



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE MEDICINA - FAMED  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO:  
CIÊNCIAS EM GASTROENTEROLOGIA E HEPATOLOGIA

**Obesidade Sarcopênica em pacientes com Síndrome Pós-COVID-19**

**CÁSSIA MEDINO SOARES**

**Orientadora: Prof. Dra. Valesca Dall'Alba**

Tese apresentada à Universidade Federal do  
Rio Grande do Sul como requisito para  
obtenção do título de Doutora.

**Porto Alegre  
2023**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE MEDICINA - FAMED  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO:  
CIÊNCIAS EM GASTROENTEROLOGIA E HEPATOLOGIA

**Obesidade Sarcopênica em pacientes com Síndrome Pós-COVID-19**

**CÁSSIA MEDINO SOARES**

**Tese de Doutorado**

**Porto Alegre, Brasil**

# FICHA CATALOGRÁFICA

## CIP - Catalogação na Publicação

SOARES, CASSIA  
Obesidade sarcopênica e sarcopenia em pacientes com  
Síndrome Pós-COVID-19 do Sul do Brasil / CASSIA  
SOARES. -- 2023.  
65 f.  
Orientadora: Valesca Dall'Alba.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal do Rio  
Grande do Sul, Faculdade de Medicina, Programa de  
Pós-Graduação em Ciências em Gastroenterologia e  
Hepatologia, Porto Alegre, BR-RS, 2023.

1. Obesidade. 2. Covid-19. 3. Sarcopenia. 4.  
Obesidade Sarcopenica. 5. Síndrome Pós-Covid-19. I.  
Dall'Alba, Valesca, orient. II. Título.

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

## **DEDICATÓRIA**

Tenho a certeza de que, sem a minha base familiar, este projeto não teria sido realizado. Dedico a finalização de minha pesquisa a toda minha família, especialmente aos meus pais e avós. Também, em especial, dedico este trabalho ao meu namorado e companheiro de vida. Meus agradecimentos não serão suficientes para expressar minha gratidão.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiro a Deus por ter me mantido na trilha certa durante este projeto de pesquisa com saúde e forças para chegar até o final.

Sou grato à minha família pelo apoio que sempre me deram durante toda a minha vida. Agradeço ao meu namorado que sempre esteve ao meu lado durante o meu percurso acadêmico.

Deixo um agradecimento a minha orientadora Valesca Dall'Alba pelo incentivo e pela dedicação ao meu projeto de pesquisa, e a professora Prof<sup>a</sup> Dvora Joveleviths por me motivar a continuar o projeto.

Agradeço a Universidade Federal do Rio Grande do Sul e ao Hospital de Clínicas de Porto Alegre pela oportunidade disponibilizada para o meu desenvolvimento acadêmico e profissional.

Muito obrigada a todos os envolvidos, os que citei aqui, e a todos os outros que de alguma forma ajudaram a concretizar este estudo de forma muito satisfatória. Assim possamos refletir mais sobre o "outro" em períodos de crises que possamos olhar o próximo de forma mais integral e cuidadosa.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	11
<b>2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b>	16
2.1 SARS-COV 2 e Síndrome Pós-COVID-19	16
2.2 Sarcopenia e Obesidade Sarcopênica	18
2.2.1 Força Muscular	22
2.2.2 Massa Muscular	22
2.3 Sarcopenia, Obesidade Sarcopênica e COVID-19	23
2.4 Nutrição e SARS-COV 2	25
2.5 Avaliação Nutricional	25
<b>3. JUSTIFICATIVA</b>	27
<b>4. QUESTÃO DE PESQUISA</b>	28
<b>5. HIPÓTESES</b>	28
<b>6. OBJETIVOS</b>	29
6.1 Objetivo Geral	29
6.2 Objetivos Específicos	29
<b>7. Artigo original em inglês</b>	30
<b>8. CONCLUSÕES</b>	31
<b>9. PERSPECTIVAS/CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	32
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS DISSERTAÇÃO</b>	33
<b>APÊNDICE A - Termo De Consentimento Livre e Esclarecido</b>	38
<b>APÊNDICE B - Ficha de dados pessoais e do prontuário</b>	40
<b>APÊNDICE C - Ficha de coleta de dados</b>	41
<b>ANEXO I - Escala do Estado Funcional Pós-COVID-19</b>	43

## RESUMO

*Introdução e objetivo:* A síndrome pós-Covid-19 (SPC) é um conjunto heterogêneo de sintomas persistentes por mais de 4 semanas em pacientes infectados pelo Sars-Cov2. Pacientes com SPC, especialmente aqueles que tiveram infecção mais grave e que apresentam obesidade, são mais propensos a apresentarem redução de força e massa muscular. Nesse sentido, o objetivo deste estudo foi identificar os melhores parâmetros para o diagnóstico de obesidade sarcopênica (OS) em pacientes com SPC.

*Métodos:* Estudo transversal com pacientes adultos, de ambos os sexos, diagnosticados com Síndrome pós-COVID-19 (CID B94.8), que passaram por internação prévia em Unidade de Tratamento Intensivo para tratamento de complicações relacionadas a COVID-19. Para o diagnóstico de OS foram adotados os critérios sugeridos pela *Sarcopenic Obesity Global Leadership Initiative* (SOGLI). Os pacientes foram avaliados em duas etapas, sendo que no primeiro momento todos foram triados para presença de provável OS e num segundo momento, passaram para a etapa de diagnóstico. Na primeira etapa os pacientes foram triados para presença de obesidade (Circunferência da Cintura (CC)  $\geq 92$  cm para homens e  $\geq 86$  cm para mulheres ou IMC  $\geq 30$  kg/m<sup>2</sup>), além de critério indicativo de provável sarcopenia (limitação funcional leve, moderada ou grave segundo a Escala de Estado Funcional Pós-Covid-19 - PCFS). Os pacientes que preencheram esses critérios passaram para a etapa de diagnóstico, na qual foram avaliados: 1) baixa força muscular- através do Teste de sentar e levantar (FTST) ( $\geq 17$  segundos) e pela força de aperto de mão- FAM (27 Kg/f para homens e 16 Kg/f para mulheres); e 2) alteração da composição corporal por bioimpedância elétrica e por dupla emissão de raios X para detectar elevado percentual de gordura ou reduzida massa muscular (pontos de corte por etnia, gênero e idade de acordo com SOGLI).

**Palavras-chave:** Sarcopenic Obesity; Post-COVID Condition; Obesity; Sarcopenia; Body Composition; Photon Absorptiometry

## **ABSTRACT**

**Introduction and objective:** Post-Covid-19 syndrome (PCS) is a mixed set of symptoms that persists for more than 4 weeks in patients infected with Sars-Cov2. Patients with PCS, especially those who have had severe infection and are obese, are more likely to have reduced strength and muscle mass. In this sense, this study aimed to identify the best parameters for diagnosing sarcopenic obesity (SO) in patients with PCS.

**Methods:** Cross-sectional study with adult patients of both sexes, diagnosed with Post-COVID-19 Syndrome, who had previously been admitted to an Intensive Care Unit for treatment of complications related to COVID-19. For the diagnosis of SO, the proposal suggested by the Sarcopenic Obesity Global Leadership Initiative (SOGLI) was adapted. The patients were evaluated in two stages: In the first stage, the subjects were screened for the presence of obesity (Waist Circumference (WC)  $\geq 92$  cm for men and  $\geq 86$  cm for women or Body Mass Index - BMI -  $\geq 30$  kg/m<sup>2</sup>) and probable sarcopenia (mild, moderate functional limitation or severe according to the Post-Covid-19 Functional Status Scale - PCFS). The selected subjects then proceeded to the diagnostic phase, for assessment of low muscle strength (LMS) and changes in body composition. LMS was evaluated by the Five Times Sit and Stand Test (FTST  $\geq 17$  seconds) and by handgrip strength- HS ( $< 27$  Kg/f for men and  $< 16$  kg/f for women). Body composition was assessed using electrical bioimpedance (BIA) and Dual-Energy X-Ray Absorptiometry (DXA) to detect a high percentage of body fat or reduced muscle mass for skeletal muscle mass (SMM) or Appendicular Lean Mass (ALM) (cutoff points by ethnicity, gender and age according to SOGLI).

**Keywords:** Sarcopenic Obesity; Post-COVID Condition; Obesity; Sarcopenia; Body Composition; Photon Absorptiometry

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

**BIA** - Impedância Bioelétrica

**CC** - Circunferência da Cintura

**CID** - Classificação Internacional de Doenças

**CPC** - Centro de Pesquisa Clínica

**DCNT** - Doenças Crônicas Não Transmissíveis

**DRC** - Doença Renal Crônica

**DXA** - Absorciometria de raios-X de dupla energia

**EASO** - Associação Europeia para o Estudo da Obesidade

**ESPEN-SIG** - Sociedade Europeia de Nutrição Clínica e Metabolismo Grupo de Interesse Especial

**EWG** - Grupo Europeu de Estudos

**EWGSOP** - Grupo Europeu de Estudos sobre Sarcopenia em idosos

**EWGSOP 2** - Grupo Europeu de Estudos sobre Sarcopenia em idosos versão atualizada

**IMC** - Índice de Massa Corporal

**IWGS** - Grupo Internacional de Trabalho sobre Sarcopenia

**LGPD** - Lei Geral de Proteção de Dados

**MME** - Massa Muscular Esquelética

**MG** - Massa Gorda

**MRI** - Ressonância Magnética

**OS** - Obesidade Sarcopênica

**SARS-COV-2** - Síndrome respiratória aguda grave coronavírus 2

**SND** - Serviço de Nutrição e Dietética

**SOGLI** - Sarcopenic Obesity Global Leadership Initiative

**TC** - Tomografia computadorizada

**TCLE** - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

**TNF- $\alpha$**  - Fator de Necrose Tumoral Alfa

**UTI** - Unidade de Terapia Intensiva

## **LISTA DE FIGURAS E TABELAS**

**Figura 1.** Fluxograma SOGLI

**Figura 2.** Comparação das medidas de composição corporal de pacientes ambulatoriais com síndrome pós-COVID-19.

## 1. INTRODUÇÃO

A sarcopenia é uma síndrome caracterizada pela perda de massa muscular, acompanhada da perda de força e funcionalidade muscular (1). A sarcopenia está relacionada ao aumento da fragilidade, do risco de quedas e de hospitalização, seu conceito foi originalmente aplicado às pessoas idosas (2). Contudo, em outras situações clínicas, como a obesidade, este fenômeno também tem sido amplamente descrito, embora ainda com diferentes características e definições (3).

O conceito de sarcopenia passou por mudanças em que passou a considerar a perda de força como parâmetro essencial para o diagnóstico - houve também uma atualização dos critérios diagnósticos utilizados pela *the European Working Group on Sarcopenia in Older People - EWGSOP* (4), resultando na EWGSOP 2 (5). Os parâmetros para diagnóstico da sarcopenia segundo a EWGSOP 2 são avaliados a partir de uma ordem de prioridade, sendo o primeiro parâmetro a força muscular, o segundo a quantidade de massa muscular e o terceiro a performance física (5). Cada um desses possui testes específicos e valores de corte que definem sarcopenia (5). A redução dos dois primeiros parâmetros – força muscular e quantidade de massa muscular abaixo dos valores de corte – indicam sarcopenia, enquanto a redução do terceiro parâmetro – perda de performance física - sugere sarcopenia severa (5). Várias condições patológicas podem levar à sarcopenia mesmo em indivíduos com menos de 65 anos, atingindo aproximadamente 6-22% dos adultos mais velhos (5).

Em 1977, um estudo avaliou a correlação entre a excreção de creatinina, como medida de massa muscular, e o declínio da taxa metabólica basal, principalmente após a 40 anos (6). Os resultados deste estudo destacaram como a perda de massa muscular esquelética foi relacionada a fenômenos reversíveis e irreversíveis (6,7). Além disso, a sarcopenia relacionada à idade foi incluída na Classificação Internacional de Doenças (CID-10-CM) com o código M62.84. Embora em 2021 haja pelo menos três grandes grupos (consensos) que publicam sobre sarcopenia: *European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP)*, Sociedade Europeia de Nutrição Clínica e Metabolismo Grupo de Interesse Especial (ESPEN-SIG) e o Grupo Internacional de Trabalho sobre Sarcopenia (IWGS), ainda há falta de acordo mundial sobre a definição de sarcopenia (4,8). A definição de sarcopenia mais amplamente aceita e utilizada é a do Grupo EWGSOP abrangendo tanto a presença de baixa massa muscular quanto a baixa função muscular (força e desempenho) (4).

A obesidade é um distúrbio crônico de etiologia multifatorial. Pela definição da Organização Mundial da Saúde, obesidade é o excesso de gordura corporal, em quantidade que determina prejuízos à saúde (9). Uma pessoa é considerada obesa quando seu Índice de Massa Corporal (IMC) é maior ou igual a 30 kg/m<sup>2</sup> e a faixa de peso normal varia entre 18,5 e 24,9 kg/m<sup>2</sup> (10). Os indivíduos que possuem IMC entre 25 e 29,9 kg/m<sup>2</sup> são diagnosticados com sobrepeso e já podem ter alguns prejuízos com o excesso de gordura (10). Para idosos, Lipschitz (1994) define como ponto de corte para sobrepeso um IMC no valor acima de 27 kg/m<sup>2</sup>. Porém outros parâmetros são considerados na avaliação da obesidade e seu risco, como composição corporal e circunferência abdominal (NIMPTSCH, 2018). Indivíduos com obesidade possuem maior risco para desenvolvimento de doenças cardiovasculares, metabólicas e de câncer (11;12).

Em 2025, a estimativa é de que 2,3 bilhões de adultos ao redor do mundo estejam acima do peso, sendo 700 milhões de indivíduos com obesidade, isto é, com um índice de massa corporal (IMC) acima de 30. No Brasil, essa doença crônica aumentou 72% nos últimos treze anos, saindo de 11,8% em 2006 para 20,3% em 2019. Diante dessa prevalência, vale chamar a atenção que, de acordo com a Pesquisa de Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (Vigitel), a frequência de obesidade é semelhante em homens e mulheres. Nestas, a obesidade diminui com o aumento da escolaridade (13).

Tanto a obesidade quanto a sarcopenia possuem implicações na saúde que possivelmente afetem a saúde de forma sistêmica. Associa-se portanto, que a presença concomitante de sarcopenia e obesidade, definida como obesidade sarcopênica (OS), tenha implicações ainda maiores na qualidade de vida quando comparada à pessoa com obesidade ou sarcopenia isoladas (14). A perda de massa e função muscular esquelética (sarcopenia) é comum em indivíduos com obesidade devido a alterações metabólicas associadas a um estilo de vida sedentário, desarranjos teciduais, comorbidades (doenças agudas e crônicas) e durante o processo de envelhecimento (14). Coexistência de excesso de adiposidade e baixa massa/função muscular é referida como obesidade sarcopênica (OS), condição que afeta negativamente aspectos clínicos e funcionais do paciente. São necessárias estratégias globais para prevenção e tratamento da OS com urgência, mas os esforços são dificultados pela falta de um consenso universalmente estabelecido (15).

A obesidade sarcopênica é uma condição crescente globalmente, podendo acometer não somente a população idosa como também a população jovem, gerando redução da qualidade de vida e predispondo o desenvolvimento de outras comorbidades (16). A obesidade pode acarretar a perda de massa muscular e diminuição de força, devido ao aumento do tecido adiposo por conta dos distúrbios metabólicos, como estresse oxidativo, inflamação e resistência à insulina (16).

A obesidade pode levar independentemente à perda de massa muscular e função, devido ao impacto negativo do tecido adiposo dependente distúrbios metabólicos, como estresse oxidativo, inflamação, e resistência à insulina, todos os quais afetam negativamente a massa muscular (17). Além disso, indivíduos com obesidade apresentam alta prevalência de DCNT que afetam negativamente o metabolismo muscular (anabolismo e catabolismo). O sedentarismo também pode desempenhar um papel importante, sendo tanto uma causa primária quanto uma consequência tanto da sarcopenia quanto da obesidade, que pode ser acentuada por comorbidades (17).

A síndrome pós-COVID-19 persistente, também conhecida como COVID longa, é uma condição patológica, que envolve sintomas físicos, sequelas médicas e cognitivas após COVID-19, incluindo imunossupressão persistente, bem como doenças pulmonares, gastrointestinais, cardíacas, e fibrose vascular (18). Ocorre em pelo menos 10% das pessoas acometidas pela síndrome respiratória aguda grave pelo coronavírus (18).

A Síndrome Pós-COVID-19 pode ser subdividida em duas categorias: a "Sub Aguda" na qual os sintomas e as disfunções estão presentes de 4 a 12 semanas e a "Crônica" em que sintomas persistem além das 12 semanas e não são atribuíveis a outros diagnósticos (18). Entre os sintomas e disfunções mais prevalentes destacam-se a fadiga, fraqueza muscular, dispnéia, artralgia, dor torácica, tosse, disosmia, disgeusia, o sofrimento psicológico (como transtorno de estresse pós-traumático, ansiedade e depressão), o déficit de concentração, os distúrbios do sono e um declínio na qualidade de vida (19).

Os cuidados de acompanhamento precisam ser considerados para pacientes com alto risco para o desenvolvimento da Síndrome Pós-COVID-19, embora aqueles que tenham apresentado a forma leve da doença também podem apresentar tais sequelas (18,19). Enquadram-se neste perfil aqueles que tiveram doença grave e necessitaram de cuidados intensivos, bem como os que apresentam comorbidades ou são suscetíveis a complicações como, idosos, condições pós-transplante, pacientes oncológicos, presença de disfunção em múltiplos órgãos e em pacientes com sintomas persistentes (19).

As consequências clínicas e, provavelmente, psicológicas pelas quais passaram os pacientes que tiveram infecção grave pelo coronavírus estão sendo estudadas (20). A redução na ingestão alimentar decorrente de alterações no olfato e paladar, assim como problemas de disfagia associada a procedimentos necessários para a recuperação do paciente, muitas vezes são empecilhos para atingir a meta calórico-proteica (20). Além disso, pacientes com internação em unidade de terapia intensiva (UTI) permanecem acamados por longos períodos e tem sua capacidade funcional e autonomia muito prejudicadas (21). Apresentam prejuízo de equilíbrio e de marcha, com consequentes limitações em atividades da vida diária (21). Todos esses fatores contribuem negativamente para que se perpetue o processo de desnutrição e depleção de massa muscular (21).

Percebeu-se maior agravamento nos casos de Covid-19 em pacientes com sobrepeso e obesidade, estes estando ou não com outras comorbidades associadas, sendo esse público de estudo que precisou de internação em Unidade de Terapia Intensiva (UTI) (21).

Faz-se necessário identificar o mais precocemente possível os fatores que aumentam o risco de sarcopenia e desnutrição em pacientes com Síndrome pós-Covid-19 (CID-10: U09.9) a fim de traçar estratégias para reverter esse problema. O estudo buscou avaliar a presença de OS nos pacientes com Síndrome pós-Covid-19.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 SARS-COV 2 e Síndrome Pós-COVID-19

Síndrome respiratória aguda grave coronavírus 2 (SARS-CoV-2), o sétimo coronavírus humano, foi descoberto em Wuhan, província de Hubei, China, durante a recente epidemia de pneumonia em janeiro de 2020 (22,23). Desde a descoberta do novo coronavírus, SARS-CoV-2, os cientistas têm debatido sua origem (24). Especulou-se que o SARS-CoV-2 é o produto de manipulações de laboratório. No entanto, os dados genéticos não apoiam esta hipótese e mostram que o SARS-CoV-2 não derivou de um "*backbone*" de vírus previamente conhecido (25).

Desde então, o vírus se espalhou por todo o mundo e, em 20 de maio de 2020, infectou 4.806.299 pessoas e causou 318.599 mortes (26). O SARS-CoV-2, bem como o SARS-CoV e o coronavírus da síndrome respiratória do Oriente Médio (MERS-CoV) causam pneumonia grave com uma taxa de mortalidade de 2,9%, 9,6% e ~36%, respectivamente (26,27). Os outros quatro coronavírus humanos, OC43, NL63, HKU1 e 229E, geralmente causam doença autolimitada com sintomas leves (28). A doença causada pelo coronavírus 2019 (COVID-19) pode causar pneumonia intersticial e síndrome do desconforto respiratório, o qual pode levar à falência de múltiplos órgãos (29).

A análise de genomas e a comparação com genomas de coronavírus previamente conhecidos indicam que o SARS-CoV-2 apresenta características únicas que o distinguem de outros coronavírus: afinidade ideal para o receptor da enzima conversora de angiotensina 2 (ACE2) e um local de clivagem poli básica na junção de pico S1/S2 que determina infectividade e gama de hospedeiros (24,30).

O SARS-CoV-2 é altamente semelhante aos coronavírus do morcego SARS (23,31) e o morcego pode ser o hospedeiro reservatório. RaGT13 é ~96% idêntico ao SARS-CoV-2 com algumas diferenças no domínio de ligação ao receptor de pico (RBD) que poderia explicar as diferenças na afinidade ACE2 entre SARS-CoV-2 e coronavírus semelhantes a SARS (23,31).

A sintomatologia dos pacientes com SARS-CoV-2 varia de leve a grave, sendo uma grande parcela de pessoas que possuem o vírus e são assintomáticos. Os sintomas mais presentes incluem febre (83%), tosse (82%) e falta de ar (31%) (32). Em pacientes com pneumonia, a radiografia de tórax geralmente mostra opacidades múltiplas e opacidade em vidro fosco (27,32).

Os sintomas gastrointestinais estão presentes em aproximadamente 2-10% dos pacientes, tais como vômitos, diarreia e dor abdominal (32,33), e em 10% dos pacientes, diarreia e náusea precedem o desenvolvimento de febre e sintomas respiratórios (32).

O principal foco da infecção por coronavírus é o pulmão, porém ocorre a ampla distribuição de receptores ACE2 nos órgãos (31) podendo levar a danos cardiovasculares, gastrointestinais, renais, hepáticos, do sistema nervoso central, dano vascular e ocular (34). O sistema cardiovascular é frequentemente afetado, com complicações incluindo lesão miocárdica, miocardite, infarto agudo do miocárdio, insuficiência cardíaca, arritmias e eventos tromboembólicos venosos (34).

Um perfil de citocinas semelhante à síndrome de linfocitose hemofagocítica secundária foi descrito em casos graves de COVID-19 e é caracterizado por aumento de interleucina (IL) -2, IL-7, fator estimulador de colônia de granulócitos, proteína induzível de interferon- $\gamma$ -10, proteína quimioatraente de monócitos 1, proteína 1- $\alpha$  inflamatória de macrófagos e fator de necrose tumoral- $\alpha$  (30,35). Níveis elevados de ferritina e IL-6 são preditores de fatalidade, e a morte é provavelmente devido à resposta inflamatória induzida pelo vírus (23).

Existem diferentes termos para mencionar os efeitos a longo prazo da COVID-19, sendo estes: “Long-COVID-19”, “Pós-COVID-19”, “Sintomas persistentes da COVID-19”, “Manifestações pós-COVID-19”, “COVID-19 pós-aguda” e “Síndrome pós-COVID-19. A Síndrome Pós-COVID-19 é definida como a presença de sintomas persistentes e/ou complicações de longo prazo (>4 semanas) da infecção pelo SARS-CoV-2” (36).

A Síndrome Pós-COVID-19 pode ser subdividida em duas categorias: a "Sub Aguda" na qual os sintomas e as disfunções estão presentes de 4 a 12 semanas e a “Crônica” em que sintomas persistem além das 12 semanas e não são atribuíveis a outros diagnósticos (37). Entre os sintomas e disfunções mais prevalentes destacam-se a fadiga, fraqueza muscular, dispnéia, artralgia, dor torácica, tosse, disosmia, disgeusia, o sofrimento psicológico (como transtorno de estresse pós-traumático, ansiedade e depressão), o déficit de concentração, os distúrbios do sono e um declínio na qualidade de vida (38).

Os cuidados de acompanhamento precisam ser considerados para pacientes com alto risco para o desenvolvimento da Síndrome Pós-COVID-19, embora aqueles que tenham apresentado a forma leve da doença também podem apresentar tais sequelas (37). Enquadram-se neste perfil aqueles que tiveram doença grave e necessitaram de cuidados intensivos, bem como os que apresentam comorbidades ou são suscetíveis a complicações como, idosos, condições pós-transplante, pacientes oncológicos, presença de disfunção em múltiplos órgãos e em pacientes com sintomas persistentes (37,38).

## **2.2 Sarcopenia e Obesidade Sarcopênica**

A Sarcopenia foi definida pelo *EWGSOP* como: "uma doença progressiva e generalizada, distúrbio do músculo esquelético associado a um aumento da probabilidade de resultados adversos, incluindo quedas, fraturas, deficiência e mortalidade"(4).

A perda muscular que ocorre na sarcopenia aguda é decorrente de um desequilíbrio na homeostase muscular, onde ocorre o aumento da degradação muscular e redução da síntese muscular (39). Degradação muscular é um termo que descreve amplamente a perda de músculo através da redução no tamanho das fibras musculares (atrofia) e redução no número de fibras musculares (hipoplasia) (39).

Alguns parâmetros específicos podem ser utilizados para avaliar a sarcopenia na prática clínica, porém são voltados para a população idosa, sendo sugerido pelo *EWGSOP* a utilização de seu algoritmo de identificação, diagnóstico e gravidade de sarcopenia (4), sugerindo métodos/instrumentos específicos, buscando a ordenação e identificação de indivíduos. O *EWGSOP* engloba critérios como a determinação de massa muscular esquelética, força muscular e desempenho muscular, o que possibilita um melhor diagnóstico e fornece uma classificação de uma condição grave de sarcopenia com sarcopenia ou em risco de sarcopenia (4).

Em sua mais nova publicação, o *EWGSOP2* define sarcopenia como um distúrbio muscular (insuficiência muscular) esquelético progressivo e generalizado com alterações musculares desfavoráveis no decorrer da vida (5). Utiliza baixa força muscular como componente primário para caracterizar sarcopenia, seguida de baixa quantidade ou qualidade muscular para confirmação do diagnóstico, e, quando estes dois parâmetros seguidos de baixo desempenho físico são detectados, caracteriza-se sarcopenia grave (5).

*EWGSOP2* recomenda o uso do questionário *SARC-F* para idosos como uma forma de obter auto-relatos dos pacientes sobre os sinais que são características da sarcopenia (5). O *SARC-F* é um questionário de 5 itens auto-relatados por pacientes como uma triagem para risco de sarcopenia (40). As Respostas baseiam-se na percepção do paciente de suas limitações de força, capacidade de caminhar, levantar de uma cadeira, escada, escalada e experiências com quedas (40).

A Obesidade Sarcopênica é uma doença clínica e funcional, onde o sujeito apresenta obesidade, caracterizada por excesso de massa gorda (MG) e sarcopenia

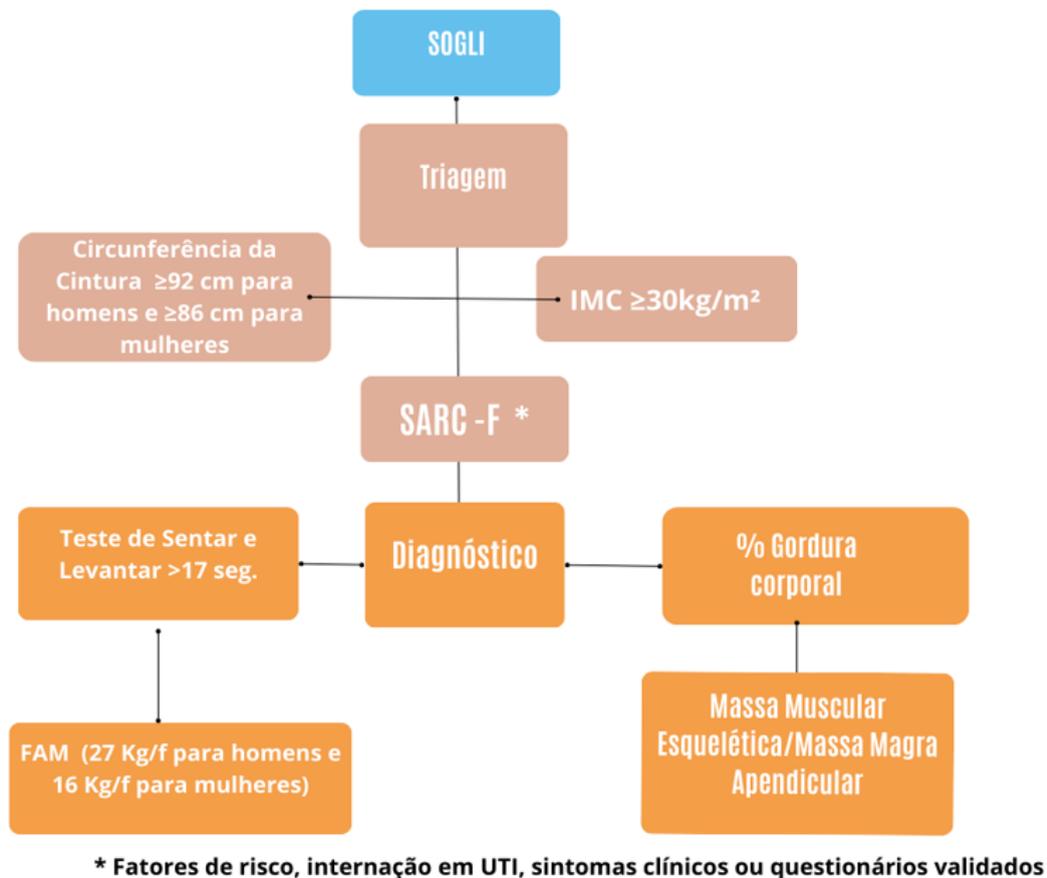
concomitantemente (41,42). A sarcopenia, definida como baixa massa muscular esquelética e funcional, foi identificada e descrita como uma doença de etiologia multifatorial (42). A perda de músculo esquelético, e função geralmente ocorre com o envelhecimento e é comumente associado com ganho relativo ou absoluto de gordura corporal, esse processo favorece o potencial desenvolvimento e início de obesidade sarcopênica (41).

A *European Society for Clinical Nutrition and Metabolism (ESPEN)* e a Associação Europeia para o Estudo da Obesidade (EASO) lançaram uma iniciativa para chegar a um consenso de especialistas sobre uma definição e critérios de diagnóstico de OS (43). O painel de especialistas internacionais nomeados conjuntamente propõe que a OS seja definida como a coexistência de excesso de adiposidade e baixa função muscular (43). O diagnóstico de OS (**figura 1**) deve ser considerado em indivíduos em risco com triagem positiva para elevação concomitante índice de massa corporal ou circunferência da cintura e marcadores de baixa massa e função muscular esquelética (fatores de risco, sintomas clínicos ou questionários validados) (43,44).

Para os procedimentos de diagnóstico deve incluir inicialmente a avaliação da função do músculo esquelético, seguida pela avaliação da composição corporal, onde a presença de excesso de adiposidade e baixa massa muscular esquelética ou compartimentos corporais relacionados confirmam o diagnóstico de OS (43,44). Indivíduos com OS devem ser estratificados no estágio I em ausência de complicações clínicas ou estágio II se os casos forem associados a complicações ligadas à composição corporal alterada ou disfunção do músculo esquelético (43,44).

Ademais, os indivíduos com obesidade têm alta prevalência de DCNT que afetam negativamente o metabolismo muscular (catabolismo) (45). A inatividade física pode desempenhar um papel crucial, podendo ser um fator causa-consequência de sarcopenia e da obesidade, que pode ser acentuada por comorbidades (45). Por outro lado, a sarcopenia pode facilitar diretamente o

acúmulo de gordura através da redução do gasto total de energia e a obesidade e a sarcopenia podem, portanto, aumentar sinergicamente uma à outra com o ciclo vicioso de ganho de gordura e perda muscular através de mobilidade reduzida, dependência e incapacidade (46,47). Do ponto de vista clínico, OS potencialmente leva a um risco cumulativo derivado das duas situações clínicas individuais (47).



SOGLI - Sarcopenic Obesity Global Leadership Initiative  
IMC - Índice de Massa Corporal  
FAM - Força do Aperto de Mão

**Figura 1.** Fluxograma *Sarcopenic Obesity Global Leadership Initiative*..

**Fonte.** Gortan Cappellari G, et al. Clin Nutr. 2023;42(5):687-699.

### **2.2.1 Força muscular**

Verificação da força de preensão palmar é uma avaliação rápida, fácil e não onerosa para avaliar a força muscular. A medição precisa da força de preensão requer o uso de um dinamômetro portátil calibrado sob condições de teste bem definidas com dados interpretativos de populações de referência apropriadas. A força de preensão se correlaciona moderadamente com a força em outros compartimentos do corpo, por isso, serve como um substituto confiável para as mais complicadas medidas de força de braço e perna. Por causa de sua facilidade de uso, a força de preensão é recomendada para uso rotineiro na prática hospitalar (48,49). Outro teste para avaliação da função muscular é o teste de suporte da cadeira (também chamado de teste de elevação da cadeira ou sentar e levantar), que pode ser usado como um substituto para a força proximal dos membros inferiores (grupo de músculos quadríceps) (50). Este teste mede a quantidade de tempo necessário para um paciente se levantar cinco vezes de uma posição sentada sem usar os braços; o teste cronometrado de cadeira é uma variação que conta quantas vezes um paciente pode se levantar e se sentar na cadeira em um intervalo de 30 segundos (44,50).

### **2.2.2 Massa Muscular**

A massa muscular pode ser estimada por uma variedade de técnicas. A ressonância magnética (MRI) e a tomografia computadorizada (TC) são consideradas padrão-ouro para avaliação não invasiva da massa muscular (51). No entanto, essas ferramentas não são comumente usadas em cuidado por causa dos altos custos do equipamento, falta de portabilidade, e a necessidade de pessoal altamente treinado para usar o equipamento (51,52). A absorciometria de raios-X de dupla energia (DXA) é mais um método disponível para determinar a quantidade muscular (massa de tecido magro corporal total ou músculo esquelético apendicular)

de forma não invasiva. Uma desvantagem é que o instrumento DXA ainda não é portátil para uso na comunidade (53). As medições DXA também podem ser influenciadas pelo estado de hidratação do paciente (52,53).

A análise de impedância bioelétrica (BIA) é utilizada para estimativa do total ou da massa muscular esquelética apendicular (54). O equipamento BIA não mede a massa muscular diretamente, mas, em vez disso, deriva uma estimativa da massa muscular com base na eletricidade de corpo inteiro através da condutividade. A BIA usa uma equação de conversão que é calibrada com uma referência de massa magra medida por DXA em uma população específica - *Massa Muscular (kg)=[0.401×(altura<sup>2</sup>/resistência)+(3.825×gênero-(0.071×idade))+5.102]* a altura deverá ser contabilizada em centímetros e quanto ao gênero: *sexo= 1 para homens e sexo=0 para mulheres* (55). O equipamento BIA é acessível, amplamente disponível e portátil (56).

### **2.3 Sarcopenia, Obesidade Sarcopênica e COVID-19**

A síndrome respiratória de SARS-CoV-2 é frequentemente acompanhada por imobilização prolongada devido a longos períodos de hospitalização, que pode causar redução das funções musculares até a sarcopenia (19). A sarcopenia está relacionada a um maior risco de desnutrição, deficiência nutricional e na piora da qualidade de vida (2,57).

O paciente acometido com COVID-19 é conhecido por estar associado a inflamação sistêmica significativa e um subconjunto de pacientes experimentará uma resposta grave de citocinas (58). As concentrações séricas de citocinas inflamatórias, incluindo Fator de Necrose Tumoral Alfa (TNF- $\alpha$ ), mostraram ser maiores em pacientes com COVID-19 que requerem tratamento intensivo (58,59). Isso tem consequências negativas sobre a síntese de proteína muscular; O TNF- $\alpha$  diminui a eficiência translacional do ácido ribonucléico mensageiro (mRNA) por meio de alterações na disponibilidade do fator de iniciação da tradução eucariótica 4E

(eIF-4E) (59). Isso resulta em um estado de resistência anabólica, que exige uma maior ingestão de proteína para estimular a síntese de proteína muscular (58,59).

A obesidade sarcopênica também pode estar associada à deposição ectópica de gordura e de lipídios intramiocelular, afetando a qualidade do músculo (60). Este efeito pode ter predisposto indivíduos com obesidade e estados catabólicos de sua doença a declínios significativos na função muscular em associação com declínios na quantidade muscular (61).

Os declínios individuais mais marcantes na função muscular em pacientes hospitalizados com COVID-19 foram observados em pacientes que necessitaram de internação em cuidados intensivos relacionados a elevações marcantes na inflamação sistêmica e o repouso prolongado na cama (62). Outro ponto demonstrado foi que a sarcopenia por si só está associada à fraqueza dos músculos mastigatórios, o que pode exacerbar ainda mais a diminuição da ingestão de alimentos (63).

Os idosos são considerados os mais vulneráveis (64), no entanto, é cada vez mais reconhecido que a sarcopenia pode se desenvolver em qualquer idade (3). A sarcopenia é comum em populações hospitalizadas (64,65) e está associada ao aumento do risco de resultados adversos; a baixa quantidade de músculo tem sido associada ao aumento do risco de infecções pós-operatórias e mortalidade, bem como aumento das necessidades de reabilitação e tempo de permanência em populações cirúrgicas (64,65). A sarcopenia foi associada à redução da espessura do músculo diafragmático (66). Declínios agudos na espessura do músculo diafragmático em pacientes hospitalizados podem provocar insuficiência respiratória e necessitar de ventilação mecânica prolongada em pacientes criticamente indispostos (67).

## **2.4 Nutrição e SARS-COV 2**

Os cuidados nutricionais, incluindo a identificação do risco nutricional e uso de suporte nutricional, são fundamentais no manejo desses pacientes. Devido ao aumento do catabolismo proteico em efeito da piroxia, sepse, dispneia o paciente acometido pelo vírus apresenta aumento das necessidades nutricionais (68,69,70). No entanto, ocorre a redução da ingestão nutricional devido à tosse excessiva, disfagia, disgeusia, fadiga crônica, falta de apetite e problemas de acesso aos alimentos (68,69,70).

O risco de desnutrição de pacientes com COVID-19 está relacionado às patologias crônicas e à redução da ingestão de alimentos (71). Dentre as condições crônicas mais comuns observadas nos pacientes com COVID-19 estão diabetes, doença pulmonar obstrutiva crônica, insuficiência renal, doenças cardiovasculares e demência (72). Outro ponto é a idade avançada e o maior risco de desnutrição, de acordo com os últimos dados publicados pelo Conselho Italiano de Saúde sobre infecções graves com hospitalizações na Itália, cerca de 40% das pessoas infectadas pelo COVID-19 possuem 70 anos ou mais (73).

Já é consenso que a desnutrição e a obesidade atrasam o tempo de cura e aumentam os períodos de hospitalização. Portanto, a prevenção, o diagnóstico e o tratamento devem ser incluídos regularmente no gerenciamento de pacientes com COVID-19 hospitalizados em um departamento de reabilitação, para melhorar o prognóstico de curto e longo prazo (74).

## **2.5 Avaliação nutricional**

Sugere-se a associação do aumento da inflamação em COVID-19 com estados catabólicos e resistência anabólica, o que leva ao aumento da demanda nutricional, especialmente de proteínas (69). A perda do paladar e/ou do olfato são

sintomas conhecidos no COVID-19, que podem ocorrer em até dois terços dos casos (69).

No entanto, as alterações da percepção sensorial dos alimentos levam à diminuição do apetite. Além disso, a regulação positiva de citocinas pró-inflamatórias, como observada em COVID-19, está associada à indução de leptina e conseqüentemente a anorexia (71).

A avaliação nutricional dos pacientes com COVID-19 e os pós-COVID-19 devem avaliar a porcentagem de perda de peso, o índice de massa corporal (IMC), a perda de apetite e a capacidade funcional usando o dinamômetro, a fim de traçar o plano de tratamento para o paciente (70). É importante adequar as recomendações nutricionais na ingestão calórica e proteica, para o estágio de DRC comum nos pacientes acometidos pelo vírus (70).

Algumas considerações são propostas em relação ao paciente com infecção respiratória grave, para embasar o plano nutricional do mesmo, tais como:

- Infecções respiratórias graves induzem processos inflamatórios, hipercatabolismo, com aumento do gasto de energia ligado ao trabalho ventilatório, necessitando aumento de energia e proteína (72,75);
- A ingestão de alimentos é muito reduzida por vários fatores: anorexia secundária a infecção, dispnéia, disosmia, disgeusia, estresse e confinamento; Problemas que limitam a frequência das refeições. A maioria dos pacientes com COVID-19 admitidos na UTI estão em alto risco de desnutrição (76,77,78);
- Infecção, hipermetabolismo e físico - a imobilização expõe à perda muscular rápida, o agravamento da desnutrição deve, portanto, ser evitado por uma estratégia nutricional adequada, incluindo a entrega adequada de proteína-energia e estimulação da atividade física (54,78).

### 3. JUSTIFICATIVA

As consequências clínicas e, provavelmente, psicológicas pelas quais passaram os pacientes que tiveram infecção grave pelo coronavírus ainda estão sendo estudadas.

Redução na ingestão alimentar decorrente de alterações no olfato e paladar, assim como problemas de disfagia associada a procedimentos necessários para a recuperação do paciente, muitas vezes são empecilhos para atingir a meta calórico-proteica. Além disso, pacientes com internação em unidade de terapia intensiva (UTI) permanecem acamados por longos períodos e tem sua capacidade funcional e autonomia muito prejudicadas. Apresentam prejuízo de equilíbrio e de marcha, com consequentes limitações em atividades da vida diária. Todos esses fatores contribuem negativamente para que se perpetue o processo de desnutrição e diminuição de massa magra com o aumento da gordura corporal. Há relação entre a obesidade e a gravidade e letalidade da COVID-19, fato associado com a disfunção respiratória e inflamatória, inerentes à fisiopatologia da obesidade.

Faz-se necessário identificar os pacientes que possuem obesidade sarcopênica a fim de traçar um planejamento alimentar focado em diminuição de gordura corporal e aumento de massa magra, para pacientes com Síndrome-pós-Covid-19 (CID-10: U09.9) a fim de traçar estratégias para reverter esse problema.

#### **4. QUESTÃO DE PESQUISA**

É possível identificar um conjunto de fatores que melhor identificam sarcopenia em pacientes obesos com síndrome pós-Covid-19?

#### **5. HIPÓTESES:**

*H0 (hipótese nula)*= Não é possível identificar um conjunto de fatores que melhor identificam sarcopenia em pacientes obesos com síndrome pós-Covid-19?

*H1 (hipótese verdadeira)*= É possível identificar um conjunto de fatores que melhor identificam sarcopenia em pacientes obesos com síndrome pós-Covid-19?

## **6. OBJETIVOS**

### 6.1: Objetivo Geral:

Avaliar a prevalência de Obesidade Sarcopênica (OS) em pacientes com Síndrome Pós-Covid-19.

### 6.2 Objetivos Específicos:

1. Avaliar a redução da força muscular esquelética;
2. Avaliar a redução da quantidade da massa muscular esquelética;
3. Avaliar limitações funcionais através da aplicação da escala funcional Pós Covid-19.

## **ARTIGO ORIGINAL EM INGLÊS**

Manuscrito em processo de submissão para o periódico Clinical Nutrition ESPEN

## **CONCLUSÕES**

Podemos concluir com o estudo que a prevalência de Obesidade Sarcopênica foi elevada em pacientes com Síndrome Pós-Covid-19. Assim como a diminuição da massa muscular e da força podem afetar as atividades diárias e laborais, o aumento de gordura corporal é um fator agravante para outras doenças crônicas. Sendo assim, é importante traçar estratégias para perda de peso e recuperação da força e desempenho físico a fim de melhorar a saúde global desses indivíduos.

## **PERSPECTIVAS/CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Este trabalho faz parte de um projeto maior onde estamos investigando também o consumo alimentar, inflamação e estresse oxidativo nesse grupo de pacientes. Pretendemos estabelecer conexões entre sintomas, condição clínica e estes fatores.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Sayer AA, Cruz-Jentoft A. Sarcopenia definition, diagnosis and treatment: consensus is growing. *Age Ageing*. 2022;6;51(10):afac220. doi: 10.1093/ageing/afac220.
2. Sarcopenia: characteristics, mechanisms and functional significance. Narici MV, Maffulli N *Br Med Bull*. 2010; 95:139-59. doi: 10.1093/bmb/ldq008.
3. Montero-Errasquín B, Cruz-Jentoft AJ. Acute Sarcopenia. *Gerontology*. 2023;69(5):519-525. doi: 10.1159/000529052.
4. EWGSOP 1 Cruz-Jentoft. A. J. et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis. Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age and ageing*. 2010;39,4.
5. EWGSOP 2 Cruz-Jentoft JA, Sayer AA. Sarcopenia. *Lancet*. 2019;393: 2636–46. doi:10.1016/ S0140-6736(19)31138-9.
6. Blackburn GL. et al. Nutritional and metabolic assessment of hospitalized patient. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition (JPEN)*, Illinois.1977;1,11-32. doi: 10.1177/014860717700100101.
7. Jung HN, Jung CH, Hwang YC. Sarcopenia in youth. *Metabolism*. 2023 Jul;144:155557. doi: 10.1016/j.metabol.2023.155557.
8. Li CW, et al. Pathogenesis of sarcopenia and the relationship with fat mass: descriptive review. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. 2022;13(2):781-794. doi: 10.1002/jcsm.12901
9. Golden A. Obesity's Impact. *Nurs Clin North Am*. 2021 Dec;56(4):xiii-xiv. doi: 10.1016/j.cnur.2021.08.004.
10. WHO. Goal database on Body Mass Index. 1995. 2000. 2004. Disponível em: &lt;http://apps.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro\_3.html &gt;. Acesso em: 31 ago. 2022.
11. Lipschitz DA. Screening for nutritional status in the elderly. *Prim Care*. 1994;21(1).
12. Nimptsch K, Konigorski S, Pischon T. Diagnosis of obesity and use of obesity biomarkers in science and clinical medicine. *Metabolism*. 2019;92:61-70. doi: 10.1016/j.metabol.2018.12.006.
13. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise em Saúde e Vigilância de Doenças Não Transmissíveis. Brasília: Ministério da Saúde, 2020. 137.
14. Axelrod CL, Dantas WS, Kirwan JP. Sarcopenic obesity: emerging mechanisms and therapeutic potential. *Metabolism*. 2023;146:155639. doi: 10.1016/j.metabol.2023.155639.
15. Kalra S, Agrawal N, Kapoor N. Sarcopenic Obesity: Anthropometric Diagnosis. *J Pak Med Assoc*. 2022;72(11):2337-2338. doi: 10.47391/JPMA.22-110.
16. El Ghoch M, Rossi AP, Verde L, Barrea L, Muscogiuri G, Savastano S, Colao A; Obesity Programs of Nutrition, Education, Research and Assessment (OPERA) group. Understanding sarcopenic obesity in young adults in clinical practice: a review of three unsolved questions. *Panminerva Med*. 2022;64(4):537-547. doi: 10.23736/S0031-0808.22.04784-X.
17. Piché ME, Tchernof A, Després JP. Obesity Phenotypes, Diabetes, and Cardiovascular Diseases. *Circ Res*. 2020 May 22;126(11):1477-1500. doi: 10.1161/CIRCRESAHA.120.316101.

18. Van Kessel SAM, Olde Hartman TC, Lucassen PLBJ, van Jaarsveld CHM. Post-acute and long-COVID-19 symptoms in patients with mild diseases: a systematic review. *Fam Pract.* 2022;19;39(1):159-167. doi: 10.1093/fampra/cmab076.
19. Castanares-Zapatero D, et al. Pathophysiology and mechanism of long COVID: a comprehensive review. *Ann Med.* 2022;54(1):1473-1487. doi: 10.1080/07853890.2022.2076901.
20. Paces J, Strizova Z, Smrz D, Cerny J. COVID-19 and the immune system. *Physiol Res.* 2020;16;69(3):379-388. doi: 10.33549/physiolres.934492.
21. Di Renzo L, Gualtieri P, Frank G, De Lorenzo A. Nutrition for Prevention and Control of Chronic Degenerative Diseases and COVID-19. *Nutrients.* 2023;10;15(10):2253. doi: 10.3390/nu15102253.
22. Wu F, Zhao S, Yu B, et al. A new coronavirus associated with human respiratory disease in China. *Nature.* 2020; 579(7798):265–269. doi: 10.1038/s41586-020-2008-3.
23. Wu C, Chen X, Cai Y, et al. Risk Factors Associated With Acute Respiratory Distress Syndrome and Death in Patients With Coronavirus Disease 2019 Pneumonia in Wuhan, China. *JAMA.* 2020;1;180(7):934-943. doi: 10.1001/jamainternmed.
24. Wang C, Horby PW, Hayden FG, et al. A novel coronavirus outbreak of global health concern. *Lancet.* 2020;395(10223):470–473. doi: 10.1016/S0140-6736(20)30185-9.
25. Renu K, Prasanna PL, Valsala Gopalakrishnan A. Coronaviruses pathogenesis, comorbidities and multi-organ damage - a review. *Life Sci.* 2020;255:117839. doi: 10.1016/j.lfs.2020.117839.
26. World Health Organization Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Situation Report-97. Available from: <https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200426-sitrep-97-covid-19.pdf>
27. Zhou P, Yang XL, Wang XG, et al. A pneumonia outbreak associated with a new coronavirus of probable bat origin. *Nature.* 2020;579(7798):270–273. doi: 10.1038/s41586-020-2012-7.
28. Almazán F, Sola I, Zuñiga S, et al. Coronavirus reverse genetic systems: infectious clones and replicons. *Virus Res.* 2014;189:262–270. doi: 10.1016/j.virusres.2014.05.026.
29. Azhar EI, Hui DSC, Memish ZA, et al. The Middle East respiratory syndrome (MERS). *Infect Dis Clin North Am.* 2019;33(4):891–905. doi: 10.1016/j.idc.2019.08.001.
30. Nao N, Yamagishi J, Miyamoto H, et al. Genetic predisposition to acquire a polybasic cleavage site for highly pathogenic avian influenza virus hemagglutinin. *mBio.* 2017;8(1):e02298. doi: 10.1128/mBio.02298-16.
31. Hamming I, Timens W, Bulthuis ML, et al. Tissue distribution of ACE2 protein, the functional receptor for SARS coronavirus. A first step in understanding SARS pathogenesis. *J Pathol.* 2004;203(2):631–637. doi: 10.1002/path.1570.
32. Chen N, Zhou M, Dong X, et al. Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. *Lancet.* 2020;395(10223):507–513. doi: 10.1016/S0140-6736(20)30211-7.

33. Wang D, Hu B, Hu C, et al. Clinical characteristics of 138 hospitalized patients with 2019 novel coronavirus-infected pneumonia in Wuhan, China. *JAMA*. 2020;323(11):106. doi: 10.1001/jama.2020.1585.
34. Long B, Brady WJ, Koyfman A, et al. Cardiovascular complication in COVID-19. *Am J Emerg Med*. 2020. doi:10.1016/j.ajem.2020.04.048.
35. Corman VM, Muth D, Niemeyer D, et al. Hosts and sources of endemic human coronaviruses. *Adv Virus Res*. 2018;100:163–188. doi: 10.1016/bs.aivir.2018.01.001.
36. SHAH W, Hillman T, Playford ED & Hishmeh L. Managing the long-term effects of COVID-19: summary of NICE, SIGN, and RCGP rapid guideline. *Brit. Med*. 2021;372,136. doi: 10.1136/bmj.n136.
37. Nalbandian A, et al. Post-acute COVID-19 syndrome. *Nat Med*. 2021;27(4):601-615. doi: 10.1038/s41591-021-01283-z.
38. Cho MR, Lee S, Song SK. A Review of Sarcopenia Pathophysiology, Diagnosis, Treatment and Future Direction. *J Korean Med Sci*. 2022 May 9;37(18):e146. doi: 10.3346/jkms.2022.37.e146.
39. Malmstrom TK, Miller DK, Simonsick EM et al. SARC-F: a symptom score to predict persons with sarcopenia at risk for poor functional outcomes. *J Cachexia Sarcopenia Muscle* 2016; 7: 28–36. doi: 10.1002/jcsm.12048.
40. Li CW, et al. Pathogenesis of sarcopenia and the relationship with fat mass: descriptive review. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. 2022 Apr;13(2):781-794. doi: 10.1002/jcsm.12901.
41. Barreto SMI, Picard K, Klein MRST. Sarcopenia and sarcopenic obesity in chronic kidney disease: update on prevalence, outcomes, risk factors and nutrition treatment. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2022;1;25(6):371-377. doi: 10.1097/MCO.0000000000000871.
42. Donini LM, et al. Definition and Diagnostic Criteria for Sarcopenic Obesity: ESPEN and EASO Consensus Statement. *Obes Facts*. 2022;15(3):321-335. doi: 10.1159/000521241.
43. Gortan Cappellari G, et al. SOGLI Expert Panel. Sarcopenic obesity research perspectives outlined by the sarcopenic obesity global leadership initiative (SOGLI) - Proceedings from the SOGLI consortium meeting in rome November 2022. *Clin Nutr*. 2023;42(5):687-699. doi: 10.1016/j.clnu.2023.02.018.
44. Wei S, Nguyen TT, Zhang Y, Ryu D, Gariani K. Sarcopenic obesity: epidemiology, pathophysiology, cardiovascular disease, mortality, and management. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2023;30;14:1185221. doi: 10.3389/fendo.2023.1185221.
45. Batsis JA, Villareal DT. Sarcopenic obesity in older adults: aetiology, epidemiology and treatment strategies. *Nat Rev Endocrinol*. 2018 Sep;14(9):513-537. doi: 10.1038/s41574-018-0062-9.
46. Park MJ, Choi KM. Interplay of skeletal muscle and adipose tissue: sarcopenic obesity. *Metabolism*. 2023 Jul;144:155577. doi: 10.1016/j.metabol.2023.155577.
47. Schlüssel MM, dos Anjos LA, de Vasconcellos MT, Kac G. Reference values of handgrip dynamometry of healthy adults: a population-based study. *Clin Nutr*. 2008;27(4):601-7. doi: 10.1016/j.clnu.2008.04.004.
48. Abrams RMC, Zhou L, Shin SC. Persistent post-COVID-19 neuromuscular symptoms. *Muscle Nerve*. 2023;68(4):350-355. doi: 10.1002/mus.27940.

49. Cesari M, Kritchevsky SB, Newman AB, Simonsick EM, et al. Added value of physical performance measures in predicting adverse health-related events: results from the Health, Aging And Body Composition Study. *J Am Geriatr Soc.* 2009;57(2):251-9. doi: 10.1111/j.1532-5415.2008.02126.x.
50. Eickemberg M, et al. Bioimpedância elétrica e gordura visceral: uma comparação com a tomografia computadorizada em adultos e idosos. *Arq Bras. Endocrinol. Metabol.* 2013;57(1):27-32. doi: 10.1590/s0004-27302013000100004.
51. WHO. Goal database on Body Mass Index. 1995. 2000. 2004. Disponível em: <http://apps.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro\_3.html >. Acesso em: 31 ago. 2022.
52. Shepherd JA, Ng BK, Sommer MJ, Heymsfield SB. Body composition by DXA. *Bone.* 2017;104:101-105. doi: 10.1016/j.bone.2017.06.010.
53. Lukaski HC, Kyle UG, Kondrup J. Assessment of adult malnutrition and prognosis with bioelectrical impedance analysis: phase angle and impedance ratio. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* 2017;20(5):330-339. doi: 10.1097/MCO.0000000000000387.
54. Yamada Y, Nishizawa M, Uchiyama T et al. Developing and validating an age-independent equation using multi-frequency bioelectrical impedance analysis for estimation of appendicular skeletal muscle mass and establishing a cutoff for sarcopenia. *Int J Environ Res Public Health* 2017;14. doi: 10.3390/ijerph14070809.
55. Janssen I, Heymsfield SB, Ross R. Low relative skeletal muscle mass (sarcopenia) in older persons is associated with functional impairment and physical disability. *J Am Geriatr Soc.* 2002;50(5):889-96. doi: 10.1046/j.1532-5415.2002.50216.x.
56. Holmes CJ, Racette SB. The Utility of Body Composition Assessment in Nutrition and Clinical Practice: An Overview of Current Methodology. *Nutrients.* 2021;22;13(8):2493. doi: 10.3390/nu13082493.
57. Disser NP, et al. Musculoskeletal Consequences of COVID-19. *J Bone Joint Surg Am.* 2020 Jul 15;102(14):1197-1204. doi: 10.2106/JBJS.20.00847.
58. Xu SW, Ilyas I, Weng JP. Endothelial dysfunction in COVID-19: an overview of evidence, biomarkers, mechanisms and potential therapies. *Acta Pharmacol Sin.* 2023 Apr;44(4):695-709. doi: 10.1038/s41401-022-00998-0.
59. Kalra S, Agrawal N, Kapoor N. Sarcopenic Obesity: Anthropometric Diagnosis. *J Pak Med Assoc.* 2022 Nov;72(11):2337-2338. doi: 10.47391/JPMA.22-110.
60. Anandacoomarasamy A, Franssen M, March L. Obesity and the musculoskeletal system. *Curr Opin Rheumatol.* 2009;21(1):71-7. doi: 10.1097/bor.0b013e32831bc0d7.
61. Huang C, Huang L, Wang Y, et al. 6-month consequences of COVID-19 in patients discharged from hospital: a cohort study. *Lancet.* 2021;397(10270):220-232. doi:10.1016/S0140-6736(20)32656-8.
62. Yoshida M, Tsuga K. Sarcopenia and Mastication. *Curr Oral Health Rep.* 2020;7:179-187. doi: 10.3390/ijerph192315742.
63. Du Y, Karvellas CJ, Baracos V, Williams DC, Khadaroo RG; Acute Care and Emergency Surgery (ACES) Group. Sarcopenia is a predictor of outcomes in very elderly patients undergoing emergency surgery. *Surgery.* 2014;156(3):521-7. doi: 10.1016/j.surg.2014.04.027.
64. Reisinger KW, et al. Functional compromise reflected by sarcopenia, frailty, and nutritional depletion predicts adverse postoperative outcome after

- colorectal cancer surgery. *Ann Surg.* 2015;261(2):345-52. doi: 10.1097/SLA.0000000000000628.
65. Deniz O, et al. Diaphragmatic muscle thickness in older people with and without sarcopenia. *Aging Clin Exp Res.* 2021 Mar;33(3):573-580. doi: 10.1007/s40520-020-01565-5.
66. Supinski GS, Morris PE, Dhar S, Callahan LA. Diaphragm Dysfunction in Critical Illness. *Chest.* 2018 Apr;153(4):1040-1051. doi: 10.1016/j.chest.2017.08.1157.
67. Lang CH, Frost RA, Nairn AC, MacLean DA, Vary TC. TNF-alpha impairs heart and skeletal muscle protein synthesis by altering translation initiation. *Am J Physiol Endocrinol Metab.* 2002 Feb;282(2):E336-47. doi: 10.1152/ajpendo.00366.2001.
68. Meng X, Deng Y, Dai Z, Meng Z. COVID-19 and anosmia: A review based on up-to-date knowledge. *Am J Otolaryngol.* 2020 Sep-Oct;41(5):102581. doi: 10.1016/j.amjoto.2020.102581.
69. Thibault R, Seguin P, Tamion F, Pichard C, Singer P. Nutrition of the COVID-19 patient in the intensive care unit (ICU): a practical guidance. *Crit Care.* 2020 Jul 19;24(1):447. doi: 10.1186/s13054-020-03159-z.
70. Grunfeld C, Zhao C, Fuller J, Pollack A, Moser A, Friedman J, et al. (1996). Endotoxin and cytokines induce expression of leptin, the ob gene product, in hamsters. *J Clin Investig,* 97:2152-2157. doi: 10.1172/JCI118653.
71. Fang L, Karakiulakis G, Roth M. Are patients with hypertension and diabetes mellitus at increased risk for COVID-19 infection? *Lancet Respir Med.* 2020;8(4):e21. doi: 10.1016/S2213-2600(20)30116-8.
72. Aguila EJT, Cua IHY, Fontanilla JAC, Yabut VLM, Causing MFP. Gastrointestinal Manifestations of COVID-19: Impact on Nutrition Practices. *Nutr Clin Pract.* 2020;35(5):800-805. doi: 10.1002/ncp.10554.
73. Chow EJ, Uyeki TM, Chu HY. The effects of the COVID-19 pandemic on community respiratory virus activity. *Nat Rev Microbiol.* 2023;21(3):195-210. doi: 10.1038/s41579-022-00807-9.
74. Veronese et al. Special Interest Groups in Systematic Reviews and Meta-analyses for healthy ageing Sarcopenia and Frailty and resilience in older persons of the European Geriatric Medicine Society (EuGMS). Sarcopenia and health-related outcomes: an umbrella review of observational studies. *Eur Geriatr Med.* 2019;10(6):853-862. doi: 10.1007/s41999-019-00233-w.
75. Gil S, et al. HCFMUSP COVID-19 Study Group. Muscle strength and muscle mass as predictors of hospital length of stay in patients with moderate to severe COVID-19: a prospective observational study. *J Cachexia Sarcopenia Muscle.* 2021;12(6):1871-1878. doi: 10.1002/jcsm.12789.
76. Volkert D, et al. ESPEN guideline on clinical nutrition and hydration in geriatrics. *Clin Nutr.* 2019;38(1):10-47. doi: 10.1016/j.clnu.2018.05.024.
77. Singer P, et a. ESPEN guideline on clinical nutrition in the intensive care unit. *Clin Nutr.* 2019 Feb;38(1):48-79. doi: 10.1016/j.clnu.2018.08.037.

## **A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)**

**Nº do projeto GPPG ou CAAE: 2021-0625**

Título do Projeto: Avaliação de sarcopenia em Pacientes com Síndrome-pós-Covid-19

Você está sendo convidado a participar da pesquisa cujo objetivo é avaliar a prevalência de sarcopenia e marcadores alterados de sarcopenia em pacientes com Síndrome Pós-COVID-19. Esta pesquisa está sendo realizada pelo Serviço de Nutrição do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA).

A Sarcopenia se caracteriza pela perda progressiva e generalizada da massa muscular esquelética e da força como uma consequência primária do envelhecimento e secundária devido a certas causas, incluindo doenças crônicas, desnutrição e inatividade física.

Se você concordar em fazer parte do estudo, os procedimentos envolvidos em sua participação são os seguintes: avaliação do estado nutricional através da medida de peso, altura, circunferência do braço, verificação de gordura no seu braço. Será acessado o seu prontuário para verificação de exames prévios, patologias e dados pertinentes para a pesquisa clínica. A verificação da gordura no seu braço será medida através de um equipamento semelhante a uma pinça, que segura por instantes a sua pele. Este procedimento será repetido três vezes em cada avaliação. A força do seu aperto de mão será avaliada através de um aparelho manual, você irá segurar com uma das mãos e deverá realizar o máximo de força para aproximar as duas hastes do aparelho. Será realizada também uma avaliação para medir a quantidade de gordura do seu corpo (chamada avaliação de bioimpedância), onde quatro eletrodos estarão posicionados em seu corpo, dois nas mãos e dois nos seus pés. A avaliação ocorre através de uma pequena corrente elétrica imperceptível, sendo o processo indolor e não invasivo. Além disso, você irá responder questionários que farão parte da sua avaliação nutricional e qualidade de vida, com questões sobre perda de peso, ingestão alimentar, entre outras que são importantes para o seu diagnóstico e monitoramento nutricional.

Em um único momento, será realizada uma coleta de sangue (10 mL, equivalente a duas colheres de chá) para avaliação de algumas substâncias importantes como hormônios (testosterona e Fator de Crescimento de Insulina) e níveis de magnésio, que auxiliarão na avaliação nutricional. A coleta será realizada na própria unidade de internação por profissional qualificado e após as análises da pesquisa, as amostras serão descartadas. O tempo de participação no estudo incluindo todos exames de avaliação corporal e de sarcopenia mais os questionários descritos anteriormente será de aproximadamente 50 minutos.

A participação na pesquisa oferece riscos mínimos, como o desconforto da punção para coleta de sangue e/ou tontura no momento da coleta, ocorrência de hematoma (mancha roxa) e dor no local da coleta, uma leve pressão sobre a pele, referente à avaliação da dobra de gordura no seu braço e à avaliação da força da sua mão e o risco mínimo de quebra de privacidade.

A participação na pesquisa trará como benefício direto a realização da avaliação nutricional e o monitoramento das alterações do seu estado nutricional. Contribuirá, também, para o aumento do conhecimento sobre o assunto estudado e, se aplicável, poderá beneficiar futuros pacientes. Informamos que novos estudos serão avaliados pelo sistema CEP/Conep e o participante pode ser contatado para re-consentir.

Sua participação na pesquisa é totalmente voluntária, ou seja, não é obrigatória. Caso você decida não participar, ou ainda, desistir de participar e retirar seu consentimento, não haverá nenhum prejuízo ao atendimento que você receberá ou poderá vir a receber na instituição.

Não está previsto nenhum tipo de pagamento pela sua participação na pesquisa e você não terá nenhum custo com respeito aos procedimentos envolvidos. Caso ocorra alguma intercorrência ou dano, resultante de sua participação na pesquisa, você receberá todo o atendimento necessário, sem nenhum custo pessoal.

Os dados coletados durante a pesquisa serão sempre tratados confidencialmente. Os resultados serão apresentados de forma conjunta, sem a identificação dos participantes, ou seja, o seu nome não aparecerá na publicação dos resultados.

Caso você tenha dúvidas, poderá entrar em contato com a pesquisadora responsável Valesca Dall'Alba ou com a pesquisadora Cássia Medino Soares pelo telefone (51) 33598183, ou com o Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA), localizado na Av. Protásio Alves, 211 - Portão 4 - 5º andar do Bloco C - Rio Branco - Porto Alegre/RS, ou pelo telefone (51) 33597640 de segunda à sexta, das 8h às 17h ou ainda, através do endereço eletrônico [cep@hcpa.edu.br](mailto:cep@hcpa.edu.br).

Esse Termo é assinado em duas vias, sendo uma para o participante e outra para os pesquisadores.

---

Nome do participante da pesquisa

---

Assinatura

---

Nome do pesquisador que aplicou o Termo

---

Assinatura

Local e Data: \_\_\_\_\_

## APÊNDICE B: Ficha de dados pessoais e do prontuário

<b>1.ID/número do prontuário:</b>	
<b>Telefone para contato:</b>	
<b>E-mail:</b>	
<b>DADOS DO PRONTUÁRIO MÉDICO DO PACIENTE</b>	
<b>2.Data de Nascimento:</b> ___/___/___	
<b>3. Idade:</b> _____	
<b>4.Sexo</b> (0) Feminino (1) Masculino	
<b>5.Cor da pele/raça</b> A - Preta (0) B - Parda (1) C - Indígena (2) D - Amarela (3) E - Branca (4)	
<b>6.Escolaridade:</b> (0) Analfabeto (1) Fundamental incompleto (2) Fundamental completo (3) Médio incompleto (4) Médio completo (5) Superior incompleto (6) Superior completo	
<b>7.Cidade de residência:</b> _____	
<b>8.Bairro de residência:</b> _____	
<b>9.Data da internação hospitalar:</b> ___/___/___ (dia/mês/ano)	
<b>10.Data da internação em CTI:</b> ___/___/___ (dia/mês/ano)	
<b>11.Data da alta de CTI:</b> ___/___/___ (dia/mês/ano)	
<b>12.Data de alta hospitalar:</b> ___/___/___ (dia/mês/ano)	
<b>13.Tempo transcorrido após a alta hospitalar:</b> _____ dias	

## APÊNDICE C - Ficha de coleta de dados

Avaliação Antropométrica	
Peso atual	
Peso Usual	
Estatura	
IMC	
Avaliação da Força	
FAM 1	
FAM 2	
FAM 3	
Avaliação de Massa Muscular	
Bioimpedância	
Lado da BIA:	
Ângulo de fase BIA (°) 1:	
Ângulo de fase BIA (°) 2:	
Média:	
Água intracelular 1 (kg):	
Água intracelular 1 (%):	
Água intracelular 2 (kg):	
Água intracelular 2 (%):	
Água extracelular 1 (kg):	
Água extracelular 1 (%):	
Água extracelular 2 (kg):	
Água extracelular 2 (%):	
Capacitância do corpo (pF) 1:	
Capacitância do corpo (pF) 2:	
Resistência (ohms) 1:	
Resistência (ohms) 2:	
Média:	
Reactância (ohms) 1:	
Reactância (ohms) 2:	
Média:	
OBS:	

Capacidade Funcional	
<b>Teste de Sentar e Levantar</b>	
Teste 1	
Teste 2	
Teste 3	
Teste 4	
Teste 5	
Obs.:	

Informação ao paciente: Quanto você está afetado atualmente em sua vida diária pela COVID-19? Por favor, indique qual das afirmações seguintes mais se aplica a você. Assinale apenas uma opção.

<b>Graus da escala PCFS</b>	<b>Descrição</b>
<b>0</b> Nenhuma limitação Funcional	Sem sintomas, dor, depressão ou ansiedade
<b>1</b> Limitações Funcionais Muito Leves	Todas as tarefas/atividades diárias em casa ou no trabalho podem ser realizadas com a mesma intensidade, apesar de alguns sintomas, dor, depressão ou ansiedade.
<b>2</b> Limitações Funcionais Leves	Tarefas/atividades diárias em casa ou no trabalho podem ser realizadas em menor intensidade ou são ocasionalmente evitadas devido aos sintomas, dor, depressão ou ansiedade.
<b>3</b> Limitações Funcionais Moderadas	Tarefas/atividades diárias em casa ou no trabalho foram modificadas estruturalmente (reduzidas) devido aos sintomas, dor, depressão ou ansiedade.
<b>4</b> Limitações Funcionais Graves	Necessário assistência para as Atividades de Vida Diária (AVD), devido aos sintomas, dor, depressão ou ansiedade: requer atenção de cuidadores.
<b>M</b> Morte	-

Fonte: <https://osf.io/tgwe3/>