmente quando precisam se ausentar de suas atividades profissionais devido a demanda de assistência ao doente, levando-os ao empobrecimento. Os custos atribuídos ao monitoramento dos efeitos colaterais dos medicamentos, as quantidades de visitas aos serviços saúde (incluindo passagens), a alimentação especial e o fato de que esses indivíduos são obrigados a descansar mais, implicando na ausência ou perda do trabalho, contribuem para o aumento das despesas com o tratamento (Datta, et al., 2019, Loureiro et al., 2023).

O estudo de Loureiro et al. (2023) demonstrou que, após os indivíduos terem custos com a doença tuberculosa, 71% deles ficaram sem renda devido ao desemprego e 50% em virtude das consequências sociais e físicas permaneceram desempregados. Essas despesas citadas como fatores relacionado à TB, devem ser custeadas pelo governo durante o tratamento da doença, garantindo o comparecimento dos indivíduos às unidades de atendimento para melhor adesão ao tratamento; entretanto a desinformação por parte dos pacientes ou o tempo que leva para a obtenção dos benefícios sociais pode gerar prejuízos, aumentando os custos já mencionados (Santos et al., 2023). Esses feitos psicossociais e econômicos contínuos, precisam ser sistemicamente abordados para melhorar a QVRS dos sobreviventes (Datta et al., 2019).

1.5 Justificativa

A avaliação da capacidade funcional, da força muscular, da função pulmonar e da QV em indivíduos com DP-PTB é de grande relevância para a prática clínica, possibilitando o estabelecimento de planos terapêuticos adequados. De fato, a função pulmonar, quando comprometida, pode

desencadear distúrbios graves da capacidade funcional, além de danos psicossociais aos indivíduos acometidos pela doença que podem potencialmente aumentar o risco de quedas, a inatividade e a diminuição da funcionalidade, além de causar traumas físicos e problemas relacionados a QV. Nesse sentido, a avaliação da capacidade funcional, força muscular e função pulmonar são primordiais para os pacientes portadores de DP-PTB, especialmente para estabelecer a gravidade das sequelas e suas consequências.

Diante deste contexto, e tratando-se de uma doença pouco estudada no que se refere à capacidade funcional, a força muscular e a QV destes indivíduos, torna-se necessária a análise proposta neste estudo. A avaliação da capacidade funcional através do TGlittre e a sua correlação com a mensuração da força muscular periférica através da dinamometria isométrica e do teste de preensão manual (*handgrip*), bem como os TFP, pode ser fundamental para delimitar o desempenho funcional desses pacientes. Além do mais, os resultados poderão contribuir para a elaboração de programas de reabilitação da função pulmonar, da força muscular e da capacidade funcional, no intuito de reintegrar esses indivíduos às atividades sociais e, possivelmente, melhorar a QV.

1.5.1 Relevância para as Ciências da Reabilitação

Diante das disfunções estabelecidas pela DP-PTB e seu grande impacto na Saúde Pública, existe um interesse crescente em avaliar as consequências geradas na funcionalidade em longo prazo. Sendo assim, o estudo da capacidade funcional e sua relação com a força muscular periférica e respiratória e a avaliação da QVRS é de grande importância nesse momento, devido seus resultados serem fundamentais para nortear o desenvolvimento de novas estratégias terapêuticas empregadas no tratamento reabilitativo desses indivíduos acometidos por sequelas da TB, com o intuito de educar, prevenir, identificar e tratar possíveis lesões.

1.5.2 Relevância para a Agenda de Prioridades do Ministério da Saúde

Este estudo pode ser uma ferramenta importante de discussão da análise da relação entre a DP-PTB e as alterações da capacidade funcional, da força muscular e pulmonar e sua associação com QV e funcionalidade, principalmente diante dos casos crescentes de pacientes que apresentam sequelas cardiorrespiratórias e funcionais devido as complicações da doença. Nossos resultados poderão favorecer qualitativamente e quantitativamente às equipes multidisciplinares que prestam assistência à saúde dos pacientes portadores de TB ou de DP-PTB, contribuindo de forma a orientar quanto a identificação dos acometimentos que os limitam a viver com boa QV.

1.5.3 Relevância para o Desenvolvimento Sustentável

O ano de 2023 é considerado estratégico para a agenda global da TB e, em setembro deste mesmo ano, aconteceu a 2ª Reunião de Alto Nível sobre Tuberculose (*United Nations High-Level Meeting on TB*), promovida pela Organização das Nações Unidas (ONU). Nela, os países prestaram contas sobre as ações desenvolvidas, os progressos obtidos e as estratégias para o alcance da eliminação da doença (Ministério da Saúde, 2023).

Dentre esses compromissos, destacam-se os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas (ONU) que estão fortemente associados à incidência de TB. Dentre os vários ODS, na Agenda de 2030 destaca-se o ODS 3: “assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos, em todas as idades”. Por terem ligação direta com o contexto da TB, a visão do Brasil dentro da meta do Plano Nacional pelo fim da TB é de um país livre da doença que é a segunda enfermidade com maior taxa de mortalidade no mundo, ficando atrás somente da COVID-19. Sendo assim, as metas do Governo Brasileiro é de reduzir o coeficiente de incidência da TB em 90% (o que corresponde a menos de 10 casos por 100 mil habitantes até 2035), e sucessivamente diminuir o número de mortes por TB em 95% (correspondendo a menos de 230 casos por ano até 2035), o que pode impactar fortemente na incidência e prevalência de DP-PTB (WHO 2023, Ministério da Saúde 2021).

1.6 Objetivos

1.6.1 Geral

Avaliar a capacidade funcional em pacientes portadores de DP-PTB e correlacionar esses achados com a função pulmonar, a força muscular periférica e a QV.

1.6.2 Específicos

- Avaliar a capacidade funcional através do TGlittre em pacientes com DP-PTB.
- Descrever as anormalidades de função muscular respiratória e periférica de pacientes portadores de DP-PTB.
- Descrever a QV de pacientes portadores de DP-PTB.

1.8 Hipótese

O presente estudo baseou-se na hipótese de que ocorre redução da capacidade funcional, dano musculoesquelética e redução da QV nos pacientes portadores de DP-PTB. Acreditamos que os resultados gerados a partir do TGlittre tenham relação com os índices de força muscular respiratória e periférica e de função pulmonar e as dimensões de QV.

Capítulo 2 Participantes e Métodos

2.1 Aspectos éticos

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Hospital Universitário Pedro Ernesto (HUPE), da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), sob o parecer CAAE: 60580022.1.0000.5235, em 25/08/2023 (**ANEXO 1**). O presente estudo segue os padrões da Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde (CNS) (BRASIL, 2012) e está de acordo com as diretrizes da Declaração de Helsinki (WMA, 2013), que estabelecem os princípios éticos para a pesquisa envolvendo seres humanos.

Os participantes envolvidos assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE, **APÊNDICE 1**), após serem informados sobre a natureza do estudo e do protocolo a ser realizado. As informações obtidas neste estudo serão sigilosas e os resultados estarão disponíveis aos envolvidos que se interessarem.

2.2 Delineamento do estudo

Estudo transversal e observacional, com avaliação quantitativa dos dados amostrais.

2.2.1 Local de realização do estudo

O presente estudo foi realizado no Laboratório de Função Pulmonar do HUPE-UERJ. Os participantes da pesquisa foram orientados a lerem, e se for preciso, tirarem suas dúvidas antes de assinarem o TCLE. As avaliações foram realizadas sempre na presença da pesquisadora responsável (fisioterapeuta), de dois alunos do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC), além de um médico pneumologista no Setor de Provas de Função Pulmonar do HUPE-UERJ. Inicialmente foi realizada a avaliação clínico-funcional e aplicado o questionário SF-36 para avaliação da QVRS. Posteriormente, foram realizadas

as medidas antropométricas (altura, peso, índice de massa corporal-IMC) e, em seguida, foram feitos os TFP através da espirometria, da pletismografia, da medida da capacidade de difusão ao CO (DLCO) e da medida da força muscular respiratória. Em seguida, foi realizada a mensuração de força de quadríceps através do dinamômetro isométrico (E-elastic) e o teste de preensão palmar através do dinamômetro digital manual (*handgrip*). Por fim, os participantes foram submetidos a avaliação da frequência cardíaca (FC), da pressão arterial, da frequência respiratória e da classificação da percepção subjetiva do esforço (Borg) e, em seguida, realizaram o teste de capacidade funcional através do TGlitre.

2.3 Amostra

A amostra foi composta por indivíduos que tiveram TB e que foram tratados no período mínimo de 6 meses. Os participantes foram contactados por telefone através de uma lista de pacientes que tiveram seus dados disponibilizados pelo Sistema Único de Saúde, sendo estes recrutados no Setor de Tuberculose do Serviço de Pneumologia do HUPE-UERJ e no Setor de Tuberculose da Policlínica Newton Bethlem da Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro.

2.3.1 Participantes

Participaram deste estudo 47 indivíduos de ambos os sexos que tiveram TB. Os participantes utilizaram vestuários confortáveis e calçados apropriados (tênis), ou realizaram o TGlitre descalços quando por algum motivo não puderam utilizar calçados fechados. Foi disponibilizado para os participantes água filtrada ou mineral, a fim de mantê-los hidratados antes e após a realização do teste de capacidade funcional, bem como suporte assistencial (lanche) sem que houvesse comprometimento dos dados deste estudo.

2.3.2 Critérios de inclusão

- ✓ Pacientes com DP-PTB, de ambos os sexos, com idade ≥ 18 anos.
- ✓ Pacientes com estabilidade clínica e capazes de realizar $>80\%$ das sessões de treinamento.

2.3.3 Critérios de exclusão

- ✓ Presença de comorbidades pulmonares não relacionadas à DP-PTB.
- ✓ Pacientes com incapacidade para realizar o TGlitre.
- ✓ Pacientes que possuem alteração cognitiva que prejudique sua inserção no estudo.
- ✓ Hipertensão não controlada ou uso de medicamentos psicotrópicos.
- ✓ Quaisquer limitações significativas devido à osteoartropatia.
- ✓ Ter tido qualquer cirurgia ortopédica no ano anterior.

2.4. Metodologia Proposta

Este estudo trata-se de uma pesquisa transversal e observacional, com avaliação quantitativa dos dados amostrais, de um grupo de pacientes com DP-PTB e idade maior ou igual a 18 anos. Os profissionais de saúde que atuaram no estudo (médico, fisioterapeuta) foram responsáveis pela avaliação proposta neste estudo, sendo que o médico realizou os TFP, e a fisioterapeuta os testes específicos de força muscular periférica, além do teste de capacidade funcional. Os alunos do PIBIC fizeram parte da equipe e submeteram os pacientes ao TCLE, ao questionário sociodemográfico e ao questionário de QVRS SF-36 sob orientação da fisioterapeuta que os treinaram de maneira homogênea. Os pacientes incluídos no estudo foram avaliados através dos seguintes testes: função pulmonar (espirometria, pletismografia corporal, DLCO); medidas de P_{Imax} e P_{Emáx}; força muscular (*handgrip*, e-lastic); e avaliação da capacidade funcional (TGlitre).

2.4.1. Exame físico e medidas antropométricas

Segundo estudo de Reis et al. (2018), as variáveis antropométricas e demográficas são úteis para avaliar o desempenho individual em testes funcionais, sendo a idade, estatura, IMC, peso e sexo preditores de tempo necessário para completar o TGlittre. Portanto, após o TCLE (**APÊNDICE 1**) ter sido lido e assinado, os participantes foram avaliados e submetidos ao exame clínico funcional por uma fisioterapeuta e alunos do PIBIC, onde foi incluído dados sociodemográficos, estilo de vida, história medicamentosa, medidas antropométricas (massa corporal, estatura e IMC), história da doença pregressa, além dos resultados do exame radiológico, do exame de espirometria e resultados do exame de força muscular e do teste de capacidade funcional na ficha de avaliação clínica (**APÊNDICE 2**). Para mensuração da estatura e da massa corporal total, foi utilizada uma balança (R110, Welmy, São Paulo, Brasil) com precisão de 0,1 kg, com um estadiômetro com precisão de 0,005 m que compõe a balança.

A avaliação do IMC foi realizada para verificar o estado nutricional dos participantes, e o resultado foi obtido através da divisão do peso do participante por sua altura ao quadrado (SOUZA et al., 2013). De acordo com as recomendações da OMS, os indivíduos foram classificados da seguinte forma: baixo peso, IMC < 18,5 kg/m²; eutrófico, IMC entre 18,5kg/ m² e 24,9 kg/m²; sobrepeso, IMC entre 25 kg/m² e 29,9 kg/m²; obesidade grau I, IMC entre 30 kg/m² e 34,9 kg/m²; obesidade grau II, IMC entre 35 kg/m² e 39,9 kg/m²; e obesidade grau III, IMC > 40 kg/m².

2.4.2 Capacidade funcional

2.4.2.1 Teste de AVD-Glittre

O TGlittre foi realizado em um corredor de plano linear de um hospital, com equipe médica de prontidão. Como medida de segurança, a equipe foi devidamente treinada para conduzir o teste, a fim de instruir os participantes e minimizar qualquer eventualidade (**Figura 1**).

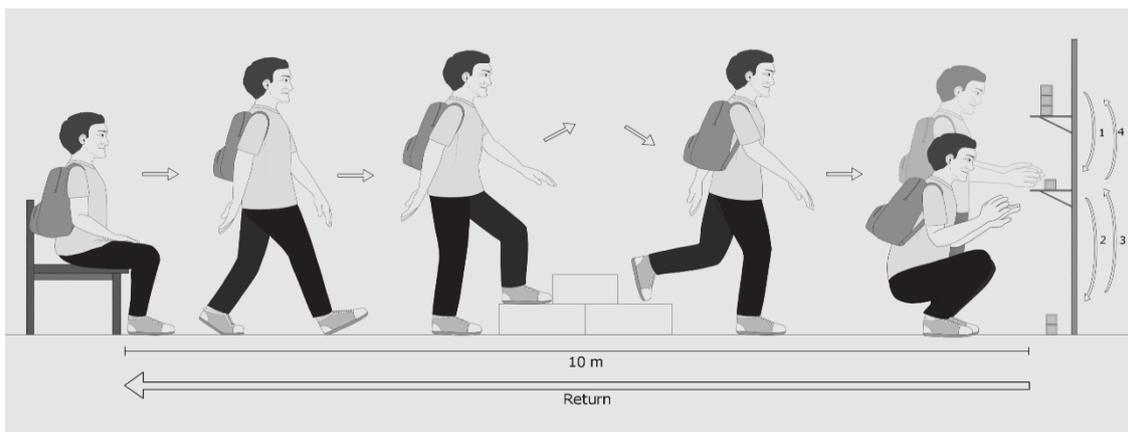


Figura 1: Representação do teste de AVD-Glittre.FONTE: ALEGRIA et al., 2021

As participantes do sexo feminino carregaram uma mochila com peso de 2,5 kg, e os participantes do sexo masculino carregaram uma mochila com peso de 5,0 kg. Foi aferida a FC, FR a oximetria de pulso, a pressão arterial, além do grau de dispneia (escala de Borg) (Fiel et al., 2020).

O TGlittre consiste em uma avaliação da capacidade funcional de indivíduos com doença pulmonar obstrutiva crônica, e possui como objetivo o menor tempo para completá-lo representando as AVD, pois possibilita o paciente realizar um conjunto de tarefas comuns da vida diária, como sentar-se e ficar de pé, subir e descer escadas, além de movimentar objetos em um armário com diferentes alturas em prateleiras com três níveis (na altura da cintura escapular, na altura da pelve e chão) (Reis et al., 2015).

Os participantes deste estudo foram orientados a realizarem o TGlittre com seu melhor desempenho, mas não foram estimulados a realizarem o teste em tempo pré-determinado através de frases verbais. Porém, quanto maior o tempo que levaram para completaram o teste, pior foi classificada a capacidade funcional do paciente, tendo em vista que pacientes com sequelas de doença pulmonar possuem um desempenho funcional comprometido. Os participantes inicialmente ficaram sentados e, após se levantarem, carregaram uma mochila (2,5 kg para mulheres e 5 kg para homens). Em seguida, caminharam 10 m em um terreno plano, subiram e desceram uma escada com 2 degraus (17 cm de altura X 27 cm de comprimento) na metade do trajeto e, ao chegarem em uma estante colocada no final do percurso, movimentaram 3 pesos de 1 kg para cada prateleira (na altura da cintura escapular, na altura da pelve e chão) e retornaram

os pesos na ordem inversa. Posteriormente retornaram para a posição inicial sentada, e repetiram o teste por cinco ciclos completos no menor tempo possível (GOULART et al., 2015). O tempo de cada volta do teste realizado foi registrado, bem como seu tempo total, além da PA, SpO₂, FC, frequência respiratória e percepção subjetiva de esforço de Borg. A mochila com o peso de 2,5 kg ou de 5 kg simulou o peso de uma unidade de oxigênio suplementar (que poderia ter sido utilizada para substituir o peso quando apropriado) (Nonato et al., 2020).

Não houve necessidade de interrupção do teste decorrente de instabilidade do participante, por algum sintoma clínico (incluindo dor, cansaço e dispneia), e nenhum participante foi conduzido para a Enfermaria de Pneumologia do HUPE-UERJ para realizar avaliação criteriosa pela equipe médica que estava de prontidão e, não houve nenhuma interrupção para descanso a pedido do paciente, durante o teste.

Alguns estudos já demonstraram que o IMC é um preditor de grande influência para o desempenho de indivíduos em testes funcionais, correlacionando o IMC elevado ao pior desempenho no TGlittre (Reis et al., (2018). Desta maneira, para análise dos cálculos dos valores previstos do T-Glittre, foi utilizada as equações com referências brasileiras descrita por Reis et al. (2018).

O IMC foi o índice que determinou qual das duas equações foi utilizada neste estudo por apresentarem qualidades estatísticas e coeficientes de definição semelhantes, conforme segue:

- **Equação 1:** $IMC < 35\text{Kg/m}^2$ / Teste de AVD-Glittre previsto = $3,049 + (0,015 \times \text{idade anos}) + (-0,006 \times \text{estatura cm})$
- **Equação 2:** $IMC > 35\text{Kg/m}^2$ / Teste de AVD-Glittre previsto = $1,558 + (0,018 \times IMC) + (0,016 \times \text{idade anos})$.

2.4.3 Qualidade de vida

2.4.3.1 *Medical Outcomes Study 36-item Short-Form Health Survey (SF-36)*

O questionário SF-36 é uma medida de avaliação da QVRS amplamente utilizada e, a despeito do seu emprego em várias pesquisas no Brasil, foi utilizado o questionário genérico SF-36 (**ANEXO 2**). Trata-se de um questionário auto aplicativo e constituído de 36 questões com subdivisão em 8 domínios, conforme segue: capacidade funcional, dor, vitalidade, saúde geral, função social, função física/emocional e saúde mental. Esses domínios podem ser agregados em dois grandes grupos, conforme segue: sumário do componente físico e sumário do componente mental. O valor varia de 0 a 100, e números maiores representam uma melhor QVRS (Buss et al., 2009).

2.4.4 Testes de função pulmonar

Neste estudo, o teste de avaliação da força muscular respiratória foi realizado pelo manovacúmetro do Setor de Provas de Função Pulmonar do HUPE-UERJ. Para avaliar a pressão inspiratória máxima (PImáx), o paciente foi orientado a expirar até alcançar o volume residual (VR), adaptar-se à peça bucal e efetuar um esforço inspiratório máximo contra a via aérea ocluída. No caso da pressão expiratória máxima (PEmáx), o paciente realizou uma inspiração até alcançar a capacidade pulmonar total (CPT) e, em seguida, faz um esforço expiratório máximo contra a via aérea ocluída, mantendo essa expiração durante 1-3 segundos. O examinador estava atento a possíveis vazamentos na peça bucal ao longo do processo, e quando necessário orientou o paciente a correta utilização. Foram realizadas no máximo cinco manobras, com pelo menos três delas aceitáveis (LEMOS et al., 2011). As PImáx e PEmáx foram geradas, respectivamente, durante a inspiração e expiração máximas contra uma via aérea ocluída, e os valores obtidos são dependentes da força de retração elástica do sistema pulmonar, da musculatura respiratória, das instruções fornecidas e da colaboração do indivíduo ao realizar as manobras. A avaliação da força muscular é importante para compreensão da capacidade do músculo ventilatório em realizar a contração efetiva e o trabalho muscular (SANTOS et al., 2017). A manovacumetria é um exame simples, rápido e não invasivo por meio do qual a PImáx e a PEmáx são verificadas, a fim de auxiliar na avaliação da musculatura respiratória (Santos et al., 2017).

A espirometria é o exame que faz registro gráfico e quantitativo da entrada e saída de gás do sistema respiratório. A espirometria classifica distúrbios ventilatórios obstrutivos, restritivos ou mistos do sistema respiratório, e a análise deste exame avalia a medida do volume expirado forçado no 1º segundo (VEF_1), a capacidade vital forçada (CVF) e a razão VEF_1/CVF , sendo muito importante para o diagnóstico de um distúrbio obstrutivo (Pereira, 2002). Para a realização da espirometria, antes do teste, os pacientes repousaram por cerca de 5 a 10 minutos. Foram orientados previamente a evitarem álcool e café nas últimas 4-6 horas e refeições volumosas 1 hora antes do exame. Previamente ao teste, o técnico explicou claramente a execução das manobras. Durante o teste, os indivíduos permaneceram na posição sentada e com a cabeça em posição neutra, fazendo o uso do clipe nasal (Pereira, 2002). O equipamento utilizado para realização deste exame foi o HD CPL (nSpire Health Inc., Longmont, CO, EUA), do Setor de Provas de Função Pulmonar do HUPE-UERJ. No presente trabalho, as equações de referência utilizadas para espirometria foram as nacionais (PEREIRA et al., 2007). Todos os exames seguiram a padronização da *American Thoracic Society* de 2005 (Miller et al., 2005).

A pletismografia corporal avalia volumes pulmonares estáticos e a resistência das vias aéreas, ou seja, o volume residual (VR), a capacidade residual funcional (CRF) e a capacidade pulmonar total (CPT). O pletismógrafo de corpo inteiro é um aparelho hermeticamente fechado que mensura variações de pressão interna (P1), onde existe dentro dele um volume preestabelecido (V1), e um bucal que é acoplado ao indivíduo que, após receber comando, realiza uma inspiração rápida e superficial, alterando o gradiente pressórico dentro do pletismógrafo (P2), seguido de do volume decorrente da expansibilidade pulmonar gerada pela inspiração (V2); essa variação possibilita a mensuração da CPT, sendo que a duração do exame é de aproximadamente 30 minutos (Pereira, 2002). A pletismografia corporal é um exame que avaliar volumes pulmonares de forma mais específica, sendo considerada o método padrão-ouro para avaliar as alterações do sistema respiratório como a hiperinsuflação pulmonar, a restrição pulmonar e o alçapamento aéreo; além disso, ajuda a analisar a funcionalidade do pulmão na fibrose, pneumopatias intersticiais, entre outras. A mensuração da CPT é essencial para o diagnóstico de hiperinsuflação e restrição pulmonar, estando indicada em muitas condições

clínicas, tanto para a definição do padrão fisiopatológico como para controles evolutivos da doença e do tratamento (Azevedo et al., 2020). A técnica também permite a mensuração da resistência de vias aéreas (Rva), que é o grau de dificuldade cujo fluxo de ar tem para se mover através das vias aéreas, sendo esse um parâmetro importante na avaliação funcional pulmonar. A técnica é executada em respiração do volume corrente, próximo à CRF (Mancopes et al., 2000).

O teste de DLCO é capaz de identificar prejuízos de difusão na barreira alvéolo-capilar. Neste contexto, esse teste é utilizado para confirmar doença pulmonar intersticial, pela alteração da capacidade de realizar a difusão pulmonar. A medida da DLCO é um teste essencial na avaliação diagnóstica e no acompanhamento funcional em diversas condições respiratórias. Traz informações importantes na análise funcional e foi realizado após a espirometria em pacientes com doenças pulmonares intersticiais. No caso da difusão pulmonar, a DLCO é a medida de transferência do CO entre o espaço alveolar e o capilar pulmonar, sendo um teste que permite a avaliação da troca gasosa pulmonar, sendo sua medida inicial um preditor de sobrevida com aumento de risco da mortalidade a partir de um valor baixo de 40% (Graham et al., 2017; Azevedo, 2018).

2.4.5 Handgrip

A dinamometria manual tem sido aplicada como teste funcional de força muscular periférica e vem sendo utilizada em pesquisas científicas para definir prognóstico em determinadas circunstâncias clínicas. Trata-se de um teste realizado com um aparelho portátil, através de um procedimento rápido e não invasivo. Através deste teste, podem ser obtidos valores que auxilia diretamente na intervenção de reabilitação e na prevenção de lesões musculoesqueléticas (Schlüssel et al., 2008, Fernandes et al, 2011). Fatores como gênero, idade e dominância do membro, possui influência direta na força de preensão manual. O estudo de Schlüssel et al. (2008) demonstrou em seus resultados que os valores médios da FPM direita foi de 42,8 e 40,9 kg respectivamente para o sexo masculino, e 25,3 para FPM direita e 24,0 kg respectivamente, para o sexo

feminino. Demonstrou-se ainda que a FPM aumentou com a idade e diminuiu importantemente após os 40 anos para mulheres e aos 50 anos para os homens. No presente estudo foi utilizado um dinamômetro de preensão manual (Hydraulic Hand Dynamometer, modelo SH5001, Saehan Corporation, Coreia), para avaliar a força de preensão manual dos músculos flexores da mão e dedos do membro dominante. O posicionamento dos participantes obedeceu às orientações da *American Society of Hand Therapists* (ASHT) (Lima et al., 2014).

O indivíduo permaneceu sentado em uma cadeira sem apoio de braço, o teste foi realizado com o membro superior dominante, o ombro levemente abduzido, cotovelo flexionado a 90° e o antebraço e punho em posição neutra. A alça do dinamômetro foi fixada na segunda posição para todos os avaliados, o participante realizou uma contração máxima isométrica de preensão palmar por 5 segundos, e recebeu estímulos verbais durante a realização do teste, o teste foi realizado durante 3 ciclos com intervalo de 1 minuto entre cada teste, e o melhor valor foi aproveitado para análise dos dados amostrais

2.4.6 Força de quadríceps

A avaliação isométrica tem sido utilizada como método para avaliar a força muscular, fornecendo dados fidedignos (Zabka et al., 2011). Entretanto, deve-se considerar fatores como idade, peso, gênero e até mesmo massa magra para análise dos valores preditivos (Chiavegato, 2015). Para avaliar a musculatura periférica do quadríceps, foi utilizado o dinamômetro i com capacidade de 200 kg (E-lastc 5.0, E-sporte SE, Brasil), validado cientificamente, e que permite mensurar a força isométrica com tecnologia brasileira. As variáveis analisadas nesse estudo foram geradas a partir da força isométrica do músculo quadríceps do membro dominante dos participantes com DP-PTB. O participante foi orientado a realizar 3 contrações voluntárias isométricas máximas (CVIM) de 5 segundos de duração, com 1 minuto de descanso entre elas. Durante a realização do teste de força muscular do quadríceps os voluntários permaneceram sentados em uma maca com o quadril formando um ângulo de flexão de 90° e a tornozela ficou presa no tornozelo do paciente, os braços permaneceram cruzados e com as mãos apoiadas sobre os ombros. O

dinamômetro isométrico foi fixado na parede por uma corrente inextensível, e uma empunhadura presa a ela foi usada para o exercício. Os participantes receberam incentivos verbais de encorajamento, realizado pelo avaliador. Em seguida, os voluntários foram orientados a executarem a extensão do joelho até a exaustão durante o tempo preestabelecido. Esta avaliação foi realizada no Setor de Provas de Função Pulmonar do HUPE-UERJ, com calibração prévia do equipamento e preparação de todos os materiais complementares à coleta de dados.

2.5 Desfechos

2.5.1 Desfecho primário

Determinação da capacidade funcional dos participantes da pesquisa com DP-PTB, através do tempo que levarão para realizar o T-Glittre.

2.5.1 Desfecho secundário

Determinação da disfunção muscular respiratória e periférica e correlação destes achados com a QV.

2.6 Análise dos dados

2.6.1 Tamanho amostral

O cálculo do tamanho da amostra foi feito no software MedCalc 8.2 (MedCalc Software Mariakerke, Bélgica). Uma vez que o desfecho principal é a determinação da CF em pacientes com DP-PTB durante as AVD simuladas no TGlittre, tomou-se como base a variável “tempo de exame do TGlittre”, sendo o valor médio utilizado para o cálculo baseado em estudo anterior (Monteiro et al., 2017). Então, considerando $\alpha = 5\%$, $\beta = 30\%$ e intervalo de confiança de 95% igual a $\pm 5\%$, o tamanho da amostra mínimo obtido foi de 47 participantes.

2.6.2 Variáveis de controle

Dificuldades durante os testes de capacidade funcional (T-Glittre) e de força muscular pulmonar e periférica.

2.6.3 Variáveis de exposição

Tempo total do teste de T-Glittre

2.6.4 Variáveis de confusão

Idade, peso, altura, IMC, dispneia.

2.6.5 Análise estatística

A normalidade na distribuição dos dados foi verificada pelo teste de Shapiro–Wilk e análise gráfica dos histogramas. A análise descritiva foi expressa pelas medidas de tendência central e dispersão adequadas para dados numéricos e pela frequência e porcentagem para dados categóricos.

A análise inferencial foi composta pelos seguintes métodos: (1) a relação entre o tempo de TGlittre (% predito) com as variáveis numéricas foi analisada pelo coeficiente de correlação de Spearman e com as categóricas pelo teste de Mann–Whitney ou ANOVA de Kruskal-Wallis; (2) a análise multivariada pela regressão linear múltipla foi aplicada para identificar as variáveis independentes que explicassem a variabilidade do logaritmo do tempo de TGlittre (% predito); o processo de seleção das variáveis foi o de *stepwise forward*, ao nível de 5%, o qual seleciona o menor subgrupo de variáveis independentes que melhor explica a variável dependente (tempo de TGlittre time, % predito). Esta análise foi aplicada nos dados com transformação logarítmica natural, visando adequar a distribuição para uma abordagem paramétrica.

O critério de determinação de significância adotado foi o nível de 5%. A análise estatística foi processada pelo software estatístico SPSS versão 26.

2.6.6 Disponibilidade e acesso aos dados

Os dados do presente estudo estarão disponíveis através de um repositório de dados universal, além da biblioteca virtual e banco de dados da UNISUAM.

PERIPHERAL MUSCLE STRENGTH AND PULMONARY FUNCTION
NEGATIVELY IMPACT FUNCTIONAL EXERCISE CAPACITY IN PATIENTS
WITH POST-TUBERCULOSIS LUNG DISEASE

Short title: Functional exercise capacity in post-tuberculosis lung disease

Author names and affiliations:

Aline Mendes Leal Rodrigues de Souza^a, Davi Luiz Olimpio da Silva^b, Matheus Mello da Silva^b, Laura Lima da Silva^b, Ursula Damiana Pereira Vasques da Silva^b, Alessandro dos Santos Beserra^c, Yasmin Oliveira de Freitas^a, Isabelle da Nobrega Ferreira^d, Agnaldo José Lopes^{a,c,d,*}

^a Rehabilitation Sciences Post-Graduation Programme, Augusto Motta University Centre (UNISUAM), Rio de Janeiro, Brazil

^b Faculty of Physiotherapy, Augusto Motta University Centre (UNISUAM), Rio de Janeiro, Brazil

^c Department of Pulmonology, Pedro Ernesto University Hospital, State University of Rio de Janeiro (UERJ), Rio de Janeiro, Brazil

^d Post-Graduation Programme in Medical Sciences, School of Medical Sciences, State University of Rio de Janeiro (UERJ), Rio de Janeiro, Brazil

E-mail: agnaldolopes.uerj@gmail.com

E-mail address and ORCID numbers of each author:

Aline Mendes Leal Rodrigues de Souza – dra.alineleal@outlook.com;
<https://orcid.org/0009-0001-4791-3646>

Davi Luiz Olimpio da Silva – daviluziolimpio@gmail.com; <https://orcid.org/0009-0009-2660-5167>

Matheus Mello da Silva – mathhews.melo@gmail.com – <https://orcid.org/0009-0002-4317-4636>

Laura Lima da Silva – 04lauralimadasilva@gmail.com – <https://orcid.org/0009-0001-7268-4793>

Ursula Damiana Pereira Vasques da Silva – uvasquesd@gmail.com – <https://orcid.org/0009-0003-3369-0474>

Alessandro dos Santos Beserra – alessandro.santos.br@gmail.com – <https://orcid.org/0009-0000-9301-1283>

Yasmin Oliveira de Freitas – yasminolifreitas@hotmail.com – <https://orcid.org/0009-0003-9275-6568>

Isabelle da Nobrega Ferreira – isabellenob@gmail.com – <https://orcid.org/0000-0003-4055-4991>

Agnaldo José Lopes – agnaldolopes.uerj@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0001-8598-4878>

* **Corresponding author:** Agnaldo José Lopes. Rehabilitation Sciences Post-Graduation Program, Augusto Motta University Center, Rua Dona Isabel, 94, Bonsucesso, 21032-060, Rio de Janeiro, Brazil. Phone and fax numbers: +55 21 21 2576 2030. E-mail: agnaldolopes.uerj@gmail.com

CONFLICT OF INTEREST STATEMENT

The authors declared no potential conflicts of interest with respect to the authorship and/or publication of this article. No funding for research has been used.

ETHICAL APPROVAL

The protocol was approved by the Research Ethics Committee of the State University under number CAAE-60580022.1.0000.5235, and written informed consent was obtained from all participants.

ACKNOWLEDGEMENTS

The authors wish to thank the Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico [CNPq; Grant numbers #301967/2022-9 and #401633/2023-3), Brazil, the Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ; Grant numbers #E-26/200.929/2022), Brazil, and the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES, Finance Code 001), Brazil.

Abstract

Background: Although post-tuberculosis lung disease (PTLD) is a growing concern worldwide due to poor physical functioning and reduced exercise capacity, little is known about peripheral muscle dysfunction. We aimed to evaluate the performance of patients with PTLD during the Glittre activities of daily living test (TGlittre) and assess its association with muscle function, lung function, and health-related quality of life (HRQoL).

Methods: This cross-sectional study included 47 PTLD patients who underwent the TGlittre. We also assessed patients for respiratory muscle strength, handgrip strength (HGS), quadriceps muscle strength (QMS), and HRQoL using the Medical Outcomes Study 36-item Short-Form Health Survey (SF-36).

Findings: HGS and QMS were reduced in 34% and 25.5% of participants, respectively. Spirometry showed an obstructive pattern, a restrictive pattern, and a normal pattern in 46.8%, 31.9% and 21.3% of participants, respectively, while 42.6% of them had reduced diffusion capacity of lung for carbon monoxide (DLCO). The median TGlittre time was 4.43 (3.48–4.96) min, about 15% longer than the expected time to complete it. There was a significant correlation between TGlittre time and DLCO ($r_s=-0.532$, $P<0.0002$), maximum inspiratory pressure ($r_s=-0.407$, $P=0.005$), maximum expiratory pressure ($r_s=-0.382$, $P=0.008$), HGS ($r_s=-0.327$, $P=0.024$), QMS ($r_s=-0.314$, $P=0.031$), and various SF-

36 domains. In the regression analysis, DLCO, QMS, and HGS explained 39% of the variability in TGlittre time.

Interpretation: PTLD significantly impacts functional exercise capacity as assessed by TGlittre. These patients have muscle dysfunction, deteriorated HRQoL, and impaired lung function. In PTLD, the worse the muscle and lung function, the worse the functional exercise capacity.

Keywords: Tuberculosis; Exercise; Muscle; Pulmonary function tests

1. Introduction

Tuberculosis (TB) primarily affects the lungs and many patients will have sequelae with loss of lung function, decreased functional capacity, and worsening of health-related quality of life (HRQoL), despite bacteriological cure (Visca et al., 2019; Muñoz-Torrigo et al., 2020; Vashakidze et al., 2019; Chin et al., 2019; Visca et al., 2020; Allwood et al., 2020a; Mpagama et al., 2021). In 2020, it was estimated that there were 155 million TB survivors still alive worldwide (World Health Organization, 2020). Of these, many developed post-tuberculosis lung disease (PTLD), which is emerging as a disease of global interest. PTLD is a chronic respiratory abnormality, with or without symptoms, attributable, at least in part, to previous pulmonary TB (Allwood et al., 2020a). The prevalence of PTLD varies between 18% and 87%, depending on the population studied and the pulmonary function tests (PFTs) performed (Ravimohan et al., 2018). However, considering that 10 million people are affected by TB each year, the disease is one of the main debilitating conditions globally (Nightingale et al., 2023). It is estimated that up to 50% of patients and >70% of those with multidrug-resistant TB (MDR-TB) have post-TB sequelae (Mpagama et al., 2021). Despite adequate TB treatment, TB

survivors have a higher risk of death and an average of 3.6 more years of potential life loss than the general population or matched controls without active TB (Nightingale et al., 2023).

People with PTLD may present with a variety of structural sequelae, such as fibrosis, loss of lung volume, bronchiectasis, bronchial stenosis, cavitation, and pleural thickening, and therefore may have varying degrees of impact on lung function (Allwood et al., 2021; Nightingale et al., 2023). Structural abnormalities can result in changes in functional lung volumes, airflow, lung compliance, and gas exchange. These individuals are twice as likely to have spirometric abnormalities than the general population, and approximately 10% of them may have lost more than half of their lung function (Hulya et al., 2022). The diffusion capacity of lung for carbon monoxide (DLCO) is reduced in many cases of PTLD, reflecting parenchymal loss, airway disease, or pulmonary vascular damage (Allwood et al., 2020b). Late diagnosis, increased number of treatments, extensive disease, MDR-TB, and untreated TB are associated with chronic functional impairment (Visca et al., 2019). However, even individuals who have been adequately treated may remain with permanent changes in lung function which, in turn, will impair exercise tolerance and HRQoL due to abnormal declines in lung volumes over the years (Muñoz-Torrigo et al., 2016).

TB treatment can lead to significant lung tissue damage and survivors may thus be predisposed to a transition from acute illness to living with heterogeneous chronic disease, which negatively impacts functional exercise capacity (Datta, et al., 2019, Nightingale et al., 2023). Lung impairment after TB treatment triggers poor physical functioning and reduced exercise capacity, which is often also impaired by the musculoskeletal dysfunction that these patients present (Muñoz-Torrigo et al., 2016; Daniels et al., 2019). In PTLD, exercise intolerance is associated with a sedentary lifestyle

and peripheral muscle dysfunction, which can subsequently lead to functional inactivity and result in a vicious circle (Silva et al., 2019). Several field tests have been used to assess functional exercise capacity in people with chronic lung disease, including the Glittre activities of daily living (ADLs) test (TGlittre) which involves a set of common tasks in daily life (Skumlien et al., 2006). In a previous study, we demonstrated that patients with post-TB bronchiectasis perform less well than expected on the TGlittre but perform similarly to patients with non-TB bronchiectasis; the poor performance on the TGlittre appears to be at least partly explained by reduced lung volume and decreased peripheral muscle strength (Motta et al., 2023).

Around the world, almost all TB treatment centres focus on following up patients only until treatment is complete, at which point they have achieved microbiological cure. However, the post-TB consequences are likely to impose an ongoing physical, social, and financial burden on TB survivors, their families, the community, and the healthcare system. Thus, post-treatment clinical and functional monitoring and assessment are essential to diagnose and treat PTLD (Mpagama et al., 2021; Pontali et al., 2022). Assessments should include measures of lung function, functional capacity on exertion, and HRQoL so that standardized measurement of physical and mental status can enable the definition of rehabilitative strategies for these patients and enable reintegration into socioeconomic activities (Nightingale et al., 2023). As with chronic pulmonary conditions such as chronic obstructive pulmonary disease (COPD), musculoskeletal dysfunction can potentially deteriorate physical function in subjects with PTLD. We hypothesise that, alongside lung function, impaired muscle function also contributes to exercise intolerance in PTLD patients. Therefore, this study aimed to evaluate the performance of patients with PTLD during TGlittre and assess its association with muscle function, lung function, and HRQoL.

2. Methods

2.1. Subjects

Between September 2023 and July 2024, we conducted a cross-sectional study with patients ≥ 18 years old with PTLT (Allwood et al., 2020a) at the Pedro Ernesto University Hospital of the State University of Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brazil. We included patients who had been treated for drug-susceptible TB and had achieved treatment completion or cure (Conde et al., 2009) and who had completed TB treatment up to 3 years previously. We used the following exclusion criteria: HIV-positive patients, patients with MDR-TB, presence of cardiopulmonary comorbidities unrelated to PTLT, presence of uncontrolled hypertension, any significant limitations due to osteoarthropathy, history of any orthopaedic surgery of the upper or lower limbs and spine, and inability to perform the TGlittre.

The Research Ethics Committee of the State University of Rio de Janeiro approved the protocol under CAAE-60580022.1.0000.5235. The study followed the Declaration of Helsinki and all patients signed a consent form.

2.2. Measurements

HRQoL was assessed using the Medical Outcomes Study 36-item Short-Form Health Survey (SF-36), which is a self-administered questionnaire consisting of 36 questions subdivided into eight domains, as follows: physical functioning, physical role limitations, bodily pain, general health perceptions, vitality, social functioning, emotional role limitations, and mental health (Brazier et al., 1992). These domains can be clustered into two large groups: a physical component summary and a mental component summary. The scores range from 0 to 100 and higher scores represent better HRQoL.

We measured the handgrip strength (HGS) with a digital dynamometer (SH5001, Saehan Corporation, Korea). The test was conducted with the participants sitting in an armless chair, with elbows flexed at 90°, forearms in a neutral position, and wrist extension between 0° and 30° (Nonato et al., 2020). We assessed maximum strength after a 3-second sustained contraction with the dominant hand and considered the highest value of three attempts at 1-minute intervals for analysis. We adopted cut-off points that were previously proposed for men and women: 27 kgf and 16 kgf, respectively (Cruz-Jentoft et al., 2019).

We used a traction dynamometer (E-lastic 5.0, E-sporte SE, Brazil) to measure quadriceps muscle strength (QMS). The range of motion during the test was determined at 90°, starting at 90° with the knee flexed. We assessed maximum strength after a sustained contraction of 5 seconds with the dominant leg and considered the highest value of three attempts with 1-minute intervals for analysis (Assis et al., 2022). We adopted cut-off points that were previously proposed for men and women: 25.3 kgf and 14.8 kgf, respectively (Canavan et al., 2015).

The PFTs consisted of spirometry, body plethysmography, DLCO measurement, and respiratory muscle strength measurement. All these tests were performed on an HDpft 3000 device (nSpire Health, Inc., Longmont, CO, USA), and followed previously established recommendations (Graham et al., 2017; Graham et al., 2019). We adopted equations with Brazilian predicted values for comparison with the absolute values of the participants (Pereira et al., 2007; Neder et al., 1999a; Neder et al., 1999b; Neder et al., 1999c). Obstructive pattern, restrictive pattern, and pulmonary diffusion disorder were defined as the forced expiratory volume in 1 second/forced vital capacity (FEV1/FVC) ratio, total lung capacity, and DLCO below the lower limits of normality, respectively (Stanojevic et al., 2022).

We conducted TGlittre as previously proposed (Skumlien et al., 2006), with the participant completing five laps in the shortest possible time. The test consists of carrying a backpack (weighing 5 kg for men and 2.5 kg for women) and walking a 10-meter circuit. In the TGlittre, the participant, starting from a seated position, walks along a flat path and must go up and down two steps of a staircase positioned in the middle of the circuit. After completing the second half of the circuit, the participant comes across a shelf containing three 1-kg objects placed on the highest shelf. The participant must then move the objects, one by one, to the lowest shelf and then to the floor. So, the objects must be placed back on the lowest shelf and then on the highest shelf. Lastly, the individual walks back in the opposite direction and immediately starts another lap. TGlittre time was used for analysis and compared to the predicted values from Reis et al. (2018).

2.3. Statistical analysis

The normality of the data distribution was verified using the Shapiro-Wilk test and graphical analysis of the histograms. Descriptive analysis was expressed by the measures of central tendency and dispersion suitable for numerical data and by frequency and percentage for categorical data. Inferential analysis consisted of the following methods: (1) the relationship between TGlittre time (% predicted) and numerical variables was analysed using Spearman's correlation coefficient; with categorical variables, the relationship was analysed with the Mann-Whitney test or Kruskal-Wallis ANOVA; (2) multivariate analysis by multiple linear regression (MLR) was applied to identify the independent variables that explained the variability of the logarithm of TGlittre time (% predicted); the process for selecting the variables was stepwise forward at the 5% level, which selects the smallest subgroup of independent variables that best explains the dependent variable (TGlittre time (% predicted)). This analysis was applied

to the data with natural logarithmic transformation, aiming to adapt the distribution to a parametric approach. The criterion for determining significance was the 5% level. We used SPSS version 26 to process the statistical analysis.

3. Results

Of the 49 patients evaluated for inclusion in the study, 2 were excluded for the following reasons: 1 for severe cardiac disease and 1 for inability to complete TGlittre. Of the 47 participants included in the study, 31 (65.9%) were women. The mean age was 57 (32–65) years, while the median time since completion of TB treatment was 30 (26–33) months. Twenty-three (48.9%) participants reported a history of smoking, while 24 (51.1%) did not. Among the participants who reported a history of smoking, the median smoking load was 9 (3–20) years. Spirometry showed an obstructive pattern, a restrictive pattern, and a normal pattern in 22 (46.8%), 15 (31.9%), and 10 (21.3%) participants, respectively, while 20 (42.6%) participants had reduced DLCO. Regarding the SF-36 questionnaire, there was a negative impact in all domains, with the worst evaluations in the domains related to physical role limitations [25 (0–75) points] and emotional role limitations [33.3 (0–100) points]. Table 1 presents the demographic data, clinical variables, lung function, and HRQoL.

Table 1. Anthropometry data, comorbidities, pulmonary function, and health-related quality of life in the studied sample ($n = 47$).

Variable	Values
Anthropometry	
Age (years)	57 (32–65)

Weight (kg)	63.8 ± 14.1
Height (m)	1.65 ± 0.09
BMI (kg/m ²)	23.6 ± 5
Race/ethnicity	
Brown	26 (55.3%)
White	11 (23.4%)
Black	10 (21.3%)
Comorbidities, <i>n</i> (%)	
Hypertension	11 (23.4)
Diabetes	10 (21.3)
Pulmonary function	
FVC (% predicted)*	70.6 ± 23.2
FEV ₁ (% predicted)*	62.8 ± 27.4
FEV ₁ /FVC (%)	72 ± 17.1
DLCO (% predicted)*	84 (58–101)
TLC (% predicted)*	85.5 ± 23.4
RV (% predicted)*	89 (73–125)
RV/TLC (%)	41.5 ± 16.1
Short Form-36	
Physical functioning (points)	60 (30–80)
Physical role limitations (points)	25 (0–75)
Bodily pain (points)	51 (31–84)
General health perceptions (points)	52 (32–80)
Vitality (points)	55 (40–70)
Social functioning (points)	75 (55–100)
Emotional role limitations (points)	33.3 (0–100)
Mental health (points)	72 (40–84)

The values shown are mean ± SD or number (%). BMI = body mass index; FVC = forced vital capacity; FEV₁ = forced expiratory volume in one second; DLCO = diffusing capacity for carbon monoxide; TLC = total lung capacity; RV = residual volume.

* The value is based on comparisons of data measured in an individual patient with reference (predicted) values based on healthy subjects.

Regarding muscle function, maximum inspiratory pressure (MIP) and maximum expiratory pressure (MEP) were reduced in 25 (53.2%) and 41 (87.2%) participants, respectively. HGS and QMS were reduced in 16 (34%) and 12 (25.5%) participants, respectively. Regarding TGlittre, the median time was 4.43 (3.48–4.96) min. Using the Brazilian predicted values for healthy subjects with the same anthropometric characteristics (Reis et al., 2018), the TGlittre time was approximately 15% longer than the expected time to complete it, with 30 (63.8%) participants presenting a TGlittre time higher than 100% of the predicted. Most participants reported that the greatest difficulty at the end of TGlittre was squatting to accomplish shelving tasks, which 21 (44.7%) participants reported. Table 2 shows muscle function and functional capacity data.

Table 3 and Fig. 1 show the associations between the time to perform the TGlittre multitasks and the measurements of lung function, HRQoL, and muscle function. There was a negative correlation between TGlittre time and DLCO ($r_s = -0.532$, $P < 0.0002$), FEV₁ ($r_s = -0.361$, $P = 0.012$), and FVC ($r_s = -0.285$, $P = 0.049$). TGlittre time correlated negatively with MIP ($r_s = -0.407$, $P = 0.005$), MEP ($r_s = -0.382$, $P = 0.008$), HGS ($r_s = -0.327$, $P = 0.024$), and QMS ($r_s = -0.314$, $P = 0.031$). Additionally, we observed significant correlations between TGlittre time and several domains of the SF-36, including physical functioning, physical role limitations, bodily pain, and general health perceptions. Participants with a history of smoking had a higher TGlittre time than those without a history of smoking [122 (103–134) vs. 104.5 (89–116) % predicted, $P = 0.024$]. Participants who reported difficulties completing the TGlittre tasks had a higher time than those without difficulties [115.5 (103–139) vs. 104 (86–121) % predicted, $P = 0.038$]. However, we did not observe any significant difference in TGlittre time for gender,

race/ethnicity, hypertension, and diabetes. There was no significant correlation between TGlittre time and smoking load ($r_s = 0.252$, $P = 0.25$).

Table 2. Muscle strength and functional capacity in the studied sample ($n = 47$).

Variable	Values
Muscle strength	
MIP (% predicted)*	52.7 ± 22.4
MEP (% predicted)*	42.1 ± 17.9
HGS (kgf)	22.8 (17–28.9)
QS (kgf)	25.7 ± 9.4
Glittre activities of daily living test	
Total time (min)	4.43 (3.48–4.96)
Total time (% predicted)*	115 (97–129)
Highest-difficulty task, n (%)	
Squatting to perform shelving tasks	21 (44.7)
No difficulty	19 (40.4)
Stair tasks	5 (10.6)
Manual tasks	1 (2.1)
Chair tasks	1 (2.1)

The values shown are mean ± SD or number (%). MIP = maximum inspiratory pressure; MEP = maximum expiratory pressure; HGS = quadriceps muscle strength; QS = quadriceps strength.

* The value is based on comparisons of data measured in an individual patient with reference (predicted) values based on healthy subjects.

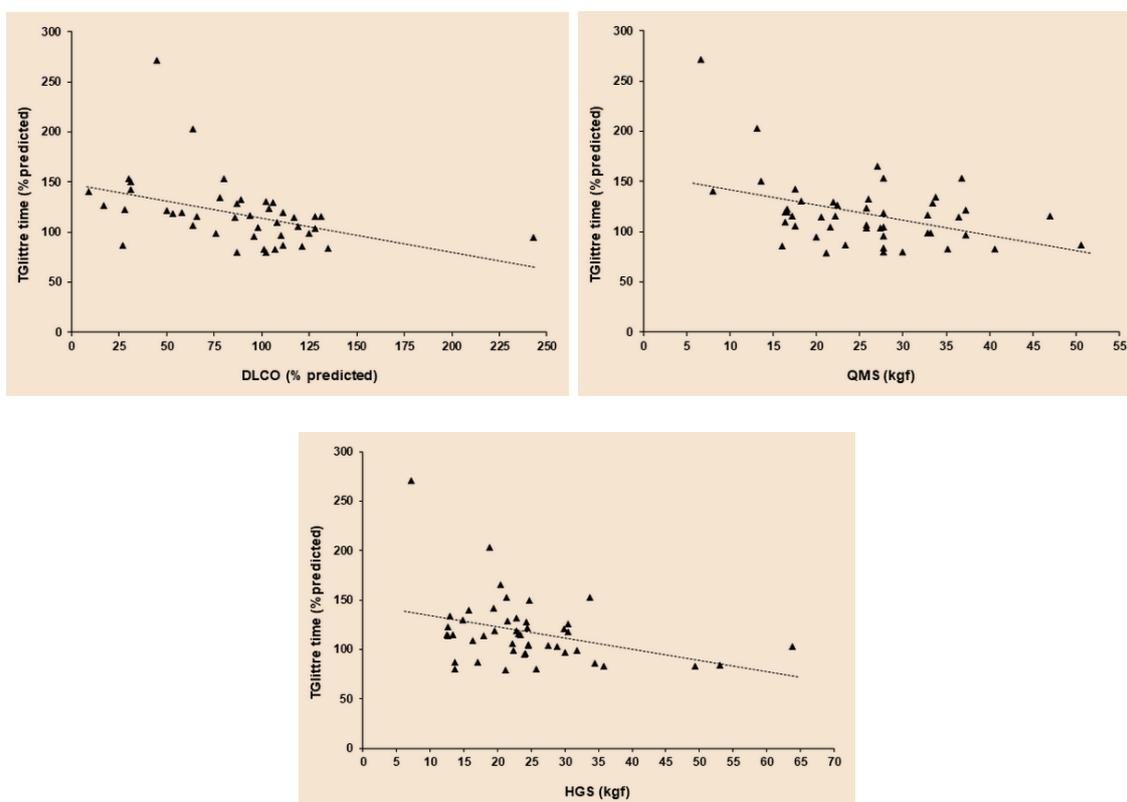
Table 3. Pearson's correlation coefficients for Glittre activities of daily living test, anthropometry data, pulmonary function, health-related quality of life, and muscle strength among people with post-tuberculosis lung disease.

Total time (% predicted)		
	<i>r_s</i>	<i>p</i> -value
Age	0.405	0.004
Weight	-0.003	0.98
Height	-0.133	0.37
BMI	0.034	0.82
FVC	-0.285	0.049
FEV ₁	-0.361	0.012
FEV ₁ /FVC	-0.218	0.14
DLCO	-0.532	0.0002
TLC	-0.005	0.97
RV	-0.052	0.73
RV/TLC	0.159	0.29
Physical functioning	-0.421	0.003
Physical role limitations	-0.380	0.008
Bodily pain	-0.312	0.032
General health perceptions	-0.291	0.047
Vitality	-0.026	0.86
Social functioning	-0.272	0.064
Emotional role limitations	-0.150	0.32
Mental health	-0.110	0.46
MIP	-0.407	0.005
MEP	-0.382	0.008
HGS	-0.327	0.024
QMS	-0.314	0.031

FVC = forced vital capacity; FEV₁ = forced expiratory volume in one second; DLCO = diffusing capacity for carbon monoxide; TLC = total lung capacity; RV = residual volume; MIP = maximum inspiratory pressure; MEP = maximum expiratory pressure; HGS = handgrip strength; QMS = quadriceps muscle strength.

Fig. 1. Relationships of Glittre activities of daily living test (TGlittre) time with (A) the diffusing capacity of the lungs for carbon monoxide (DLCO, $r_s = -0.532$, $P < 0.0002$), (B)

the quadriceps muscle strength (QMS, $r_s = -0.314$, $P = 0.031$), and (C) the handgrip strength (HGS, $r_s = -0.327$, $P = 0.024$).



In the MLR for the logarithm of TGlittre time (% predicted), DLCO, QMS, and HGS were the only independently predictive variables, explaining 39% of its variability (Table 4).

Table 4. Independent linear model for the Glittre activities of daily living test time using demographic parameters, pulmonary function, muscle function, and health-related quality of life.

Variables	B	SEB	<i>P</i> value	R	Adjusted R ²
Constant	5.308	0.109	<0.0001		
DLCO	-0.002	0.001	0.004	0.46	0.19

QMS	-0.009	0.003	0.008	0.61	0.34
HGS	-0.007	0.003	0.048	0.66	0.39

B = regression coefficient; SEB = standard error of the regression coefficient; R = cumulative correlation coefficient; R^2 = cumulative adjusted coefficient of determination; DLCO = diffusing capacity for carbon monoxide; QMS = quadriceps muscle strength; HGS = handgrip strength.

4. Discussion

PTLD results from a complex interaction between organism, host, and environmental factors, and affects respiratory health in the long term, with risks of haemorrhagic and infectious complications (including TB recurrence and MDR-TB) and, consequently, reduced functional capacity, QoL, and life expectancy (Ravimohan et al., 2018). The main findings of our study were that subjects with PTLD present worse performance during TGlittre when the values are compared to those predicted for healthy individuals, especially due to difficulty in squatting to perform shelving tasks. Almost half of these individuals have an obstructive pattern and impaired pulmonary diffusion, the latter negatively impacting TGlittre time. In addition to correlating with lung function, TGlittre time also relates to respiratory and peripheral muscle strength. Both QMS and HGS are determinants of poorer performance during TGlittre. Finally, there is a relationship between TGlittre time and QoL.

In this study, we used TGlittre to assess functional capacity in patients with PTLD, since it mimics with great reliability ADLs such as sitting and standing, going up and down stairs, and moving objects from shelves at different heights (Skumlien et al., 2006). We observed that the median TGlittre time was 15% higher than the expected in a healthy population. Although there have been no previous studies using the TGlittre in PTLD,

Motta et al. (2023) showed that patients with bronchiectases (many of them with a previous history of TB) performed worse than expected on the TGlittre. Interestingly, almost half of our sample indicated squatting in front of the shelves as the greatest difficulty in completing the TGlittre. Since squatting involves several osteoarticular and muscular functions such as knee angle, foot width, and QMS (de Alegria et al., 2021), we believe that biomechanical assessment should be part of rehabilitative strategies in these patients. In line with our findings, two previous studies using the 6-min walk test (6MWT) in PTLT showed reduced functional exercise capacity which, in turn, can deteriorate over time in a significant portion of these individuals (Silva et al., 2022; Nightingale et al., 2022).

In our sample, half of the patients presented an obstructive pattern, which is consistent with previous studies (Muñoz-Torrico et al., 2016; Silva et al., 2022; Nightingale et al., 2022). However, the prevalence of a particular type of spirometric pattern seems to be dependent on the geographical region. A recent study comparing lung function in three cohorts of patients with a history of pulmonary TB in Brazil, Mexico, and Italy showed that the most common spirometric findings were obstructive pattern, mixed pattern, and normal pattern, which were observed in 50.9%, 41.9% and 44.1% of the cases, respectively. The obstructive pattern can be secondary to excessive inflammation, bronchial stenosis, bronchiectasis, and pulmonary cavitation, while the restrictive pattern is associated with excessive fibrosis, parenchymal destruction, and chest wall deformity (Muñoz-Torrico et al., 2016; Ravimohan et al., 2018; Silva et al., 2022). In our research, we observed weak correlations between lung function and functional capacity assessed by TGlittre, except for DLCO. DLCO was the main predictor in our regression model for TGlittre time, which is not surprising given that DLCO measures the transfer of inhaled gas between the alveoli and red blood cells within the

pulmonary capillaries and, therefore, has a robust impact on functional capacity (Zou et al., 2020). It is worth noting, however, that Allwood et al. (2021) and Curry et al. (2022) also noted weak correlations between spirometry and stress tests using the 6MWT and cardiopulmonary exercise testing, respectively, which points to the need to study other factors that may be involved in the poor exercise performance of patients with PTLD.

In patients with PTLD, muscle function impairs HRQoL and generates socioeconomic implications when poor physical functioning compromises the ability to return to work (Muniyandi et al., 2007). We observed, in our study, that peripheral muscle strength assessed by QMS and HGS were independent variables, alongside DLCO, for performance during TGlittre. In line with our results, Motta et al. (2023) showed that TGlittre performance in patients with post-TB bronchiectasis was largely explained by QMS. In an attempt to build a linear regression model for the distance walked in the 6MWT in patients with PTLD, Allwood et al. (2021) calculated a multivariable model that included age, body mass index, alcohol consumption, higher level of education, HIV status, chronic cough, chronic bronchitis, smoking, and consumption of substances other than cigarettes ($R^2 = 0.37$). These authors, however, did not assess peripheral muscle strength in their cohort and, in addition, a significant portion of their patients were HIV-positive and had been treated for MDR-TB, which makes comparisons between the results difficult and shows that their cohort had much more aggressive lung disease. The relationship between peripheral muscle strength and TGlittre performance in individuals with PTLD suggests that extrapulmonary manifestations should be assessed with caution, as is the case with other chronic lung diseases. In COPD, for example, skeletal muscle dysfunction is frequent and is the result of the interaction between several factors, including deconditioning, local inflammation, tissue hypoxia, and nutritional depletion which, in turn, cause structural and functional changes in contractile tissue (Hora et al.,

2018).

PTLD can adversely affect a TB survivor's HRQoL, with negative impacts on psychological, social, and economic outcomes and reduced life expectancy (Nightingale et al., 2023). In addition to low scores in the SF-36 domains, we observed significant correlations between TGlittre time and the following SF-36 domains: physical functioning, physical role limitations, bodily pain, and general health perceptions. A study by Nightingale et al. (2023) showed that, at the end of treatment, 54% of people reported that TB continued to impair their participation in work or school, 18% reported that TB continued to cause disturbances to their family life and 9% reported ongoing disturbances to their social life (Nightingale et al., 2023). Among those who were diagnosed with TB in 2019 alone, PTLD accounted for around 58 million disability-adjusted life years (Quaife et al., 2020). This indicates the urgent need to recognise PTLD as a major cause of chronic pulmonary disease and the need for more research into its person-centred management, to reduce morbidity and achieve better outcomes in survivors. Thus, reporting mechanisms must be adapted to capture the full spectrum of complications and the impact of interventions implemented to improve post-TB outcomes, especially those relating to HRQoL (Nightingale et al., 2023).

The strength of this study is that it is the first to point to peripheral muscle function as a determinant of functional exercise capacity in individuals with PTLD. Nevertheless, we should mention some limitations. Firstly, it was a single-centre study, with a small sample. Secondly, since our study is cross-sectional, longitudinal studies are needed to assess changes in functional capacity and lung function over time. Thirdly, although we assessed participants in detail for lung function and functional capacity, we did not consider their radiological findings. In this regard, it is worth noting that chest X-ray is likely to be a less sensitive measure of post-TB impairment than lung function, as it

cannot identify PTLD predominantly affecting the small airways (Allwood et al., 2021). Despite these limitations, our study may serve as a starting point for future trials on the long-term evolution of PTLD to identify individuals at risk of chronic PTLD and to investigate effective prevention and treatment strategies.

5. Conclusion

Our findings show that PTLD has significant repercussions on functional exercise capacity when assessed by the TGlittre. These patients present with muscle dysfunction, deteriorated HRQoL, and impaired lung function, the latter being especially marked by an obstructive pattern and reduced pulmonary diffusion. The worse the muscle and lung function, the worse the functional exercise capacity in individuals with PTLD. Therefore, effective interventions — including rehabilitative strategies aimed not only at pulmonary rehabilitation but also at peripheral muscle training — are crucial to improve care for this group of patients.

6. References

- Allwood, B.W., van der Zalm, M.M., Amaral, A.F.S., Byrne, A., Datta, S., Egere, U, et al., 2020a. Post-tuberculosis lung health: perspectives from the First International Symposium. *Int J Tuberc Lung Dis.* 24 (8): 820–828.
- Allwood, B.W., Maasdorp, E., Kim, G.J., Cooper, C.B., Goldin, J., van Zyl-Smit, R.N., et al., 2020b. Transition from restrictive to obstructive lung function impairment

- during treatment and follow-up of active tuberculosis. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis.* 15: 1039–1347.
- Allwood, B.W., Stolbrink, M., Baines, N., Louw, E., Wademan, D.T., Lupton-Smith, A. et al., 2021. Persistent chronic respiratory symptoms despite TB cure is poorly correlated with lung function. *Int J Tuberc Lung Dis.* 25 (4): 262–270.
- Assis, A.C.B., Lopes, A.J., 2022. Functional exercise capacity in rheumatoid arthritis unrelated to lung injury: a comparison of women with and without rheumatoid disease. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 35 (2): 449–458.
- Brazier, J.E., Harper, R., Jones, N.M., O’Cathain, A., Thomas, K.J., Usherwood, T., et al., 1992. Validating the SF-36 health survey questionnaire: new outcome measure for primary care. *BMJ.* 305 (6846): 160–164.
- Canavan, J.L., Maddocks, M., Nolan, C.M., Jones, S.E., Kon, S.S.C., Clark, A.L, et al., 2015. Functionally relevant cut point for isometric quadriceps muscle strength in chronic respiratory disease. *Am J Respir Crit Care Med.* 192 (3): 395–397.
- Chin, A.T., Rylance, J., Makumbirofa, S., Meffert, S., Vu, T., Clayton, J., et al., 2019. Chronic lung disease in adult recurrent tuberculosis survivors in Zimbabwe: a cohort study. *Int J Tuberc Lung Dis.* 23 (2): 203–211.
- Conde, M.B., de Melo, F.A.F., Marques, A.M.C., Cardoso, N.C., Pinheiro, V.G.F., Dalcin, P.T.R., et al., 2009. III Brazilian Thoracic Association Guidelines on tuberculosis. *J Bras Pneumol.* 35 (10): 1018–1048.
- Cruz-Jentoft, A.J., Bahat, G., Bauer, J., Boirie, Y., Bruyère, O., Cederholm, T., et al., 2019. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing.* 48 (1):16–31.

- Curry, B.D., Wout, E.T., Maasdorp, E., Nortje, A., Irusen, E.M., Maree, D., et al., 2022. Correlation between lung function tests and peak oxygen consumption in post-TB lung disease. *Int J Tuberc Lung Dis.* 26 (3):259–267.
- Daniels, K.J., Irusen, E., Pharaoh, H., Hanekom, S., 2019. Post-tuberculosis health-related quality of life, lung function and exercise capacity in a cured pulmonary tuberculosis population in the Breede Valley District, South Africa. *S Afr J Physiother.* 75 (1), 1319.
- Datta, S., Evans, C.A., 2019. Healthy survival after tuberculosis. *Lancet Infect Dis.* 19 (10): 1045–1047.
- de Alegria, S.G., Kasuki, L., Gadelha, M., Lopes, A.J., 2021. The Glittre Activities of Daily Living Test in patients with acromegaly: associations with hand function and health-related quality of life. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 34 (3): 441–451.
- Graham, B.L., Steenbruggen, I., Miller, M.R., Barjaktarevic, I.Z., Cooper, B.G., Hall, G.L., et al., 2019. Standardization of spirometry 2019 update. An official American Thoracic Society and European Respiratory Society technical statement. *Am J Respir Crit Care Med.* 200 (8): e70–e88.
- Graham, B.L., Brusasco, V., Burgos, F., Cooper, B.G., Jensen, R., Kendrick, A., et al., 2017. Executive summary: 2017 ERS/ATS standards for single-breath carbon monoxide uptake in the lung. *Eur Respir J.* 49 (1): 1600016.
- Hora, A.L., Guimarães, F.S., Menezes, S.L.S., Soares, M.S., Bunn, P.S., Lopes, A.J., 2018. The relationship between muscle function, lung function and quality of life in patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD). *Isokinet Exerc Sci.* 26 (1): 17–27.
- Hulya, S., Naz, I., Karadeniz, G., Erkan, S., 2022. Clinical effects of TB sequelae in patients with COPD. *Int J Tuberc Lung Dis.* 26 (4): 363–368.

- Motta, C.P., da Silva, D.O.L., da Costa, L.R., Galhardo, G.F., Lopes, A.J., 2023. Performance during the Glittre-ADL test between patients with and without post-tuberculosis bronchiectasis: a cross-sectional study. *PLoS One*. 18 (9): e0290850.
- Mpagama, S.G., Msaji, K.S., Kaswaga, O., Zurba, L.J., Mbelele, P.M., Allwood, B.W., et al., 2021. The burden and determinants of post-TB lung disease. *Int J Tuberc Lung Dis*. 25 (10): 846–853.
- Muniyandi, M., Rajeswari, R., Balasubramanian, R., Nirupa, C., Gopi, P.G., Jaggarajamma, K., et al., 2007. Evaluation of post-treatment health-related quality of life (HRQoL) among tuberculosis patients. *Int J Tuberc Lung Dis*. 11 (8): 887–892.
- Muñoz-Torrico, M., Rendon, A., Centis, R., D'Ambrosio, L., Fuentes, Z., Torres-Duque, C., et al., 2016. Is there a rationale for pulmonary rehabilitation following successful chemotherapy for tuberculosis? *J Bras Pneumol*. 42 (5): 374–385.
- Muñoz-Torrico, M., Cid-Juárez, S., Gochicoa-Rangel, L., Torre-Bouscolet, L., Salazar-Lezama, M.A., Villarreal-Velarde, H., et al., 2020. Functional impact of sequelae in drug-susceptible and multidrug-resistant tuberculosis. *Int J Tuberc Lung Dis*. 24 (7): 700–705.
- Nightingale, R., Carlin, F., Meghji, J., McMullen, K., Evans, D., van der Zalm, M.M., et al., 2023. Post-tuberculosis health and wellbeing: a clinical statement. *Int J Tuberc Lung Dis*. 27 (4): 248–283.
- Nightingale, R., Chinoko, B., Lesosky, M., Rylance, S.J., Mnesa, B., Banda, N.P.K., et al., 2022. Respiratory symptoms and lung function in patients treated for pulmonary tuberculosis in Malawi: a prospective cohort study. *Thorax*. 77 (11): 1131–1139.

- Neder, J.A., Andreoni, S., Peres, C., Nery, L.E., 1999a. Reference values for lung function tests. III. Carbon monoxide diffusing capacity (transfer factor). *Braz J Med Biol Res.* 32 (6): 729–737.
- Neder, J.A., Andreoni, S., Castelo-Filho, A., Nery, L.E., 1999b. Reference values for lung function tests. I. Static volumes. *Braz J Med Biol Res.* 32 (6): 703–717.
- Neder, J.A., Andreoni, S., Lerario, M.C., L Nery, L.E., 1999c. Reference values for lung function tests. II. Maximal respiratory pressures and voluntary ventilation. *Braz J Med Biol Res.* 32 (6): 719–727.
- Nonato, C.P., Azevedo, B.L.P.A., Oliveira, J.G.M., Gardel, D.G., de Souza, D.C.N., Lopes, A.J., 2020. The Glittre Activities of Daily Living Test in women with scleroderma and its relation to hand function and physical capacity. *Clin Biomech.* 73: 71–77.
- Pereira, C.A.C., Sato, T., Rodrigues, S.C., 2007. New reference values for forced spirometry in white adults in Brazil. *J Bras Pneumol.* 33 (4): 397–406.
- Pontali, E., Silva, D.R., Marx, F.M., Caminero, J.A., Centis, R., D'Ambrosio, L., et al., 2022. Breathing back better! a state of the art on the benefits of functional evaluation and rehabilitation of post-tuberculosis and post-COVID lungs. *Arch Bronconeumol.* 58 (11): 754–763.
- Quaife, M., Houben, R.M.G.J., Allwood, B., Cohen, T., Coussens, A.K., Harries, A.D., et al., 2020. Post-tuberculosis mortality and morbidity: valuing the hidden epidemic. *Lancet Respir Med.* 8 (4): 332–333.
- Ravimohan, S., Kornfeld, H., Weissman, D., Bisson, G.P., 2018. Tuberculosis and lung damage: from epidemiology to pathophysiology. *Eur Respir Rev.* 27 (147): 170077.

- Reis, C.M.D., Karloh, M., Fonseca, F.R., Biscaro, R.R.M., Mazo, G.Z., Mayer, A.F., 2018. Functional capacity measurement: reference equations for the Glittre Activities of Daily Living test. *J Bras Pneumol.* 44 (5): 370–377.
- Stanojevic, S., Kaminsky, D.A., Miller, M.R., Thompson, B., Aliverti, A., Barjaktarevic, I., et al., 2022. ERS/ATS technical standard on interpretive strategies for routine lung function tests. *Eur Respir J.* 60 (1): 2101499.
- Silva, D.R., Freitas, A.A., Guimarães, A.R., D'Ambrosio, L., Centis, R., Muñoz-Torrico, M., et al., 2022. Post-tuberculosis lung disease: a comparison of Brazilian, Italian, and Mexican cohorts. *J Bras Pneumol.* 48 (2): e20210515.
- Silva, S.N.L.C., Sarges, E.S.N.F., Normando, V.M.F., Rocha, R.S.B., Santos, M.C.S., Reis, T.C., et al., 2019. Evaluation of functional capacity, quality of life and quality of sleep in people with chronic obstructive pulmonary disease. *Rev Bras Ciênc Saúde,* 23(4): 503–512.
- Skumlien, S., Hagelund, T., Bjørtuft, O., Ryg, M.S., 2006. A field test of functional status as performance of activities of daily living in COPD patients. *Respir Med.* 2006; 100 (2): 316–323.
- Vashakidze, S.A., Kempker, J.A., Jakobia, N.A., Gogishvili, S.G., Nikolaishvili, K.A., Goginashvili, L.M., et al., 2019. Pulmonary function and respiratory health after successful treatment of drug-resistant tuberculosis. *Int J Infect Dis.* 82: 66–72.
- Visca, D., Centis, R., Munoz-Torrico, M., Pontali, E., 2020. Post-tuberculosis sequelae: the need to look beyond treatment outcome. *Int J Tuberc Lung Dis.* 24 (8): 761–762.
- Visca, D., Zampogna, E., Sotgiu, G., Centis, R., Saderi, L., D'Ambrosio, L., et al., 2019. Pulmonary rehabilitation is effective in patients with tuberculosis pulmonary sequelae. *Eur Respir J.* 53 (3): 1802184.

World Health Organization. Global Tuberculosis Report 2022, 2022. Geneva: WHO; c2022. Available in: <https://www.who.int/teams/global-tuberculosis-programme/tbreports/global-tuberculosis-report-2022>.

Zou, R.H., Wallace, W.D., Nourai, S.M., Chan, S.Y., Risbano, M.G., 2020. Lower DLco% identifies exercise pulmonary hypertension in patients with parenchymal lung disease referred for dyspnea. *Pulm Circ.* 10 (1): 2045894019891912.

Capítulo 4 Considerações Finais

A doença pulmonar pós-tuberculose (DP-PTB) é uma enfermidade com sequelas estruturais crônicas que, embora ainda pouco conhecida, é de prevalência crescente com estimativa de 18% a 87%, dependendo da população estudada. Representa um fardo importante para o sistema de saúde e para os indivíduos que, após o tratamento da tuberculose, apesar da cura bacteriológica, precisam de acompanhamento rotineiro para detectar o grau de comprometimento pulmonar que reflete sobre a capacidade funcional, bem como para amenizar esse impacto sobre suas atividades de vida diária. As anormalidades estruturais podem resultar em alterações nos volumes pulmonares funcionantes, fluxo aéreo, complacência pulmonar e trocas gasosas.

O presente estudo foi composto por 65,9% de indivíduos do sexo feminino com média de idade de 57 anos, 48,9% relataram terem tido contato com tabaco e foram expostos a um maior tempo de execução ao teste de capacidade funcional, porém não houve correlação significativa entre a carga tabágica e o teste de AVD-Glittre (TGlittre). Nossos principais achados foram a diminuição da força muscular respiratória, a diminuição da força muscular periférica para os membros superior e inferior dominante, um tempo elevado para execução do teste de capacidade funcional de acordo com o tempo previsto do TGlittre, que reflete sobre 46,8% dos participantes com padrão obstrutivo e 31,9% com padrão restritivo avaliados pela espirometria. Os resultados do teste de capacidade funcional se correlacionaram negativamente com os testes de força muscular periférica e com a força muscular respiratória, além da capacidade de difusão ao monóxido de carbono e com vários dominós do SF36.

Acreditamos que o TGlittre possa ser recomendado como instrumento de avaliação da capacidade funcional e prescrição de treinamento em pacientes com DPP-TB. Considerando que o TGlittre é um teste padronizado com atividades representativas de várias atividades de vida diária, acreditamos que futuros estudos com maiores números de pacientes com DP-PTB devem ser direcionados para avaliação da capacidade funcional, incluindo aqueles com alterações que ocorrem após inserção em programas de reabilitação.

Referências

Allwood BW, Maasdorp E, Kim GJ, Cooper CB, Goldin J, van Zyl-Smit RN, et al. Transition from restrictive to obstructive lung function impairment during treatment and follow-up of active tuberculosis. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2020; 15: 1039-1047.

Azevedo B, Assunção NC, Araújo BD, Figueiredo BB. Pletismografia como recurso de avaliação respiratória em crianças e adolescentes: uma revisão sistemática. *Res Soc Dev*. 2020; 9(12): e24691211134.

Azevedo KRS. Medida da capacidade de difusão: estratégias de interpretação. *Pulmão RJ* 2018; 27(1): 45-50

Banu Rekha VV, Ramachandran R, Kuppu Rao KV, Rahman F, Adhilakshmi AR, Kalaiselvi D, et al. Assessment of long-term status of sputum positive pulmonary TB patients successfully treated with short course chemotherapy. *Indian J Tuberc*. 2009; 56(3): 132-140.

Bogossian M, Santoro IL, Jamnik S, Romaldini H. Bronchiectasis: a study of 314 cases tuberculosis x nontuberculosis. *J Pneumol*. 1998; 24(1): 11-16.

Buss AS, Silva LMC. Estudo comparativo entre dois questionários de qualidade de vida em pacientes com DPOC. *J Bras Pneumol*. 2009; 35(4): 318-324.

Byrne AL, Marais BJ, Mitnick CD, Lecca L, Marks GB. Tuberculosis and chronic respiratory disease: a systematic review. *Int J Infect Dis*. 2015; 32: 138-46.

Cativo OP, Silva WMA, Ferreira JLNG, Barbosa JSV, Silva, EGN, Bahia BL, et al. Capacidade funcional de indivíduos com doenças crônicas. *Fisioter Bras*. 2022; 23(1): 37-50.

Chiavegato LD. Assessing quadriceps muscle strength as a tool to determine the approach to and prognosis in COPD patients. *J Bras Pneumol.* 2015; 41(4): 297-298.

Corrêa KS, Karloh M, Martins LQ, Santos K, Mayer AF. O teste de AVD-Glittre é capaz de diferenciar a capacidade funcional de indivíduos com DPOC da de saudáveis? *Rev Bras Fisioter.* 2011;15(6): 467-473.

Daniels KJ, Irusen E, Pharaoh H, Hanekom S. Post-tuberculosis health-related quality of life, lung function and exercise capacity in a cured pulmonary tuberculosis population in the Breede Valley District, South Africa. *S Afr J Physiother.* 2019; 75(1): 1319.

Datta S, Evans CA. Healthy survival after tuberculosis. *Lancet Infect Dis.* 2019; 19: 1045-1047.

Degani-Costa L.H, Faresina S.A, Falcão L.F.R. (2012). Avaliação pré-operatória do paciente pneumopata. *Rev Bras Anesthesiol.* 2014; 64(1): 22-34.

Ehrlich RI, White N, Norman R, Laubscher R, Steyn K, Lombard C, et al. Predictors of chronic bronchitis in South African adults. *Int J Tuberc Lung Dis.* 2004; 8(3): 369-366.

Enright P. Office-based DLCO tests help pulmonologists to make important clinical decisions. *Respir Investig.* 2016; 54(5): 305-311.

Evans D. Socio-economic consequences and quality adjusted life years associated with post-TB sequelae. *Int J Tuberc Lung Dis.* 2021; 25(Suppl 2): S21.

Fernandes AA, Marins JCB. Test of hand grip strength: a methodological analysis and normative data in athletes. *Fisioter Mov.* 2011; 24(3): 567-578.

Fiel JA, Sarges ESNF, Almeida CNS, Teixeira RC, Neves MLT. Resposta fisiológica ao teste AVD-Glittre em idosos com DPOC. *Fisioter Mov.* 2020; 33: e003331.

Graham BL, Brusasco V, Burgos F, Cooper BG, Jensen R, Kendrick A, et al. 2017 ERS/ATS standards for single-breath carbon monoxide uptake in the lung. *Eur Respir J.* 2017; 49: 1600016.

Guimarães VP, Miranda DM, Reis MAS, Andrade TL, Matos RL, Soares MR, et al. Valores de referência para a difusão do monóxido de carbono (fator de transferência) em uma amostra brasileira da raça branca. *J Bras Pneumol.* 2019; 45(5): e20180262.

Gulart AA, Santos K, Munari AB, Karloh M, Cani KC, Mayer AF. Relação entre a capacidade funcional e a percepção de limitação em atividades de vida diária de pacientes com DPOC. *Fisioter Pesqui.* 2015; 22(2): 104-111.

Hena R, Alaparthi G, Krishnan S, Acharya V, Acharya P. Cardiorespiratory responses to Glittre ADL test in bronchiectasis: a cross-sectional study. *Can Respir J.* 2018; 2018:7470387.

Hnizdo E, Singh T, Churchyard G. Chronic pulmonary function impairment caused by initial and recurrent pulmonary tuberculosis following treatment. *Thorax* 2000; 55(1): 32-38.

Hulya S, Naz I, Karadeniz G, Erkan S. Clinical effects of TB sequelae in patients with COPD. *Int J Tuberc Lung Dis.* 2022; 26(4): 363-368.

Isaakidis P, Rangan S, Pradhan A, Lodomirska J, Reid T, Kielmann K. 'I cry every day': experiences of patients coinfecting with HIV and multidrug-resistant tuberculosis. *Trop Med Int Health.* 2013; 18(9): 1128-1133.

Khosa C, Bhatt N, Massango I, Azam K, Saathoff E, Bakuli A, et al. Development of chronic lung impairment in Mozambican TB patients and associated risks. *BMC Pulm Med.* 2020; 20(1): 127.

Lemos A, Souza AI, Andrade AD, Figueiroa JN, Filho JEC. Força muscular respiratória: comparação entre primigestas e nuligestas. *J Bras Pneumol.* 2011; 37(2); 193-199.

Loureiro RB, Guidoni LM, Fregona GS, Oliveira SMVL, Sacramento D, Pinheiro JS, et al. Acompanhamento de pacientes com diagnóstico e tratamento tuberculose no Brasil: ônus financeiro para a família. *J Bras Pneumol.* 2023; 49(4): e20220368.

Mancopes P, Fontoura MA, Barreto SSM. Determinação da capacidade pulmonar total: pletismografia versus método de diluição do hélio em respiração única após teste broncodilatador. *Revista HCPA* 2000; 20(1): 5-12.

Meghji J, Lesosky M, Joekes E, Banda P, Rylance J, Gordon S, et al. Patient outcomes associated with posttuberculosis lung damage in Malawi: a prospective cohort study. *Thorax* 2020; 75(3): 269-278.

Menzies NA, Quaife M, Allwood BW, Byrne AL, Coussens AK, Harries AD, et al. Lifetime burden of disease due to incident tuberculosis: a global reappraisal including post-tuberculosis sequelae. *Lancet Glob Health.* 2021; 9(12): e1679-e1687.

Migliori GB, Caminero Luna J, Kurhasani X, van den Boom M, Visca D, D'Ambrosio L, et al. History of prevention, diagnosis, treatment and rehabilitation of pulmonary sequelae of tuberculosis. *Presse Med.* 2022; 51(3): 104112.

Migliori GB, Marx FM, Ambrosino N, Zampogna E, Schaaf HS, van der Zalm MM, et al. Clinical standards for the assessment, management and rehabilitation of post-TB lung disease. *Int J Tuberc Lung Dis.* 2021; 25(10): 797-813.

Ministério da Saúde. Brazil Free from Tuberculosis: National Plano to End TB as a Public Health: problem 2021-2025. 2021

Ministério da Saúde. Epidemiological Report Tuberculosis. Boletim Epidemiológico da Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente. 2023.

Ministerio da Saúde. O que significa ter saúde. 2020.

Monteiro F, Ponce DA, Silva H, Carrilho AF, Pitta F. Validity and reproducibility of the Glittre ADL-test in obese and post-bariatric surgery patients. *Obes Surg.* 2017; 27(1): 110-114.

Mota CP, Olimpio da Silva DL, da Costa LR, Galhardo GF, Lopes AJ. Desempenho durante o teste Glittre-ADL entre pacientes com e sem bronquiectasia pós tuberculose: Um estudo transversal. *Plos One* 2023; 18(9): e0290850.

Mpagama SG, Msaji KS, Kaswaga O, Zurba LJ, Mbelele PM, Allwood BW, et al. The burden and determinants of post-TB lung disease. *Int J Tuberc Lung Dis.* 2021; 25(10): 846-853.

Muniyandi M, Rajeswari R, Balasubramanian R, Nirupa C, Gopi PG, Jaggarajamma K, et al. Evaluation of post-treatment healthrelated quality of life (HRQoL) among tuberculosis patients. *Int J Tuberc Lung Dis.* 2007; 11(8): 887-892.

Muñoz-Torrico M, Rendon A, Centis R, D'Ambrosio L, Fuentes Z, Torres-Duque C, et al. Is there a rationale for pulmonary rehabilitation following successful chemotherapy for tuberculosis? *J Bras Pneumol.* 2016; 42(5): 374-385.

Murray ACS, Caromano FA, Carmo AS, Voos MC, Silva RL. Instrumentação e avaliação das medidas de Pimáx e Pemáx na função pulmonar de pessoas com distrofia de Duchenne: uma revisão. *Cad. Pós-Grad. Disturb. Desenvolv.* 2021; 21(1): 109-128.

Nightingale R, Carlin F, Meghji J, McMullen K, Evans D, van der Zalm MM, et al. Post-tuberculosis health and wellbeing: a clinical statement. *Int J Tuberc Lung Dis.* 2023; 27(4): 248-283.

Nonato CP, Azevedo BLPA, Oliveira JGM, Gardel DG, Souza DCN. The Glittre Activities of Daily Living Test in women with scleroderma and its relation to hand function and physical capacity. *Clin Biomech.* 2020; 73: 71-77.

Pereira, CAC. Espirometria. *J Pneumol.* 2002; 28(Supl 3): S1-S82.

Pontali E, Silva DR, Marx FM, Caminero JA, Centis R, D'Ambrosio L, et al. Breathing back better! a state of the art on the benefits of functional evaluation and rehabilitation of post-tuberculosis and post-COVID lungs. *Arch Bronconeumol.* 2022; 58(11): 754-763.

Ravimohan S, Kornfeld H, Weissman D, Bisson GP. Tuberculosis and lung damage: from epidemiology to pathophysiology. *Eur Respir Rev.* 2018; 27(147): 170077.

Reis CM, Silva TC, Karloh M, Araujo CLP, Gulart AA, Mayer FM. Desempenho de indivíduos adultos saudáveis no teste de AVD-Glittre. *Fisioter Pesq.* 2015; 22(1): 41-47.

Reis CM, Karloh M, Fonseca FR, Biscano RRM, Mazo GZ, Mayer A.F. Functional capacity measurement: reference equations for the Glittre Activities of Daily Living test. *J Bras Pneumol.* 2018; 44(5): 370-377.

Ryu YJ, Lee JH, Chun EM, Chang JH, Shim SS. Clinical outcomes and prognostic factors in patients with tuberculous destroyed lung. *Int J Tuberc Lung Dis.* 2011; 15(2): 246-250.

Santos RMG, Santos BVP, Reis IMM, Labadessa IG, Jamami M. (2017). Manovacuometria realizada por meio de traqueias de diferentes comprimentos. *Fisioter Pesqui*; 24(1):9-14.

Santos RMG, Santos BVP, Reis IMM, Labadessa IG, Jamami M. Manovacuometria realizada por meio de traqueias de diferentes comprimentos. *Fisioter Pesqui*; 2017; 24(1): 9-14.

Santos, AP, Mello FCQ. Doença financeira “pós-tuberculose” — precisamos enfrentá-la para eliminar a tuberculose. *J Bras Pneumol*. 2023; 49(4): e20230253.

Schlüssel MM, Anjos LA, Kac G. Hand grip strength test and its use in nutritional assessment. *Rev Nutr*. 2008; 21(2): 223-235.

Secretaria de Vigilância em Saúde Ministério da Saúde. Dados Epidemiológicos da Tuberculose no Brasil. Agosto 2024, Coordenação-Geral de Vigilância da Tuberculose, tuberculose@saude.gov.br.

Silva DR, Freitas AA, Guimarães AR, D'Ambrosio L, Centis R, Muñoz-Torrico M, et al. Post-tuberculosis lung disease: a comparison of Brazilian, Italian, and Mexican cohorts. *J Bras Pneumol*. 2022; 48(2): e20210515.

Silva, DR, Mello FCQ, Migliori GB. Diagnóstico e manejo de doença pulmonar pós tuberculose. *J Bras Pneumol*. 2022; 48(2): e20210515.

Silva DR, Santos AP, Visca D, Bombarda S, Dalcolmo MMP, Galvão T, et al. Recomendações da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia para o manejo da doença pulmonar pós-tuberculose. *J Bras Pneumol*. 2023; 49(6): e20230269.

Silva MEN, Lima DS, Santos JE, Monteiro ACF, Torquato CMM, Freire VA. Aspectos gerais da tuberculose: uma atualização sobre o agente etiológico e o tratamento. *Rev Bras Anal Clin*. 2018; 50(3): 228-232.

Silva, SNLC, Sarges ESNF, Normando VMF, Rocha RSB, Santos MCS, Reis TC, et al. Avaliação da capacidade funcional, qualidade de vida e do sono em indivíduos com doença pulmonar obstrutiva crônica. *Rev Bras Ciênc Saúde* 2019; 23(4): 503-512.

Souza RF, Fraga JS, Gottschall CBA, Busnello FM, Rabito EI. Avaliação antropométrica em idosos: estimativas de peso e altura e concordância entre classificações de IMC. *Rev Bras Geriatr Gerontol.* 2013; 16(1): 81-90.

Visca D, Centis R, Munoz-Torrico M, Pontali E. Post-tuberculosis sequelae: the need to look beyond treatment outcome. *Int J Tuberc Lung Dis.* 2020; 24(8): 761-762.

Visca D, Zampogna E, Sotgiu G, Centis R, Saderi L, D'Ambrosio L, et al. Pulmonary rehabilitation is effective in patients with tuberculosis pulmonary sequelae. *Eur Respir J.* 2019; 53(3): 1802184.

Wang J, Xiong K, Zhao S, Zhang C, Zhang J, Xu L, et al. Long-term effects of multidrug-resistant tuberculosis treatment on gut microbiota and its health consequences. *Front Microbiol.* 2020; 11: 53.

WHO. Relatório global sobre tuberculose 2023. Genebra: Organização Mundial da Saúde; 2023.

Zabka FF, Valente HG, Pacheco AMP. Avaliação isocinética dos músculos extensores e flexores de joelho em jogadores de futebol profissional. *Rev Bras Med Esporte* 2011; 17(3): 189-192

Apêndice 1 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

(Resolução nº466, de 10 de dezembro de 2012. Conselho Nacional de Saúde)

O senhor(a) está sendo convidado a participar de um estudo denominado **“AVALIAÇÃO DE CAPACIDADE FUNCIONAL, FUNÇÃO PULMONAR, FUNÇÃO MUSCULAR E QUALIDADE DE VIDA EM PACIENTES COM DOENÇA PULMONAR PÓS TUBERCULOSE”**, cujo objetivo é: avaliar a capacidade funcional e a função pulmonar em pacientes com doença pulmonar pós tuberculose, e correlacionar os resultados com a função muscular periférica e respiratória a qualidade de vida dessa população.

Este estudo justifica-se, pois, esse assunto é importante e pouco discutido entre as equipes multiprofissionais da saúde, por falta de estudos em torno do tema, tornando possível um melhor plano terapêutico pelos fisioterapeutas.

Sua participação neste estudo é a de realizar um exame para avaliar a função pulmonar, chamado de espirometria, onde o paciente enche os pulmões de ar e assopra no aparelho com força, durante um período determinado pelo técnico. Dependendo dos resultados apresentados, o exame será feito mais uma vez, sendo necessária a utilização de uma medicação broncodilatadora, inalando com bombinha. Realizará em seguida testes físicos para avaliar sua força muscular onde você terá que ficar sentado em uma cadeira e fazer força para movimentar o joelho em diferentes graus de força que o equipamento vai oferecer. Também realizará uma força para abrir e fechar a mão em um outro aparelho para avaliar sua força muscular.

Será realizado também um teste específico para avaliar a limitação funcional, que consiste em carregar uma mochila nas costas com peso de 2,5 kg (mulheres) e 5 kg (homens), inicialmente sentado(a) em uma cadeira, com a mochila o senhor(a) deve se levantar e andar por um corredor de 10 metros, passando por uma escada, que se encontrará na metade desse corredor, até chegar a uma estante. As prateleiras da estante ficarão posicionadas na altura da cintura escapular e da cintura pélvica. O senhor(a) deve mover 3 pesos, de 1 kg cada, a partir da prateleira superior para a prateleira mais baixa e, depois, para o chão. A seguir, deve realizar a sequência inversa, de modo que cada peso deve ser colocado novamente na prateleira superior. Posteriormente, o senhor(a) retornará até se assentar na cadeira e reinicia o percurso. O teste termina quando o senhor(a) completar cinco percursos completos. O senhor(a) terá que utilizar roupas adequadas como bermuda para que não ocorra alteração nos resultados dos exames.

Além dos exames, o senhor(a) terá que responder a questionários de qualidade de vida e nível de atividade física e funcionalidade, os quais serão apresentados pelo pesquisador. As avaliações irão durar em média de 15 a 50 minutos e serão realizadas no Laboratório de Função Pulmonar do Hospital Universitário Pedro Ernesto (HUPE), da Universidade do Estado do Rio de

Janeiro (UERJ).

Através dos resultados dessa pesquisa, o senhor (a) poderá receber novas informações sobre seu estado de saúde relacionado à capacidade física, e verificação do adequado andamento do seu tratamento clínico nos últimos meses. Esses dados serão divulgados em meio científico.

Poderão existir desconfortos e riscos decorrentes do estudo, entre eles: tonteira, palpitação, elevação ou diminuição da pressão arterial, dor depois de um período devido ao teste de força e falta de ar. Já o teste de sopro pode trazer um desconforto como cansaço após o exame. Sua privacidade será respeitada, ou seja, seu nome ou qualquer outro dado ou elemento que possa de qualquer forma te identificar, serão mantidos em sigilo. Será garantido o anonimato e sua privacidade. Caso haja interesse, o senhor(a) terá acesso aos resultados do estudo.

Caso queira, o senhor(a) poderá se recusar a participar do estudo, ou retirar seu consentimento a qualquer momento, sem precisar justificar-se, não sofrendo qualquer prejuízo à assistência que recebe.

Caso tenha qualquer despesa decorrente da participação na pesquisa, haverá ressarcimento mediante depósito em conta corrente, cheque ou dinheiro. De igual maneira, caso ocorra algum dano decorrente da sua participação no estudo, o senhor (a) será devidamente indenizado, conforme determina a lei.

Em qualquer etapa do estudo, você poderá acessar o profissional responsável, Aline Mendes Leal Rodrigues de Souza (UNISUAM), cujo contato se dará através do telefone: (21) 9643-75334 ou no endereço Rua Sebastião de Melo, 298, Bairro Jardim Nova Era, Nova Iguaçu/RJ. Se tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato como o Comitê de Ética em Pesquisa da UNISUAM, que fica localizado na Av. 28 de setembro, nº 77, Centro de Pesquisa Clínica Multiusuário - 2º andar/sala nº 28 – prédio – Vila Isabel, Rio de Janeiro/RJ, telefone: 2868-8253; e-mail: cep@hupe.uerj.br.

Rio de Janeiro, _____ de _____ de _____.

Nome e assinatura do paciente ou seu responsável legal

Nome e assinatura do responsável por obter o consentimento

Testemunha

Testemunha

Apêndice 2 – Ficha clínica

FICHA DE AVALIAÇÃO CLÍNICA

Nº _____

Examinador: _____ Data: ___/___/___

ANAMNESE

Nome Social: _____ Data de Nascimento: ___/___/___.

Nome completo: _____.

Telefones: () _____ Contato para recado: () _____.

Estado Civil: _____ Profissão/ocupação: _____.

Raça (IBGE): () branco () pardo () preto () amarelo () indígena

Idade: _____ Gênero: F () M () Peso: _____ kg Altura: _____ cm IMC: _____.

Data do diagnóstico clínico de TB: ___/___/___ . Tempo de tratamento: _____.

Data do final do tratamento da TB: ___/___/___.

Acometimento da TB: 1VEZ () / +1 VEZ(): _____.

Médico assistente/Instituição: _____.

Diabetes: () SIM () NÃO HAS: () SIM () NÃO Outra(s): () SIM () NÃO

Medicamentos em uso: () SIM () NÃO Qual(is)? _____

Fumante: () SIM () NÃO Cigarros/dia _____ Carga Tabágica (maços/ano) _____

Há quanto tempo parou de umar? _____

Nas últimas 4 semanas você esteve gripado? () SIM () NÃO

Faz atividade física: () SIM () NÃO Qual? _____

Frequência/semana: _____

Faz tratamento fisioterapêutico: () SIM () NÃO Qual? _____

Frequência/semana: _____

Nas últimas 4 semanas você sentiu dores osteomuscular? () SIM () NÃO

Você tem dispneia? () SIM () NÃO

Você tem tosse? () SIM () NÃO

Você tem dor torácica? () SIM () NÃO

Você tem hemoptise? () SIM () NÃO

RESULTADOS DE EXAMES:

RX: ___/___/___

LAUDO MÉDICO: _____

ESPIROMETRIA: ___/___/___

LAUDO MÉDICO: _____

FORÇA MUSCULAR

Nome completo: _____.

AVALIAÇÃO DA FORÇA MUSCULAR:

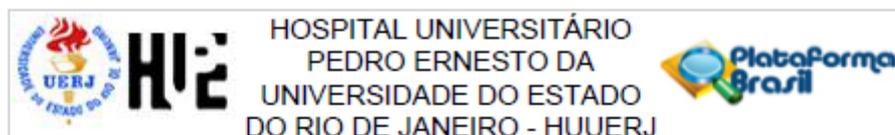
HANDGRIP:	Lado dominante: D () E ()	1R	2R	3R
E-LASTIC:	Lado dominante: D () E ()	1R	2R	3R

AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE FUNCIONAL:**TESTE DE AVD'S GLITTRE**

	V1	V2	V3	V4	V5	
FC						
FR						
PA						
SPO2						
BORG						TEMPO TOTAL
TEMPO						

Observações:

Anexo 1 – Carta de Aprovação do CEP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: AVALIAÇÃO DA MECÂNICA E TREINAMENTO MUSCULAR EM INDIVÍDUOS COM SEQUELAS DA TUBERCULOSE

Pesquisador: BRUNO TAVARES CALDAS

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 70493823.5.0000.5259

Instituição Proponente: Hospital Universitário Pedro Ernesto/UERJ

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.260.670

Apresentação do Projeto:

Continuação do Parecer: PB_PARECER_CONSUBSTANCIADO_CEP_6137758, e conteúdo registrado do protocolo "Nome do Arquivo: PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2068175", bem como arquivos anexados à Plataforma Brasil.

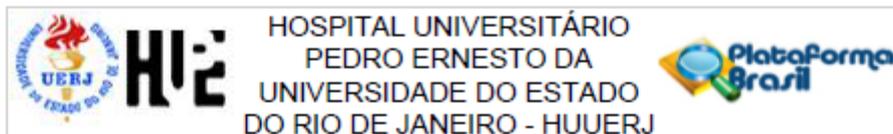
Objetivo da Pesquisa:

Continuação do Parecer: PB_PARECER_CONSUBSTANCIADO_CEP_6137758, e conteúdo registrado do protocolo "Nome do Arquivo: PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2068175", bem como arquivos anexados à Plataforma Brasil.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Continuação do Parecer: PB_PARECER_CONSUBSTANCIADO_CEP_6137758, e conteúdo registrado do protocolo "Nome do Arquivo: PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2068175", bem como arquivos anexados à Plataforma Brasil.

Endereço: Av. 28 de setembro, nº77 - CePeM - Centro de Pesquisa Clínica Multusuário - 2ª andar/sala nº 28 - prédio
Bairro: Vila Isabel **CEP:** 20.551-030
UF: RJ **Município:** RIO DE JANEIRO
Telefone: (21)2868-8253 **E-mail:** cep@hupc.uerj.br



Continuação do Parecer: 6.260.670

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

As sequelas pulmonares da tuberculose (SPTB) são definidas como evidências de anormalidades respiratórias crônicas, com ou sem sintomas, atribuíveis em parte a tuberculose pulmonar prévia. Essas sequelas são resultado da interação entre o dano causado pelo organismo da tuberculose no trato respiratório junto à resposta imune do hospedeiro, e levar a alterações na via aérea, pleura, parênquima,

vasculatura pulmonar e ocasionar piora da mecânica respiratória, devido ao aumento das propriedades resistivas e elásticas. Tais alterações podem resultar em disfunções restritivas, obstrutivas e mistas, além de fraqueza muscular respiratória e limitações ao exercício. O treinamento muscular inspiratório (TMI) como intervenção isolada, pode ser eficaz no aumento da pressão inspiratória máxima (P_{Imáx}) e da capacidade ao exercício.

Entretanto, ainda não existem estudos de avaliação da mecânica respiratória e com o TMI na SPTB.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Foram analisados os seguintes documentos de apresentação obrigatória:

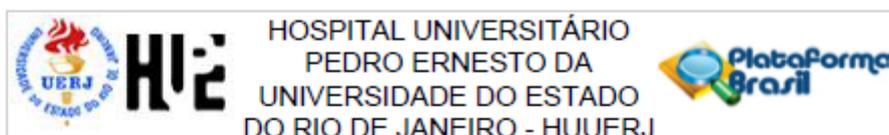
- 1) Folha de Rosto para pesquisa envolvendo seres humanos;
- 2) Projeto de Pesquisa;
- 3) Termo de Consentimento Livre e Esclarecido;
- 4) Termo de Anuência Institucional;
- 5) Declaração de isenção de custos;
- 6) Orçamento;
- 7) Cronograma;
- 8) Currículo do pesquisador principal e demais colaboradores.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Foram atendidas as recomendações/considerações/pendências do Parecer anterior.

O projeto pode ser realizado da forma como está apresentado. Após análise do protocolo foi verificado o atendimento à legislação vigente e o protocolo encontra-se apto para início. Caso o pesquisador precise fazer Emenda ao Projeto, é obrigatório o envio antecipado de Relatório Parcial via Notificação. A Emenda só poderá ser solicitada após aprovação da Notificação com relatório parcial. Diante do exposto e à luz da Resolução CNS nº466/2012, o projeto pode ser enquadrado

Endereço: Av. 28 de setembro, nº77 - CePeM - Centro de Pesquisa Clínica Multiusuário - 2ª andar/sala nº 28 - prédio
 Bairro: Vila Isabel CEP: 20.551-030
 UF: RJ Município: RIO DE JANEIRO
 Telefone: (21)2868-8253 E-mail: cep@huce.uerj.br



Continuação do Parecer: 6.280.670

na categoria – APROVADO.

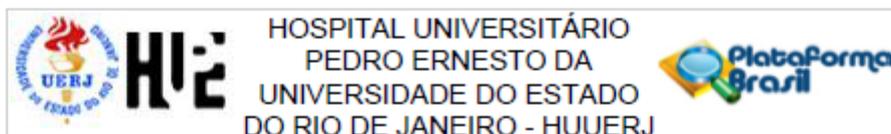
Considerações Finais a critério do CEP:

De acordo com o item X.1.3.b, da Resolução CNS n. 466/12, o pesquisador deverá apresentar relatórios semestrais - a contar da data de aprovação do protocolo - que permitam ao CEP acompanhar o desenvolvimento do projeto. Esses relatórios devem conter as informações detalhadas - naqueles itens aplicáveis - nos moldes do relatório final contido no Ofício Circular n. 062/2011: conselho.saude.gov.br/web_comissoes/conep/index.htm, bem como deve haver menção ao período a que se referem. Para cada relatório, deve haver uma notificação separada. As informações contidas no relatório devem ater-se ao período correspondente e não a todo o período da pesquisa até aquele momento. Eventuais emendas (modificações) ao protocolo devem ser apresentadas de forma clara e sucinta, identificando-se, por cor, negrito ou sublinhado, a parte do documento a ser modificada, isto é, além de Apresentar o resumo das alterações, juntamente com a justificativa, é necessário destacá-las no decorrer do texto (item 2.2.H.1, da Norma Operacional CNS nº 001 de 2013). Pesquisador: Comunicar toda e qualquer alteração do projeto e no termo de consentimento livre e esclarecido, para análise das mudanças. Informar imediatamente qualquer evento adverso ocorrido durante o desenvolvimento da pesquisa; Os dados individuais de todas as etapas da pesquisa devem ser mantidos em local seguro por 5 anos para possível auditoria dos órgãos competentes.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2068175.pdf	04/08/2023 12:00:18		Aceito
Outros	Carta_Resposta_Pos_Parecer.pdf	04/08/2023 11:53:17	BRUNO TAVARES CALDAS	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	05_Modelo_do_TCLE_Termo_de_Consentimento_Livre_e_Esclarecido_adulto_modificado_Bruno_Tavares_Caldas.pdf	04/08/2023 11:52:16	BRUNO TAVARES CALDAS	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento /	TCLE_Termo_de_Consentimento_Livre_e_Esclarecido_adulto Bruno Tavare	16/05/2023 21:16:31	BRUNO TAVARES CALDAS	Aceito

Endereço: Av. 28 de setembro, nº77 - CePeM - Centro de Pesquisa Clínica Multiusuário - 2ª andar/sala nº 28 - prédio
 Bairro: Vila Isabel CEP: 20.551-030
 UF: RJ Município: RIO DE JANEIRO
 Telefone: (21)2868-6253 E-mail: cep@hupe.uerj.br



Continuação do Parecer: 6.260.670

Justificativa de Ausência	s_Caldas.pdf	16/05/2023 21:16:31	BRUNO TAVARES CALDAS	Aceito
Cronograma	Cronograma.pdf	16/05/2023 21:16:17	BRUNO TAVARES CALDAS	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Bruno_Tavares_Caldas.pdf	16/05/2023 21:15:56	BRUNO TAVARES CALDAS	Aceito
Outros	DECLARACAO_DE_CIENCIA_E_CONFIDENCIALIDADE.pdf	16/05/2023 19:32:25	BRUNO TAVARES CALDAS	Aceito
Outros	DECLARACAO_DE_ISENCAO_DE_CUSTOS.pdf	16/05/2023 19:31:10	BRUNO TAVARES CALDAS	Aceito
Folha de Rosto	FOLHA_DE_ROSTO_PARA_PESQUISA_EM_SERES_HUMANOS.pdf	16/05/2023 19:28:18	BRUNO TAVARES CALDAS	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

RIO DE JANEIRO, 25 de Agosto de 2023

Assinado por:
MARIO FRITSCH TOROS NEVES
(Coordenador(a))

Endereço: Av. 28 de setembro, nº77 - CePeM - Centro de Pesquisa Clínica Multiusuário - 2ª andar/sala nº 28 - prédio
 Bairro: Vila Isabel CEP: 20.551-030
 UF: RJ Município: RIO DE JANEIRO
 Telefone: (21)2868-8253 E-mail: cep@huce.uerj.br

Anexo 2 – Medical Outcomes Study 36-item Short-Form Health Survey (SF-36)

Versão Brasileira do Questionário de Qualidade de Vida -SF-36

1- Em geral você diria que sua saúde é:

Excelente	Muito Boa	Boa	Ruim	Muito Ruim
1	2	3	4	5

2- Comparada há um ano atrás, como você se classificaria sua idade em geral, agora?

Muito Melhor	Um Pouco Melhor	Quase a Mesma	Um Pouco Pior	Muito Pior
1	2	3	4	5

3- Os seguintes itens são sobre atividades que você poderia fazer atualmente durante um dia comum. Devido à sua saúde, você teria dificuldade para fazer estas atividades? Neste caso, quando?

Atividades	Sim, dificulta muito	Sim, dificulta um pouco	Não, não dificulta de modo algum
a) Atividades Rigorosas, que exigem muito esforço, tais como correr, levantar objetos pesados, participar em esportes árduos.	1	2	3
b) Atividades moderadas, tais como mover uma mesa, passar aspirador de pó, jogar bola, varrer a casa.	1	2	3
c) Levantar ou carregar mantimentos	1	2	3
d) Subir vários lances de escada	1	2	3
e) Subir um lance de escada	1	2	3
f) Curvar-se, ajoelhar-se ou dobrar-se	1	2	3
g) Andar mais de 1 quilômetro	1	2	3
h) Andar vários quarteirões	1	2	3
i) Andar um quarteirão	1	2	3
j) Tomar banho ou vestir-se	1	2	3

4- Durante as últimas 4 semanas, você teve algum dos seguintes problemas com seu trabalho ou com alguma atividade regular, como consequência de sua saúde física?

	Sim	Não
a) Você diminui a quantidade de tempo que se dedicava ao seu trabalho ou a outras atividades?	1	2
b) Realizou menos tarefas do que você gostaria?	1	2
c) Esteve limitado no seu tipo de trabalho ou a outras atividades.	1	2
d) Teve dificuldade de fazer seu trabalho ou outras atividades (p. ex. necessitou de um esforço extra).	1	2

5- Durante as últimas 4 semanas, você teve algum dos seguintes problemas com seu trabalho ou outra atividade regular diária, como consequência de algum problema emocional (como se sentir deprimido ou ansioso)?

	Sim	Não
a) Você diminui a quantidade de tempo que se dedicava ao seu trabalho ou a outras atividades?	1	2
b) Realizou menos tarefas do que você gostaria?	1	2
c) Não realizou ou fez qualquer das atividades com tanto cuidado como geralmente faz.	1	2

6- Durante as últimas 4 semanas, de que maneira sua saúde física ou problemas emocionais interferiram nas suas atividades sociais normais, em relação à família, amigos ou em grupo?

De forma nenhuma	Ligeiramente	Moderadamente	Bastante	Extremamente
1	2	3	4	5

7- Quanta dor no corpo você teve durante as últimas 4 semanas?

Nenhuma	Muito leve	Leve	Moderada	Grave	Muito grave
1	2	3	4	5	6

8- Durante as últimas 4 semanas, quanto a dor interferiu com seu trabalho normal (incluindo o trabalho dentro de casa)?

De maneira alguma	Um pouco	Moderadamente	Bastante	Extremamente
1	2	3	4	5

9- Estas questões são sobre como você se sente e como tudo tem acontecido com você durante as últimas 4 semanas. Para cada questão, por favor dê uma resposta que mais se aproxime de maneira como você se sente, em relação às últimas 4 semanas.

	Todo Tempo	A maior parte do tempo	Uma boa parte do tempo	Alguma parte do tempo	Uma pequena parte do tempo	Nunca
a) Quanto tempo você tem se sentindo cheio de vigor, de vontade, de força?	1	2	3	4	5	6
b) Quanto tempo você tem se sentido uma pessoa muito nervosa?	1	2	3	4	5	6
c) Quanto tempo você tem se sentido tão deprimido que nada pode anima-lo?	1	2	3	4	5	6
d) Quanto tempo você tem se sentido calmo ou tranqüilo?	1	2	3	4	5	6
e) Quanto tempo você tem se sentido com muita energia?	1	2	3	4	5	6
f) Quanto tempo você tem se sentido desanimado ou abatido?	1	2	3	4	5	6
g) Quanto tempo você tem se sentido esgotado?	1	2	3	4	5	6
h) Quanto tempo você tem se sentido uma pessoa feliz?	1	2	3	4	5	6
i) Quanto tempo você tem se sentido cansado?	1	2	3	4	5	6

10- Durante as últimas 4 semanas, quanto de seu tempo a sua saúde física ou problemas emocionais interferiram com as suas atividades sociais (como visitar amigos, parentes, etc)?

Todo Tempo	A maior parte do tempo	Alguma parte do tempo	Uma pequena parte do tempo	Nenhuma parte do tempo
1	2	3	4	5

11- O quanto verdadeiro ou falso é cada uma das afirmações para você?

	Definitivamente verdadeiro	A maioria das vezes verdadeiro	Não sei	A maioria das vezes falso	Definitivamente falso
a) Eu costumo obedecer um pouco mais facilmente que as outras pessoas	1	2	3	4	5
b) Eu sou tão saudável quanto qualquer pessoa que eu conheço	1	2	3	4	5
c) Eu acho que a minha saúde vai piorar	1	2	3	4	5
d) Minha saúde é excelente	1	2	3	4	5

CÁLCULO DOS ESCORES DO QUESTIONÁRIO DE QUALIDADE DE VIDA

Fase 1: Ponderação dos dados

Questão	Pontuação	
01	Se a resposta for	Pontuação
	1	5,0
	2	4,4
	3	3,4
	4	2,0
	5	1,0
02	Manter o mesmo valor	
03	Soma de todos os valores	
04	Soma de todos os valores	
05	Soma de todos os valores	
06	Se a resposta for	Pontuação
	1	5
	2	4
	3	3
	4	2
	5	1

07	Se a resposta for 1 2 3 4 5 6	Pontuação 6,0 5,4 4,2 3,1 2,0 1,0
08	<p>A resposta da questão 8 depende da nota da questão 7</p> <p>Se 7 = 1 e : valor da questão é (6) Se 7 = 2 à 6 e : valor da questão é (5) Se 7 = 2 à 6 e se 8 = 2, o valor da questão é (4) Se 7 = 2 à 6 e se 8 = 3, o valor da questão é (3) Se 7 = 2 à 6 e se 8 = 4, o valor da questão é (2) Se 7 = 2 à 6 e se 8 = 3, o valor da questão é (1)</p> <p>Se a questão 7 não for respondida, o escore da questão 8 passa a ser o seguinte:</p> <p>Se a resposta for (1), a pontuação será (6) Se a resposta for (2), a pontuação será (4,75) Se a resposta for (3), a pontuação será (3,5) Se a resposta for (4), a pontuação será (2,25) Se a resposta for (5), a pontuação será (1,0)</p>	
09	<p>Nesta questão, a pontuação para os itens a, d, e ,h, deverá seguir a seguinte orientação:</p> <p>Se a resposta for 1, o valor será (6) Se a resposta for 2, o valor será (5) Se a resposta for 3, o valor será (4) Se a resposta for 4, o valor será (3) Se a resposta for 5, o valor será (2) Se a resposta for 6, o valor será (1)</p> <p>Para os demais itens (b, c,f,g, i), o valor será mantido o mesmo</p>	
10	Considerar o mesmo valor.	
11	<p>Nesta questão os itens deverão ser somados, porém os itens b e d deverão seguir a seguinte pontuação:</p> <p>Se a resposta for 1, o valor será (5) Se a resposta for 2, o valor será (4) Se a resposta for 3, o valor será (3) Se a resposta for 4, o valor será (2) Se a resposta for 5, o valor será (1)</p>	

Fase 2: Cálculo do Raw Scale

Nesta fase você irá transformar o valor das questões anteriores em notas de 8 domínios que variam de 0 (zero) a 100 (cem), onde 0 = pior e 100 = melhor para cada domínio. É chamado de raw scale porque o valor final não apresenta nenhuma unidade de medida.

Domínio:

- Capacidade funcional
- Limitação por aspectos físicos
- Dor
- Estado geral de saúde
- Vitalidade
- Aspectos sociais
- Aspectos emocionais

Anexo 3 – Comprovante de submissão do manuscrito

Submission to Clinical Biomechanics - manuscript number Caixa de entrada x  

 **Clinical Biomechanics**
para Agnaldo ▾ ter., 13 de ago., 18:47 (há 4 días)    

 Traduza para o português X

This is an automated message.

Manuscript Number: CLBI-D-24-00507
Peripheral muscle strength and pulmonary function negatively impact functional exercise capacity in patients with post-tuberculosis lung disease

Dear Dr. Lopes,

Your above referenced submission has been assigned a manuscript number: CLBI-D-24-00507.

To track the status of your manuscript, please log in as an author at <https://www.editorialmanager.com/clbi/>, and navigate to the "Submissions Being Processed" folder.

Thank you for submitting your work to this journal.

Kind regards,
Clinical Biomechanics

FAQ: How can I reset a forgotten password?
https://service.elsevier.com/app/answers/detail/a_id/28452/supporthub/publishing/
For further assistance, please visit our customer service site: <https://service.elsevier.com/app/home/supporthub/publishing/>
Here you can search for solutions on a range of topics, find answers to frequently asked questions, and learn more about Editorial Manager via interactive tutorials. You can also talk 24/7 to our customer support team by phone and 24/7 by live chat and email