

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DISTÚRBIOS DA
COMUNICAÇÃO HUMANA

Nathalia de Moraes Rockenbach

**CONDIÇÃO MUSCULAR E DEGLUTIÇÃO NA DOENÇA PULMONAR
OBSTRUTIVA CRÔNICA**

Santa Maria, RS, Brasil

2021

Nathalia de Moraes Rockenbach

**CONDIÇÃO MUSCULAR E DEGLUTIÇÃO NA DOENÇA PULMONAR
OBSTRUTIVA CRÔNICA**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana da Universidade Federal da Santa Maria (UFSM, RS) como requisito parcial para obtenção do título de **Mestre em Distúrbios da Comunicação Humana**.

Orientadora: Profa. Dra. Angela Ruviaro Busanello-Stella

Santa Maria, RS, Brasil
2021

This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Finance Code 001

Rockebach, Nathalia de Moraes
CONDIÇÃO MUSCULAR E DEGLUTIÇÃO NA DOENÇA PULMONAR
OBSTRUTIVA CRÔNICA / Nathalia de Moraes Rockebach.-
2021.
82 p.; 30 cm

Orientadora: Angela Ruviaro Busanello-Stella
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa
Maria, Centro de Ciências da Saúde, Programa de Pós
Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana, RS, 2021

1. Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica 2. Transtornos de
deglutição 3. Força da mão 4. Fraqueza muscular I.
Busanello-Stella, Angela Ruviaro II. Título.

Sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFSM. Dados fornecidos pelo autor(a). Sob supervisão da Direção da Divisão de Processos Técnicos da Biblioteca Central. Bibliotecária responsável Paula Schoenfeldt Patta CRB 10/1728.

Declaro, NATHALIA DE MORAIS ROCKEBACH, para os devidos fins e sob as penas da lei, que a pesquisa constante neste trabalho de conclusão de curso (Dissertação) foi por mim elaborada e que as informações necessárias objeto de consulta em literatura e outras fontes estão devidamente referenciadas. Declaro, ainda, que este trabalho ou parte dele não foi apresentado anteriormente para obtenção de qualquer outro grau acadêmico, estando ciente de que a inveracidade da presente declaração poderá resultar na anulação da titulação pela Universidade, entre outras consequências legais.

Nathalia de Moraes Rockenbach

**CONDIÇÃO MUSCULAR E DEGLUTIÇÃO NA DOENÇA PULMONAR
OBSTRUTIVA CRÔNICA**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana da Universidade Federal da Santa Maria (UFSM, RS) como requisito parcial para obtenção do título de **Mestre em Distúrbios da Comunicação Humana.**

Aprovado em 30 de julho de 2021:

Angela Ruviaro Busanello-Stella, Dra. (UFSM)
(Orientadora)

Adriane Schmidt Pasqualoto, Dra. (UFSM)

Sílvia Dornelles, Dra. (UFRGS)

Santa Maria, RS, Brasil
2021

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus familiares, por todo apoio e compreensão, aos pacientes com Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica e a todos profissionais que com eles atuam.

AGRADECIMENTOS

À Deus por me dar força, coragem e energia para persistir.

À minha família, por sempre estarem presentes em minha vida e por todo apoio. Em especial, meus amados pais, Carmem e Oneide Rockenbach, sou grata pelo amor e compreensão. Vocês foram a base de cada conquista e contribuíram para que eu conseguisse alcançar e realizar mais este sonho. Sou eternamente grata por tudo!

Ao meu companheiro Gustavo Jacobsen, por todo o incentivo, carinho e compreensão. E principalmente, por estar ao meu lado, compartilhando minhas aflições e felicidades, sempre me incentivando a seguir em frente. Sou grata por te ter ao meu lado.

À Profa. Dra. Renata Mancopes, por ter plantado em mim a sementinha da pesquisa e ter me dado a oportunidade de evoluir academicamente. Gratidão por ter aprendido tanto contigo. *#gogodysphagia*

À minha querida orientadora Dra. Angela Ruviaro Busanello-Stella, pelo companheirismo, pela generosidade e dedicação. Agradeço por ter me acolhido, o seu apoio constante tornou a minha trajetória mais tranquila e cheia de aprendizados com crescimento profissional e pessoal. Minha eterna gratidão!

Às Professoras Dra. Adriane Schmidt Pasqualoto e Dra. Sílvia Dornelles, que gentilmente aceitaram fazer parte da banca avaliadora deste trabalho, colaborando de forma importante e criteriosa para a sua qualificação. À Profa. Dra. Geovana de Paula Bolzan por aceitar fazer parte da banca avaliadora como membro suplente.

Aos colegas e integrantes do Laboratório de Motricidade Orofacial – UFSM.

À toda a equipe do Ambulatório de Fisioterapia e Programa de Reabilitação Pulmonar do Hospital Universitário de Santa Maria.

Ao Programa de Pós-Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana, por proporcionar e permitir a busca e aprimoramento de conhecimentos técnicos e científicos de excelência.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior pela bolsa concedida.

Muito Obrigada!

*“Cada um de nós compõe a sua história
Cada ser em si
Carrega o dom de ser capaz
E ser feliz “*

Almir Sater

RESUMO

CONDIÇÃO MUSCULAR E DEGLUTIÇÃO NA DOENÇA PULMONAR OBSTRUTIVA CRÔNICA

AUTORA: Nathalia de Moraes Rockenbach

ORIENTADORA: Profa. Dra. Angela Ruviaro Busanello-Stella

Além do comprometimento pulmonar, doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) causa diferentes alterações sistêmicas, dentre elas, a disfunção muscular. Tal alteração pode ter repercussão também na deglutição, uma vez que a atividade muscular durante a transferência do bolo alimentar da boca para o esôfago necessita estar adequada, com o intuito de manter a proteção das vias aéreas. Sendo assim, o objetivo do presente trabalho foi analisar a relação entre Força de Preensão Manual (FPM) e Tempo de Trânsito Faríngeo (TTF) em indivíduos com DPOC. Trate-se de um estudo de caráter quantitativo, transversal e descritivo através da análise de dados secundários do tipo individual em banco de dados. A amostra foi composta por 16 indivíduos com diagnóstico de DPOC, de ambos os sexos e média de idade de 65,7 anos. Foram coletadas dos prontuários as informações quanto à FPM, assimetria de FPM, Videofluoroscopia da Deglutição (VFD), protocolo Volume-Viscosity Swallow Test (V-VST) e Índice de massa corporal (IMC). Os dados receberam tratamento estatístico por meio do pacote estatístico SPSS (*Statistical Package for Social Sciences*), versão 26.0. Foram realizados o teste de correlação de Pearson, o cálculo do efeito da amostra e regressão logística binária. Observou-se que a maioria dos indivíduos apresentaram DPOC grave (62,5%), FPM reduzida e o IMC proporcional entre as classificações (desnutrição, eutrofia, obesidade). Constatou-se ainda, que a maioria dos indivíduos apresentaram deglutição normal (43,75%), V-VST sem alterações (62,5%) e TTF para líquido de 0,88 segundos e para pastoso de 0,81 segundos. Quanto às correlações entre as variáveis, não se observou correlação significativa entre a classificação da deglutição e o restante das variáveis. No entanto, obteve-se correlação significativa ($p = 0,012$), mesmo que fraca ($r = -0,608$), entre TTF e FPM não dominante (FPM-ND). Com o objetivo de verificar a presença de risco para deglutição, foi considerado para regressão a variável dependente o V-VST e as variáveis independentes FPM-D, FPM-ND e assimetria de FPM. Porém, as variáveis não foram significativas para o modelo de predição. Este estudo demonstrou que indivíduos com DPOC apresentam TTF mais lento e correlação negativa fraca

somente entre as variáveis TTF e FPM-ND. Ainda, não possível considerar as variáveis FPM e assimetria de FPM como variáveis de risco para alteração de deglutição.

Palavras-chave: Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica. Transtornos de deglutição. Força da mão. Fraqueza muscular.

ABSTRACT

MUSCLE CONDITION AND SWALLOWING IN CHRONIC OBSTRUCTIVE PULMONARY DISEASE

AUTHOR: Nathalia de Morais Rockenbach
ADVISOR: Profa. Dra. Angela Ruviaro Busanello-Stella

In addition to pulmonary involvement, chronic obstructive pulmonary disease (COPD) causes different systemic changes, among them muscle dysfunction. Such alteration can also have repercussions on swallowing since muscle activity during the transfer of the bolus from the mouth to the esophagus needs to be adequate in order to maintain airway protection. Thus, the objective of the present study was to analyze the relationship between handgrip strength (HGS) and pharyngeal transit time (FTT) in individuals with COPD. This was a quantitative, cross-sectional, and descriptive study through the analysis of secondary data of the individual database type. The sample was composed of 16 individuals diagnosed with COPD, of both genders and a mean age of 65.7 years. Information regarding FPM, FPM asymmetry, Videofluoroscopy of Swallowing (VFD), Volume-Viscosity Swallow Test (V-VST) protocol, and Body Mass Index (BMI) were collected from the medical charts. The data were statistically analyzed using the SPSS (Statistical Package for Social Sciences) statistical package, version 26.0. Pearson's correlation test, sample effect calculation, and binary logistic regression were performed. It was observed that most individuals presented severe COPD (62.5%), reduced FPM, and proportional BMI among the classifications (malnutrition, eutrophy, obesity). It was also found that most individuals had normal deglutition (43.75%), V-VST without changes (62.5%), and TTF for liquid of 0.88 seconds and for pasty of 0.81 seconds. As for the correlations between the variables, no significant correlation was observed between the swallowing classification and the rest of the variables. However, a significant correlation ($p = 0.012$), even if weak ($r = -0.608$), was obtained between TTF and non-dominant FPM (FPM-ND). In order to verify the presence of risk for swallowing, the dependent variable V-VST and the independent variables FPM-D, FPM-ND, and FPM asymmetry were considered for regression. However, the variables were not significant for the prediction model. This study showed that individuals with COPD have slower TTF and weak negative correlation only between the TTF and FPM-ND variables. Furthermore,

it was not possible to consider FPM and FPM asymmetry as risk variables for swallowing changes.

Keywords: Pulmonary Disease. Deglutition disorders. Hand Strength. Muscle Weakness.

LISTA DE TABELAS

DISSERTAÇÃO

Tabela 1 - Classificação do IMC para indivíduos portadores de DPOC.....31

ARTIGO DE PESQUISA

Table 1 - Study sample characteristics44

Table 2 - Correlation between handgrip strength, handgrip strength asymmetry, nutritional issues, and pharyngeal transit time for liquid and pudding-thick consistencies.....45

Table 3 - Correlation between dysphagia classification, sex, handgrip strength classification, and nutritional classification46

Table 4 - Correlation between handgrip strength and pharyngeal transit time for liquid and pudding-thick consistencies46

Table 5 - Distribution (mean and standard deviation) of the association between the Volume-Viscosity Swallow Test classifications and dominant and non-dominant handgrip strength and handgrip strength asymmetry47

Table 6 - Distribution of frequency and association between dominant and non-dominant handgrip strength, handgrip strength asymmetry, liquid and pudding-thick pharyngeal transit time, and the degrees of chronic obstructive pulmonary disease ...47

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CEP	Comitê de Ética e Pesquisa
CCI	Coeficiente de correlação intraclasse
Cm	Centímetros
cm ³	Centímetro cúbico
CVF	Capacidade Vital Forçada
DEPE	Direção de Ensino, Pesquisa e Extensão
DPC	Doença Pulmonar Crônica
DPOC	Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica
EES	Esfíncter Esofágico Superior
FPM	Força de Preensão Manual
GAP	Gabinete de Projetos
GOLD	<i>Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease</i>
HUSM	Hospital Universitário de Santa Maria
Kg	Quilogramas
Kg/m	Quilogramas/massa
Kg/m ²	Quilogramas/massa ao quadrado
Kgf	Quilogramas força
m	Massa
ml	Miligramas
PMRP	Programa Multidisciplinar de Reabilitação Pulmonar
PPGDCH	Programa de Pós-Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana
PRP	Programa de Reabilitação Pulmonar
s	Segundos
TTF	Tempo de trânsito faríngeo
UFMS	Universidade Federal de Santa Maria
VEF ₁	Volume expiratório forçado no 1º segundo
VFD	Videofluoroscopia da Deglutição
VVS-T	<i>Volume-Viscosity Swallow Test</i>

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
2 REVISÃO DE LITERATURA	19
2.1 DOENÇA PULMONAR OBSTRUTIVA CRÔNICA E FORÇA MUSCULAR	19
2.2 DEGLUTIÇÃO E TEMPO DE TRÂNISTO FARÍNGEO.....	22
3 MATERIAIS E MÉTODOS	26
3.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA	26
3.2 POPULAÇÃO E AMOSTRA	26
3.2.1 Critérios de Inclusão	26
3.2.2 Critérios de Exclusão	26
3.3 ASPECTOS ÉTICOS	27
3.4 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS	27
3.4.1 Avaliação da FPM	27
3.4.2 Avaliação da biomecânica da deglutição	28
3.4.3 Avaliação clínica da deglutição	30
3.4.4 Cálculo do IMC	31
3.5 ANÁLISE DOS DADOS	31
4 ARTIGO DE PESQUISA	33
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	60
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	61
ANEXOS	64

1 INTRODUÇÃO

A deglutição, considerada uma ação vital, tem como finalidade promover a hidratação e a nutrição do organismo. Ocorre devido aos comandos neuromusculares envolvendo nervos cranianos sensitivos, motores e parassimpáticos e com a participação de ossos e músculos, bem como outras estruturas comuns entre respiração e deglutição (PINTO, 2008).

As alterações no processo de deglutição, denominadas disfagia, podem se manifestar como modificações no atraso geral no início da deglutição, redução da força e alcance do movimento do osso hióide, aumento do resíduo da faringe, aumento de penetração e aspiração laríngea, pressão lingual reduzida, redução na excursão do hióide, aumento da latência do contato epiglótico, bem como alterações na velocidade da transição do bolo alimentar (NEWMAN *et al.*, 2016).

Em pacientes com Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) as alterações na coordenação entre deglutição e respiração podem ocorrer devido às alterações funcionais ventilatórias (KIJIMA *et al.*, 2000). Segundo dados do Data-SUS, a Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) causa mais de 60 mil mortes no Brasil (RABAHI, 2013). A DPOC se apresenta como limitação crônica e progressiva do fluxo de ar, que ocasiona incapacidade funcional e impede a coordenação essencial das funções necessárias para a proteção adequada das vias aéreas inferiores (KIJIMA, 2000).

Além de apresentar alterações pulmonares e importante comprometimento sistêmico, a progressão da doença leva ao surgimento e piora da dispneia, bem como perda de força e massa magra. Tais alterações favorecem a redução da força muscular periférica e das atividades de vida diária (ARAÚJO *et al.*, 2014; BASTOS *et al.*, 2018; MARCHIORO *et al.*, 2019), e estão associadas com a menor força em diferentes grupos musculares (RAMÍREZ-SARMIENTO, 2002). A avaliação de força de preensão manual (FPM) é um dos meios utilizados para verificar a força muscular global, bem como para aferir o desempenho físico. É realizada por meio da medição da força isométrica máxima da(s) mão(s), exercida sobre um dinamômetro. A avaliação prediz a força muscular periférica e pode auxiliar em condutas de intervenção para prevenir ou retardar futuras limitações de alterações funcionais e nutricionais (NOVAES *et al.*, 2009; DIAS *et al.*, 2009; MARTIN *et al.*, 2012).

Indivíduos com DPOC podem apresentar diminuição de força para deglutição, pois a função muscular e estrutura são frequentemente anormais. É definida como

disfunção muscular a perda de, pelo menos, uma das duas propriedades musculares, a força e a resistência (CHAVES *et al.*, 2014).

Acredita-se que a disfunção muscular presente na DPOC possa apresentar impacto na deglutição visto que, segundo a literatura, a musculatura faríngea também pode se mostrar alterada (PEARSON, LANGMORE, ZUMWALT, 2011; PEARSON *et al.*, 2016; VENKATRAMAN *et al.*, 2020). Durante a deglutição ocorre a ativação de diferentes musculaturas, que fazem parte do complexo hiolaríngeo (PERSON *et al.*, 2016). Ainda, ocorre a elevação do complexo laríngeo após a transferência do bolo alimentar pela faringe, sucedendo-se, então a constrição faríngea. Além disso, ocorre simultaneamente a elevação laríngea e a abertura da porção superior do esfíncter esofágico superior (EES) para assim receber o bolo alimentar (PEARSON, LANGMORE, ZUMWALT, 2012). Já foi observado na literatura que a elevação reduzida da laringe pode estar associada aos eventos de aspiração (BINGJIE *et al.*, 2010). Por essas razões se acredita que na DPOC a fraqueza muscular própria da doença pode afetar tal função.

A literatura relata diversos sintomas fisiológicos de disfagia em indivíduos com DPOC, como redução do controle da língua, atraso no disparo da deglutição, reduzida retração da base de língua, prejuízo na excursão hiolaríngea, disfunção cricofaríngea, comprometimento da sensibilidade laringofaríngea, aumento do tempo de trânsito do bolus (ZHENG *et al.*, 2016) e aspiração (CHAVES *et al.*, 2011; ROSA, 2013; MELO *et al.*, 2014).

Especificamente as alterações na fisiologia respiratória, podem acarretar alterações no Tempo de Transito Faríngeo (TTF) da deglutição. A modificação nesse tempo pode causar comprometimento em diferentes aspectos na saúde do indivíduo, como a condição nutricional e pulmonar, levando em conta que o aumento nesse tempo pode proporcionar um prejuízo no tempo total da alimentação e, conseqüentemente, aumentar o risco de aspiração laringotraqueal (SALES *et al.*, 2015).

Dentre as técnicas utilizadas para avaliação e estudo da deglutição, destaca-se a Videofluoroscopia da Deglutição (VFD), possibilitando a visualização de todas as fases da deglutição, bem como suas alterações e causas. Na VFD é possível observar detalhadamente as estruturas anatômicas e a relação temporal dos fenômenos ocorridos nas fases oral e faríngea da deglutição, durante a ingestão de alimentos de diferentes consistências e volumes, misturados ao contraste de bário. O exame

apresenta alta sensibilidade e especificidade no diagnóstico da aspiração, sendo possível a análise do deslocamento do complexo hiolaríngeo, da área de máxima constrição faríngea e abertura e fechamento do segmento faringoesofágico (ANÉAS, DANTAS, 2014; BACELETE, VICENTE, SANTOS, 2016).

A VFD é um método eficaz na avaliação anatômica e fisiológica da deglutição, com mensuração objetiva em programa computadorizado e com possibilidade de análise precisa e imediata da deglutição em diversas posições ou análise posterior (ANÉAS, DANTAS, 2014). As variáveis quantitativas da deglutição, como o TTF, são importantes para o conhecimento da fisiologia da função nas diferentes patologias. Tais variáveis são objetos de estudo para pesquisadores que buscam compreender e padronizar as medidas de normalidade dos eventos da deglutição (CHOI *et al.*, 2011; ARGOLO *et al.*, 2015).

Ainda há carência de estudos quanto às características da biomecânica da deglutição de sujeitos que apresentam diagnóstico de DPOC, em específico no que diz respeito à biomecânica e à fraqueza muscular global. Especificamente, tempos aumentados de TTF, oral e total podem ter impactos na incoordenação entre a respiração e a deglutição, aumentando o risco aspirativo dos pacientes (SCARPEL *et al.*, 2021). Os TTF para indivíduos com DPOC variam na literatura. Para consistência pastosa, encontra-se tempo de 0,27 a 1,44 segundos, e para líquidos de 0,29 a 1,32 segundos em 5ml e de 0,29 a 1,25 segundos em 10ml (MOKHLESI *et al.*, 2002; CHAVES *et al.*, 2014; CASSIANI *et al.*, 2015). Sendo assim, se faz necessária a realização de uma detalhada análise da biomecânica da deglutição, com a intenção de caracterizá-la e contribuir para o trabalho com a população deste estudo. Assim, esta pesquisa teve como objetivo analisar a relação entre FPM e TTF em indivíduos com DPOC.

O presente trabalho foi elaborado no formato alternativo, conforme as normas da instituição, e encontra-se estruturado em cinco capítulos, sendo o primeiro constituído pela introdução geral. No segundo capítulo encontra-se a revisão de literatura, a qual trás os achados bibliográficos relacionado ao tema desta pesquisa com embasamento teórico e científico. No terceiro capítulo encontra-se a descrição da metodologia geral utilizada na elaboração desta dissertação. Assim, no quarto capítulo encontram-se os resultados da pesquisa, apresentados dentro do artigo original de pesquisa, que teve como objetivo investigar, de forma quantitativa, aspectos relacionados à deglutição e à fraqueza muscular periférica de indivíduos com

DPOC e correlacioná-los. Pretende-se enviar o mesmo para revista *American Journal of Speech-Language Pathology* (AJSLP), indexada, atualmente como qualis A1 (ANEXO A). Por fim, no quinto capítulo são apresentadas as considerações finais deste trabalho e ao final, as referências bibliográficas gerais e anexos.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2. 1 DOENÇA PULMONAR OBSTRUTIVA CRÔNICA E FORÇA MUSCULAR

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), cerca de 65 milhões de indivíduos são portadores de DPOC, entre os graus moderado e grave. A DPOC é uma das doenças com maior taxa de mortalidade no mundo, sendo considerada uma doença respiratória crônica progressiva e irreversível, em resposta à inflamação anormal dos pulmões provocada por diferentes substâncias inaladas (BASTOS *et al.*, 2018; RODRIGUES *et al.*, 2019). A doença se caracteriza como limitação ao fluxo aéreo, tosse crônica, hipersecreção e falta de ar, que acarretam alterações da mecânica respiratória, por conta da dificuldade de troca gasosa pulmonar acometida pela obstrução crônica (RAUBER *et al.*, 2017; BARBOSA *et al.*, 2017; RODRIGUES *et al.*, 2019; GOLD, 2021).

O principal fator de risco para doença e mais importante é o tabagismo, estima-se que cerca de 15 a 20% dos fumantes desenvolvam DPOC. Além disso, outros fatores de risco são considerados importantes para o desenvolvimento da DPOC; como idade, atividades profissionais com risco respiratório, exposição a poeiras e produtos químicos, tosse ou expectoração ou dispneia de esforço (SOARES *et al.*, 2010; RAUBER *et al.*, 2017). A patologia progride de forma silenciosa e insidiosa, sendo a prevalência aumentada conforme a idade e são maiores as chances de acometimento em indivíduos com mais de 40 anos (SOARES *et al.*, 2010; BARBOSA *et al.*, 2017). Em idosos, especificamente, outras condições clínicas são citadas como possíveis complicadores e podem provocar aumento da mortalidade associada à DPOC, são eles: o estado nutricional, a redução na capacidade para realizar exercícios físicos e a presença de doenças crônicas, como osteoporose, doenças cardiovasculares, diabetes *mellitus* e depressão (BARBOSA *et al.*, 2017).

Para o diagnóstico de DPOC, além de apresentar os sintomas sugestivos da doença e/ou a exposição a fatores de risco, se faz necessário a realização de exame de função pulmonar e que este se manifeste diminuída. A *Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease* (GOLD, 2021), recomenda a classificação espirométrica para o diagnóstico e para determinar a severidade da obstrução através da relação entre o volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF₁) e a capacidade vital forçada (CVF). Sugere que valores menores que 70% do predito (VEF₁/CVF<0,7),

após a prova broncodilatadora, indicam obstrução significativa do fluxo aéreo. O VEF_1 é a medida mais simples do grau de obstrução das vias aéreas na DPOC, considerado padrão ouro para o diagnóstico, que analisa a funcionalidade pulmonar a partir do volume de ar que o indivíduo consegue expirar dos pulmões após uma inspiração máxima (RAUBER *et al.*, 2017; RODRIGUES *et al.*, 2019).

Os estágios funcionais de gravidade são divididos em quatro graus, segundo a definição proposta pela GOLD (2021): Leve (GOLD I) - $VEF_1 \geq 80\%$, pode apresentar presença de tosse crônica, produção de secreção e geralmente o paciente não tem consciência das alterações, representando um baixo risco de exacerbação da doença; Moderado (GOLD II) - $50\% \leq VEF_1 < 80\%$, ocorre piora na limitação do fluxo aéreo, o paciente sente falta de ar durante o esforço físico e procura atendimento por conta dos sintomas ou exacerbação, considerado de baixo risco; Grave (GOLD III) - $30\% \leq VEF_1 < 50\%$, piora adicional na limitação do fluxo aéreo, aumento da falta de ar, diminuição da capacidade de exercício físico e exacerbações repetidas, impactando a qualidade de vida; Muito grave (GOLD IV) - $VEF_1 < 30\%$ ou $VEF_1 < 50\%$ com falência respiratória crônica e as exacerbações apresentam ameaça a vida.

Além das alterações na função pulmonar, a DPOC apresenta importantes alterações sistêmicas. A progressão da doença leva ao surgimento e piora da dispneia, tosse, estado nutricional, perda de massa magra, disfunção muscular, limitação em atividades de vida diária e conseqüentemente acometa a qualidade de vida do doente pulmonar (ARAÚJO *et al.*, 2014; RAUBER *et al.*, 2017; BASTOS *et al.*, 2018; MARCHIORO *et al.*, 2019). A desnutrição é comum entre portadores de DPOC, apresentando prevalência de 22% a 24%, em paciente ambulatoriais, e 34% a 50%, em pacientes hospitalizados. Ainda, o estado nutricional tem importante influência na qualidade de vida, pois a desnutrição diminui a elasticidade e a funcionalidade dos pulmões, além de reduzir a massa muscular respiratória, a força e a resistência diafragmática (RAUBER *et al.*, 2017).

Além disso, a disfunção do músculo esquelético no DPOC é outra manifestação comum, sendo observada desde o estágio inicial da doença. Vale ressaltar, que a função muscular esquelética prejudicada está estreitamente relacionada aos principais resultados clínicos e prognósticos, tendo grande impacto no desempenho muscular e na qualidade de vida (RAUBER, *et al.*, 2017; MARKELUND, BUI, NYBERG, 2019), podendo ocorrer antes do surgimento das manifestações clínicas e do prejuízo funcional (RAUBER *et al.*, 2017).

A análise da FPM tem auxiliado na obtenção de medidas quanto à fraqueza muscular periférica. Esse instrumento pode ajudar na identificação de alterações metabólicas musculares precoces (JORGE *et al.*, 2019). A avaliação compreende a aferição da força máxima voluntária e tem como princípio estimar a força do músculo esquelético. A aferição é realizada a partir de dinamômetro manual que fornece a leitura rápida e direta, além de permitir a fácil utilização em estudos de campo como em situações ambulatoriais (MARTIN *et al.*, 2012). A dinamometria auxilia na detecção precoce de modificações metabólicas musculares, como a diminuição de atividade do complexo mitocondrial, que ocasiona diminuição da produção de energia pelas células, e como consequência redução da capacidade dos músculos de gerar força (NOVAES *et al.*, 2009). A força exercida durante a preensão da mão é considerada um comportamento complexo mediado por atividades integradas das redes cerebrais. A atividade da mão em realizar a capacidade preênsil tem função altamente desenvolvida que compreende 19 ossos, 17 articulações, 19 músculos dentro da mão e 20 tendões ativados pela musculatura do antebraço. Tal função requer um alto número de unidades motoras, e a qualidade da coordenação é um importante determinante do nível de aderência da força que pode ser alcançada (PARKER *et al.*, 2021).

Outro ponto importante em relação à força muscular é a assimetria de FPM. Tal variável tem sido discutida em estudos recentes, pois fornece informação adicional sobre a função muscular. Grandes diferenças entre as mãos, determinada por essa assimetria, demonstraram ter associação com resultados de saúde ligados a quedas em idosos, a incapacidade funcional, baixo funcionamento cognitivo e mortalidade precoce (PARKER *et al.*, 2021; MCGRATH *et al.*, 2020). Ainda, a medição da função neuromuscular realizada pela FPM e sua assimetria podem auxiliar no rastreamento do processo inicial de desativação muscular. Isto porque a capacidade de gerar força a partir da preensão máxima está estreitamente associada a marcadores que refletem o funcionamento do sistema neural (MCGRATH *et al.*, 2020).

Além disso, as alterações musculares presentes na doença podem ter impacto significativo na deglutição, levando em consideração que os músculos faríngeos têm importante papel na fase faríngea da deglutição. A ação muscular durante a deglutição exige condições adequadas da musculatura esquelética nessa região (PEARSON, 2016; HANSON *et al.*, 2019) e um importante sincronismo visto que participam diferentes músculos como faríngeos, supra e infra-hióideos na excursão superior e

anterior do hióide (VENKATRAMAN *et al.*, 2019). A atividade muscular envolvida na coordenação da deglutição é fundamental para a transferência do bolo alimentar da boca até o esôfago, com o intuito de manter a proteção das vias aéreas (SCARPEL *et al.*, 2021).

2. 2 DEGLUTIÇÃO E TEMPO DE TRÂNSITO FARÍNGEO

A deglutição é considerada uma atividade complexa e vital que tem como finalidade promover a hidratação e a nutrição do organismo. Ocorre a partir de ações voluntárias e involuntárias, como resultado da integração e execução de eventos musculares e neurais (PINTO, 2008; ZACAN *et al.*, 2017). Na literatura se encontram diferentes formas de dividir as fases da deglutição, alguns autores apresentam quatro fases: preparatória oral, oral, faríngea e esofágica (LOGEMANN, 1984; DROZDZ *et al.*, 2012), e outros cinco, adicionando a antecipatória (ALMEIDA, HAGUETTE, ANDRADE, 2011; ZANCAN *et al.*, 2017).

Sinteticamente, as fases preparatória oral e oral representam o preparo do alimento dentro da cavidade oral e ao transporte do bolo alimentar em direção à faringe. Tais fases são voluntárias, programadas e coordenadas pelo córtex cerebral. Na fase esofágica ocorre o transporte do bolo até o estômago. As fases faríngea e esofágica são involuntárias e controlam seu funcionamento o tronco cerebral e pares cranianos: trigêmeo (V), facial (VII), glossofaríngeo (IX), vago (X), acessório (XI) e hipoglosso (XII) (DODDS *et al.*, 1989; CHAVES *et al.*, 2011; COSTA, 2013; BASSI *et al.*, 2014). Além disso, a fase faríngea da deglutição, considerada um processo complexo, envolve mais de vinte músculos e múltiplos elementos do esqueleto para transferir o bolo alimentar da cavidade oral para o esôfago, assim, é necessário uma série de eventos para a adequada proteção das vias aéreas (THOMPSONS *et al.*, 2014).

Estudos sugerem forte relação entre alterações da deglutição e doenças respiratórias crônicas. Em indivíduos com DPOC, as alterações presentes na literatura são diminuição da elevação laríngea, maior tempo para o fechamento laríngeo, fechamento glótico precoce (SCARPEL *et al.*, 2021; PIKUS *et al.*, 2003) e alteração na coordenação entre respiração e deglutição (CASSIANI *et al.*, 2015). Tais alterações colocam o indivíduo em risco aspirativo, e como consequência ocorre piora na

qualidade de vida, na socialização e no bem-estar (RAUBER *et al.*, 2017; SALES *et al.*, 2015).

Sendo assim, qualquer alteração que impeça o processo de deglutição de forma segura e eficiente é classificada como disfagia, podendo afetar diferentes fases da deglutição e muitas vezes causar a aspiração, entrada de alimento na via aérea (DROZDZ *et al.*, 2012; RESENDE, 2015). A presença de aspiração é consistente no DPOC, principalmente relacionada ao retardo do reflexo da deglutição e problemas com peristaltismo lingual e faríngeo como consequência da fraqueza bilateral e incoordenação dos músculos relacionados (CHAVES *et al.*, 2014). A deglutição requer que o indivíduo possua coordenação precisa e adequada, especialmente entre as fases oral e faríngea, para evitar a ocorrência de aspiração laríngea, problemas pulmonares e broncopneumonia aspirativa (PADOVANI *et al.*, 2007; ABDULMASSIH *et al.*, 2009; DROZDZ *et al.*, 2012).

Os sinais clínicos de penetração e/ou aspiração laringotraqueal de alimentos e líquidos são detectados em avaliação clínica e instrumental. A aspiração silente tem sido referida na população do estudo, e dificulta a detecção do quadro de disfagia assim como seu manejo, em especial quando o paciente não é submetido à avaliação instrumental, como a VFD (ZHENG *et al.*, 2016; REGAN, LAWSON, AGUIAR, 2017). Além disso, o risco aspirativo é um agente que provoca desordens como pneumonia e fibrose pulmonar, ocasionando a exacerbação da doença, de outro lado, a exacerbação pode contribuir para a aspiração da mesma forma, e assim aumentando a gravidade do quadro clínico do paciente (GROSS *et al.*, 2009; CHAVES, 2010).

A VFD da deglutição, considerada a avaliação de referência para a análise desta função, é o instrumento que permite avaliar todas as fases da deglutição e a visualização direta e dinâmica da fisiologia da deglutição. Para pesquisa, as medidas extraídas do exame incluem medidas cinemáticas de deslocamento estrutural, duração do tempo necessário para a deglutição e as medidas de intervalo entre as deglutições (MOLFENTER, STEELE, 2014; ZACAN *et al.*, 2015). O registro é realizado em tempo real (30 quadros por segundo) e com qualidade adequada ao estudo morfofuncional da região exposta (RESENDE *et al.*, 2015). Neste contexto, é de grande importância a análise das variáveis quantitativas temporais da deglutição, abrangendo suas definições, marcadores espaciais de início e término, bem como deglutições de diferentes consistências e volumes de alimento, para o conhecimento e normatização dos tempos em diferentes populações, auxiliando no tratamento e

gerenciamento terapêutico das disfagias (SALES *et al.*, 2015). Sabe-se que o aumento nos tempos de trânsito faríngeo, oral e total podem ter impacto na incoordenação entre a respiração e a deglutição, colocando o paciente em risco aspirativo (SCARPEL *et al.*, 2021).

Ainda há muitas diferenças entre os estudos quanto às definições dos parâmetros utilizados para as variáveis temporais, análises estatísticas realizadas, variedade das populações estudadas, sexo e patologias de base, assim como, nos métodos utilizados durante as análises das imagens (MOLFENTER, STEELE, 2012). Na literatura encontra-se grande variedade de definições de parâmetros, tempos de trânsito faríngeo e preparo das consistências, tanto em indivíduos saudáveis quanto em indivíduos com DPOC (MOKHLESI *et al.*, 2002; VALE-PRODOMO, 2010; CHAVES *et al.*, 2014; CASSIANI *et al.*, 2015; MOLFENTER *et al.*, 2018).

Em 1994, Perlman *et al.*, declararam o termo “deglutição faríngea atrasada” quando a elevação laríngea não é iniciada dentro de um segundo da chegada do bolo na valécula. Então, os autores graduaram este atraso em leve, até um segundo; moderado, entre um e dois segundos; e grave, acima de cinco segundos. No presente estudo, o TTF baseou-se em Baijens *et al.* (2011), definido como o período que o bolo alimentar leva para se mover pela faringe, a partir da abertura da junção glosso-palatina até o fechamento do esfíncter esofágico superior.

No estudo de Vale-Prodromo (2010), que teve como objetivo caracterizar a fase faríngea da deglutição de indivíduos normais, o TTF foi definido como “o tempo gasto para se transportar o bolo alimentar pela faringe, iniciando-se quando a cabeça do bolo passa pela porção posterior da língua ou ramo da mandíbula, e terminando quando a cauda do bolo passa pelo esfíncter esofágico superior (EES)” e identificou TTF 0,69 segundos para 5ml consistência líquida e 0,72 segundos para 20ml.

Em outro estudo, com idosos saudáveis (MOLFENTER *et al.*, 2018), os autores objetivaram analisar as medidas da deglutição habitual e com esforço, o TTF considerado foi o tempo desde a passagem da cabeça do bolo alimentar pelo ramo da mandíbula até o fechamento EES. Os eventos da deglutição foram identificados utilizando o avanço *frame a frame* de cada deglutição e as medidas temporais foram subtraídas umas das outras para derivar as medidas de interesse da pesquisa. Os indivíduos do estudo obtiveram 0,77 segundos como média de TTF em 5ml de néctar (líquido espessado). Ainda, na população saudável, Nascimento *et al.* (2015) investigaram as variáveis quantitativas em voluntários com idades entre 29 e 77 anos

e consideraram como TTF o momento que a cauda do bolo alimentar passa pelo istmo das fauces até a abertura do EES. O TTF encontrado pelos autores foi de 0,20 segundos em 10ml e 0,22 segundos em 10ml da consistência líquido-espessada.

Especificamente, em indivíduos com DPOC se observam diferentes tempos de trânsito faríngeo e diversas formas de mensurar tal medida. Em portadores estáveis de DPOC o TTF foi de 1,18 e 0,76 segundos para consistência pastosa e líquida, respectivamente (MOKHLESI *et al.*, 2002). Na mesma população, Chaves *et al.*, (2014) obtiveram TTF de 1,44 segundos para pastoso, 1,32 segundos e 1,25 segundos para líquido, em 5 e 10ml respectivamente. O parâmetro utilizado nesses estudos foi o mesmo utilizado por Vale-Prodromo (2010), que considera como TTF o intervalo de tempo desde a passagem da cabeça do bolo alimentar pelo ramo da mandíbula até a cauda do bolo alimentar passar pelo EES.

Semelhante ao exposto acima, Cassiani *et al.* (2015) definiram o TTF como a passagem da cauda do bolo na faringe até a abertura do EES. Os autores avaliaram as fases oral e faríngea em 18 pacientes com DPOC e em grupo controle com 15 voluntários saudáveis. No estudo, os indivíduos do grupo controle obtiveram como TTF 0,23 segundos para 5 e 10ml de líquidos, 0,26 e 0,25 segundos para 5 e 10ml de pastoso, respectivamente. Na população com DPOC obteve-se TTF de 0,27 segundos para consistência pastosa e 0,29 segundos para 5 e 10ml para consistência líquida.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA

Esta dissertação trata-se de uma pesquisa de estudo quantitativo, transversal, retrospectivo e descritivo, com análise de dados secundários, do tipo individual, em banco de dados do Laboratório de Disfagia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). A pesquisa compreendeu sujeitos atendidos no ambulatório do Programa Multidisciplinar de Reabilitação Pulmonar (PMRP) da UFSM, no período compreendido entre março de 2016 a maio de 2017.

3.2 POPULAÇÃO E AMOSTRA

A população alvo da pesquisa incluiu indivíduos adultos, de ambos os sexos, com diagnóstico médico e espirométrico de DPOC, de acordo com os critérios propostos por GOLD (2021) para essa população.

Para seleção da amostra foram incluídos todos os indivíduos com dados completos pertinentes aos parâmetros de interesse da pesquisa. A seguir são descritos os critérios de elegibilidade adotados para escolha dos indivíduos desta pesquisa.

3.2.1 Critérios de Inclusão

Foram incluídos na pesquisa sujeitos com dados completos no banco de dados. Consideraram-se as seguintes informações a partir dos prontuários:

- a) FPM;
- b) VFD;
- c) protocolo Volume-ViscositySwallow Test (V-VST);
- d) Índice de massa corporal (IMC).

3.2.2 Critérios de Exclusão

Foram excluídos sujeitos com dados incompletos no banco de dados.

3.3 ASPECTOS ÉTICOS

A pesquisa respeitou o que determina o Conselho Nacional de Saúde, na Resolução 466/12, a qual aprova as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Esta pesquisa faz parte do projeto guarda-chuva intitulado “Prevalência das comorbidades nos DPC e análise dos múltiplos desfechos em um programa de Reabilitação Pulmonar”, registrado no Gabinete de Projetos (GAP) do Centro de Ciências da Saúde, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) e aprovado pela Direção de Ensino, Pesquisa e Extensão do Hospital Universitário de Santa Maria (DEPE/HUSM) e do Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) da UFSM, sob o número 1.967.549 (ANEXO B).

Não foram previstos riscos ou desconfortos na realização dessa pesquisa por se tratar de estudo secundário em banco de dados. Quanto aos benefícios advindos da realização desta pesquisa estão relacionados à contribuição para o esclarecimento das características, bem como do funcionamento da biomecânica da deglutição dos sujeitos com DPOC, esperando-se ainda que os achados possam impactar a prática clínica na área.

3.4 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS

A bateria de procedimentos considerados para esse estudo foi realizada no período entre março de 2016 a maio de 2017 e composta pelos resultados das avaliações da FPM, VFD, avaliação clínica da deglutição (V-VST) e IMC. A seguir, listam-se detalhadamente estes procedimentos.

3.4.1 Avaliação da FPM

A FPM foi avaliada através da utilização de dinamômetro manual hidráulico da marca Saehan SH-5001, adotado a unidade de medida em quilogramas força (kgf). O indivíduo permaneceu sentado em uma cadeira com braço aduzido paralelo ao tronco e o ombro em rotação neutra, com cotovelo flexionado a 90°, com antebraço e punho em rotação neutra. A empunhadura foi ajustada conforme o relato de maior conforto descrito pelo indivíduo avaliado e após a observação da posição correta do aparelho. A haste do aparelho foi posicionada entre as segundas falanges dos dedos (indicador,

médio e anular), ao comando de voz do avaliador o indivíduo realizou o máximo de força para aproximar as duas hastes do aparelho. Foram realizadas três manobras em ambos os braços com um intervalo de descanso de um minuto entre elas, sendo utilizada a maior força exercida entre as três medidas de FPP [quilogramas/força (Kg/f)] (HILLMAN *et al.*, 2005). Foram utilizadas também as equações de referência para a predição da normalidade da Força de Preensão Manual Dominante (FPM-D) e Força de Preensão Manual Não Dominante (FPM-ND), que variam conforme sexo, idade e peso corporal (NOVAES *et al.*, 2009). Foram adotados como valores normais os valores obtidos pelas equações de referência para a previsão da FPM propostas por Novaes *et al.* (2009).

Levando em consideração que a assimetria de FPM proporciona informação adicional e podendo indicar diminuição de força muscular, antes mesmo que se instale a fraqueza muscular (PARKER *et al.*, 2021), foi realizado o cálculo de assimetria entre as mãos. Foram considerados os maiores valores das mãos dominantes e não dominantes para realização do cálculo da razão de assimetria de FPM, realizado a partir da divisão da FPM-ND pela FPM-D em kgf. Para presença de assimetria entre as mãos foram considerados os valores $< 0,80$ ou $> 1,20$, e classificados como assimetria dominante valores $< 0,80$ e não dominante $> 1,20$ (PARKER *et al.*, 2021; MCGRATH *et al.*, 2020).

3.4.2 Avaliação da biomecânica da deglutição

Esta avaliação foi realizada através da VFD. O exame foi realizado no setor de Radiologia do HUSM, executado por um Fonoaudiólogo com experiência na área (ANÉAS, DANTAS, 2014) e acompanhado por técnico ou médico radiologista. O Fonoaudiólogo seguiu o protocolo de VFD usual do serviço. Para a realização, o paciente deveria estar em jejum de quatro horas (VALIM *et al.*, 2007). Os estímulos líquidos foram preparados utilizando Bariogel® (Cristália/BR), diluído a uma concentração de 20% de peso em volume com água e espessado com espessante de goma xantana (Resource® ThickenUp® Clear®, Nestlé Health Science). A consistência pastosa foi obtida a partir de receitas que seguiram a mistura de 12ml de solução de Sulfato de Bário e 48ml de água, adicionando 1,8g (uma medida e meia do fabricante) do espessante mencionado anteriormente, e para consistência líquida as receitas seguiram a mistura de 12ml de Solução de Sulfato de bário e 48ml de

água. A reprodutibilidade das consistências foi avaliada utilizando o teste de fluxo IDDSI (HANSON *et al.*, 2019). Com base no teste da seringa de 10 ml (Becton Dickinson modelo BD 303134) confirmou-se a consistência líquida (nível 0 – líquido ralo do IDDSI), em que o líquido flui completamente através de uma seringa dentro de 10 segundos, com ausência de resíduo, e pastosa (nível 4 - extremamente espessado do IDDSI) com alturas de coluna de fluído residual após 10 segundos de fluxo de 0 ml e 10 ml, ou seja, sem gotejamento. Os instrumentos utilizados foram colheres e copos de plástico descartáveis, os alimentos foram preparados previamente pelo examinador.

Para realização da avaliação da VFD, o foco da imagem foi definido anteriormente pelos lábios, superiormente pelo palato duro, posteriormente pela parede posterior da faringe e inferiormente pela bifurcação da via aérea e esôfago, na altura da sétima vértebra cervical, sendo o exame realizado no período de tempo mais curto possível a fim de diminuir a exposição do paciente à radiação. O paciente permaneceu na posição sentada com os pés apoiados no chão. As imagens foram geradas em um equipamento marca Siemens, modelo *Iconos R200*, no modo fluoroscopia com 30 quadros por segundos, e os vídeos gravados no software de captura *Zscan6*. Este *software* possui como principais características técnicas: imagem com matriz até 720x576; resolução da imagem de 32 Bits; formato de imagem JPEG com 1440 dpi; sistema de vídeo NTSC, PAL, SECAM (todos *standard*); vídeo de até 720x576 com imagens em tempo real de 30 quadros por segundo (quadros/s) formato AVI e compressor divX podendo ser gravado em DVD e CD. Neste procedimento o valor médio gerado é de 0,14 mR/quadro (2,1 mR/s), essas medidas de dose foram realizadas em condições que reproduzem a técnica e o posicionamento do paciente, utilizando-se um simulador de 4cm de alumínio e um eletrômetro marca Radcal, modelo 9010 com câmara de ionização específica para procedimentos em fluoroscopia de 60 cm³.

Três avaliadores fonoaudiólogos, com experiência na área de disfagia, realizaram a análise da biomecânica da deglutição e posteriormente sua concordância foi testada. Os profissionais foram cegados em relação aos objetivos da pesquisa, à identificação dos sujeitos e quanto à avaliação dos demais juízes. Para a definição do TTF foi escolhido o tempo mais recorrente entre os três tempos definidos pelos avaliadores. Caso houvesse diferença entre os tempos, o intermediário entre os mesmos era definido como TTF. Em relação à classificação da deglutição, foi

determinada conforme os cinco níveis de O'Neil (1999), a partir a gravidade dos distúrbios da deglutição, de acordo com os sinais apresentados pelo sujeito.

As variáveis da deglutição foram analisadas no *software* Kinovea® (versão 8.20, 2012), de acesso gratuito, traduzido para mais de 18 idiomas. O *software* é aplicável para análises do movimento humano e posturas, proporcionando, além de outros recursos, a verificação de angulações durante o movimento. A análise da biomecânica da deglutição foi realizada utilizando o método descrito por Baijens *et al.* (2011), no qual se considera TTF como a medida, em segundos, a partir da abertura da Junção Glosso-Palatina até o fechamento do EES.

As variáveis visuopercentuais foram:

- Resíduo em valécula (estase do bolo alimentar em valécula após a deglutição completa): 0 – não houve estase ou mínima estase; 1 – mínima estase ou resíduo preenche até 50% da valécula.
- Resíduo em recessos piriformes (estase do bolo alimentar em recessos piriformes após a deglutição completa): 0 – não houve estase; 1 – leve a moderada estase; 2 – grave estase, preenchendo os recessos piriformes.
- Penetração/Aspiração: 0 – normal; 1 – penetração (bolo em contato com a via aérea inferior acima das pregas vocais); 2 – aspiração (bolo em contato com a via aérea inferior passando o nível das pregas vocais).

3.4.3 Avaliação clínica da deglutição

A avaliação clínica da deglutição foi realizada a partir do protocolo V-VST, desenvolvido com objetivo principal de definir a deglutição a partir de duas características: a eficácia - capacidade que o paciente tem de ingerir as calorias e a água que necessita para estar nutrido e hidratado e a segurança - capacidade de que a ingestão se realize sem riscos aspirativos para que não se produzam complicações respiratórias (penetração laríngea ou aspiração laringo-traqueal). O teste é de rápida duração e apresenta sensibilidade de 88,2% e especificidade de 64,7% para detectar sinais clínicos de segurança prejudicada da deglutição (aspiração ou penetração). Sendo observados os seguintes sinais clínicos: tosse, alteração vocal, queda de saturação, escape oral, resíduo oral, deglutições múltiplas e resíduo faríngeo. O paciente que apresentasse um ou mais sinais de redução da eficácia e/ou segurança

foi considerado com alteração da deglutição (CLAVÉ *et al.*, 2008). Durante a avaliação, o sujeito é posicionado sentado e o avaliador oferta as diferentes consistências seguindo a ordem exigida pelo protocolo. O resultado de cada avaliação foi registrado pelo próprio avaliador no momento do teste.

3.4.4 Cálculo do IMC

O IMC foi obtido a partir da divisão do peso corporal em quilogramas (Kg), pela estatura em metro (m), elevada ao quadrado. Após o cálculo do IMC, os indivíduos foram classificados de acordo com IMC para pacientes portadores de DPC (Tabela 1).

Tabela 1 – Classificação do IMC para indivíduos portadores de DPOC.

IMC (Kg/m ²)	Classificação
< 22	Desnutrição
22 e 27	Eutrofia
> 27	Obesidade

Fonte: American Academy of Family Physicians, 2002.

3.5 ANÁLISE DOS DADOS

Os dados foram agrupados e analisados a partir do pacote estatístico SPSS (*Statistical Package for Social Sciences*), versão 26.0 (IBM Corporation, Armonk, NY, EUA). Quanto à normalidade da distribuição dos dados, foi aplicado teste Shapiro-Wilk e nos casos de resultados não normais, os mesmos foram transformados em logaritmo natural.

Para análise da concordância entre os três avaliadores quanto as variáveis da biomecânica da deglutição, utilizou-se o coeficiente Kappa de concordância, para variáveis categorias e ordinais, e o coeficiente de correlação intraclassa (ICC) para as variáveis numéricas.

Em relação à análise de correlação entre as variáveis consideraram-se FPM-D, FPM-ND, assimetria de FPM, classificação da deglutição, sexo, IMC e TTF. Foi realizado também o cruzamento entre as classificações do protocolo V-VST com a FPM-D, FPM-ND e assimetria de FPM.

O tratamento estatístico para as correlações entre as variáveis foi realizado por meio do Coeficiente de Correlação de Pearson e o tamanho do efeito da amostra foi calculado a partir do Teste d’Cohen. Foi realizada também uma regressão logística binária, considerando-se como variável dependente o protocolo V-VST e variáveis independentes FPM-D, FPM-ND) e assimetria da FPM. Nível de significância adotado foi de 5% ($p < 0,05$).

4 ARTIGO DE PESQUISA

1 ***Influence of Handgrip Strength on Pharyngeal Transit Time in Individuals with***
2 ***Chronic Obstructive Pulmonary Disease***

3 **Influência da Força de Preensão Manual no Tempo de Trânsito Faríngeo em**
4 **indivíduos com Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica**

5 *Nathalia de Moraes Rockenbach^a, Adriane Schmidt Pasqualoto^b, Angela Ruviaro Busanello-*
6 *Stella^c*

7 ^a Speech Therapist, Federal University of Santa Maria, Santa Maria (RS), Brazil.

8 ^b Professor at the Department of Physical Therapy and Graduate Program in Human
9 Communication Disorders - Federal University of Santa Maria, Santa Maria (RS), Brazil.

10 ^c Professor at the Department of Speech Therapy and Graduate Program in Human
11 Communication Disorders - Federal University of Santa Maria, Santa Maria (RS), Brazil.

12 **Abstract**

13 **Objective:** To investigate the relationship between handgrip strength (HGS),
14 dysphagia classification, nutritional aspects, and pharyngeal transit time (PTT) in
15 subjects with chronic obstructive pulmonary disease (COPD).

16 **Method:** Study based on the analysis of secondary data from a database. The sample
17 comprised 15 people with COPD of both sexes and a mean age of 65.7 years. We
18 collected information on HGS, videofluoroscopic swallowing study, Volume-Viscosity
19 Swallow Test (V-VST), and body mass index (BMI). We applied correlation, effect size,
20 and logistic regression tests at the 5% significance level.

21 **Results:** Most individuals had severe COPD (66.7%), mean dominant HGS of 28.2,
22 and non-dominant HGS of 25.3. Five subjects were malnourished, five were well-
23 nourished, and five were obese. Most of them had normal swallowing (40%), normal
24 V-VST results (60%), and PTT of 0.89 seconds (liquid) and 0.81 seconds (pudding-
25 thick). There was no significant correlation between the swallowing classification and

26 the other variables. We obtained a significant correlation ($p = 0.015$), though weak ($r =$
27 -0.611), between non-dominant HGS and PTT. Regarding the binary logistic
28 regression, HGS variables and HGS asymmetry were not enough to be considered a
29 risk to clinically abnormal swallowing (V-VST).

30 **Conclusion:** Subjects with COPD in this study had a longer PTT than reported in the
31 literature for normal subjects and a weak correlation between PTT and non-dominant
32 HGS. The variables related to muscle condition were not considered predictors for
33 abnormal swallowing.

34 **Keywords:** Pulmonary Disease, Chronic Obstructive; Deglutition Disorders; Hand
35 Strength; Muscle Weakness.

36 **Introduction**

37 According to the World Health Organization (WHO), chronic obstructive
38 pulmonary disease (COPD) will be the third most common cause of death in the world
39 by 2030 for being a worldwide spread high-morbidity and high-mortality chronic
40 respiratory disease (Rodrigues et al., 2019). It is progressive and irreversible,
41 characterized by different degrees of limited airflow. COPD causes countless systemic
42 changes in addition to the pulmonary ones, such as lean mass loss and muscle
43 dysfunction (Bastos et al., 2018; Marchioro et al., 2019). Such a dysfunction reduces
44 the peripheral muscle strength and the functions of the activities of daily living
45 (Marchioro et al., 2019).

46 Respiratory muscle dysfunction may occur from disease onset and can be
47 observed especially in its more advanced stages. Skeletal muscle dysfunction, in its
48 turn, is characterized by atrophy, changed distribution of type I (slow-twitch) to type II
49 fibers (fast-twitch), and reduced oxidative capacity, mitochondrial function, and
50 capillarization. The change in muscle fiber type is present in approximately one third
51 of people with COPD (Marklund et al., 2019).

52 The muscle strength is determined by the number of sarcomeres – muscle fiber
53 contraction units – present in the recruited muscle and how they are arranged during
54 the contraction. Factors such as age, sex, anthropometric characteristics, and muscle
55 tissue physiological aspects can influence such strength (Zanin et al., 2018; Jorge et
56 al., 2019). Also, the skeletal muscles may suffer an extinction of motoneurons due to
57 muscle inactivity, causing a loss of overall muscle strength and mass (Jorge et al.,
58 2019).

59 Muscle dysfunction may also have an important impact on swallowing, as the
60 pharyngeal muscles have a significant role in this function (Pearson et al., 2016). The

61 musculature involved in it includes the mylohyoid and suprahyoid muscles in the hyoid
62 upper and anterior excursion. More than half of the fibers in the suprahyoid muscles
63 are of type II, whereas the mylohyoid has a higher percentage of type I fibers
64 (Venkatraman et al., 2020). Reduced muscle mass affects the type I fibers more
65 directly than type II, influencing the hyoid bone elevation speed in the swallowing reflex
66 (Matsubara et al., 2018).

67 Moreover, time and coordination, involving muscle activity to transfer the food
68 bolus from the mouth to the esophagus, are essential events to maintain airway
69 protection (Scarpel et al., 2021). The literature suggests that there is a correlation
70 between chronic respiratory diseases and oropharyngeal dysphagia. For instance,
71 studies demonstrate a reduction in laryngeal elevation and tongue strength and
72 movement, a delay in swallowing reflex, and changes in breathing-swallowing
73 coordination in people with COPD (Mokhlesi et al., 2002; Chaves et al., 2014; Cassiani
74 et al., 2015). The changes in swallowing in COPD pose an aspiration risk to such
75 patients, consequently worsening their quality of life, socialization, and well-being
76 (Rauber et al., 2017; Sales, et al., 2015).

77 Changes in respiratory physiology may particularly influence the pharyngeal
78 transit time (PTT) in swallowing. When this timing is affected, various health aspects
79 may be impaired, such as the patient's nutritional and pulmonary condition, as a longer
80 PTT may influence the total feeding time and increase the risk of laryngotracheal
81 aspiration (Sales et al., 2015).

82 There are currently no studies addressing different forms of directly measuring
83 pharyngeal muscle strength. However, handgrip strength (HGS) assessment is quite
84 commonly used in different populations to evaluate their overall strength – which is

85 directly related to the occurrence of chronic morbidities, musculoskeletal disorders,
86 and multimorbidity (Emmanouilidis et al., 2016; Zanin et al., 2018; Jorge et al., 2019).

87 Using HGS to measure muscle weakness can help identify early metabolic
88 changes in the muscles and furnish additional information about how to assess muscle
89 function and detect the health status (Jorge et al., 2019). Given its clinical and
90 prognostic value, measuring and monitoring skeletal muscle function can be important
91 instruments in outpatient routine to assess people with COPD, although it is not
92 presently a clinical practice (Marklund et al., 2019). Incorporating these procedures in
93 hospital routine and screening can help investigate and raise awareness of possible
94 changes patients with COPD may undergo due to muscle weakness.

95 As professionals in different fields learn about changes resulting from COPD,
96 they can take precautionary and protective measures regarding the patient's health
97 and prevent aspiration and disease exacerbation episodes. Understanding the
98 relationship between musculoskeletal disorders and abnormal swallowing symptoms
99 confirms the need for multiprofessional interventions, in which the patient is assessed
100 and rehabilitated to aid their overall health status.

101 Hence, this study aimed to investigate the relationship between HGS, dysphagia
102 classification, nutritional aspects, and PTT in subjects with COPD.

103 **Methodology**

104 This is a quantitative, cross-sectional, retrospective, descriptive study that
105 analyzed individual secondary data from databases, approved by the Human
106 Research Ethics Committee of the originating institution (no. 1.724.626).

107 *Sample*

108 The sample encompassed all the patients who received care between March
109 2016 and May 2017 in the Multidisciplinary Program for Pulmonary Rehabilitation
110 (PMRP, in Portuguese) at a University Hospital and met the eligibility criteria. All the
111 subjects in the study signed the informed consent form.

112 We included individuals with a clinical and spirometric diagnosis of COPD
113 (GOLD, 2021) and complete data in the database – i.e., HGS, videofluoroscopic
114 swallowing study (VFSS), Volume-Viscosity Swallow Test (V-VST), and body mass
115 index (BMI) – gathered from the subjects' medical records. Those with incomplete data
116 were excluded.

117 Thus, 15 people of both sexes, aged 50 to 74 years, met the study prerequisites.
118 The procedures we used are described below.

119 *Procedures*

120 *a) Handgrip strength*

121 We measured the HGS with a hydraulic hand dynamometer (Jamar®) in
122 kilogram-force (kgf). During the assessment, the subjects remained seated, their arms
123 parallel to the trunk, shoulders in neutral rotation, elbow at 90°, and forearm and wrist
124 in neutral rotation. We took three maximum isometric strength measures from each
125 arm, with 1-minute rest intervals in between them. The highest measure was

126 considered as the result. The normal values were obtained from reference equations
127 to predict dominant HGS proposed by Novaes et al. (2009).

128 We calculated the HGS asymmetry between the hands, as it not only provides
129 additional information but also indicates reduced muscle strength, even before muscle
130 weakness occurs (Parker et al., 2021). Taking the highest values for the dominant and
131 non-dominant hands, we calculated the HGS asymmetry ratio dividing the non-
132 dominant HGS (ND-HGS) by the dominant HGS (D-HGS) in kgf. Values < 0.80 or $>$
133 1.20 were considered present asymmetry between the hands and classified
134 respectively as dominant and non-dominant asymmetry (Parker et al., 2021; McGrath
135 et al., 2020).

136 *b) VFD*

137 We assessed swallowing biomechanics as a PMRP routine with VFSS. The
138 examination was performed at the Department of Radiology of the University Hospital
139 by a speech-language-hearing pathologist experienced in the field and accompanied
140 by a radiology technician. The liquid stimuli were prepared with Bariogel[®] (Cristália,
141 Brazil), diluted in water at 20% weight, and thickened with xanthan gum (Resource[®]
142 ThickenUp[®] Clear[®], Nestlé Health Science). The recipe for a liquid consistency
143 required mixing 12 ml of barium sulfate solution in 48 ml of water. As for the pudding-
144 thick consistency, the recipes required mixing 12 ml of barium sulfate solution in 48 ml
145 of water, adding 1.8 g (one and a half measure from the manufacturer) of the said
146 thickener. The reproducibility of the consistencies was assessed with the IDDSI flow
147 test (Hanson et al., 2019). The 10-ml syringe test (Becton Dickinson model BD 303134)
148 confirmed the liquid consistency (IDDSI level 0 – thin liquid), which flows completely
149 from the syringe in 10 seconds with no residues, and pudding-thick consistency (IDDSI

150 level 4 – extremely thick liquid) with 0- and 10-ml-high residual fluid after flowing for 10
151 seconds (i.e., without dripping).

152 The subjects remained seated, foot flat on the floor, with lateral projection. The
153 videofluoroscopic imaging was focused on the lips, hard palate, posterior pharyngeal
154 wall, and bifurcation of the esophagus and airway, by the seventh cervical vertebra.
155 The images were made (Siemens - Iconos R200) in fluoroscopy mode at 30 frames
156 per second, and the videos were recorded in Zscan 6 capture software. We analyzed
157 the swallowing variables with Kinovea® software 8.20 (2012).

158 Three speech-language-hearing pathologists with at least 5-year experience
159 analyzing VFSS assessed the swallowing biomechanics. They were blind to the
160 objectives of the research, the subjects' identity, and the other judges' assessments.
161 We set the PTT based on the most recurrent of the three timings taken by the
162 evaluators. If the PTT were different, we selected the intermediate one. The swallowing
163 was classified into the five levels set by O'Neil (1999), according to the severity of the
164 swallowing disorders and based on the subject's signs.

165 The visual perceptual variables were analyzed with the number scale described
166 by Baijens et al. (2011), in which PTT is the time interval in seconds from the opening
167 of the glossopalatal junction to the closure of the upper esophageal sphincter.
168 Vallecular residue – food bolus residue in the vallecula after complete swallowing –
169 was considered as follows: 0 – no residue; 1 – the residue filled up to 50% of the
170 vallecula; 2 – the residue filled more than 50% of the vallecula. Pyramidal sinus residue
171 – food bolus residue in pyramidal sinus after complete swallowing – was considered as
172 follows: 0 – no residue; 1 – mild to moderate residue; 2 – severe residue, filling up the
173 pyramidal sinuses.

174 c) V-VST

175 The swallowing was clinically assessed with the V-VST, whose main objective
176 is to define two swallowing characteristics: its efficiency (i.e., the capacity to swallow
177 the calories and water necessary to nourish and hydrate the person) and safety (i.e.,
178 the capacity to swallow without aspiration risks). During the assessment, the subject
179 remained seated, and the evaluator offered different food consistencies, following the
180 order required in the protocol. We observed the following clinical signs: cough, voice
181 change, lower saturation, oral escape, oral residue, multiple swallowings, and
182 pharyngeal residue. The patients who presented with one or more signs of impaired
183 swallowing efficiency and/or safety were considered to have abnormal swallowing
184 (Clavé et al., 2008).

185 *d) BMI*

186 We also measured the subjects' weight and height and calculated their BMI to
187 analyze their nutritional status and better characterize the sample. Then, they were
188 classified based on the COPD patient classification (Mesquita et al., 2017).

189 *Statistical analysis*

190 We tabulated and analyzed the data with the Statistical Package for the Social
191 Sciences (SPSS), version 26.0 (IBM Corporation, Armonk, NY, USA). Regarding the
192 normality of data distribution, we applied the Shapiro-Wilk test; in the cases of non-
193 normal results, they were transformed into natural logarithm.

194 The inter-rater agreement analysis was based on the Kappa agreement
195 coefficient (for categorical and ordinal variables) and the intraclass correlation
196 coefficient (for numerical variables).

197 We analyzed the correlation between the variables based on D-HGS, ND-HGS,
198 HGS asymmetry, swallowing classification, sex, BMI, and PTT. We also distributed the

199 V-VST classifications by D-HGS, ND-HGS, and HGS asymmetry, and analyzed the
200 distribution of D-HGS, ND-HGS, HGS asymmetry, and PTT by degrees of COPD with
201 the Mann-Whitney U test. The correlations between the variables were statistically
202 treated with the Pearson correlation coefficient, and the sample effect size was
203 calculated with Cohen's d test. We also made a binary logistic regression, considering
204 V-VST as a dependent variable and D-HGS, ND-HGS, and HGS asymmetry as
205 independent variables.

206 The significance level was set at 5% ($p < 0.05$).

207 **Results**

208 The records of 15 people aged 50 to 74 years of both sexes were included in
209 the study. The general sample characteristics are described in Table 1. There was no
210 significant presence of vallecular or pyriform sinus residue, as only two (12.5%)
211 individuals had liquid and pudding-thick vallecular residue. The inter-rater analysis
212 revealed a significant agreement between them for the swallowing biomechanics
213 variables in both consistencies (liquid and pudding-thick).

214 Table 1 - Study sample characteristics

Variables	
Age (years), mean + SD	66.1 + 6.4
Males, n (%)	9 (60.0)
GOLD	
Moderate, n (%)	5 (33.3)
Severe, n (%)	10 (66.7)
D-HGS (kgf), mean + SD	28.2 + 5.4
D-HGS (% predicted), mean + SD	85.1 + 13.2
<i>D-HGS classification</i>	
Normal, n (%)	1 (6.7)
Reduced, n (%)	14 (93.3)
ND-HGS (kgf), mean + SD	25.3 + 5.8
ND-HGS (% predicted), mean + SD	83.4 + 22.7
<i>ND-HGS classification</i>	
Normal, n (%)	4 (26.7)
Reduced, n (%)	11 (73.3)
BMI (kg/m ²), mean + SD	24.3 + 4.9
<i>BMI classification</i>	
Malnourished, n (%)	5 (33.3)
Well-nourished, n (%)	5 (33.3)
Obese, n (%)	5 (33.3)
<i>O'Neil</i>	
Discrete/moderate dysphagia, n (%)	1 (6.7)
Discrete dysphagia, n (%)	2 (13.3)
Functional swallowing, n (%)	6 (40.0)
Normal swallowing, n (%)	6 (40.0)
V-VTS	
Normal, n (%)	9 (60.0)
Impaired safety, n (%)	2 (13.3)
Impaired efficiency, n (%)	3 (20.0)
Impaired safety and efficiency, n (%)	1 (6.7)
PTT	
Liquid (s), mean + SD	0.89 + 0.36
pudding-thick (s), mean + SD	0.81 + 0.19

215 Legend: n – number of subjects; GOLD - Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease; D-HGS
216 – dominant handgrip strength; ND-HGS – non-dominant handgrip strength; BMI – body mass index; V-
217 VST – Volume-Viscosity Swallow Test; PTT – pharyngeal transit time; s – seconds; SD – standard
218 deviation.
219

220 The relationship between HGS and nutritional issues is shown in Table 2.

221 Table 2 - Correlation between handgrip strength, handgrip strength asymmetry,
222 nutritional issues, and pharyngeal transit time for liquid and pudding-thick
223 consistencies

Variables	R	p-value
<i>Absolute values</i>		
D-HGS x BMI	0.021	0.939
ND-HGS x BMI	0.395	0.145
D-HGS x HGS asymmetry	-0.406	0.133
ND-HGS x HGS asymmetry	0.602	0.018*
<hr/>		
PTT Liquid x BMI	-0.298	0.281
PTT Pudding-thick x BMI	-0.261	0.347
PTT Liquid x HGS asymmetry	-0.444	0.098
PTT Pudding-thick x HGS asymmetry	-0.365	0.182
<hr/>		
<i>Classifications</i>		
BMI x D-HGS	-0.327	0.234
BMI x ND-HGS	-0.554	0.032*

224 Legend: HGS = handgrip strength; D-HGS = dominant handgrip strength; ND-HGS = non-dominant
225 handgrip strength; BMI = body mass index; PTT = pharyngeal transit time; Statistical test = Pearson
226 correlation; *Significant values $p < 0.05$.

227

228 The analysis revealed a small sample effect size for the relationship between
229 dominant HGS and BMI, with n of 0.100 (necessary estimate of 616 individuals);
230 between non-dominant HGS and BMI, with n of 0.394 (estimate of 38 individuals); and
231 between BMI classification and dominant HGS classification, with n of 0.194 (estimate
232 of 160 individuals). It also showed a medium effect for BMI classification and non-
233 dominant HGS, with n of 0.584 (estimate of 14 individuals).

234 The data concerning the correlation between dysphagia classification (O'Neil),
235 sex, HGS classification, and nutritional issues are seen in Table 3.

236 Table 3 - Correlation between dysphagia classification, sex, handgrip strength
 237 classification, and nutritional classification

Variables	O'Neil Classification	
	R	p-value
Sex	-0.339	0.217
D-HGS classification	-0.040	0.887
ND-HGS classification	-0.250	0.369
BMI classification	0.462	0.083

238 Legend: D-HGS = dominant handgrip strength; ND-HGS = non-dominant handgrip strength; BMI = body
 239 mass index; PTT = pharyngeal transit time; Statistical test = Pearson correlation; *Significant values
 240 $p < 0.05$.

241

242 The correlation between dominant and non-dominant HGS and PTT for liquid
 243 and pudding-thick consistencies is shown in Table 4.

244 Table 4 – Correlation between handgrip strength and pharyngeal transit time for liquid
 245 and pudding-thick consistencies

Variables	Liquid PTT		Pudding-thick PTT	
	R	p-value	R	p-value
D-HGS	0.280	0.312	-0.289	0.297
ND-HGS	-0.188	0.503	-0.611	0.015 *

246 Legend: D-HGS = dominant handgrip strength; ND-HGS = non-dominant handgrip strength; PTT =
 247 pharyngeal transit time; Statistical test = Pearson correlation; *significant values $p < 0.05$.

248

249 We also analyzed the sample effect for the correlation between PTT and HGS.
 250 There was a small effect for the relationship between liquid PTT and D-HGS, with n of
 251 0.279 (estimate of 78 individuals); liquid PTT and ND-HGS, with n of 0.187 (estimate
 252 of 175 individuals); pudding-thick PTT and D-HGS, with n of 0.288 (estimate of 73
 253 individuals). It also showed a medium effect for pudding-thick PTT and ND-HGS, with
 254 n of 0.597 (15 individuals).

255 The association between HGS and swallowing safety and efficiency is shown in
 256 Table 5.

257 Table 5 - Distribution (mean and standard deviation) of the association between the
 258 Volume-Viscosity Swallow Test classifications and dominant and non-dominant
 259 handgrip strength and handgrip strength asymmetry

Variables	D-HGS	ND-HGS	HGS asymmetry
	mean (SD)	mean (SD)	mean (SD)
Normal	28.2 (\pm 5.8)	25.3 (\pm 5.8)	0.92 (\pm 0.21)
Impaired safety	29.0 (\pm 2.8)	27.0 (\pm 8.4)	0.92 (\pm 0.20)
Impaired efficiency	27.3 (\pm 8.3)	24.6 (\pm 8.0)	0.89 (\pm 0.02)
Impaired safety and efficiency	29.0	24.0	0.82

260 Legend: V-VST – Volume-Viscosity Swallow Test; D-HGS – dominant handgrip strength; ND-HGS –
 261 non-dominant handgrip strength; SD – standard deviation.

262

263 The association between the degrees of COPD and HGS variables, HGS
 264 asymmetry, and PTT is shown in Table 6.

265 Table 6 - Distribution of frequency and association between dominant and non-
 266 dominant handgrip strength, handgrip strength asymmetry, liquid and pudding-thick
 267 pharyngeal transit time, and the degrees of chronic obstructive pulmonary disease

Variables	Moderate GOLD	Severe GOLD	p-value
	median (percentile)	median (percentile)	
D-HGS	29.0 (24.5 – 30.5)	28.0 (22.7 – 34.5)	0.859
ND-HGS	24.0 (20.5 – 31.5)	25.0 (19.5 – 30.7)	0.953
HGS asymmetry	0.90 (0.80 – 1.03)	0.91 (0.85 – 1.02)	0.768
Liquid PTT	0.90 (0.62 – 1.10)	0.78 (0.60 – 1.19)	0.679
Pudding-thick PTT	0.80 (0.74 – 0.86)	0.83 (0.64 – 1.04)	0.859

268 Legend: D-HGS – dominant handgrip strength; ND-HGS – non-dominant handgrip strength; PTT –
 269 pharyngeal transit time; Statistical test – Mann-Whitney U test; *Significant values $p < 0.05$.

270

271 We made a binary logistic regression analysis for these associations to
 272 investigate whether the HGS and its asymmetry would be risk predictors of abnormal

273 swallowing based on the V-VST. However, the variables were not significant to
274 construct the prediction model.

275 Discussion

276 Changes in body composition, such as malnutrition and obesity, are believed to
277 be associated with a high risk of mortality (Baelz et al., 2019). Different studies reported
278 that the nutritional status significantly worsens the pulmonary function, increasing
279 energetic expenditure. This may occur due to hypermetabolism, which in turn results
280 from the increased activity of the respiratory muscles, requiring a greater amount of
281 oxygen (Rauber et al., 2017; Baelz et al., 2019).

282 The sample distribution in the BMI classification was balanced, although the
283 literature suggests that the inadequate consumption of micronutrients may be present
284 in all nutritional statuses (Baelz et al., 2019). Malnutrition in COPD is common and
285 closely related to age, as older patients are more prone to losing weight and eating
286 less, requiring approximately 20% more energy in relation to their metabolic values
287 (Rauber et al., 2017).

288 Skeletal muscle strength measures in people with COPD vary according to the
289 severity of the disease and criteria used to establish the dysfunction. Up to one third
290 of COPD patients are estimated to have changes in muscle function in different muscle
291 groups, including reduced strength, resistance, and power and increased fatigability
292 (Marklund et al., 2019). In this paper, most subjects had reduced dominant and non-
293 dominant HGS, with means of 28.2 and 25.4, respectively. Muscle mass depletion is
294 an important factor responsible for malnutrition's negative effects and is associated
295 with functional skills and muscle strength (Rauber et al., 2017; Baelz et al., 2019).
296 Moreover, reduced muscle strength results directly from skeletal muscle mass loss,
297 which is related to the loss of oxidative phenotype and not to the loss of muscle
298 resistance. Because of this change, reduced muscle mass in COPD is also
299 characterized by intrinsic muscle changes (Boal et al., 2016).

300 The hand's gripping capacity is a complex task that requires the coordination of
301 many motor units, and the quality of this coordination is a critical determinant of the
302 level of strength the person can attain (McGrath et al., 2020). Also, the individual
303 variations in the capacity to generate grip strength are closely associated with the
304 different markers that reflect neural function and brain health (Parker et al., 2021;
305 McGrath et al., 2020). This coordination complexity may be also understood and
306 extrapolated to the swallowing dynamics, which, as it has been well observed in the
307 literature (Cassiani et al., 2015; Scarpel et al., 2021), requires great coordination and
308 precision.

309 In this regard, the study sample was mostly classified with normal or functional
310 swallowing (O'Neil, 1999). There was no significant presence of vallecular and pyriform
311 sinus residue, neither did most subjects have impaired efficiency or safety, based on
312 the V-VST. Also, there was no statistically significant relationship between the O'Neil
313 classification and the other variables in the study (Table 3). These findings can be
314 explained by the lack of COPD exacerbation in the study sample, even though it
315 comprised its moderate and severe degrees.

316 We also observed in this sample a mean PTT of 0.89 seconds in the liquid and
317 0.81 seconds in the pudding-thick consistency (Table 1). There is a great variety in the
318 literature regarding PTT with liquids in normal subjects, ranging from 0.69 and 0.71
319 seconds for 5 and 20 ml (Vale-Prodromo, 2010) to 0.23 s for 5 and 10 ml (Cassiani et
320 al., 2015). As for thick liquids, it ranges from 0.77 s for 5 ml (Molfenter et al., 2018) to
321 0.20 s for 10 ml (Nascimento et al., 2015), besides 0.22 s for 10 ml of honey-thick
322 liquids (Nascimento et al., 2015) and 0.26 s for 5 ml and 0.25 s for 10 ml of pudding-
323 thick consistency (Cassiani et al., 2015).

324 Regarding COPD patients, the literature reports PTT of 0.27 s (Cassiani et al.,
325 1.44 s (Chaves et al., 2014), and 1.18 s (Mokhlesi et al., 2002) for pudding-thick
326 consistency. For liquid consistency, it reports 0.76 s for 5 ml (Mokhlesi et al., 2002);
327 1.32 s for 5 ml and 1.25 s for 10 ml (Chaves et al., 2014); and 0.29 s for 5 and 10ml
328 (Cassiani et al., 2015). We must highlight the challenge in discussing these findings,
329 as there is an important methodological difference in the literature regarding both the
330 amount tested (ml) and the concepts for PTT spatial measuring (Molfenter et al., 2018;
331 Nascimento et al., 2015; Cassiani et al., 2015; Chaves et al., 2014; Vale-Prodromo,
332 2010; Mokhlesi et al., 2002).

333 The PTT values found in the sample were higher than those predicted in the
334 literature for normal subjects without swallowing complaints (Molfenter et al., 2018;
335 Nascimento et al., 2015; Vale-Prodromo, 2010). Although some studies in the literature
336 diverge regarding PTT definitions, the spatial markings used in this study near those
337 in other ones (Molfenter et al., 2018; Vale-Prodromo, 2010).

338 The longer PTT duration found in the sample may be due to insufficient
339 subglottal pressure, considering that these patients had a reduced expiratory flow,
340 which is expected in the disease (Cassiani et al., 2015). Also, the longer time in the
341 liquid consistency can be explained by the need for greater neuromotor control (Sales
342 et al., 2015) and the decreased sensitivity and motor deficit (Scarpel et al., 2021). This
343 finding differs from other studies, which point out that the higher the density of the food
344 bolus, the longer the PTT and the upper esophageal sphincter opening duration
345 (Chaves et al., 2014; Nascimento et al., 2015).

346 In the literature, studies report an increase in PTT in stable subjects with COPD
347 when compared with a control group (Mokhlesi et al., 2002; Chaves et al., 2014;
348 Cassiani et al., 2015). This finding may be related to delayed swallowing reflex and

349 lingual and pharyngeal peristaltic problems, which are present in people with the
350 disease (Chaves et al., 2014; Cassiani et al., 2015) – although this context is also
351 influenced by PTT spatial delimitation.

352 We must not forget that longer PTT is also related to the duration of both vocal
353 fold closure and hyoid movement. Hence, both variables are increased, which may
354 cause aspiration during swallowing if vocal fold closure does not occur properly
355 (Cassiani et al., 2015). These changes may be related to muscle weakness,
356 considering that the expected swallowing events depend on this region's adequate
357 muscle function and laryngeal elevation to work properly. We must highlight that
358 different hyolaryngeal muscles are activated in swallowing, which contracts the
359 suprahyoid muscles (Pearson et al., 2011; Venkatraman et al., 2020). For instance,
360 the geniohyoid muscle has a greater capacity to move the hyoid in the anterior
361 direction, while the mylohyoid muscle moves the hyoid in the superior direction
362 (Pearson et al., 2011) and the long pharyngeal muscles participate in the hyoid
363 excursion (Venkatraman et al., 2020).

364 The literature suggests that the suprahyoid and thyrohyoid muscles are the
365 main ones responsible for opening the upper esophageal sphincter (Pearson et al.,
366 2011). Therefore, more than half of the muscle fibers in the suprahyoid muscles are
367 fast-twitch ones, which are influenced by the decrease in muscle mass. Consequently,
368 the hyoid bone elevation speed in the swallowing reflex decreases (Matsubara et al.,
369 2018), possibly changing the PTT in COPD patients. Also, with advancing age, muscle
370 atrophy may change the swallowing function, as it has been observed in recent studies
371 that found changed composition – changes in muscle fiber type – in tongue muscle,
372 geniohyoid muscle, and pharyngeal constrictor muscles (Molfenter et al., 2019;

373 Yamamoto et al., 2019). These musculoskeletal changes may significantly impact the
374 decrease in the swallowing safety and efficiency process (Chaves et al., 2014).

375 Hence, the hypothesis in this study was that there was an association between
376 PTT issues and HGS in COPD patients. However, despite the significant ND-HGS and
377 PTT values, there was a weak correlation between them. The dominant hand is
378 expected to have higher values than the non-dominant one (Novaes et al., 2009),
379 which may be related to its lesser use. Thinking along this line, the non-dominant hand
380 could be seen as a better marker for muscle weakness. According to the literature
381 (Bool et al., 2016), this muscle inactivity may be associated with a fast loss of skeletal
382 muscle and functional capacity, which could be pondered in relation to the pharyngeal
383 musculature.

384 There is a scarcity of studies relating muscle issues to swallowing in people with
385 COPD. On the other hand, many studies report muscle issues in people with
386 Parkinson's disease (PD) (Mu et al., 2012; Curtis et al., 2020). Studies on subjects with
387 PD after their death report muscle fiber atrophy and motor neuron degeneration in the
388 pharyngeal region, in contrast with healthy individuals (Mu et al., 2012). Both the spatial
389 and temporal swallowing kinematics are influenced by differences in the pharyngeal
390 region and, possibly, by muscle weakness (Curtis et al., 2020). A reduced number of
391 type II fibers and an increased number of type I fibers were also observed in corpses.
392 This may suggest functional changes in these muscles' intrinsic capacity to generate
393 strength, consequently leading to a decrease in pharyngeal contraction strength and
394 speed. Such a decrease in strength may be mainly due to the atrophy of these fibers
395 and their transformation from fast- to slow-twitch (Mu et al., 2012).

396 Hence, we understood it would be important to further investigate whether body
397 muscle asymmetry, possibly accompanied by pharyngeal muscle asymmetry, could

398 interfere with the food bolus transit time through that region. As a matter of fact, HGS
399 asymmetry has been studied as a possible marker for functioning deficits in the
400 neuromuscular system, unbalancing muscle strength (Parker et al., 2021; McGrath et
401 al., 2020). Hand asymmetry has been studied in people with PD, whose hand
402 dominance is related to the hemibody with disease onset impairment and greatest
403 change. Thus, left-handed people tend to have more severe changes on the left side
404 of the body (Lahr et al., 2018; Riederer et al., 2018). However, this study did not reveal
405 a significant relationship between swallowing variables and HGS asymmetry.

406 Furthermore, great differences in strength between the hands, defined as HGS
407 asymmetry, may influence the person's health status, including functional incapacity,
408 low cognitive functioning, and early mortality (Parker et al., 2021; McGrath et al., 2020).
409 The HGS and HGS asymmetry results were not enough for the prediction model – i.e.,
410 in this sample, HGS and HGS asymmetry were not risk predictors for swallowing
411 changes based on the V-VST.

412 We must highlight that COPD predisposes to comorbidities, besides the
413 symptomatic effects, which increase as the disease grows worse. The symptomatic
414 effects progressively diminish the function and muscle strength of the peripheral and
415 respiratory musculature, with an important impact on everyday activities and the quality
416 of life (Almeida, Schneider, 2019).

417 The study has some limitations, such as the number of subjects, the absence
418 of a control group with healthy adults, and the lack of literature on the relationship
419 between the variables we analyzed. Hence, we suggest further studies be conducted
420 considering these issues.

421 **Conclusion**

422 Most of the subjects in this study had severe COPD, reduced HGS, balanced
423 BMI, normal swallowing, and longer PTT. These variables tend to change, with
424 consequences to the person's overall health status, increasing the severity of the
425 disease.

426 As for the relationship between variables in the study, we obtained a significant
427 though weak correlation only between PTT and ND-HGS. The HGS variables and HGS
428 asymmetry were not enough to be considered a risk for abnormal swallowing.

429 **References**

- 430 Almeida, J. S., Schneider, L. F. (2019). The importance of physiotherapy to maintain
431 the quality of life of patients with chronic obstructive pulmonary disease – COPD.
432 **FAEME**, 10 (1), 167-176, <http://dx.doi.org/10.31072>
- 433 Baelz, K., Goulart, C. L., Silva, A. L. G., Carvalho, L. L. & Poll, F. A. (2019).
434 Nutritional aspects of pulmonary disease. **Rev. Interdisciplin. Promoç. Saúde -**
435 **RIPS**, 2 (3) <https://doi.org/10.17058/rips.v2i3.14073>
- 436 Baijens, I. W., Speyer, R., Passos, V. L., Pilz, W., Roodenburg, N. & Clavé, P. (2011).
437 Swallowing in Parkinson Patients Versus Healthy Controls: reliability of
438 measurements in videofluoroscopy. **Gastroenterol Res Pract**, 9, 380682.
439 <https://doi.org/10.1155/2011/380682>
- 440 Bastos, K. K. R. T., Oliveira, R. C. A., Lima, W. A. M., Badaró, R. R., Costa, K. I. D. B.
441 & Couto, P. L. S. (2018). Correlation between functional capacity and lung capacity
442 in patients with Chronic Obstrutive Pulmonary Disease. **J Health Biol Sci**, 6 (4),
443 371-376. <http://dx.doi.org/10.12662/2317-3076jhbs.v6i4.1786.p371-376.2018>
- 444 Bool, C., Gosker, H. R., Borst, B., Kamp, C. M. O., Slot, I. G. M. & Schols, A. M. W. J.
445 (2016). Muscle Quality is More Impaired in Sarcopenic Patients With Chronic
446 Obstructive Pulmonary Disease. **JAMDA**, 17 (5), 415-420.
447 <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2015.12.094>
- 448 Cassiani, R. A., Santos, C. M., Baddini-Martinez, J., & Dantas, R. O. (2015). Oral and
449 pharyngeal bolus transit in patients with chronic pulmonary disease. **In J of Chron**
450 **Obstruct Pulmon Dis**, 10, 489–96. DOI: 10.2147/COPD.S74945
- 451 Chaves, R., Sassi, F. C., Mangilli, L. D., Jayanthi, S. K., Cukier, A., Zilberstein, B. &
452 Andrade, C. R. F. (2014). Swallowing transit times and valleculae residue in stable
453 chronic obstructive pulmonary disease. **BMC Pulm Med**, 14, 62.
454 <https://doi.org/10.1186/1471-2466-14-62>
- 455 Clavé, P., Arreola, V., Romea, M., Medina, L., Palomera, E., Serra-Prat, M. (2008).
456 Accuracy of the volume-viscosity swallow test for clinical screening of
457 oropharyngeal dysphagia and aspiration. **Clin Nutr**, 27 (6), 806-815, 2008.
458 <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2008.06.011>
- 459 Curtis, J., A., Dakin, A. E., Troche, M. S. (2020). Respiratory-Swallow Coordination
460 Training and Voluntary Cough Skill Training: A Single-Subject Treatment Study in
461 a Person With Parkinson's Disease. **Journal of Speech, Language, and Hearing**
462 **Research**, 63, 2. https://doi.org/10.1044/2019_JSLHR-19-00207
- 463 Emmanouilidis, A., Goulart, C. L., Bordin, D. F., Miranda, N. A. F., Cardoso, D. M.,
464 Silva, A. L. G. & Paiva, D. N. (2016). Handgrip Strenght and Dyspnea on patients
465 with Chronic Obstrutive Pulmonary Disease. **Cinergis**, 17 (3), 2177-4005.
466 <http://dx.doi.org/10.17058/cinergis.v17i3.7841>

- 467 Global initiative for chronic obstructive lung disease - GOLD (Updated 2021). Pocket
468 guide to COPD diagnosis, management, and prevention. A guide for health care
469 professionals. 2021.
- 470 Hanson, B., Jamshidi, R., Redfearn, A., Begley, R. & Steele, C. M. (2019).
471 Experimental and Computational Investigation of the IDDSI Flow Test of Liquids
472 Used in Dysphagia Management. **Annals of Biomedical Engineering**, 47 (11),
473 2296-2307. <https://www.doi.org/10.1007/s10439-019-02308-y>
- 474 Jorge, M. S. G., Ribeiro, D. S., Garbin, K., Moreira, I., Rodigheri, P. V., Lima, W. G.,
475 Vogelmann, S. C., Wibeling, L. M. & Libero, G. A. (2019). Values of handgrip
476 strength in a population of different age groups. **Lecturas: Educación Física y**
477 **Deportes**, 23 (249).
- 478 Lahr, J., Pereira, M. P., Pelicioni, P. H. S., Batistela, R. A., Gobbi, L. T. B. (2018). The
479 onset side of the disease influences the manual dexterity in patients with
480 Parkinson's disease. **Rev Ter Ocup Univ São Paulo**. 29 (3), 223-9.
481 <http://dx.doi.org/10.11606/issn.2238-6149.v29i3p223-229>
- 482 Marchioro, J., Gazzotti M. R., Moreira, G. L., Manzano, B. M., Menezes, A. M. B.,
483 Perez-Padilha, R., Jardim, J. R. & Nascimento, O. A. (2019). Anthropometric status
484 of individuals with COPD in the city of São Paulo, Brazil, over time - analysis of a
485 population-based study. **J BrasPneumol**, 45 (6), e20170157.
486 <http://dx.doi.org/10.1590/1806-3713/e20170157>
- 487 Marklund, S., Bui, K. & Nyberg, A. (2019). Measuring and monitoring skeletal muscle
488 function in COPD: current perspectives. **Int J Chron Obstruct Pulmon Dis**, 14,
489 1825–1838. DOI: 10.2147/COPD.S178948. eCollection 2019.
- 490 Matsubara, M., Tohara, H., Hara, K., Shinozaki, H., Yamazaki, Y., Susa, C., Nakane,
491 A., Wakasugi, Y. & Minakuchi, S. (2018). High-speed jaw-opening exercise in
492 training suprahyoid fast-twitch muscle fibers. **Clin Interv Aging**, 13, 125–131.
493 DOI: 10.2147/CIA.S152821
- 494 Mesquita, A. F., Silva, E. C., Eickemberg, M., Roriz, A. K. C., Barreto-Medeiros, J. M.,
495 Ramos, L. B. (2017). Factors associated with sarcopenia in institutionalized
496 elderly, **Nutr Hosp**. 34 (2), 345-351. <http://dx.doi.org/10.20960/nh.427>
- 497 McGrath, R., Clark, B. C., Cesari, M., Johnson, C. & Jurivich, D. (2020). Handgrip
498 strength asymmetry is associated with future falls in older Americans. **Aging Clin**
499 **Exp Res**, 33 (9), 2461-2469. <https://doi.org/10.1007/s40520-020-01757-z>
- 500 Mokhlesi, B., Logemann, J. A., Rademaker, A. W., Stangl, C. A. & (2002).
501 Oropharyngeal Deglutition in Stable COPD. **CHEST**, 121 (2), 361-369.
502 <https://doi.org/10.1378/chest.121.2.361>
- 503 Molfenter, S. M., Hsu, C. Y., Lu, Y.; Lazarus, C. L. (2018). Alterations to Swallowing
504 Physiology as the Result of Effortful Swallowing in Healthy Seniors. **Dysphagia**,
505 33 (3), 380-388. <https://doi.org/10.1007/s00455-017-9863-6>

- 506 Molfenter, S.M., Lenell, C. & Lazarus, C.L. (2019). Volumetric Changes to the Pharynx
507 in Healthy Aging: Consequence for Pharyngeal Swallow Mechanics and
508 Function. *Dysphagia*, 34, 129–137. <https://doi.org/10.1007/s00455-018-9924-5>
- 509 Mu, L., Sobotka, S., Chen, J., Su, H., Sanders, I., Adler, C. H., . . . Shill, H. A. (2012).
510 Altered Pharyngeal Muscles in Parkinson Disease, *J of Neuropathology &*
511 *Experimental Neurology*, 71 (6), 520–
512 530. <https://doi.org/10.1097/NEN.0b013e318258381b>
- 513 Nascimento, W. V., Cassiani, R. A., Santos, C. M. & Dantas, R. O. (2015). Effect of
514 Bolus Volume and Consistency on Swallowing Events Duration in Healthy
515 Subjects. *J NeurogastroenterolMotil*, 21 (1), 78-82.
516 <https://doi.org/10.5056/jnm14055>
- 517 Novaes, R. D., Miranda, A. S., Silva, J. O., Tavares, B. V. F. & Dourado, V. Z. (2009).
518 Reference equations for predicting of handgrip strength in Brazilian middle-aged
519 and elderly subjects. *Fisioter e Pesq*, 6 (3), 217-22.
520 <https://doi.org/10.1590/S1809-29502009000300005>.
- 521 O'Neil, K. H., Purdy, M., Falk, J. & Gallo, L. (1999). The Dysphagia Outcome and
522 Severity Scale. *Dysphagia*, 14 (3), 139-145. DOI: 10.1007/PL00009595
- 523 Parker, K., Rhee, Y., Tomkinson, G. R., Vincent, B. M., O'Connor, M. L. & McGrath, R.
524 (2021). Handgrip Weakness and Asymmetry Independently Predict the
525 Development of New Activity Limitations: Results from Analyses of Longitudinal
526 Data from the US Health and Retirement Study. *JAMADA*, 22 (4), 821-826.E1.
527 <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2020.11.006>
- 528 Pearson, W. G. JR., Davidoff, A. A.; Smith, Z. M.; Adams, D. E. & Langmore, S. E.
529 (2016). Impaired swallowing mechanics of post-radiation therapy head and neck
530 cancer patients: A retrospective videofluoroscopic study. *World J Radiol*, 8 (2),
531 192-199. DOI: 10.4329/wjr.v8.i2.192
- 532 Pearson, W.G., Langmore, S.E. & Zumwalt, A.C. (2011). Evaluating the Structural
533 Properties of Suprahyoid Muscles and their Potential for Moving the
534 Hyoid. *Dysphagia*, 26, 345–35. <https://doi.org/10.1007/s00455-010-9315-z>
- 535 Rauber, L. N., Amaral, L. A., Souza, T. F. S., Vaz, D. S. S. & Mazur, C., E. (2017). Is
536 there a difference between the nutritional status of patients with chronic obstructive
537 pulmonary disease and other lung diseases? *BRASPEN J*, 32 (3), 268-72.
- 538 Riederer, P., Jellinger, K. A., Kolber, P., Hipp, G., Sian-Hülsmann & Krüger, R.
539 (2018). Lateralisation in Parkinson disease. *Cell Tissue Res*, 373, 297–312.
540 <https://doi.org/10.1007/s00441-018-2832-z>
- 541 Rodrigues, H. R., Silva, N. F. A., Melo, H. C. S., Ribeiro, M. F. & Andrade, C. C. F.
542 (2019). Capacidade funcional em indivíduos com doença pulmonar obstrutiva
543 crônica em uma cidade do alto Paranaíba-MG. *Rev. Psicol Saúde e Debate*, 5
544 (2), 68-81. <https://doi.org/10.22289/2446-922X.V5N2A5>
- 545 Sales, A. V. M. N., Cola, P. C., Santos, R. R. D., Jorge, A. G., Berti, L. C., Giacheti,
546 C.M. & Silva, R. G. (2015). Quantitative analysis of oral and pharyngeal transit time

- 547 in genetic syndromes. *AudioICommun Res*, 20 (2), 146-51.
548 <https://doi.org/10.1590/S2317-64312015000200001562>
- 549 Scarpel, R. D., Nóbrega, A. C., Pinho, P., Menezes, I. T. A. & Souza-Machado A.
550 (2021). Oropharyngeal Swallowing Dynamic Findings in People with Asthma.
551 *Dysphagia*, 36, 541–550. <https://doi.org/10.1007/s00455-020-10168-1>.
- 552 Vale_Prodomo, L. P. (2010). Caracterização videofluoroscópica da fase faríngea da
553 deglutição. *Tese (Doutorado)*, Fundação Antônio Prudente.
- 554 Venkatraman, A., Fujiki, R. B., Craig, B. A., Sivasankar, M. P. & Malandrakia, G. A. M.
555 (2020). Determining the Underlying Relationship Between Swallowing and
556 Maximum Vocal Pitch Elevation: A Preliminary Study of Their Hyoid Biomechanics
557 in Healthy Adults. *J of Speech, Language, and Hearing Research*, 63, 10.
558 http://dx-doi.ez47.periodicos.capes.gov.br/10.1044/2020_JSLHR-20-00125
- 559 Yamamoto, M., Hashimoto, K., Honkura, Y., Murakami, G., Abe, H., Rodríguez-
560 Vázquez, J. F. & Abe, S. (2019). Morphology of the Upper Esophageal Sphincter
561 or Cricopharyngeus Muscle Revisited. *Clinical Anatomy*, 33 (5), 782-794.
562 <https://doi-org.ez47.periodicos.capes.gov.br/10.1002/ca.23506>
- 563 Zanin, C., Jorge, M. S. G., Knob, B., Wibeling, L. M. & Libero, G. A. (2018). Handgrip
564 strength in elderly: an integrative review. *Pajar*, 6 (1), 22-28.
565 <http://dx.doi.org/10.15448/2357-9641.2018.1.29339>

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo identificou aumento no TTF para as consistências líquida e pastosa na amostra do estudo. Observou-se também que a maioria dos indivíduos apresentaram grau grave de DPOC, FPM reduzida, IMC equilibrado e deglutição normal.

Constatou-se correlação significativa, no entanto fraca, somente entre as variáveis TTF e FPM-ND. Ainda, quanto ao risco para alteração na deglutição, as variáveis FPM e assimetria de FPM não foram suficientes para serem classificadas como preditoras de risco.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABDULMASSIH, E. M. S. et al. Evolução de pacientes com disfagia orofaríngea em ambiente hospitalar. *Arq Int Otorrinolaringol.* v.13, n.1, p. 55-62, 2009.
- ALMEIDA, R.C.A., HAGUETTE, R.C.B., ANDRADE, I.S.N. Swallowing with and without verbal commands: videofluoroscopy findings. **Rev soc bras fonoaudiol.** v. 16, n. 3, p. 291-7. 2011.
- AMERICAN ACADEMY OF FAMILY PHYSICIANS: American Dietetic Association. **A physician's guide to nutrition in chronic disease management for older adults.** Washington, DC: Nutrition Screening Initiative; 2002.
- ANÉAS, G. C. G.; DANTAS, R. O. A videofluoroscopia da deglutição na investigação da disfagia oral e faríngea. Videofluoroscopic evaluation of swallowing in oral and pharyngeal dysphagia. **GE J Port Gastroenterol.** v. 21, n. 1, p. 21-25. 2014.
- ARAÚJO, C. L. P. et al. Reabilitação pulmonar em longo prazo na doença pulmonar obstrutiva crônica. **ABCS Health Sci.** v.39, n. 1, p 56-60. 2014.
- ARGOLO, N. et al. Videofluoroscopic Predictors of Penetration–Aspiration in Parkinson's Disease Patients. **Dysphagia.** v. 30, n. 6, p. 751-8. 2015.
- BACELETE, V. S. B.; VICENTE, L. C. C.; SANTOS, M. A. R. Biomechanical analysis of hyolaryngeal displacement: integrative review. **Distúrbios Comun.** v. 28, n. 3, p. 363-77. 2016.
- BAIJENS, L. W. J. et al. Swallowing in Parkinson patients versus healthy controls: reliability of measurements in videofluoroscopy. **Gastroenterology Research and Practice,** v. 2011, p.1-9, 2011.
- BARBOSA, A. T. F. et al. Factors associated with Chronic Obstructive Pulmonary Disease among the elderly. **Ciência & Saúde Coletiva.** v. 22, n. 1, p. 63-73. 2017.
- BASSI, D. et al. Identificação de grupos de risco para disfagia orofaríngea em pacientes internados em um hospital universitário. **CoDAS.** São Paulo, v. 26, n. 1, p. 17-27. 2014.
- BASTOS, K. K. R. T. et al. Correlation between functional capacity and lung capacity in patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease. **J Health Biol Sci.** v. 6, n. 4, p. 371-376. 2018
- BINGJIE, L. et al. Quantitative videofluoroscopic analysis of penetration-aspiration in post-stroke patients. **Neurol India.** v. 58, p. 42-7. 2010.
- CASSIANI, R. A. et al. Oral and pharyngeal bolus transit in patients with chronic pulmonary disease. **In J of Chron Obstruct Pulmon Dis.** v. 10, p. 489–96. 2015
- CHAVES, R. D. **Indicadores de disfagia na Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica.** 65 p. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. São Paulo, SP, 2010.

CHAVES, R. et al. Swallowing transit times and valleculae residue in stable chronic obstructive pulmonary disease. **BMC Pulm Med.** v. 14, p. 62. 2014.

CHAVES, R.D. et al. Symptoms of dysphagia in patients with COPD. **J Bras Pneumol,** v. 37, n. 2, p. 176-183, 2011.

CHOI, K. H. et al. Kinematic analysis of dysphagia: significant parameters of aspiration related to bolus viscosity. **Dysphagia,** v. 26, n. 4, p. 392-398. 2011.

COSTA, M. M. B. Disfagia oral e/ou faríngea e distúrbios referentes. In: **Deglutição e Disfagia: Bases Morfofuncionais e Videofluoroscópicas.** 1. ed. Rio de Janeiro: LABMOTDIG, 2013. cap. 11, p.178-195.

DODDS, W.J. et al. Tipper and dipper types of oral swallows. **American Journal Roentgenology.** v. 153, n. 6, p. 1197-1199. 1989.

DROZDZ, D.R.C. et al. Pharyngeal swallowing phase and chronic cough. **Int. Arch. Otorhinolaryngol.** v.16, n.4, p. 502-508, 2012.

Global initiative for chronic obstructive lung disease - GOLD (Updated 2021). **Pocket guide to COPD diagnosis, management, and prevention. A guide for health care professionals.** 2021.

GROSS, R. D. et al. The Coordination of Breathing and Swallowing in Chronic Obstructive Pulmonary Disease. **Am J Respir Crit Care Med.** v. 179, n. 7, p. 559-65. 2009.

HANSON, B. et al. Experimental and Computational Investigation of the IDDSI Flow Test of Liquids Used in Dysphagia Management. **Annals of Biomedical Engineering,** v. 47, n. 11, p. 2296-2307. 2019.

HILLMAN, T.E. et al. A practical posture for hand grip dynamometry in the clinical setting. **Clin Nutr.** v. 24, n. 2, p. 224-228, Apr. 2005.

JORGE, M. S. G. et al. Values of handgrip strength in a population of different age groups. **Lecturas: Educación Física y Deportes.** v. 23 p. 249. 2019.

KIJIMA, M.; ISONO S.; NISHINO T. Modulation Of Swallowing Reflex By Lung volume changes. **Am j respircrit care med.** v. 162, n. 5, p. 1855-8. 2000

LOGEMANN, J. A. Evaluation and Treatment of Swallowing Disorders. **NSSLHA Journal.** p. 13. San Diego. 1984.

MARCHIORO, J. et al. Anthropometric status of individuals with COPD in the city of São Paulo, Brazil, over time - analysis of a population-based study. **J Bras Pneumol,** v. 45, n. 6, p. e20170157. 2019.

MARKLUND, S.; BUI, K.; NYBERG, A. Measuring and monitoring skeletal muscle function in COPD: current perspectives. **Int J Chron Obstruct Pulmon Dis.** v. 14, p. 1825–1838. 2019.

- MARTIN, F. G., NEBULONI, C. C.; NAJAS, M. S. Correlation between nutritional status and hand grip strength in elderly. **Rev Bras Geriatr Gerontol**, v. 15, n. 3, p. 493-504. 2012.
- MCGRATH, R. et al. Handgrip strength asymmetry is associated with future falls in older Americans. **Aging Clin Exp Res**. PMID: 33247424. 2020.
- MELO, L. S. et al. Alterações no sincronismo entre a ventilação e a deglutição em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica. **Anais XXIV Congresso Brasileiro de Engenharia Biomédica**. Uberlândia/MG, 2014.
- MOKHLESI, B. et al. Oropharyngeal Deglutition in Stable COPD. **CHEST**, v. 121, n. 2, p. 361-369. 2002.
- MOLFENTER, S. M. et al. Alterations to Swallowing Physiology as the Result of Effortful Swallowing in Healthy Seniors. **Dysphagia**. v. 33, n. 3, p. 380-388. 2018.
- MOLFENTER, S. M.; STEELE, C. M. Temporal variability in the deglutition literature. **Dysphagia**. v. 27, n. 2, p. 162-177., 2012.
- MOLFENTER, S. M.; STEELE, C.M. Kinematic and temporal factors associated with penetration-aspiration in swallowing liquids. **Dysphagia**. v. 29, n. 2, p. 269-76. 2014.
- NASCIMENTO, W. V. et al. Effect of Bolus Volume and Consistency on Swallowing Events Duration in Healthy Subjects. **J Neurogastroenterol Motil**. v. 21, n. 1, p. 78-82. 2015.
- NEWMAN, R. et al. Effect of Bolus Viscosity on the Safety and Efficacy of Swallowing and the Kinematics of the Swallow Response in Patients with Oropharyngeal Dysphagia: White Paper by the European Society for Swallowing Disorders (ESSD). **Dysphagia**. v. 31, n. 2, p. 232-49. 2016
- NOVAES, R. D. et al. Reference equations for predicting of handgrip strength in Brazilian middle-aged and elderly subjects. **Fisioter e Pesq**, v. 6, n. 3, p. 217-22. 2009.
- O'NEIL, K. H. et al. The Dysphagia Outcome and Severity Scale. **Dysphagia**. v. 14, n. 3, p. 139-145. 1999.
- PADOVANI, A. R. et al. Protocolo Fonoaudiológico de Avaliação do Risco para Disfagia (PARD). **Rev Soc Bras Fonoaudiol**. v. 12, n. 3, p. 199-205, 2007.
- PARKER, K. et al. Handgrip Weakness and Asymmetry Independently Predict the Development of New Activity Limitations: Results from Analyses of Longitudinal Data from the US Health and Retirement Study. **JAMADA**, v. 22, n. 4, p. 821-826.E1. 2021.
- PEARSON, W. G. JR. et al. Impaired swallowing mechanics of post radiation therapy head and neck cancer patients: A retrospective videofluoroscopic study. **World J Radiol**. v. 8, n. 2, p. 192-199. 2016
- PEARSON, W. G. JR.; LANGMORE, S. E.; YU, L.B.; ZUMWALT, A. C. Structural Analysis of Muscles Elevating the Hyolaryngeal Complex. **Dysphagia**. v. 27, n. 4, p. 445-451. 2012.

- PEARSON, W.G., LANGMORE, S.E.; ZUMWALT, A.C. Evaluating the Structural Properties of Suprahyoid Muscles and their Potential for Moving the Hyoid. **Dysphagia**. v. 26, p. 345–351. 2011.
- PERLMAN, A. L.; BOOTH, B. M.; GRAYHACK, J. P. Videofluoroscopic predictors of aspiration in patients with oropharyngeal dysphagia. **Dysphagia**. p. 9:90-5. 1994.
- PIKUS, L. et al. Videofluoroscopic studies of swallowing dysfunction and the relative risk of pneumonia. **Am J Roentgenol**. v. 180, p. 1613–6. 2003.
- PINTO, R. A. S. R. Neurologia da deglutição. In: **Disfagias orofaríngeas**. Barueri: Pró Fono; 2008. p. 1-14.
- RABAHI, M.F. Epidemiology of COPD: Facing Challenges. **Pulmão Rj**. v. 22, n. 2, p. 4-8. 2013
- RAMÍREZ-SARMIENTO A. et. al. Expiratory muscle endurance in chronic obstructive pulmonary disease. **Thorax**. v. 57, p.132-6. 2002.
- RAUBER, L. N. et al. Is there a difference between the nutritional status of patients with chronic obstructive pulmonary disease and other lung diseases? **BRASPEN J**, v. 32, n. 3, p. 268-72. 2017.
- REGAN, J.; LAWSON, S.; AGUIAR, V. The Eating Assessment Tool-10 Predicts Aspiration in Adults with Stable Chronic Obstructive Pulmonary Disease. **Dysphagia**. v. 32, n. 5, p. 714-720. 2017.
- RESENDE, P. D. et al. Oropharyngeal dysphagia: analyses of Brazilians and Americans protocols of fluoroscopy. **Rev. CEFAC**. v. 17, n. 5, p. 1610-1619. 2015.
- RODRIGUES, H. R. et al. Capacidade funcional em indivíduos com doença pulmonar obstrutiva crônica em uma cidade do alto Paranaíba-MG. **Rev. Psicol Saúde e Debate**, v. 5, n. 2, p. 68-81. 2019.
- ROSA, F. L. **Doença pulmonar obstrutiva crônica e transtorno de deglutição: revisão de literatura**. 2013. 47 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fonoaudiologia) - Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2013.
- SALES, A. V. M. N. et al. Quantitative analysis of oral and pharyngeal transit time in genetic syndromes. **Audiol Commun Res**. v. 20, n. 2, p. 146-51. 2015.
- SCARPEL, R. D. et al. Oropharyngeal swallowing dynamic findings in people with asthma. **Dysphagia**. v.36, 541–550. 2021.
- SOARES, S. et al. Caracterização de uma população com risco acrescido de DPOC. **Rev Port Pneumol**. v. XVI, n. 2, p. 237-252. 2010.
- THOMPSON, T. Z. et. al. Coordinate mapping of hyolaryngeal mechanics in swallowing. **J Vis Exp**. v. 6, n. 87, p. 51476. 2014.
- VALE-PRODOMO, L. P. Caracterização videofluoroscópica da fase faríngea da deglutição. **Tese (Doutorado)**. Fundação Antônio Prudente. 2010.

VALIM, M. A. et al. A relação entre o tempo máximo de fonação, frequência fundamental e a proteção de vias aéreas inferiores no paciente com disfagia neurogênica. **Arq Int Otorrinolaringol**. v.11, n.3, p. 260-266, 2007.

VENKATRAMAN, A. et al. Determining the Underlying Relationship Between Swallowing and Maximum Vocal Pitch Elevation: A Preliminary Study of Their Hyoid Biomechanics in Healthy Adults. **J of Speech, Language, and Hearing Research**, v. 63, p. 10. 2020.

ZACAN, M. et al. *Onset locations of the pharyngeal phase of swallowing: meta-analysis*. **CoDAS**. v. 29, n. 2, p. e20160067. 2017.

ZHENG, Z. et al. Silent aspiration in patients with exacerbation of COPD. **Eur Respir J**. v. 48, n. 2, p. 570-3. Aug. 2016

ANEXO A - NORMAS DA REVISTA *AMERICAN JOURNAL OF SPEECH-LANGUAGE PATHOLOGY* (AJSLP)

Web site: <https://pubs.asha.org/journal/ajslp>

ISSN 1558-9110

Qualis periódicos A1



AJSLP ■ Author Instructions

The quarterly *American Journal of Speech-Language Pathology* (AJSLP)—an online-only, international, peer-reviewed scholarly journal—has been published continuously since 1991.

Online ISSN: 1558-9110
Print ISSN: 1058-0360

Mission

AJSLP publishes peer-reviewed research and other scholarly articles on all aspects of clinical practice in speech-language pathology. The journal is an international outlet for clinical research pertaining to screening, detection, diagnosis, management, and outcomes of communication and swallowing disorders across the lifespan as well as the etiologies and characteristics of these disorders. Because of its clinical orientation, the journal disseminates research findings applicable to diverse aspects of clinical practice in speech-language pathology. AJSLP seeks to advance evidence-based practice by disseminating the results of new studies as well as providing a forum for critical reviews and meta-analyses of previously published work.

Scope

The broad field of speech-language pathology, including aphasia; apraxia of speech and childhood apraxia of speech; aural rehabilitation; augmentative and alternative communication; cognitive impairment; craniofacial disorders; dysarthria; fluency disorders; language disorders in children; speech sound disorders; swallowing, dysphagia, and feeding disorders; and voice disorders.

Publication Frequency

AJSLP is continuously published, with articles added to the Newly Published section of the website as they complete production. The journal also publishes issues on a bimonthly basis in January, March, May, July, September, and November, as well as special issues on an ad hoc basis at other times throughout the year.

Impact Factor

AJSLP is indexed in the Science Citation Index Expanded (SCIE) in the categories Audiology & Speech-Language Pathology and Rehabilitation, and in the Social Science Citation Index (SSCI) in the categories Rehabilitation and Linguistics. The 2019 Journal Impact Factor™ is 1.486, and the 5-year figure is 1.861 (Source: Clarivate, 2020).

Manuscript Types

AJSLP publishes a wide variety of article types:

Research Article

A research article is a full-length article presenting important new research results. Research articles include an abstract, introduction, methods and results sections, discussion, and relevant citations. Suggested maximum length: 40 pages including citations, tables, and figures (supplemental materials not included in length guidelines).

Research Note

A research note is a brief manuscript presenting pilot, preliminary, and/or exploratory findings or a new method for the collection or analysis of data. Includes a short abstract and introductory paragraph. The scientific findings should

be explained and documented concisely. Suggested maximum length: 20 manuscript pages including citations, tables, and figures).

Review Article

"Review Article" is an umbrella term covering systematic reviews (with or without meta-analyses), historical reviews of a body of research, description of an author's programmatic research, and possibly other types of reviews. Reviews can be a comprehensive overview, or they can be focused on a narrow body of research. Reviews should be accessible to knowledgeable readers not expert in the subject area. They should be prepared with the same rigor as a research article reporting specific results. Suggested maximum length: 40 manuscript pages including citations, tables, and figures (supplemental materials not included in length guidelines).

Clinical Focus

A clinical focus is an article that may be of primary clinical interest but may not have a traditional research format. Case studies, descriptions of clinical programs, and innovative clinical services and activities are among the possibilities. Suggested maximum length: 40 pages including citations, tables, and figures (supplemental materials not included in length guidelines).

Tutorial

A tutorial is an educational exposition covering recent literature on topics of interest to clinicians and other scholars. Suggested maximum length: 40 pages including citations, tables, and figures (supplemental materials not included in length guidelines).

Technical Report

A technical report is a brief article describing a pretrial feasibility or pilot efficacy study that addresses important clinical questions (i.e., whom to treat with a given technology, when to treat, and for how long). Suggested maximum length: 30 pages including citations, tables, and figures (supplemental materials not included in length guidelines).

Viewpoint

A viewpoint includes scholarly based opinion(s) on an issue of clinical relevance that currently may be neglected, controversial, or related to future legislation, or could serve to update the readership on current thinking in an area. Suggested maximum length: 10 pages including citations, tables, and figures (supplemental materials not included in length guidelines).

Commentary

A commentary is a short, timely article that spotlights current issues of direct interest to the communication sciences and disorders community. Commentary articles are often extensions or reactions to positions put forward in viewpoint articles. Suggested maximum length: 10 pages including citations, tables, and figures (supplemental materials not included in length guidelines).

Letter to the Editor

A letter to the editor communicates opinions about material previously published in the journal or views on topics of current relevance. A letter relating to work published in the journal will ordinarily be referred to the author(s) of the original item for a response, which may be published along with the letter.

Introduction

An introduction is generally a short article presented at the beginning of a forum or special issue. It may be written by, as applicable, the journal's editor-in-chief, an editor, or the special issue editor involved and is intended to

provide background information on the topic covered, brief explanations of the articles, and the aims or goals of the forum or special issue. An introduction is typically limited to 10 manuscript pages, including citations, tables, and figures.

Epilogue

An epilogue is a short article at the end of a forum or special issue that is written by, as applicable, the journal's editor-in-chief, an editor, or the special issue editor involved. An epilogue should include a summation of the preceding articles' findings and may draw broader conclusions than the individual articles. An epilogue is typically limited to 10 manuscript pages, including citations, tables, and figures.

Manuscript Preparation

Generally, scientific manuscripts should be organized as follows:

- Title page
- Abstract
- Introduction
- Method
- Results
- Discussion
- Acknowledgments
- References
- Tables and Figures
- Appendixes (optional)
- Supplemental information (optional)

Because scientific papers are organized in this way, readers know what to expect from each part of the paper and they can quickly locate specific information.

General Manuscript Formatting

All manuscripts submitted to the ASHA Journals should adhere to the following general formatting guidelines:

- Manuscripts must be provided as a standard document format (e.g., .doc, .docx).
- Figures must be provided as a standard image format (e.g., JPEG, TIFF, PNG) and have a resolution of at least 300 DPI.
- Tables must be provided as either an editable Microsoft Word document (i.e., .doc, .docx), or as an editable Microsoft Excel spreadsheet (i.e., .xls, .xlsx) containing only text and no formulas.
- Manuscripts should be double spaced.
- Continuous line numbers must be included (for instructions, visit the [Writing and Formatting Your Manuscript page](#) on the ASHA Journals Academy).
- Single spaces after periods.

Page Limit

A guideline of 40 pages (including title page, abstract, text, acknowledgments, references, appendixes, tables, and figures) is suggested as an upper limit for manuscript length for most manuscript types. This page limit does not include supplemental materials. Please note that this is just a general guideline. Longer manuscripts, particularly for critical reviews and extended data-based reports, will be considered but authors should submit a cover letter providing a rationale explaining why the added length is needed. Additional information is available on the ASHA Journals Academy website.

Title Page

The title should be short and clear, yet provide a sufficient description of the work. As the title becomes the basis for online search results, it should contain the key words describing the work presented. If your title is not precise enough or is too "catchy" versus informative, people may have difficulty finding your article. The title page should also include a list of the authors and their affiliations (see [Authorship Criteria and Guidelines](#) for more information).

Abstract

The abstract helps readers scan through lists of articles or search results and is essential for helping users decide whether to read the rest of the article or save it for future reference. As a result, abstracts must be brief but also informative enough to be genuinely useful.

ASHA recommends that abstracts be 150–250 words. The size limit for what can be included in your submission is set above 300 words, but that is so that very detailed abstracts for specific types of studies can be accommodated (see, for example, the abstract for [this randomized controlled trial](#) reported according to the [CONSORT framework](#)).

Regardless of the type of manuscript, abstracts must be structured using the following sections:

Purpose: The Purpose section must include a concise statement of the specific purposes, questions addressed, and/or hypotheses tested. Lengthy descriptions of rationale are not necessary or desirable.

Method: The Method section must describe characteristics and numbers of participants and provide information related to the design of the study (e.g., pre–post group study of treatment outcomes, randomized controlled trial, multiple baseline across behaviors; ethnographic study with qualitative analysis; prospective longitudinal study) and data collection methods. If the participants have been assigned randomly to study conditions, this must be noted explicitly, regardless of the design used. If the article is not data-based, information should be provided on the methods used to collect information (e.g., online database search), to summarize previously reported data and to organize the presentation and arguments (e.g., meta-analysis, narrative review).

Results: The Results section should summarize findings as they apply directly to the stated purposes of the article. Statistical outcomes may be summarized, but no statistics other than effect sizes should be provided. This section may be omitted from articles that are not data-based.

Conclusions: The Conclusions section must state specifically the extent to which the stated purposes of the article have been met. Comments on the generalizability of the results (i.e., external validity), needs for further research, and clinical implications often are highly desirable.

Introduction and Body of Paper

Information about the scope and format of the introduction and main body of your paper (methods, results, and discussion sections) is available on the Author Resource Center in the ASHA Journals Academy under [Writing and Formatting Your Manuscript](#).

Acknowledgments

Citation of grant or contract support of research with the applicable grant or contract numbers must be given in an acknowledgments section at the end of the article (before the References). If any part of the research was supported by an institution not named on the title page, that institution should be acknowledged in this section. For authors funded by the National Institutes of Health, ASHA deposits your articles on your behalf to PubMed Central so that you are compliant with the Public Access Mandate of 2008, so proper acknowledgement of funding is integral to

making that possible. Individuals who assisted in the research may be acknowledged. Do not name individuals (editors and reviewers) who participated in the review process.

References

All literature cited in the text, as well as test and assessment tools, ANSI and ISO standards, and specialized software, must be listed in this section. References should be listed alphabetically, then chronologically under each author. Journal names should be spelled out and italicized. Pay particular attention to accuracy and APA style for references cited in the text and listed in the references. Provide page numbers for any chapters or journal articles. Include digital object identifier (DOI) information if available.

Tables and Figures

Tables present lists of numbers or text in columns, each column having a title or label. Figures are visual presentations of results, including graphs, diagrams, photos, drawings, schematics, maps, and so on. Each table or figure should appear on its own page (i.e., do not put more than one figure or table on the same page). Use Arabic numerals to identify both tables and figures, and do not use suffix letters for complex tables. Instead, simplify complex tables by making two or more separate tables. Table titles and figure captions should be concise but explanatory. The reader should not have to refer to the text to decipher the information. Keep in mind the width of a column or page when designing tables and figures. In other words, consider whether legibility will be lost when reductions are made to fit a column or page width. Avoid "special effects" in figures (e.g., three-dimensional bar graphs) because they distort, rather than enhance, the data and distract the reader. Keep in mind that for figures with color, legends or captions should provide enough explanation that the meaning is not lost if the article is printed in black and white by a user of the article. See General Manuscript Formatting section for information on file types for tables and figures.

Additional Materials

Appendices

An appendix allows you to include detailed information that would interrupt the flow of the main body of the article. Examples of items you might have in an appendix include lists of words, a questionnaire or tool used in the study, a detailed description of an apparatus used in the research, and so on. If such material should be openly accessible and not within the overall copyright applied to the article, then you should include it as supplemental material instead (see below).

Supplemental Material

Supplemental material is nonessential to understanding of the paper, but may present information that further enhances the article. ASHA has partnered with [Figshare](#) to enable authors to automatically archive data and supporting materials in an open access, public repository when submitting an article to an ASHA journal. Figshare provides unlimited data storage for a wide variety of file formats. Information on acceptable file formats is available on the ASHA Journals Academy in the [Supplemental Material and Multimedia](#) section of the [Writing and Formatting Your Manuscript](#) page. You can easily upload supplemental files within the existing [Editorial Manager Manuscript submission workflow](#).

Supplemental material can consist of any of the following:

- text (e.g., tables that are too lengthy for publication within the journal; equations and models; or program source code for presentation of experimental protocols or analysis of data)
- images (e.g., visual stimuli or alternative figures with data plotted on different time scales)
- video (e.g., instruction in classroom, or demonstrations of clinical or research protocols)
- sound clips (e.g., auditory stimuli)

data (e.g., raw data for testing and evaluating models, or normative data)

Any files for supplemental materials should be submitted at the same time as the manuscript and will be subject to the normal peer review process. Please indicate clearly that the material is intended as supplementary, and be sure that it is referred to within the text of the manuscript. Also, please provide a concise (1- or 2-sentence) description for each file supplied. The material must be original content that has not been previously published. Where possible, the material will be copyedited. Please note: Recordings or images that involve identifiable participants require permission from those individuals. Please secure and provide that signed consent.

If your article is accepted for publication, then all of your supplemental files are automatically deposited into the ASHA Journals Figshare data repository without charge. Once deposited, all content is assigned a permanent web link (DOI) so you and other authors can link directly to it from future papers. Items housed there will also have usage and Altmetric attention data displayed there, as well as a link back to the article to which they apply.

Figshare is an open access repository using Creative Commons licenses for supplemental material hosted there. CC BY is the license used for most file types. CC0 is the standard license used for sharing data and databases. However, you can select another license to set access restrictions on your supplemental material if needed. Please review the explanation of [Creative Commons licenses](#) for more information.

Research Reporting Standards

ASHA encourages the use of relevant reporting guidelines to help promote the transparency and reproducibility of scientific research. Although the submission of completed checklists for the relevant guidelines (and flow diagram, if applicable) alongside your manuscript is not required, we do encourage you to submit such materials. It is hoped that by utilizing the appropriate reporting guidelines, the quality of research reports will be improved, enabling easier evaluation and better clinical applicability. Authors are encouraged to review the Enhancing the Quality and Transparency of health Research (EQUATOR) information in the [Reporting Standards section of the Guidelines for Reporting Your Research](#) page of the ASHA Journals Academy. Editable checklists for reporting guidelines can be found on the [EQUATOR Network site](#), which also gives general information on how to choose the correct guideline and why guidelines are important.

Bias and Language

ASHA Journals follow the *Publication Manual of the APA* (7th ed.) style on the use of person-first language, which states authors should be mindful of the importance of using language that is free of bias or the suggestion thereof. Per APA style, "It is unacceptable to use constructions that might imply prejudicial beliefs or perpetuate biased assumptions against persons on the basis of age, disability, gender, participation in research, racial or ethnic identity, sexual orientation, socioeconomic status, or some combination of these or other personal factors (e.g., marital status, immigration status, religion)" (p. 131).

However, when an author expresses a preference for identity-first language, ASHA honors that preference. APA says, "As always, good judgment is required—these are not rigid rules. If your writing reflects respect for your participants and your readers, and if you write with appropriate specificity and precision, you contribute to the goal of accurate, unbiased communication" (p. 131).

Reference Style and Formatting

Following the APA style, include all necessary references and citations in your manuscript before submitting via Editorial Manager Manuscripts. Credit lines for quoted, reprinted, or adapted materials must be inserted on the page where such material appears. In granting permission, the copyright holder may specify the form or the location of the credit line, or both; be sure to follow their requirements completely and include all evidence of obtained permissions when submitting your manuscript.

Research and Publication Ethics

ASHA expects of its members high standards of ethical conduct in all professional activities. In addition to the ASHA Code of Ethics, ASHA has issued practice policy documents to clarify ethical issues related to research and scholarly activities. Authors, particularly those who are ASHA members, are encouraged to review these documents and apply them to their research and scholarly endeavors. In addition, the following policies and their associated resources apply to the publication of research in ASHA journals.

Protection of Humans and Animals in Research

All research to be submitted for publication in ASHA journals in which humans or animals are used must adhere to the basic ethical considerations for the protection of research subjects. ASHA requires every research article submitted to include a statement that the study obtained ethics approval (or a statement that it was not required), including the name of the ethics committee(s) or institutional review board(s), the number/ID of the approval(s), and a statement that participants gave informed consent before taking part.

When reporting research involving data from human subjects, the author should ensure that the work described has been carried out in accordance with The World Medical Association's Declaration of Helsinki for experiments involving humans. The privacy rights of human subjects must always be observed. Nonessential identifying details should be omitted. If there is any doubt that anonymity can be maintained, then informed consent should be obtained in writing before manuscript submission.

All animal experiments should comply with the [ARRIVE guidelines](#) and should be carried out in accordance with the U.K. Animals (Scientific Procedures) Act, 1986, and associated guidelines, EU Directive 2010/63/EU for animals used for scientific purposes, or the [National Institutes of Health Guide for the Care and Use of Laboratory Animals](#). The authors should clearly indicate in the manuscript that such guidelines have been followed.

Conflicts of Interest

As part of the manuscript submission process, authors are required to disclose any real or potential conflicts of interest that could be seen as having an influence on the research (e.g., financial interests in a test or procedure, or funding by an equipment or materials manufacturer for efficacy research).

Sources of outside support for research, including funding, equipment, and supplies, must be named during the submission process (and questions to that effect will be presented online to authors as part of the manuscript submission process). In addition, authors must disclose any financial or other nonprofessional benefit(s) that might result from the publication of the manuscript and that reviewers or readers might consider to have affected the conduct or reporting of the work. If the author is uncertain about what might be considered a conflict of interest, he or she should err on the side of full disclosure by reporting the potential conflict when requested to do so during submission. Additional information is available on the ASHA Journals Academy in the [Authorship and Publication Ethics](#) section.

Copyright and Permissions

During submission of a manuscript, the author will be required to affirm that

- No material in the manuscript is the copyrighted work of another individual or organization. OR
- Any material that is the copyrighted work, or an adaptation of such work, of another individual or organization is clearly marked as such and that the author has obtained permission for its use in the manuscript in all forms (i.e., both print and electronic) and languages.

Seek written permission for publication by the American Speech-Language-Hearing Association (ASHA) in all forms (i.e., both print and electronic) and all languages, every time you use or adapt any text or images that are not your (or a co-author's) original work. Also, keep in mind that for materials that are your original work, your previous publication of them might mean that a publisher is the copyright holder. In such a case, you must verify the copyright holder's terms and conditions relating to your reuse, adaptation, or republication. Permission for using ASHA materials such as content from the ASHA journals, the ASHA website, or content from other publishers can often be obtained directly from the [Copyright Clearance Center](#).

Authors are responsible for paying any fees requested from copyright holders to grant the reprint or adaptation.

When to Seek Permission

Always seek permission from the copyright holder, who is usually the publisher and not the author, if

- you copied and pasted (or otherwise reproduced) text or images from anywhere online into your manuscript.
- you copied and pasted (or otherwise reproduced) text or images from a computer software program/app into your manuscript.
- you started with text or images from someone else's work (published or not) and modified it into something new for your manuscript.
- you intend to use text or images from someone else's work (published or not) in a test or tool you created yourself and plan to publish test items from and/or earn money from sale of the test/tool.
- your image includes someone's face. (If the person in the picture is a minor, the parent or guardian's written consent must be obtained.)

These guidelines are especially true for material that is part of an assessment/diagnostic instrument. Never include actual test items in your manuscript unless you have received explicit permission from the publisher to do so.

Use of Public Domain Materials

Please note that online searches for public domain content are not necessarily reliable. You must do your due diligence to ascertain that the material you intend to use is actually in the public domain. In the absence of clear notation to that effect on the material (either via a caption or license), consider such material not to be in the public domain. If you have read through a license that you believe grants your use of the content without a formal request, upload a copy of that license during submission of your manuscript files. If you paid an artist to create images, upload a copy of the signed agreement for use from the artist.

Manuscript Submission

ASHA journals use Editorial Manager to manage the submission and peer review process. Authors can log into AJSLP's Editorial Manager website at <https://www.editorialmanager.com/ajslp>.

When you arrive at your Author Dashboard, you might already be in the Start New Submission area. If you are not, then click "Start New Submission" in your Author Dashboard queue. Once logged in, the system provides step-by-step instructions to guide authors through the submission process. If you experience any problems during submission, please contact the Editorial Administrator at ajslp@asha.org.

Materials You Will Need

When ready to submit a manuscript, you will need to gather the following:

- The manuscript file
- Figure files
- Any applicable supplemental material files
- Information about any conflicts of interest
- Any applicable permissions files

For a more comprehensive introduction and overview of the manuscript submission process, visit the [Manuscript Submission](#) section of the Author Resource Center in the ASHA Journals Academy.

Copyright & Open Access

During the manuscript submission process, you will be prompted to sign an electronic copyright transfer form that gives ASHA copyright of the final, published work. While ASHA journals needs publishing rights in order to publish and disseminate research articles, ASHA supports authors' choice on how to publish their work. We are committed to helping you comply with your funder and institutional requirements and support both green and gold open access options. Also, any author publishing in an ASHA journal can opt to retain their copyright and sign a license to publish using the author-pays open access option. Additional information about [this and other options](#) are available in the [Manuscript Submission](#) section of the ASHA Journals Academy.

Furthermore, ASHA recognizes the importance of authors' use of their work in furthering scholarship and research. Although a copyright transfer is signed by authors at submission, authors should be aware that they retain many rights for noncommercial use of the material. Express permission for use is required only in circumstances stipulated on the copyright transfer form. Information regarding [Sharing and Using Your Research](#) is available on the ASHA Journals Academy.

Authorship Overview

Authors are expected to consider carefully the list and order of authors before submitting their manuscript and provide the definitive list of authors at the time of the original submission. Each author should have participated sufficiently in the work to take public responsibility for appropriate portions of the content. For more information on authorship criteria, see the International Committee of Medical Journal Editors' (ICMJE) resource, "[Defining The Role of Authors And Contributors](#)."

Corresponding Author

The corresponding author is the one individual who takes primary responsibility for communication with the journal during the manuscript submission, peer review, and publication process, and typically ensures that all the journal's administrative requirements, such as providing details of authorship and ensuring that any necessary disclosures (e.g., conflict of interest) are properly made, although these duties may be delegated to one or more coauthors. The corresponding author should be available throughout the submission and peer review process to respond to editorial queries in a timely way, and should be available after publication to respond to critiques of the work and cooperate with any requests from the journal for data or additional information should questions about the paper arise after publication. Although the corresponding author has primary responsibility for correspondence with the journal, ASHA recommends that editors send copies of all correspondence to all listed authors.

Changes to Authorship

Any addition, deletion, or rearrangement of author names in the authorship list should be made only before the manuscript has been accepted and only if approved by the journal editor. To request such a change, the editor must receive the following from the corresponding author: (a) the reason for the change in author list and (b) written confirmation (e-mail, letter) from all authors that they agree with the addition, removal, or rearrangement. In the case of addition or removal of authors, this includes confirmation from the author being added or removed.

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

Peer Review Process

Manuscripts submitted to the ASHA journals go through an editorial board peer review model. In this model, an editor-in-chief (EIC) is responsible for assigning each manuscript to an editor who has the appropriate content expertise. Assuming two rounds of review (one round for the original submission and one round for the revised manuscript), time from submission to final decision in the editorial board peer review model can take as little as approximately 4 months. But again, the overall time from submission to final decision of a manuscript depends largely on the number of rounds of review and how long authors take to complete revisions. Authors following submission instructions and submitting revisions that thoroughly address review comments help peer review maintain a swift pace.

Original Submission Review

Using the ASHA Journals ScholarOne Manuscripts system, you will upload a properly formatted manuscript and answer a series of disclosure questions (see our guide on Manuscript Submission for more information). The manuscript will then be assigned by the editor-in-chief to an editor with the right subject matter expertise. The editor will typically then assign the manuscript to at least two editorial board members (EBMs) or ad hoc reviewers, or some combination thereof, for reviews. The EBMs or ad hoc reviewers submit comments using a structured peer review template, along with a decision recommendation, to the editor. The editor then reads the reviews in depth, considers the recommendations, and renders a decision. An editor would be free to recruit additional reviews, such as for specialized statistics review, as needed.

Author Revision and Submission

If your manuscript requires a revision, as is most typically the case, then you will be given up to 6 weeks to revise and resubmit the manuscript.

Revised Submission Review

After receiving your revised manuscript, the journal editor will typically then assign at least two EBMs or ad hoc reviewers (typically those who participated in the initial review), or some combination thereof, to review the revised version of the manuscript. The reviewers will submit comments and recommendations, and then the editor will render a revision decision.

Second Author Revision and Submission

If your manuscript requires a second revision for acceptance, you will be given up to 3 weeks to submit a revised manuscript.

If Rejected

There are a number of reasons a manuscript may be rejected for publication in the ASHA Journals. They can range from the manuscript not being a good fit for the scope and mission of the journal to which it was submitted, to concerns over the overall quality.

Authors may disagree with the decision of the editors of ASHA journals and may wish to challenge and appeal those decisions.

All appeals concerning decisions of an editor are first directed to the editor. In many cases, author–editor disagreements can be resolved directly through discussions between these parties. If no resolution is achieved, the author may file an appeal with the chair of the Journals Board. For details, visit the [What to Expect in Peer Review](#) page of the ASHA Journals Academy.

If Accepted

If your article is accepted, it will begin the journal production process. During the production process, you will be asked to provide some answers to author queries and make some basic revisions, but most of the process will be handled by the ASHA Journals production staff at this point.

Production Process and Timeline

After your article has gone through peer review and been accepted, it will enter the production phase of the publication process. In the production phase, your original manuscript is styled, copyedited, professionally typeset, and then proofread. The vast majority of the production steps go on behind the scenes, and you typically will not need to be involved in these initial steps. After all these steps are complete, you will receive page proofs of your article, along with a list of questions that have come up over the course of the production process. The best way to provide revisions is by annotating the PDF of the article that you were sent by the production team. We have [a useful guide](#) to help you with just that.

After you've uploaded your revisions, the ASHA Journals production team will apply your edits and have the final version of the article typeset. The ASHA Journals team will contact you if they have further questions during this phase. Once revisions are complete, the manuscript is ready for advance online publication.

Overall, the production process for your article should take about 6 weeks. Please note, these times are ideal and are not always possible. Complications such as the volume of manuscripts or the nature of corrections may require additional time. You can help keep the production process on track by returning your proofs on time, and by being mindful of things such as copyright issues within your article. Publication of your article within an issue will be contingent upon the issue schedule for the journal in which you are publishing.

*Please note, articles that go straight to issue rather than advance online publication (i.e., those included in special issues and forums) may have a slightly different publication timeline than the one provided here.

Maximizing Visibility, Use, and Impact

Getting published is just the beginning! ASHA is working with a free service called [GrowKudos](#) to help our authors maximize the impact of their published work. Once your article is published, you will receive an email inviting you to register with Kudos to claim, explain, and share your existing publications. There is no charge for authors to register and it only takes a few minutes of your time. To help ASHA authors publicize their research to colleagues and funders, all authors—corresponding authors as well as contributing authors—are encouraged to participate in Kudos.

In addition to helping open up your research to new audiences, once you've "claimed" a publication (i.e., confirmed that you are the author of a particular article), Kudos enables you to monitor article usage and view its available metrics. The Kudos "basket of metrics" includes citations, downloads and Altmetrics (tracking discussion of your work in a range of places including press coverage, social media and government policy). With Kudos you can track the most effective networks for getting your work read, discussed, and cited to improve the metrics by which your reach is evaluated.

Learn more about how you can use and share the research you publish in the ASHA Journals on the [Maximizing Impact page](#) of the ASHA Journals Academy.

ASHA JOURNALS ACADEMY

The latest, most-detailed instructions
for authors of the ASHA Journals



Selecting a
Journal



Manuscript
Preparation



Manuscript
Submission



What to Expect
In Peer Review



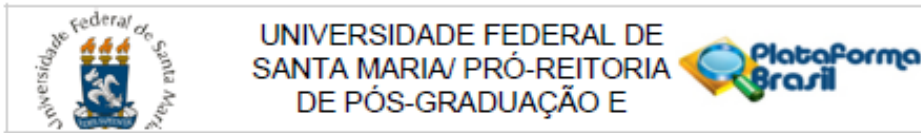
Production
Steps



Maximizing
Impact

academy.pubs.asha.org

ANEXO B – PARECER CONSUBSTANCIADO DO COMITE DE ÉTICA EM PESQUISA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: PREVALÊNCIA DAS COMORBIDADES NOS DPC E ANÁLISE DOS MÚLTIPLOS DESFECHOS EM UM PROGRAMA DE REABILITAÇÃO PULMONAR

Pesquisador: ADRIANE SCHMIDT PASQUALOTO

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 63955616.5.0000.5346

Instituição Proponente: Universidade Federal de Santa Maria/ Pró-Reitoria de Pós-Graduação e

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

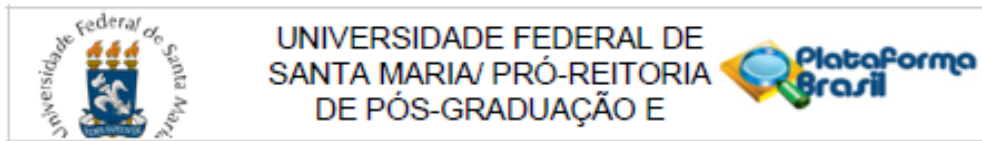
DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.967.549

Apresentação do Projeto:

As doenças pulmonares crônicas são caracterizadas por uma obstrução ao fluxo aéreo persistente, com uma resposta inflamatória e manifestações sistêmicas. O impacto da doença atinge representação expressiva a nível mundial, e no Brasil não é diferente, embora ainda subestimada e subdiagnosticada. As manifestações extrapulmonares são recorrentes e representam um fator de risco importante para manutenção da saúde. A partir do projeto de extensão desenvolvido pelo curso de fisioterapia "ações integradas de saúde aos portadores de doença pulmonar Crônica", abre-se uma vertente para pesquisa, e as parcerias instituídas ao longo deste caminho com a Graduação do Curso de Fisioterapia, com a Residência multiprofissional com ênfase na área crônico degenerativa, com o curso de especialização em reabilitação físico motora e com o Programa de Pós Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana, permite instituir um projeto de pesquisa a fim de estudar na complexidade a DPC e suas repercussões sistêmicas e desfechos frente PRP, enquanto ferramenta de pesquisa. Este estudo caracteriza-se por um estudo epidemiológico, transversal e analítico a ser realizado com pacientes portadores de doença crônica pulmonar submetidos ao Programa de Reabilitação Pulmonar do Hospital Universitário de Santa Maria (HUSM).

Endereço: Av. Roraima, 1000 - prédio da Reitoria - 2º andar
Bairro: Camobi **CEP:** 97.105-970
UF: RS **Município:** SANTA MARIA
Telefone: (55)3220-9362 **E-mail:** cep.ufsm@gmail.com



Continuação do Parecer: 1.987.549

Objetivo da Pesquisa:

Caracterizar o perfil inflamatório, respiratório, funcional, sonolência diurna, nutricional, de deglutição e prevalência das comorbidades nos portadores DCP em um programa de reabilitação pulmonar, bem como avaliar os múltiplos desfechos do PRP sobre as variáveis estudadas e qualidade de vida.

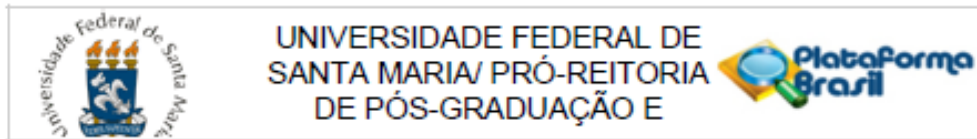
- Avaliar antes e após um programa de reabilitação pulmonar:

- Perfil inflamatório
- Função respiratória
- Capacidade funcional
- Sonolência diurna
- Estado nutricional
- A biomecânica da deglutição
- Qualidade de vida

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os riscos desta pesquisa ocorrerão pela exposição dos participantes a Raios X para a realização do exame de deglutição, entretanto, os exames serão realizados dentro do Serviço de Radiologia do HUSM com doses controladas de radiação, conforme rotina do serviço e controle de qualidade do mesmo. Os níveis de radiação utilizados no exame serão aqueles utilizados habitualmente e não vão gerar nenhuma espécie de desconforto. Poderá haver desconforto pelo sabor do contraste de bário que é utilizado a fim de possibilitar a visualização do alimento pelo trato gastrointestinal. A fim de diminuir o desconforto pelo sabor do contraste de bário, os contrastes que não tiverem sabor, serão acrescidos pós de sucos zero açúcar com sabor de frutas (Clight®). Além disso, os sujeitos poderão apresentar desconfortos, como dor, dessaturação e dispneia durante avaliação proposta. Se isso ocorrer, o quadro poderá ser controlado através da interrupção das avaliações. Os participantes do estudo poderão apresentar desconfortos, como dor, cansaço, falta de ar, tosse, durante a realização da manovacuometria. Se isso ocorrer, o quadro poderá ser controlado através da interrupção do procedimento. Em relação aos possíveis benefícios, acredita-se que as avaliações contempladas neste projeto e as orientações multidisciplinares propostas neste estudo auxiliarão na abordagem integral, repercutindo na estabilização da doença, melhora do quadro clínico de desnutrição e de deglutição em indivíduos disfágicos e com DPOC. A proposição de novos instrumentos de avaliação e intervenção são oriundas das pesquisas, que

Endereço: Av. Roraima, 1000 - prédio da Reitoria - 2º andar
 Bairro: Camobi CEP: 97.105-970
 UF: RS Município: SANTA MARIA
 Telefone: (55)3220-9362 E-mail: cep.ufsm@gmail.com



Continuação do Parecer: 1.957.549

podem repercutir em estratégias de reabilitação pulmonar.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Constam todos os termos de forma adequada.

Recomendações:

Veja no site do CEP - <http://w3.ufsm.br/nucleodecomites/index.php/cep> - na aba "orientações gerais", modelos e orientações para apresentação dos documentos. ACOMPANHE AS ORIENTAÇÕES DISPONÍVEIS, EVITE PENDÊNCIAS E AGILIZE A TRAMITAÇÃO DO SEU PROJETO.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

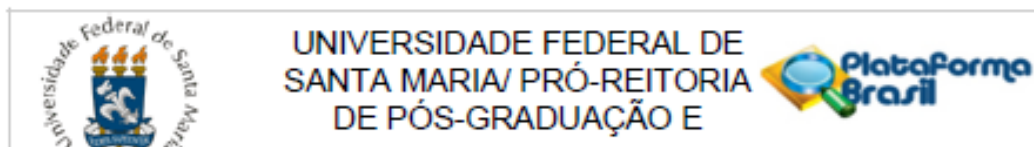
.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_844235.pdf	06/01/2017 09:27:45		Aceito
Outros	confidencialidade_2.pdf	06/01/2017 09:27:16	ADRIANE SCHMIDT PASQUALOTO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_2.pdf	06/01/2017 09:25:30	ADRIANE SCHMIDT PASQUALOTO	Aceito
Outros	SIE.pdf	29/12/2016 21:08:43	ADRIANE SCHMIDT PASQUALOTO	Aceito
Outros	TermoAmb.pdf	29/12/2016 21:07:13	ADRIANE SCHMIDT PASQUALOTO	Aceito
Outros	TermoLab.pdf	29/12/2016 21:03:51	ADRIANE SCHMIDT PASQUALOTO	Aceito
Outros	GEP.pdf	29/12/2016 21:01:05	ADRIANE SCHMIDT PASQUALOTO	Aceito

Endereço: Av. Roraima, 1000 - prédio da Reitoria - 2º andar
 Bairro: Camobi CEP: 97.105-970
 UF: RS Município: SANTA MARIA
 Telefone: (55)3220-9362 E-mail: cep.ufsm@gmail.com



Continuação do Parecer: 1.967.549

Outros	TERMOCONSENTIMENTO.pdf	29/12/2016 20:57:10	ADRIANE SCHMIDT PASQUALOTO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	29/12/2016 20:55:24	ADRIANE SCHMIDT PASQUALOTO	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto2016.pdf	29/12/2016 20:19:56	ADRIANE SCHMIDT PASQUALOTO	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto_PRP.pdf	29/12/2016 20:04:45	ADRIANE SCHMIDT PASQUALOTO	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

SANTA MARIA, 16 de Março de 2017

Assinado por:
CLAUDEMIR DE QUADROS
 (Coordenador)

Endereço: Av. Roraima, 1000 - prédio da Reitoria - 2º andar
 Bairro: Camobi CEP: 97.105-970
 UF: RS Município: SANTA MARIA
 Telefone: (55)3220-9362 E-mail: cep.ufsm@gmail.com