

UNIVERSIDADE DO GRANDE RIO
ESCOLA DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
ESCOLA DE MEDICINA

Luis Henrique Cruz de Souza Carvalho
Pedro Ygor da Costa Ferreira

**Idosos e distanciamento social: O avanço da sarcopenia devido a
medidas restritivas**

Duque de Caxias
2021

UNIVERSIDADE DO GRANDE RIO
ESCOLA DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
ESCOLA DE MEDICINA

Luis Henrique Cruz de Souza Carvalho
Pedro Ygor da Costa Ferreira

**Idosos e distanciamento social: O avanço da sarcopenia
devido a medidas restritivas**

Monografia apresentada à disciplina de Trabalho de Conclusão de
Curso II como um dos requisitos para a conclusão do Curso de
Medicina.

Orientador: Prof. André Luiz de Campos Pessôa

Duque de Caxias
2021

UNIVERSIDADE DO GRANDE RIO
ESCOLA DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
CURSO DE MEDICINA

Luis Henrique Cruz de Souza Carvalho
Pedro Ygor da Costa Ferreira

**Idosos e distanciamento social: O avanço da sarcopenia devido a
medidas restritivas**

Aprovado pela banca:

Prof. _____

Prof. _____

Em _____ de _____ 2021

Duque de Caxias
2021

DEDICATÓRIA

Dedicamos essa monografia primeiramente a nossos familiares, que estiveram ao nosso lado em todos os momentos difíceis de nossa longa caminhada, nos cativando a continuar e, hoje, comemoram conosco os resultados dos 6 anos de graduação.

Agradecimentos especiais aos familiares do Luis Henrique: mãe Angelica Ignez, padrasto Ronaldo, tio Adilson Emanuel Jr, tia Lucia Goretti, avô Adilson Emanuel, avó Maria Ignez (in memoriam), pai Luis Claudio, avô Fábio (in memoriam) e avó Leda; aos familiares do Pedro Ygor: mãe Maria Nasare, irmã Camila, pai Pedro, namorada Júlia.

A todos os professores que nos influenciaram e ensinaram nessa longa caminhada, trazendo todas suas experiências e vivências do dia a dia da nossa futura profissão.

Em especial ao nosso orientador, André, pelo suporte que nos foi fornecido não somente durante a confecção deste trabalho, mas por todos os momentos em que pôde nos acrescentar ao longo da nossa formação médica.

EPÍGRAFE

*“Nós somos aquilo que fazemos repetidamente.
Excelência, então, não é um modo de agir, mas um hábito.”*
(Will Durant)

RESUMO

Introdução: Sarcopenia é uma patologia associada à idade que tem seu começo no início da quarta década de vida. É caracterizada pela perda de massa muscular, força, qualidade e/ou quantidade de tecido, levando a alta debilitação em adultos e, principalmente, idosos. Em tempos de pandemia por COVID-19 com isolamento social espera-se que a permanência prolongada em casa, possa causar evolução precoce da sarcopenia. **Objetivos:** Identificar as principais alterações comportamentais que estimulem precocemente o agravamento da sarcopenia dentro do período de isolamento social, com intuito de avaliar a viabilidade de aplicação de medidas domiciliares para prevenção. **Métodos:** Foi realizada uma revisão não sistemática da literatura sobre a relação entre as medidas restritivas para COVID-19 com o avanço do quadro de sarcopenia em idosos, a partir da busca e coleta de trabalhos científicos nas principais plataformas da literatura médica global, sendo excluídos da pesquisa os trabalhos com data de produção anterior ao ano de 2001. **Resultados:** Foram encontrados 23 trabalhos, incluindo artigos publicados em revistas científicas, periódicos, guidelines publicados por academias internacionais de geriatria, gerontologia, endocrinologia, além de apresentações de congressos e conteúdo de livros de Geriatria. **Conclusões:** Dentre todas as causas conhecidas para sarcopenia, existem as mutáveis que podem ser manipuladas através de exercício resistido e dieta, sendo assim mesmo em restrição domiciliar é possível que medidas preventivas sejam tomadas para evitar evolução precoce.

Palavras-chave: Sarcopenia. COVID-19. Isolamento social. Massa muscular. Sedentarismo. Exercício resistido.

ABSTRACT

Background: Sarcopenia is an age-related pathology that begins in the early fourth decade of life. It is characterized by the loss of muscle mass, strength, quality and/or quantity of tissue, leading to high debilitation in adults and, mainly, in the elderly. In times of pandemic by COVID-19 with social isolation, prolonged stay at home is expected to cause an early progression of sarcopenia. **Objectives:** To identify the main behavioral changes that encourage the early worsening of sarcopenia within the period of social isolation, in order to assess the feasibility of applying prevention measures at home. **Methods:** A non-systematic literature review was carried out on the relationship between restrictive measures for COVID-19 with the advancement of sarcopenia in the elderly, based on the search and collection of scientific papers in the main platforms of the global medical literature, which were excluded from the research, works with a production date prior to the year 2001. **Results:** 23 works were found, including articles published in scientific journals, periodicals, guidelines published by international academies of geriatrics, gerontology, endocrinology, as well as conference presentations and content of Geriatrics books. **Conclusions:** Among all known causes for sarcopenia, there are mutable ones that can be manipulated through resistance exercise and diet, so even in home restriction it is possible that preventive measures are taken to avoid early evolution.

Keywords: Sarcopenia. COVID-19. Lockdown restrictions. Muscle mass. Sedentary. Resistance training.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

1,25(OH) ₂ D	- 1,25-di-hidroxivitamina D
ACE	- enzima conversora de angiotensina
ASM	- massa muscular esquelética apendicular
ATP	- adenosina trifosfato
BIA	- <i>bioelectric impedance analysis</i> – análise de impedância bioelétrica
CDK2	- quinase dependente da ciclina 2
CDKN1A	- inibidor de quinase dependente de ciclina 1A
COVID-19	- <i>corona vírus disease 2019</i>
CSA	- área de seção transversal muscular
CT -	- <i>computed tomography</i>
DCV –	- doença cardiovascular
DEXA -	- absorção de raios-x de dupla energia
DHA –	- ácido decosaheptaenóico
DHEA –	- deidroepiandrosterona
DM2 –	- diabetes mellitus do tipo 2
DNA –	- ácido desoxirribonucleico
DP –	- desvio padrão
DXA	- <i>dual energy X-ray absorptiometry</i>
EPA	- ácido eicosapentaenoico
EWGSOP	- <i>European Working Group on Sarcopenia in Older People</i>
GDF-8	- fator de diferenciação ou crescimento 8
GH	- hormônio do crescimento
HOMA-IR	- índice de Homa associado a resistência à insulina
IGF-1	- fator de crescimento insulina similar
IL-6	- interleucina 6
IMC	- índice de massa corporal
MRI	- <i>magnetic resonance imaging</i>
MYOD1	- antígeno de diferenciação miogênica 1
OH	- grupo hidroxila
PCR	- proteína c reativa

PTH	- paratormônio
RB1	- retinoblastoma 1
RM	- ressonância magnética
RNA	- ácido ribonucleico
SARMS	- moduladores seletivos do receptor androgênico
SHBG	- globulina ligadora de hormônios sexuais
SMI	- <i>skeletal muscle index</i> – índice de massa muscular esquelética
SPPB	- <i>short physical performance battery</i>
TC	- tomografia computadorizada
TNF α	- fator de necrose tumoral alfa
VDR	- receptor de vitamina D
VO2max	- volume de oxigênio máximo

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Efeito da idade sob a unidade motora promovendo alteração de fibras.....	21
Figura 2 – Interação das adipocinas e miocinas.....	25
Figura 3 – Algoritmo de diagnóstico de sarcopenia severa na prática.....	17
Figura 4 – Resumo das medidas de controle para prevenção da perda de massa muscular durante a pandemia por COVID-19.....	31
Figura 5 – Resumo dos potenciais efeitos das medidas de restrição social pela pandemia do COVID-19.....	41

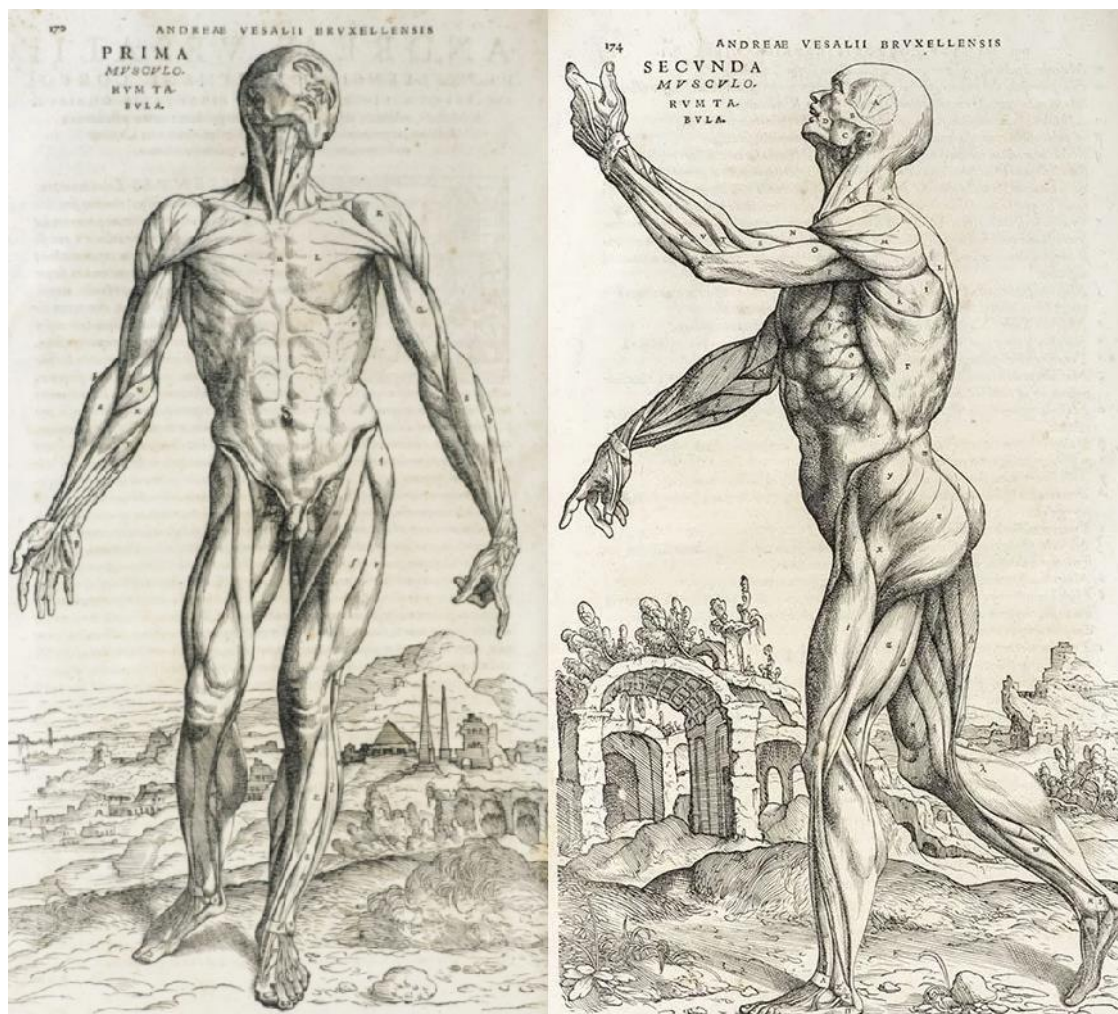
LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Técnicas de medição de massa muscular esquelética.....	18
Tabela 2 – Valores de corte de massa muscular esquelética apendicular para diagnóstico de sarcopenia.....	18
Tabela 3 – Definição de Sarcopenia pelo EWGSOP2.....	32
Tabela 4 – Determinação de sarcopenia com base em pontos de corpo por sexo.....	32

SUMÁRIO

1 – INTRODUÇÃO	15
2 – REFERENCIAL TEÓRICO	17
2.1 – DEFINIÇÃO E ETIOLOGIA	17
2.2 – FISIOPATOLOGIA E FATORES DE RISCO	20
2.2.1 Redução da função neuromuscular	20
2.2.2 Alterações metabólicas/endócrinas associadas ao avanço da idade	21
2.2.2.1 Testosterona, cortisol e hormônio do crescimento.....	22
2.2.2.2 Insulina	23
2.2.2.3 Vitamina D e paratormônio	23
2.2.2.4 Estrogênio	24
2.2.2.5 DHEA	24
2.2.2.6 Altos níveis de citocinas	24
2.2.2.7 Disfunção mitocondrial e apoptose	26
2.2.3 Restrição de movimento	26
2.2.4 Estilo de vida	27
2.2.5 Herança genética	28
2.3 DIAGNÓSTICO	28
2.4 SARCOPENIA ASSOCIADA A OUTRAS CONDIÇÕES	32
2.5 TRATAMENTO	33
3 – OBJETIVOS	38
3.1 GERAL	38
3.2 ESPECÍFICOS	38
4 – MATERIAIS E MÉTODOS	39

5 – RESULTADOS	40
6 – DISCUSSÃO	41
7 – CONCLUSÃO	45
8 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	47



Disponível em: <https://www.raptisrarebooks.com/product/de-humani-corporis-fabrica-libri-septem-andreas-vesalius-first-edition/> **Acesso em:** 15 nov. 2021.

De Humani Corporis Fabrica Libri Septem – Andreas Versalius (1543)

1. INTRODUÇÃO

A fragilidade e perda de independência são condições que causam grande morbidade em qualquer faixa etária. É entendido que mesmo sendo ampla, essas condições tendem a atingir mais frequentemente idosos, os quais já não resistem a cenários de estresse físico e emocional como um indivíduo mais jovem. Mesmo a debilitação sendo um quadro multifatorial, envolvendo questões psicológicas, sociais e biológicas, existem fatores que promovem maior impacto na população mais idosa como, a sarcopenia (MORLEY et al, 2016).

Sarcopenia é uma patologia associada à idade que tem seu começo no início da quarta década de vida. É caracterizada pela perda de massa muscular, força, qualidade e/ou quantidade de tecido, levando a alta debilitação em adultos e, principalmente, idosos. Após os 40 anos cerca de 8% do tecido muscular é perdido a cada 10 anos, sendo essa perda aumentada para 15% por década após os 70 anos (MARZETTI et al, 2017).

A associação de perda de massa magra e declínio de força levam diversas outras patologias como diabetes mellitus do tipo 2 (DM2), doença cardiovascular (DCV), debilitação, aumento do risco de quedas e fraturas, perda da independência, declínio cognitivo e depressão, redução da qualidade de vida. A etiologia dessa perda é entendida como multifatorial, sendo o sedentarismo e má alimentação os mais importantes (KIRWAN et al, 2020).

Desde o último ano o COVID-19 tornou-se a principal prioridade da Organização Mundial da Saúde, sendo implementado uma ampla gama de preocupações públicas por estar substancialmente associada à hospitalização e mortalidade. Em todo o mundo, a quarentena e o distanciamento social têm sido a medida de primeira linha para evitar que o vírus altamente contagioso se espalhe ainda mais. A idade avançada é o fator de risco mais importante para complicações relacionadas ao COVID-19, com taxa de letalidade variando de 15 a 20% em octogenários. Portanto, o distanciamento social e, se possível o isolamento, tem sido especialmente enfatizado nos idosos. Embora as tentativas de suprimir a transmissão de pessoa para pessoa sejam claramente justificadas, espera-se que a permanência prolongada em casa, tenha efeitos adversos sobre outras características da saúde dos indivíduos. Por exemplo, uma redução abrupta dos padrões de atividade física, aumento de comportamentos sedentários e de

tempo de tela, podem levar ao declínio físico induzido pelo desuso, o que pode ser perigoso para idosos que já apresentam redução da reserva funcional. (GADELHA et al, 2020).

Assim como a prática de atividades físicas, o acesso aos alimentos também foi afetado devido à pandemia em populações idosas e de menor poder socioeconômico, levando a escolhas dietéticas precárias. Além disso, a quarentena e o isolamento social estão diretamente relacionados ao aumento do nível de estresse e ansiedade, que pode levar a aumento nos marcadores de atrofia e perda de massa muscular. Devido a esse estresse psicológico, escolhas dietéticas por alimentos mais palatáveis, geralmente ricos em açúcar e gordura, tendem a ser priorizadas. Isso ocasiona um aumento na ingesta calórica do indivíduo e reduz a ingestão proteica, que está diretamente ligada à manutenção de massa muscular. Essas mudanças também são associadas a marcadores de risco cardiovascular como sobrepeso ou obesidade, hipertensão, dislipidemia e outras características da síndrome metabólica (KIRWAN et al, 2020).

Diante disso, podemos evidenciar que há uma correlação direta entre a mudança de hábitos alimentares e sedentarismo com o atual isolamento social proposto pela pandemia. Sendo assim, esse trabalho propõe-se a expor como essa combinação de fatores pode ser extremamente deletéria aos idosos, dando enfoque nas medidas que possibilitariam melhor controle da progressão da doença durante esse momento.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 DEFINIÇÃO E ETIOLOGIA

A primeira definição de sarcopenia relacionada a perda de massa muscular esquelética (SMI) e função foi realizada em 1988 pelo professor e doutor Irwin Rosenberg (KIM *et al*, 2013). É uma patologia comumente acompanhada por falta de atividade e baixa resistência física, redução de mobilidade e lentificação da marcha. Pode ainda estar associado ao aumento de massa de gordura, especialmente a visceral, a qual está associada diretamente ao desenvolvimento de síndromes metabólicas e doenças cardiovasculares (KIM *et al*, 2013). Diante disso, associa-se que sarcopenia e obesidade agem em sinergismo causando aumento de distúrbios metabólicos e cardiovasculares, assim como na perda de autonomia para realizar atividades físicas cotidianas. (KIM *et al*, 2013).

Sobre definições operacionais de sarcopenia com base na perda de massa muscular esquelética, os métodos mais comuns e acessíveis para avaliá-la são a absorção de raios-x de dupla energia (DEXA), antropometria e análise de impedância bioelétrica (BIA). A ressonância magnética, tomografia computadorizada e a excreção de creatinina são exames mais específicos para avaliação da massa muscular ou da área transversal do músculo (KIM *et al*, 2013). Esses métodos de mensuração são apresentados na Tabela 1.

Baumgartner et al. foram os primeiros a definir sarcopenia pelo método DEXA que é uma técnica que se provou eficaz para avaliar a composição corporal e, procedimento de escolha atual para avaliação de rotina da densidade mineral óssea. O DEXA também é utilizado para estimar a massa muscular esquelética apendicular (ASM), quantificado através da massa livre de gordura e osso dos braços e pernas. Além disso, análogo ao índice de massa corporal (IMC), o ASM é dividido pela altura ao quadrado ($ASM / altura^2$) para ajustar a associação entre altura corporal e ASM (KIM *et al*, 2013).

Para definir os pontos de corte para ASM baixo, foi adotada uma abordagem semelhante à da osteoporose. Eles definiram a sarcopenia como a redução em $ASM / altura^2$ de dois desvios-padrão (DP) ou mais abaixo da média normal para um grupo de referência mais jovem.

No estudo, para homens, os valores de corte para sarcopenia foram 7,40 kg / m², definidos como menos de dois DP abaixo da média normal específica do sexo para o grupo de referência jovem. Para as mulheres, os limites correspondentes foram de 5,14 kg / m². Seus valores estão detalhados na Tabela 2 (KIM *et al*, 2013).

Tabela 1 - Técnicas de medição de massa muscular esquelética:

Measuring techniques	Measurements	Comments
Muscle size		
DXA scan	Total skeletal muscle mass	Reliable, low radiation exposure
BIA	Tissue conductivity	Less reliable
CT scan	Muscle cross-sectional area	Radiation exposure, expensive
MRI scan	Muscle cross-sectional area	Expensive, less available
Physical performance		
SPPB	Lower extremity function	Validated tool for older people

Fonte: KIM, 2013

Tabela 2 - Valores de corte de massa muscular esquelética apendicular para diagnóstico de sarcopenia:

	Baumgartner [12]	Janssen [21]	Kim [28]
Women (kg/m ²)	5.45	5.76	5.14
Men (kg/m ²)	7.26	8.51	7.40

Fonte: KIM, 2013

Outra definição de Sarcopenia foi determinada por Janssen *et al*. Eles mediram perda de massa muscular esquelética (SMI) (%; SMI total [kg] / peso [kg] × 100) usando BIA. Novamente, de forma análoga à definição de osteoporose, um índice inferior a dois desvios padrão do valor médio específico do sexo de um grupo de referência jovem foi considerado para indicar sarcopenia de classe II. Um índice de um a dois DP do grupo de referência jovem foi considerado sarcopenia de classe I (KIM *et al*, 2013).

Uma terceira maneira para definir a sarcopenia é utilizando o método residual. Este foi definido como os valores de referência específicos do sexo inferiores a 20% da distribuição dos resíduos entre ASM medido e o ASM previsto por análise de regressão linear usada para modelar a relação entre ASM como uma variável dependente e idade, altura (metros) e massa gorda total (kg) como variáveis independentes. Um resíduo positivo indica um indivíduo

relativamente musculoso, enquanto um resíduo negativo indica um indivíduo relativamente sarcopênico (KIM *et al*, 2013).

Outra forma de determinar a sarcopenia é através da ressonância magnética (RM) e tomografia computadorizada (TC) em grandes ensaios clínicos, embora o alto custo e a complexidade operacional limitem o seu uso, podem ser considerados os métodos de imagem mais precisos para avaliação da massa muscular, da área de seção transversal muscular (CSA) e da qualidade muscular (determinado por densidade muscular e infiltração de gordura intramuscular). Foi demonstrado que a menor área do vasto medial da coxa usando a TC foi associada a um pior desempenho dos membros inferiores em homens e mulheres idosos funcionais. Uma vez que a CSA do músculo da coxa mostrou uma maior associação com o peso corporal do que com a altura corporal, a CSA do músculo da coxa foi corrigida pelo peso corporal (CSA / peso), como um índice sarcopênico de peso corporal sobrecarrega a massa muscular da coxa. A sarcopenia foi definida como CSA / peso do músculo da coxa dentro do valor de 1 DP da distribuição de CSA / peso em um grupo de referência jovem para homens e mulheres (KIM *et al*, 2013).

Sobre as definições operacionais da sarcopenia baseadas em SMI e da força muscular e função musculares, observou-se que a força muscular não depende exclusivamente da massa muscular, e que a relação entre força e massa não é linear. Portanto, a partir da definição inicial de perda de massa muscular esquelética relacionada à idade em sarcopenia, posteriormente, evoluiu para definições atuais considerando aspectos quantitativos (massa muscular) e qualitativos (força e função muscular). O *European Working Group on Sarcopenia in Older People* (EWGSOP) propôs a definição baseada no algoritmo baseado na preliminar triagem de baixa velocidade de marcha (limiar estabelecido no $\leq 0.8 \text{ ms}^{-1}$) e a força reduzida de preensão do punho (quartil inferior de distribuição da amostra) (KIM *et al*, 2013).

Diante desses estudos, a definição clínica de sarcopenia utilizando o DEXA e a medida da força de preensão com dinamômetro de mão parece ser uma abordagem promissora. Estas metodologias compartilham a maioria das características acima referidas.

2.2 FISIOPATOLOGIA E FATORES DE RISCO

Existem dois tipos de fibras que compõem a musculatura esquelética. As fibras do Tipo II são caracterizadas pela maior capacidade de consumo de reservas de glicogênio, menor capacidade oxidativa e resposta mais rápida. As fibras de tipo I são consideradas fibras de maior resistência a estímulos constantes, ou seja, apresentam maior tolerância à fadiga. Isso se dá pela densidade de mitocôndrias, capilares e mioglobina. Durante exercícios de baixa intensidade a maior parte da atividade se concentra nas fibras do tipo I, enquanto nos momentos de maior intensidade a força vem tanto das fibras do tipo I quanto II. Com a idade é sabido que a atrofia tem maior relação às fibras do tipo II (KIM *et al*, 2013).

Mesmo sendo muito frequente e debilitante a sarcopenia não apresenta um fator causal específico e sim, diversas teorias causais, tornando-a uma patologia multifatorial (MARZETTI *et al.*, 2017). Qualquer condição capaz de causar redução da atividade muscular é considerada um fator de risco, sendo elas:

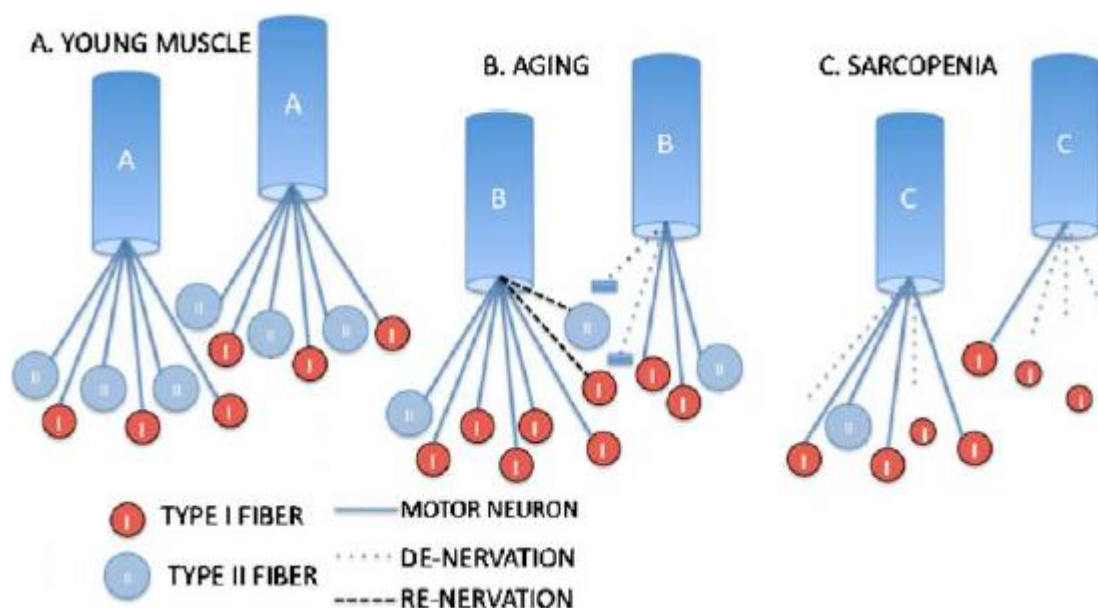
2.1.1 Redução da função neuromuscular

Conforme o avanço da idade, especialmente após a sétima década de vida, a perda neuronal é esperada, desde o córtex motor, medula espinhal, neurônios periféricos e até mesmo a placa motora sofrem certas alterações (KIM *et al*, 2013). A medula espinhal, por exemplo, tem grande redução no número de neurônios motores-alfa. Também há alteração na bainha de mielina das inervações periféricas além de aumento do espaço nas junções neuromusculares e redução do número de vesículas secretadas na fenda sináptica (LANG *et al*, 2010).

Com a perda de neurônios motores-alfa, os neurônios remanescentes recrutam as fibras musculares desenergizadas, alterando assim o tipo de fibra para ser compatível a unidade motora que passou a controlá-la. Essa mudança leva a transformação de fibras de tipo I para tipo II, sendo assim o idoso passa a apresentar uma musculatura com um aspecto mais homogêneo de fibras I, perdendo assim o padrão em mosaico encontrado em jovens que corresponde a presença de ambos os tipos de fibras (Figura 1) (LANG *et al*, 2010).

A perda das unidades motoras associada a redução das fibras de tipo II resulta na queda gradativa da força que avança progressivamente com o envelhecimento do indivíduo. Isso torna as tarefas simples como, arrastar uma cadeira, subir escadas, ou se manter equilibrado enquanto anda cada vez mais difíceis (LANG *et al*, 2010).

Figura 1 - Efeito da idade sob a unidade motora promovendo alteração de fibras



Fonte: Lang, 2010

2.2.2 Alterações metabólicas/endócrinas associadas ao avanço da idade

A manutenção de massa muscular depende do balanço entre síntese e degradação (KIM *et al*, 2013). A desregulação desse equilíbrio, a longo prazo, promove perdas consideráveis desse tecido. A idade é associada a redução da produção e da sensibilidade a certos hormônios, são eles, testosterona, estrogênio, hormônio do crescimento (GH), fator de crescimento insulina símile (IGF-1), vitamina D, insulina, deidroepiandrosterona (DHEA) e paratormônio (PTH) (MARZETTI *et al*, 2017). No entanto há diversas contradições sobre os papéis de cada um desses na perda de massa magra (ROLLAND *et al*, 2008). Inflamações crônicas, principalmente as de caráter subclínico, também se mostraram influentes na patogênese da sarcopenia. Por fim, temos a disfunção mitocondrial dos miócitos como um dos maiores causadores de perda de massa muscular durante o envelhecimento.

2.2.2.1 Testosterona, cortisol e hormônio do crescimento

O envelhecimento é diretamente associado a queda de níveis séricos de testosterona, sendo estimada uma redução de cerca de 1% por ano (ROLLAND et al., 2008). É entendido que isso ocorre pelo aumento da globulina ligadora de hormônios sexuais (SHBG), levando a menor fração livre da testosterona, menor síntese proteica, redução de massa muscular e perda de rigidez da matriz óssea, levando não somente a sarcopenia como possíveis fraturas (KIM et al., 2013). Em testes que foi realizada de forma exógena em idosos com hipogonadismo, o aumento de massa muscular e força foram notáveis, entretanto, esses estudos não conseguiram demonstrar melhora efetiva nos quadros de sarcopenia para se tornar um modelo de tratamento para sarcopenia (ROLLAND et al., 2008).

Além da baixa do androgênico, o GH e IGF-1 também aparentam ter grande relação com a sarcopenia. Enquanto o GH consegue reduzir o tecido adiposo, aumentar a massa magra e melhorar o perfil lipídico, o IGF-1 funciona como um sinalizador para células satélites musculares promoverem proliferação e aumentar a síntese proteica das fibras já existentes. Entretanto, diferente da testosterona, esses hormônios dependem da associação ao treinamento resistido para causarem impacto na síntese proteica. Como foi demonstrado por KIM et al. (2013), apresentando pacientes com sarcopenia tratados com injeções de GH que obtiveram aumento de massa muscular, porém sem aumento de força. Mesmo que com o avanço da idade ocorra redução da capacidade de produção de ambas as substâncias, a maior alteração se dá pela reduzida sensibilidade muscular a elas. Perante a isso é especulado que o exercício de forma isolada já seria capaz de reverter a resistência hormonal do músculo ao GH e IGF-1 (ROLLAND et al., 2008).

O hipercortisolismo também está associado ao aumento do percentual de gordura visceral e redução do tecido muscular e matriz óssea. Foi demonstrado que com o avanço da idade níveis de cortisol se tornam maiores pela manhã em homens (KIM et al., 2013).

2.2.2.2 Insulina

SAYER et al. (2007), demonstrou relação entre a força de preensão palmar e a resistência periférica à insulina dos pacientes avaliados. Aqueles que tinham quadros mais graves de diabetes mellitus eram os que conseguiam exercer menos força. Paralelamente a isso, PARK et al. (2007), avaliou durante 3 anos pacientes portadores de diabetes mellitus tipo 2, demonstrando perda de força e massa muscular de forma acelerada, sendo assim risco para sarcopenia.

A insulina é responsável por estimular a síntese proteica muscular após a realização de refeições, no entanto, ainda não foi esclarecido se esse efeito anabólico é reduzido nos idosos. É entendido que, pela perda de massa muscular associada a lipossubstituição oriundas do envelhecimento, idosos tendem a apresentar índices de resistência a insulina muito mais elevados e, de certa forma, isso pode reduzir a atividade do efeito anabólico no tecido contrátil, promovendo assim mais perdas (KIM et al., 2013).

2.2.2.3 Vitamina D e paratormônio

Estudos epidemiológicos evidenciaram que os baixos níveis de 25 (OH) vitamina D séricos têm relação com a sarcopenia, no entanto, a eficácia da suplementação com essa vitamina ainda é debatida (KIM et al., 2013). Essa relação é estabelecida pela presença da 1,25-di-hidroxivitamina D (1,25(OH)₂D) nas células musculares que quando reduzida pode influenciar o turnover de proteínas musculares através da redução da secreção de insulina (ROLLAND et al., 2008).

Baixos níveis de vitamina D também demonstram associação com elevação do PTH, porém o aumento do PTH é um fator independente na sarcopenia. Isso se dá pela capacidade que esse hormônio tem de elevar o cálcio intracelular ou pela sua capacidade de estimular estados pró-inflamatórios capazes de dificultarem a síntese proteica (ROLLAND et al., 2008).

2.2.2.4 Estrogênio

Não há consenso sobre o estrogênio na patogênese da sarcopenia. É sugerido que o hormônio seria capaz de realizar a manutenção da massa muscular e que sua concentração sérica cai conforme a idade. Essa redução seria a desencadeadora de aumento do fator de necrose tumoral alfa (TNF α) e interleucinas (6, 21, 108) que também são descritos como causadores da sarcopenia. No entanto, em estudos recentes, nenhum paciente que teve reposição hormonal apresentou aumento da massa muscular.

Apesar de existirem indícios de que o estrogênio preserva massa magra, ele é responsável pelo aumento de SHBG, ou seja, redução da fração sérica de testosterona, o que deveria levar a redução de massa magra. Dito isso, é considerado que por alguma via, ainda não identificada, o estrogênio cause a sarcopenia. Estudos associando estrogênio a treino resistido não demonstraram nenhum efeito anabólico (ROLLAND et al., 2008).

2.2.2.5 DHEA

O dehidroepiandrosterona (DHEA) é um hormônio que seus níveis séricos aumentam ao longo da juventude e começam a ter queda conforme o envelhecimento. Suas funções incluem, aumento da densidade óssea, aumento da força muscular, redução da gordura corporal, dentre outros. Diante disso, seria esperado que a sua reposição apresentasse melhora nos pacientes sarcopênicos, no entanto, seu uso exógeno demonstrou aumento de testosterona sérica em mulheres e aumento do IGF-1 em homens, levando a pequenos ganhos em massa muscular e força (ROLLAND et al., 2008).

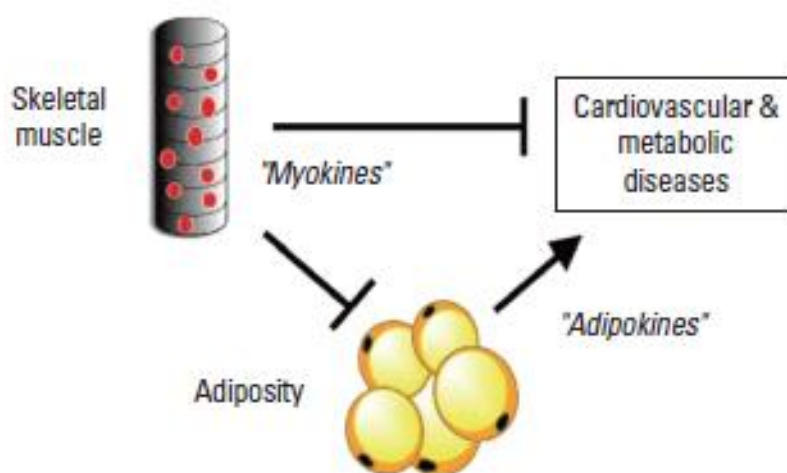
2.2.2.6 Altos níveis de citocinas

Existem diversas patologias crônicas presentes em idosos, cardíacas, renais, neoplásicas. Independente da etiologia, tais quadros são responsáveis pelo aumento de citocinas pró-inflamatórias que levam a perda de peso, principalmente de massa magra. Quando associada a patologias mais graves com perdas expressivas, essa condição é nomeada caquexia. No entanto,

o simples envelhecimento por si só é capaz de promover aumento gradual de citocinas pró-inflamatórias (ROLLAND et al., 2008).

Sendo o tecido adiposo capaz de desempenhar função endócrina ativa, tanto os adipócitos quanto macrófagos infiltrados produzem IL-6 e TNF- α , o qual induz a produção da proteína c reativa (PCR) no fígado. Visando equilíbrio desse estado inflamatório as miocinas produzidas pela contração da musculatura esquelética agem de forma oposta as adipocinas, reduzindo os danos cardiovasculares e metabólicos (Figura 2) (KIM et al., 2013).

Figura 2 – Interação das adipocinas e miocinas



Fonte: Kim, 2013

Como foi demonstrado por ROLLAND et al. (2008), diversos estudos comprovaram que o aumento crônico dessas citocinas causa desequilíbrio entre o anabolismo e catabolismo, sendo a via da ubiquitina-proteassoma a principal responsável pela redução de massa muscular. Essa via consiste na ubiquitina realizando uma ligação covalente a proteínas, formando o complexo poliubiquitinas, que se une ao proteassoma e degradada a proteína capturada, formando aminoácidos intracelulares não funcionais e produzindo espécies reativas de oxigênio, que acabam por estimular mais intensamente o estado inflamatório (LANG et al., 2009).

Diante disso, conclui-se que há um ciclo vicioso provocando a sarcopenia no idoso. Enquanto as baixas hormonais responsáveis pela manutenção da massa magra se intensificam, paralelamente a isso o tecido adiposo aumenta pelo mesmo motivo. Esse aumento de adipócitos junto às comorbidades esperadas do envelhecimento promovem um constante estado pró-inflamatório que afeta a sensibilidade hormonal e reduz a síntese proteica muscular.

2.2.2.7 Disfunção mitocondrial e apoptose

A atuação da mitocôndria na sarcopenia ainda é controversa, porém é baseada no envelhecimento do DNA da mitocôndria muscular. Isso implica em uma atividade de síntese proteica reduzida, além de queda na produção de ATP e, não menos importante, morte das células que compõem as fibras, perdendo massa muscular. Entretanto, a falta de atividade física se demonstrou a causa primária nessa disfunção mitocondrial nos idosos. Alguns estudos demonstram que a atividade física poderia impedir completamente tais alterações, enquanto outros relatam que seria capaz de impedir parcialmente (ROLLAND et al., 2008).

Os danos acumulados no DNA mitocondrial muscular, além de promover alteração na síntese proteica, são associados com uma menor vida dos miócitos, levando a apoptose precoce. Devido a biópsias realizadas em idosos, pode ser considerado que a apoptose tenha grande influência na sarcopenia, visto que as fibras que aparentavam ser mais susceptíveis a essa via de morte celular eram as do tipo II. Mesmo com essa relação estabelecida ainda é impossível mensurar o impacto que esse mecanismo, quando comparado aos outros, consegue causar no paciente sarcopênico (ROLLAND et al., 2008).

2.2.3 Restrição de Movimento

A inatividade é um importante causador de perda de massa muscular e força em qualquer idade. Seja por imobilização permanente ou temporária, sedentarismo, ou até mesmo tempos de distanciamento social, qualquer grau de redução do uso da musculatura está relacionado à perda de massa magra. Por essa associação, a atividade física se mostra grande protetora para a sarcopenia, sendo cada modalidade de exercício responsável por maior ou menor proteção.

Atividades aeróbicas como, corrida, ciclismo, natação, aumentam o volume de oxigênio máximo (VO₂max), certa melhora na qualidade muscular (força e volume tecidual), capacidade neuromotora, e redução da morbimortalidade independente do percentual de gordura do paciente. Esse grupo de atividades não demonstra grandes ganhos em hipertrofia como o treino resistido, mas ainda assim promove certo aumento na síntese proteica e aumento de fibras locais. Outro aspecto relevante é a capacidade do exercício aeróbico em reduzir gordura corporal, incluindo o tecido adiposo que se insere dentre as fibras musculares.

Em contrapartida, os ganhos de qualidade muscular (força e volume) são maiores nos idosos quando expostos ao treinamento resistido. Há diversas evidências na literatura que demonstram que o levantamento de peso aumenta a síntese proteica e massa muscular até mesmo em idosos frágeis.

Na prática, inserir um idoso sedentário em um estilo de vida mais ativo se mostra mais fácil quando se sugere a modalidade aeróbica. Porém, enquanto o treinamento aeróbico se mostra melhor para equilíbrio, condicionamento cardiovascular e alívio de dores crônicas, o treinamento com pesos é a melhor abordagem para prevenção e tratamento da sarcopenia, sendo assim a associação entre ambas as modalidades sugere o melhor cenário (ROLLAND et al., 2008).

2.2.4 Estilo de vida

É muito controversa a causa da redução do tecido muscular em idosos, sendo mais aceita a ideia de múltiplas etiologias, envelhecimento, patologias, inatividade e má nutrição. A síntese muscular é diretamente estimulada pela presença de aminoácidos disponíveis, sejam eles essenciais ou não, por isso a suplementação de proteínas já foi considerada em idosos. Infelizmente esses estudos não conseguiram demonstrar que suplementar proteínas levaria a um resultado superior na síntese de massa muscular, nem mesmo com a associação ao treino resistido.

Essa baixa efetividade da ingesta proteica aparenta ter relação com o aumento do desvio esplênico que surge em indivíduos idosos. Isso pode reduzir os aminoácidos disponíveis para o

músculo esquelético, ou seja, menor aporte de substratos ocasionando menor síntese de tecidos. Nesse contexto é recomendado que os idosos consumam 0,8g/kg/dia de proteína além do recomendado, para haver ao menos aporte proteico evitando a perda de massa muscular (ROLLAND et al., 2008).

2.2.5 Herança genética

O quesito genético é um fator de grande relevância quando falamos de força muscular em um indivíduo. Estudos abordando a avaliação da força dos indivíduos demonstram que entre 36 e 65% da força muscular individual, 57% do desempenho da atividade dos membros inferiores e 34% da habilidade para realizar atividades básicas de vida diária são explicados pela hereditariedade. Baixo peso ao nascer em homens e mulheres, aparenta afetar em maior predisposição para sarcopenia, isso de forma independente do peso e estatura atingidos na vida adulta. Diante disso, é possível concluir que fatores da infância podem influenciar a patogênese.

Poucos estudos trazem informações sobre os genes relacionados com a força muscular. Dentre os estudados temos, o fator de diferenciação ou crescimento 8 (GDF-8) mais conhecido como miostatina, o inibidor de quinase dependente de ciclina 1A (CDKN1A) e antígeno de diferenciação mio gênica 1 (MYOD1) que são relacionados a força dos membros inferiores. Outros genes que fazem parte da via do GDF-8 como quinase dependente da ciclina 2 (CDK2), retinoblastoma 1 (RB1) e fator de crescimento insulina-símile 1 (IGF-1) também estão relacionados com a força muscular. Polimorfismos nos genes ACE (enzima conversora de angiotensina) e VDR (receptor de vitamina D) têm sido associados como capazes de predispor a sarcopenia (ROLLAND et al., 2008).

2.3 DIAGNÓSTICO

Em 2010, foi publicado pelo *European Working Group on Sarcopenia in Older People* (EWGSOP) uma definição de sarcopenia que foi amplamente aceita em todo o mundo e promoveu avanços na identificação e cuidado de pessoas em risco ou com sarcopenia. No início de 2018, o Grupo se reuniu novamente (EWGSOP2) para determinar uma atualização da definição de sarcopenia baseada nas evidências científicas acumuladas desde então.

Atualmente a sarcopenia é formalmente reconhecida como uma doença muscular com código de diagnóstico que pode ser usado para cobrar cuidados em alguns países, como por exemplo no Brasil (CID-10M62.84). (CRUZ-JENTOFT *et al*, 2019).

Desde então, os pesquisadores identificaram uma forte relação entre a sarcopenia e desfechos clínicos negativos. Além disso, as evidências também mostram que estratégias de tratamento podem ajudar na prevenção ou retardar seu desenvolvimento.

A sarcopenia inicialmente era associada somente em indivíduos idosos, porém atualmente se reconhece que o desenvolvimento da sarcopenia inicia-se antes do envelhecimento. O fenótipo da sarcopenia tem muitas causas que contribuem além do envelhecimento. Essas percepções têm implicações para intervenções que previnem ou retardam o desenvolvimento da sarcopenia. (CRUZ-JENTOFT *et al*, 2019).

Por definição, hoje é considerada uma doença muscular, mais precisamente uma insuficiência muscular, na qual a baixa força muscular é o determinante principal para disparar o gatilho da investigação diagnóstica, ultrapassando a baixa massa muscular. Seguramente esta mudança facilitará a identificação imediata da sarcopenia na prática (CRUZ-JENTOFT *et al*, 2019).

A sarcopenia está associada à baixa quantidade e qualidade muscular, mas esses parâmetros são agora usados principalmente em pesquisa e não na prática clínica. A massa muscular e a qualidade muscular são tecnicamente difíceis de medir com precisão, pois dependem de ferramentas diagnósticas mais complexas e de alto custo. (CRUZ-JENTOFT *et al*, 2019).

Durante anos foi negligenciada e subtratada na prática regular. Isso se deve à complexidade de determinar quais variáveis medir, como medi-las, quais pontos de corte considerar, tratamento bem como avaliar os efeitos das intervenções terapêuticas. Desta forma, o EWGSOP2 visa fornecer uma justificativa clara e mais prática para a seleção de medidas diagnósticas e pontos de corte relevantes.

Essas atualizações tiveram como objetivo específico construir uma definição de sarcopenia que reflita os avanços recentes em conhecimento científico, epidemiológico e clínico sobre músculo, identificar as variáveis e ferramentas que melhor detectam a sarcopenia e prever desfechos, sugerir pontos de corte para variáveis mensuradas e recomendar triagem atualizada e um algoritmo de avaliação fácil de usar na prática clínica. Abaixo, pode-se observar o algoritmo para identificar a sarcopenia:

Para triagem e diagnóstico de sarcopenia, o EWGSOP recomenda seguir o fluxograma: *Find cases-Assess-Confirm-Severity* (F - A - C - S) (Figura 3).

Find cases: Para identificar indivíduos com risco de sarcopenia, o EWGSOP recomenda o uso do questionário SARC-F ou suspeita clínica para encontrar sintomas associados à sarcopenia. (CRUZ-JENTOFT *et al*, 2019).

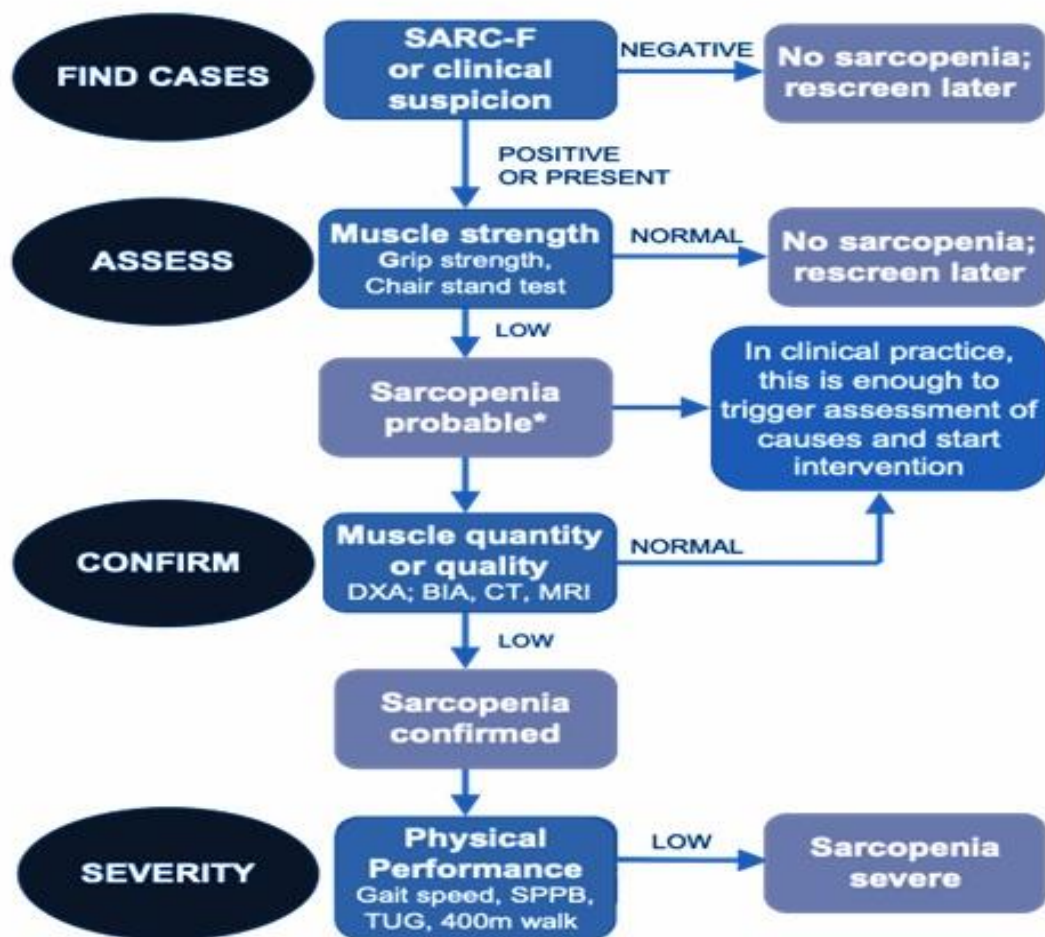
Assess: Para avaliar a evidência de sarcopenia, o EWGSOP recomenda o uso de força de preensão ou o Teste de levantar-se da cadeira com pontos de corte específicos para cada teste. Para casos especiais e para estudos de pesquisa, outros métodos para medir a força (flexão / extensão do joelho) podem ser usados. (CRUZ-JENTOFT *et al*, 2019).

Confirm: Para confirmar a sarcopenia por detecção de baixa quantidade e qualidade muscular, aconselha-se DEXA e a BIA (análise por bioimpedância elétrica) na prática clínica e DEXA, BIA, TC ou RM em estudos de pesquisa. (CRUZ-JENTOFT *et al*, 2019).

Severity: a gravidade pode ser avaliada por medidas de desempenho; velocidade de marcha, SPPB, TUG e teste de caminhada de 400 m podem ser usados. (CRUZ-JENTOFT *et al*, 2019).

O EWGSOP2 recomenda o uso do questionário SARC-F como forma de triar pacientes com sinais característicos de sarcopenia. Pode ser prontamente usado na comunidade e em ambientes hospitalares pelo seu baixo custo e ampla aplicabilidade. O SARC-F apresenta de baixa a moderada sensibilidade e alta especificidade para prever baixa força muscular. (CRUZ-JENTOFT *et al*, 2019).

Figura 3 - Algoritmo de diagnóstico de sarcopenia severa na prática:



Fonte: Cruz-Jentoft, 2019

Atualmente a definição da patologia, com base no EWGSOP2, é baseada na divisão em sarcopenia e sarcopenia grave (Tabela 3). Enquanto os pontos de corte para testes avaliativos de força, capacidade física e quantidade de massa muscular, também foram atualizados (Tabela 4).

Tabela 3 - Definição de Sarcopenia pelo EWGSOP2

Provavel Sarcopenia	Baixa força muscular
Sarcopenia	Baixa força muscular + baixa quantidade ou qualidade muscular
Sarcopenia grave	Baixa força muscular + baixa quantidade ou qualidade muscular + baixa performance física

Fonte: Cruz-Jentoft, 2019

Tabela 4 - Determinação de sarcopenia com base em pontos de corpo por sexo

Teste	Pontos de corte (homens)	Pontos de corte (mulheres)
<i>Handrip</i>	<27kg	<16kg
Levantar da cadeira	>15segundos para 5 subidas	
Massa muscular esquelética apendicular	<20kg	<15kg
Massa muscular esquelética apendicular/altura ²	<7,0kg/m ²	<6,0kg/m ²
Teste de caminhada	≤0,8 m/s	
<i>Short Physical Performance Battery (SPPB)</i>	Pontuação ≤8	
Teste <i>Timed Up and Go (TUG)</i>	≥20 s	
Teste caminhada de 400m	Não concluído ou ≥6 min para conclusão	

Fonte: Cruz-Jentoft, 2019

2.4 – SARCOPENIA ASSOCIADA A OUTRAS CONDIÇÕES

Por apresentar-se como uma patologia que cursa com perda de massa muscular intensa, o diagnóstico diferencial da sarcopenia é mais associado a outras síndromes que também demonstram redução de massa magra e, dessa maneira apresentam a sarcopenia em sua composição sindrômica. Diante disso, é importante a diferenciação de cada caso para estabelecimento do tratamento adequado.

A caquexia caracteriza uma condição em que o paciente apresenta quadro sistêmico grave, como câncer, doença pulmonar obstrutiva, doença renal terminal, insuficiência cardíaca,

associado a perda de peso intensa. Ela é definida como um estado metabólico associado a doença adjacente que promove perda de peso à custa de massa muscular. Como essa síndrome metabólica cursa com resistência insulínica, anorexia e redução da síntese proteica, muitos indivíduos caquéticos são sarcopênicos. Entretanto nem todos indivíduos sarcopênicos são caquéticos (MUSCARITOLI et al., 2010).

A fragilidade, muito citada quando abordamos o paciente idosos, é definida pela alteração da capacidade homeostática e redução da resistência aos estressores, levando a declínio funcional em diversos sistemas fisiológicos. Diante a definição fenotípica criada por FIRED et al. (2001) o paciente precisa demonstrar ao menos três critérios para ser diagnosticado com fragilidade. Dentre esses temos, perda involuntária de peso, baixa atividade física e fraqueza, critérios os quais se assemelham ao quadro sarcopênico. Diante disso, a fragilidade e a sarcopenia se sobrepõem. Muitos idosos frágeis demonstram-se sarcopênicos e alguns idosos sarcopênicos são considerados frágeis. Sendo importante ressaltar que os conceitos que permeiam a fragilidade incluem aspectos psicológicos, ambientais e sociais, e não somente os físicos.

Com a idade a sarcopenia, osteopenia e osteoporose aumentam. Um estudo britânico demonstrou que uma a cada três mulheres com mais de 70 anos apresentava sarcopenia, uma a cada duas tinham osteopenia e uma a cada dez, osteoporose. Enquanto o estudo Health ABC demonstrou a redução do tecido muscular do quadríceps associado ao aumento de massa gordurosa contribuem de forma independente a redução da densidade mineral óssea do quadril, ocorrendo o mesmo em outros sítios (TAAFFE et al., 2001).

2.5 TRATAMENTO

Sarcopenia é atualmente tratada com intervenções terapêuticas farmacológicas e mudanças no estilo de vida. A principal parte do tratamento é a realização de atividades físicas. Nenhum tratamento farmacológico ou mudança comportamental se mostrou mais eficaz que o treinamento resistido. O American College of Sports Medicine e o American Heart Association sugeriu que o treinamento a 70-90% de 1-RM (repetição máxima) a partir de dois ou mais dias não consecutivos por semana foi a intensidade de treinamento apropriado para produzir ganhos

em tamanho e força muscular, mesmo no idoso frágil. O treinamento resistido em idosos causou aumento de força e principalmente massa muscular. Grande parte do ganho de força foi resultado da adaptação neural da unidade motora, porém, caso haja desuso, ocorre um rápido destreino. (ROLLAND et al., 2008).

Vários relatórios sugerem a manutenção dos benefícios advindos de atividades resistidas com, pelo menos, um programa de exercícios por semana. Novas modalidades foram desenvolvidas para idosos frágeis, sendo a mais relevante realizando vibração total do corpo, que é seguro, simples e efetivo para exercitar as estruturas musculoesqueléticas. Além disso, deve-se destacar os benefícios para o sistema cardiovascular e melhora de dores articulares, que também foram relatados. (ROLLAND et al., 2008).

Com relação ao aspecto nutricional, em idosos, qualquer perda de peso sendo ele uma pessoa magra, normal ou obesa, resulta em perda de massa muscular, ocasionando aumento da taxa de mortalidade. Diante disso, a perda de peso deve ser evitada após a sétima década de vida, principalmente se houver redução do índice de massa corporal (IMC) sem redução da circunferência abdominal, pois essa é relacionada a doenças cardiovasculares e, caso haja perda de peso, o ideal seria acontecer em maior quantidade nesta região. (ROLLAND et al., 2008).

Em idosos desnutridos, o baixo consumo de proteínas é uma barreira para o ganho de força e massa muscular mesmo com a prática de exercícios resistidos. O aumento da ingestão de proteínas, especialmente em idosos frágeis (acima dos 0,8g/kg corporal que são recomendados para ingestão diária) pode minimizar o processo da sarcopenia. Além disso, foi relatado que aminoácidos essenciais estimulam o anabolismo proteico em idosos, enquanto os não essenciais, não possuem efeito adicional mesmo que em associação aos essenciais. Em concentrações supra fisiológicas, a leucina estimula a síntese muscular de proteínas, o que pode estar relacionado a um efeito direto da leucina na iniciação da tradução do RNA mensageiro e que suplementos aminoácidos são ineficazes para síntese proteica muscular caso não contenha a quantidade suficiente de leucina. A quantidade e qualidade dos aminoácidos na dieta são fatores importantes para a síntese proteica muscular e, suplementação com *whey protein*, que é rico em leucina, juntamente com o treinamento resistido, é uma possível estratégia para prevenir sarcopenia. (ROLLAND et al., 2008).

Além da dieta e treinamento resistido, existe o tratamento de reposição hormonal, principalmente com testosterona em homens, visto que, cerca de 20% dos homens com mais de 60 anos e 50% dos com mais de 80 anos são considerados hipogonádicos. A testosterona em doses supra fisiológicas aumenta a força e massa magra, ainda que, em idosos, esse aumento seja relativamente mais fraco do que em pessoas jovens. Atualmente, a testosterona não é recomendada para o tratamento de sarcopenia devido aos efeitos colaterais e carência de estudos. Os riscos potenciais associados à terapia com testosterona (por exemplo, aumento de antígeno específico da próstata, do hematócrito e riscos cardiovasculares) em comparação com os baixos níveis de dados que sustentam os benefícios de desempenho e a função física explicam o motivo de não ser recomendada. (ROLLAND et al., 2008).

Novos moduladores androgênicos sintéticos como o 7 α -methyl-19-nortesterone são alternativas potenciais à testosterona, possuem efeito em ossos e músculos e pode ter pequeno efeito negativo na próstata. Outra perspectiva terapêutica são os moduladores seletivos do receptor androgênico (SARMS), que possuem efeito semelhante à testosterona, sem os efeitos colaterais. Essas novas drogas podem ampliar a aplicação clínica de andrógenos na sarcopenia após a fase de pesquisa clínica. (ROLLAND et al., 2008).

JANSEN et al. (2002), relatou atrofia muscular histológica com predominância de fibras musculares do tipo II em pacientes com deficiência de vitamina D. Além disso, a suplementação de 700 a 800 UI por dia de vitamina D reduz o risco de fraturas de quadril na população idosa com risco de quedas. (ROLLAND et al., 2008).

Em uma intervenção de 6 meses em idosos ≥ 60 anos com deficiência de vitamina D, aqueles que receberam vitamina D melhoraram a força dos flexores do quadril em 16,4% e a força dos extensores do joelho em 24,6% sem qualquer protocolo de exercício resistido segundo MOREIRA-PFRIMER et al. (2009). Isso foi em contraste com o grupo de controle que não recebeu vitamina D e não relatou melhora na força. A dosagem neste ensaio foi em média de aproximadamente 3666 UI de vitamina D3 oral / dia. Da mesma forma, em um estudo de 9 meses de uma população mais velha (≥ 70 anos), a suplementação de vitamina D (400 UI de vitamina D3/dia) foi relatada melhora no desempenho cronometrado velocidade de marcha em

comparação com o grupo controle (BUNOUT et al., 2006). Segundo WHITING et al. (2010), os adultos mais velhos podem exigir doses maiores vitamina D3 para atingir níveis séricos adequados (30ng/mL) e a suplementação é segura até 10.000 UI/dia (limite superior de segurança), uma ingestão de 1000-4000 UI/dia podem ser adequados, com base nas evidências. Como o baixo nível de vitamina D é um risco potencial fator para infecção por COVID-19 segundo MELTZER et al. (2020), a suplementação pode ser uma estratégia pragmática para reduzir o risco de ambos sarcopenia e COVID-19 (KIRWAN et al, 2020).

Pela creatina ser um suplemento que aumenta a creatina e fosfocreatina intramuscular, ela pode se tornar outro aliado contra a sarcopenia. Ela auxilia no ganho de força e massa muscular através dos exercícios, aumenta a recuperação muscular e aumenta a tolerância ao exercício. Foi demonstrado que um programa de exercícios de 12 semanas com mulheres saudáveis de idade média de 65 anos suplementando 5 gramas por dia de creatina, apresentou melhora significativa no exercício de supino, extensão de joelhos e flexão de bíceps, além de melhorar o desempenho funcional e ter um aumento de 2,8kg de massa muscular quando comparado ao grupo controle (KIRWAN et al, 2020).

Outros aliados para o controle da sarcopenia são os ácidos graxos de cadeia longa. O ácido eicosapentaenoico (EPA) e o ácido decosaheptaenóico (DHA) são ácidos graxos ômega-3 de origem marinha com benefícios à saúde em condições como doenças cardiovasculares, declínio cognitivo, inflamação crônica e depressão. Além desses benefícios, sua suplementação também demonstrou aumento da síntese proteica muscular ao ser realizada com o consumo adequado de proteínas, tanto em jovens, como em idosos (KIRWAN et al, 2020).

Isso indica que a suplementação de ômega-3 suficiente pode, pelo menos parcialmente, ser capaz de combater a resistência anabólica típica do processo de envelhecimento. Os ensaios clínicos adicionaram evidências para essa possibilidade. Após um programa de exercício resistido de 3 meses com 45 mulheres saudáveis (idade média de 64 anos), os dois grupos suplementados com 2 g de óleo de peixe por dia experimentaram maiores melhorias na força muscular e capacidade funcional em comparação com um grupo de controle de acordo com RODACKI et al, (2012). Da mesma forma, a suplementação de óleo de peixe em altas doses (4g por dia) demonstrou aumentar o volume do músculo da coxa e a força de preensão em

homens e mulheres mais velhos (idade média de 68 anos), apesar de nenhum protocolo de exercícios ter sido incluído no estudo. (KIRWAN et al, 2020).

Além disso, devido aos seus efeitos antiinflamatórios, a suplementação de ômega-3 pode oferecer o benefício adicional de controlar a “tempestade de citocinas” observada em infecções graves por COVID-19, podendo ser considerada uma terapia adjuvante. Além disso, o uso de combinações de EPA ou EPA / DHA é recomendado no tratamento de transtornos do humor, que podem ser mais comuns durante o confinamento de COVID-19 (KIRWAN et al, 2020).

Figura 4 – Resumo das medidas de controle para prevenção da perda de massa muscular durante a pandemia por COVID-19.



Fonte: Kirwan, 2020

3. OBJETIVOS

3.1 GERAIS

Identificar as principais alterações comportamentais que estimulem precocemente o agravamento da sarcopenia dentro do período de isolamento social, com intuito de avaliar a viabilidade de aplicação de medidas domiciliares para prevenção.

3.2 ESPECÍFICOS

Identificar os cuidados necessários para o controle do agravamento da doença pela restrição social promovida pela pandemia pelo COVID-19;

Descrever métodos de exercício e controle alimentar práticos para aplicação domiciliar como terapêutica preventiva da sarcopenia;

4. MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho consistirá em uma revisão não sistemática da literatura acerca dos principais estudos demonstrando a relação entre as medidas restritivas para COVID-19 com o avanço do quadro de sarcopenia idosos o qual gera debilitação.

Para a confecção deste, foi feita uma coleta de artigos científicos na literatura médica global sobre o tema, entre os meses de março e novembro de 2021, nas plataformas Pubmed® (National Library of Medicine), Scielo (Scientific Eletronic Library Online), UptoDate® e Dynamed. As palavras chaves utilizadas nas buscas incluíram: “*insulin resistance*”, “*energy homeostasis*”, “*vascular function*”, “*high-protein diet*”, “*body composition*”, “*cardiorespiratory fitness*”, “*glucose tolerance*”, “*insulin resistance*”, “*liver fat*”, “*physical activity*”, “*sedentary behaviour*”, “*skeletal muscle*”, “*COVID-19*”, “*sarcopenia*”, “*obesity*”, “*inflammation*”, “*physical activity*”, “*appetite regulation pre-disability*”, “*function*”, “*elderly*”, “*disability*”, “*aging*”, “*body composition*”, “*muscle mass*”, “*metabolic syndrome*”, “*chronic diseases*”. Foi coletado o número máximo de materiais interessantes ao assunto, sendo incluídos no trabalho apenas os com datas de publicação entre 2001 e 2021, que consistam em estudos clínicos e revisões da literatura, publicados em revistas científicas com bom fator de impacto. Serão excluídos da pesquisa artigos publicados anteriormente ao ano de 2001.

A análise realizada neste trabalho considerará fatores dietéticos, estresse, ansiedade, privação de sono, sedentarismo, imobilização, disfunções do eixo hormonal e disfunções neuromotoras como critérios para o avanço da sarcopenia. Apesar de existirem outros fatores que possam afetar a evolução doença, foram selecionados aqueles que se correlacionem direta ou indiretamente as medidas de isolamento social, para poder haver maior aplicação ao cenário atual.

5. RESULTADOS

Em concordância com os critérios de inclusão e exclusão anteriormente citados, foram selecionados para esta monografia 23 trabalhos, constando de artigos publicados em revistas científicas, periódicos, publicados por academias internacionais de geriatria, gerontologia, diabetes, cardiologia, imunologia, ortopedia, endocrinologia e nutrologia, além de conteúdos de congressos e o Tratado de Geriatria e Gerontologia (quarta edição). Todos os trabalhos utilizados foram escritos em língua inglesa.

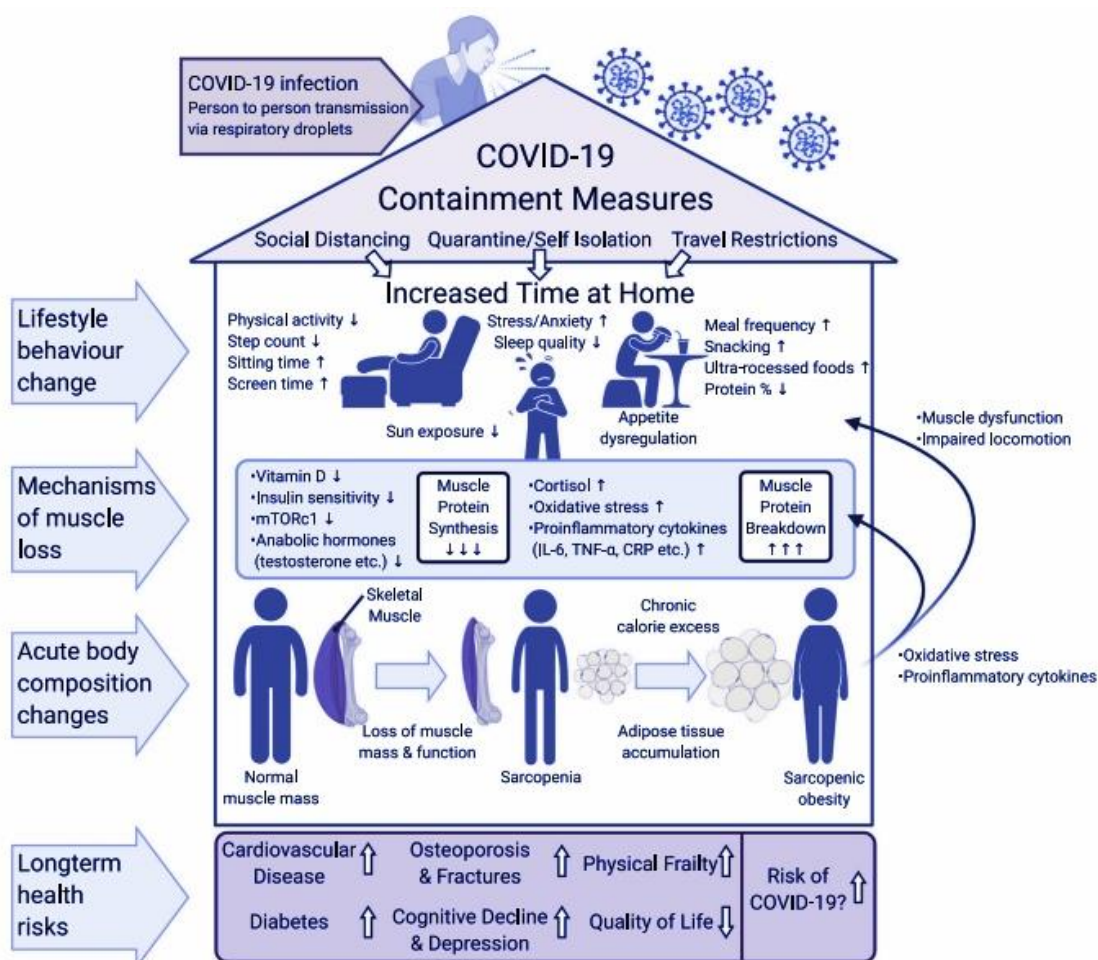
Em geral, não houve grandes empecilhos durante a pesquisa dos materiais que compõem a referência deste trabalho. O acesso às plataformas não houve restrição, sendo algumas delas já disponibilizadas pelo portal do aluno da instituição, bem como o acesso à livros em suas formas virtuais, estando alguns deles disponíveis na biblioteca online também no portal da instituição.

A principal dificuldade encontrada durante a pesquisa foi o acesso limitado a materiais sobre os efeitos que o isolamento social promoveu na sarcopenia, isso ocorre pela ainda vigência da pandemia. Em plataformas científicas brasileiras a busca se tornou ainda mais complexa quando comparada a literatura médica internacional. Da mesma forma, dados epidemiológicos recentes sobre a prevalência da sarcopenia de forma isolado no Brasil são escassos, o que restringiu a busca pelo impacto atual da patologia sobre indivíduos brasileiros.

6. DISCUSSÃO

É claramente estabelecido que o balanço energético positivo associado a sedentarismo crônico tendem a impactar diretamente o metabolismo do indivíduo, sendo essas consequências piores em idosos. Devido ao confinamento ocorrido pelo COVID-19 mudanças no estilo de vida ocorreram de forma abrupta, possibilitando diversos gatilhos para a progressão da sarcopenia (Figura 5). Diversos estudos prévios já correlacionaram a repercussão de mudanças no estilo de vida em curtos períodos.

Figura 5 – Resumo dos potenciais efeitos das medidas de restrição social pela pandemia do COVID-19.



Fonte: Kirwan, 2020

Em 2017, BOWDEN-DAVIES *et al.* realizou um estudo com 45 indivíduos ativos, compreendendo a faixa etária dos 22 aos 50 anos, o objetivo era identificar os efeitos da redução da atividade física associada a comportamento sedentário. Ao fim de 28 dias de acompanhamento foi demonstrada redução sistêmica da sensibilidade à insulina e da função cardiorrespiratórias de forma reversível, além do aumento concomitante da concentração de gordura central, hepática e dislipidemia.

Enquanto WINN *et al.* (2019) correlacionou o consumo de calorias acima do metabolismo basal com a inatividade física somada à redução dos números de passos diários em adultos jovens. Como resultado, foi-se obtido uma redução do VO₂max, aumento do peso corporal, percentual de gordura corporal, HOMA-IR e da concentração de glicose e insulina após duas horas de uma refeição.

MCGLORY *et al.* 2018 acompanhou 22 pacientes adultos pré-diabéticos por 2 semanas, reduzindo o nível de atividade física para averiguar o impacto na resistência periférica à insulina, demonstrando que a síntese proteica e o controle glicêmico pioram consideravelmente.

Diante disso, pode-se observar que o sedentarismo e mudanças dietéticas, mesmo por um curto período, já promovem grande influência metabólica em jovens e adultos. Ao trazer essa condição para idosos, que já são portadores de diversas doenças crônicas e distúrbios metabólicos, diversas patologias tendem a se agravar, principalmente a sarcopenia.

Com o agravo da pandemia o acesso a comida foi dificultado em diversos locais, visto que idosos eram orientados a não saírem devido a medidas preventivas, além do receio pessoal quanto à contaminação. Com isso, o consumo de alimentos industrializados/processados elevou a praticidade de preparo e estoque. Além disso, a tensão do momento vivido gerou aumento da ansiedade nesses pacientes, refletindo estresse, insônia e alteração do hábito alimentar. Dentre os distúrbios alimentares existem dois cenários, aumento ou redução do consumo calórico. Ambos impactando negativamente, seja por falta de substrato energético para manutenção de tecido muscular, ou pelo excesso de calorias oriundas de carboidratos simples aumentando a resistência periférica à insulina e, conseqüentemente, também prejudicando a síntese proteica.

Como citado por KIRWAN *et al* (2020), 1.7% de massa muscular pode ser perdida em dois dias de imobilização, podendo atingir 5.5% de perda semanal. Mesmo o isolamento social não promovendo imobilização completa, há mais de um ano ele causa a restrição ao ambiente doméstico, implicando em sedentarismo e aumento do tempo de tela em aproximadamente quatro horas por dia. Esses fatores corroboram para maior dificuldade em atingir a meta de atividade física preconizada pela Organização Mundial de Saúde (150 minutos semanais de exercício aeróbico por semana, associados a pelo menos 2 dias de treino resistido), ou seja, ocasionam avanço da sarcopenia.

No quesito prevenção, nesse momento de isolamento, o exercício é o principal fator para prevenção do avanço da sarcopenia. Mesmo sem a realização de dieta adequada, suplementação ou qualquer outra substância farmacológica, o treinamento resistido é capaz de aumentar a massa magra e a força. Sendo assim a associação com suplementação protéica, creatina e até mesmo doses terapêuticas de androgênicos podem ser considerados dependendo do caso. Entretanto, é importante destacar que o treinamento resistido deve ser feito em ambientes sem aglomerações, preferencialmente em casa, evitando que idosos frequentem academias ou outros locais fechados.

Uma maneira eficaz de treinamento domiciliar seria a utilização de elásticos com resistência e exercícios utilizando o próprio peso, buscando um treino de menor intensidade e maior número de repetições, atingindo a falha muscular necessária para hipertrofia. Sendo todo esse protocolo montado por um profissional de educação física associado ao médico responsável pelo idoso, capaz de definir os limites e explicar ao paciente a importância desse novo hábito.

Além de iniciar a atividade física, é importante manter o idoso envolvido no treinamento sendo importante motivá-lo, fazer alterações na intensidade do exercício conforme ele evolui, diversificar o treinamento, criar metas e promover interação com outros idosos já inseridos nessa prática para incentivo.

Para maior aproveitamento do treinamento resistido a associação com a dieta adequada é necessária. Como citado por KIRWAN *et al* (2020), apenas 35% dos idosos consomem mais

do que 0,75 g/kg/dia de proteína, sendo o consumo adequado para esse grupo 1,2-1,5 g/kg/dia para manter a capacidade física e saúde. Entretanto, cada paciente pode apresentar diferentes comorbidades, com isso a concentração protéica na dieta pode variar sendo necessária a orientação de um profissional.

Dentre as táticas dietéticas para adesão ao maior consumo proteico, uma opção é o fracionamento de proteínas dentre as refeições do dia, além de educar o paciente sobre as comidas do dia a dia que apresentam proteínas para que ocorra maior familiarização com os nutrientes de cada alimento. A suplementação pode ser utilizada quando o paciente se sentir confortável com tal opção, visto que idosos tendem a não apresentar boa adesão a esse tipo de terapia.

7. CONCLUSÃO

Após um ano e meio de pandemia por COVID-19 o número de casos começou a apresentar melhora, com isso as medidas vem se flexibilizando. Continua sendo responsabilidade governamental a orientação quanto aos cuidados necessários para que o isolamento social seja menos deletério. Independente da possibilidade de retorno as práticas diárias, a alimentação inadequada, estresse, insônia e sedentarismo, vão sempre ser responsáveis pela sarcopenia. A qual causará redução da qualidade de vida e perda de independência dos idosos, sendo assim um ponto de partida para diversas outras patologias físicas e mentais.

Dentre todas as causas conhecidas para sarcopenia, algumas revelam-se imutáveis, como a herança genética e redução de hormônios anabólicos oriunda da idade. Entretanto, os fatores mutáveis, responsáveis pela patogênese, devem ser manipulados para a quebra do ciclo vicioso que resulta na patologia.

Várias medidas de exercícios resistidos podem ser aplicadas de forma segura, evitando o contágio pelo COVID-19 e prevenindo a redução de massa muscular. Seja em isolamento social ou na vida cotidiana que virá pós pandemia, os cuidados para a sarcopenia continuam os mesmos. Sendo importante ressaltar que desde a vida adulta, o estilo de vida ativo e com alimentação regrada cria um hábito protetor para a terceira idade.

A nível dietético, a má nutrição durante o período de pandemia está sendo algo muito comum na casa de diversos Brasileiros, seja por dificuldades financeiras, pela ansiedade ou maus hábitos alimentares. Diante disso, é importante maior orientação sobre quais alimentos cotidianos contém maior densidade proteica para que cada pessoa possa priorizá-los, especialmente os idosos.

Em suma, conclui-se que dentre as medidas de isolamento social, orientações de exercícios em casa e alimentação deveriam ter sido enfatizadas. Principalmente se tratando de

idosos, os quais podem passar ilesos pela pandemia, porém terem dificuldade de, em breve, retornarem às tarefas diárias pela progressão precoce da sarcopenia. Ainda, é de grande significância salientar que as medidas que poderiam ter sido utilizadas durante o início da pandemia, continuam sendo viáveis para recuperação da massa magra perdida.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abdelbasset, Walid Kamal. "Stay Home: Role of physical exercise training in elderly individuals' ability to face the covid-19 infection." *Journal of Immunology Research*, 2020.

Bunout, Daniel, et al. "Effects of vitamin D supplementation and exercise training on physical performance in Chilean vitamin D deficient elderly subjects." *Experimental gerontology* 41.8 746-752, 2006.

Davies, Kelly A. Bowden, et al. "Short-term decreased physical activity with increased sedentary behaviour causes metabolic derangements and altered body composition: effects in individuals with and without a first-degree relative with type 2 diabetes." *Diabetologia* 61.6 1282-1294, 2018.

Fried, Linda P., et al. "Frailty in older adults: evidence for a phenotype." *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences* 56.3 M146-M157, 2001.

Gadelha, A. Bonadiaz, and Ricardo M. Lima. "COVID-19 Quarantine in Older People: The Need to Think About Sarcopenia-Related Phenotypes." *The Journal of Frailty & Aging* 9.4, 244-245, 2020.

Janssen, Hennie CJP, Monique M. Samson, and Harald JJ Verhaar. "Vitamin D deficiency, muscle function, and falls in elderly people." *The American journal of clinical nutrition* 75.4 611-615, 2002.

Kim, Tae Nyun, and Kyung Mook Choi. "Sarcopenia: definition, epidemiology, and pathophysiology." *Journal of bone metabolism* 20.1 1-10, 2013.

Kirwan, Richard, et al. "Sarcopenia during COVID-19 lockdown restrictions: long-term health effects of short-term muscle loss." ***GeroScience*** 42.6 1547-1578, 2020.

Lim, Wee-Shiong, et al. "COVID-19 and older people in Asia: Asian Working Group for Sarcopenia calls to action." ***Geriatrics & gerontology international*** 20.6 547-558, 2020.

Martinez-Ferran, María, et al. "Metabolic impacts of confinement during the COVID-19 pandemic due to modified diet and physical activity habits." ***Nutrients*** 12.6 1549, 2020.

Marzetti, Emanuele, et al. "Sarcopenia: an overview." ***Aging clinical and experimental research*** 29.1, 2017.

McGlory, Chris, et al. "Failed recovery of glycemic control and myofibrillar protein synthesis with 2 wk of physical inactivity in overweight, prediabetic older adults." ***The Journals of Gerontology: Series A*** 73.8 1070-1077, 2018.

Meltzer, David O., et al. "Association of vitamin D status and other clinical characteristics with COVID-19 test results." ***JAMA network open*** 3.9 e2019722-e2019722, 2020.

Moreira-Pfrimer, Linda DF, et al. "Treatment of vitamin D deficiency increases lower limb muscle strength in institutionalized older people independently of regular physical activity: a randomized double-blind controlled trial." ***Annals of Nutrition and Metabolism*** 54.4 291-300, 2009.

Morley, J.E. Frailty and sarcopenia in elderly. ***Wien Klin Wochenschr*** 128, 439–445, 2016.

Muscaritoli, M., et al. "Consensus definition of sarcopenia, cachexia and pre-cachexia: joint document elaborated by Special Interest Groups (SIG) “cachexia-anorexia in chronic wasting diseases” and “nutrition in geriatrics”." ***Clinical nutrition*** 29.2 154-159, 2010.

Park, Seok Won, et al. "Accelerated loss of skeletal muscle strength in older adults with type 2 diabetes: the health, aging, and body composition study." *Diabetes care* 30.6 1507-1512, 2007.

Rodacki, Cintia LN, et al. "Fish-oil supplementation enhances the effects of strength training in elderly women." *The American journal of clinical nutrition* 95.2 428-436, 2012.

Rolland, Y., et al. "Sarcopenia: its assessment, etiology, pathogenesis, consequences and future perspectives." *The Journal of Nutrition Health and Aging* 12.7 433-450, 2008.

Sayer, A. Aihie, et al. "Grip strength and the metabolic syndrome: findings from the Hertfordshire Cohort Study." *QJM: An International Journal of Medicine* 100.11 707-713, 2007.

Taaffe, Dennis R., et al. "Race and sex effects on the association between muscle strength, soft tissue, and bone mineral density in healthy elders: the Health, Aging, and Body Composition Study." *Journal of bone and mineral research* 16.7 1343-1352, 2001.

Welch, Carly, et al. "COVID-19 and acute sarcopenia." *Aging and disease* 11.6, 1345, 2020.

Whiting, Susan J., and Mona S. Calvo. "Correcting poor vitamin D status: do older adults need higher repletion doses of vitamin D3 than younger adults?." *Molecular nutrition & food research* 54.8 1077-1084, 2010.

Winn, Nathan C., et al. "Metabolic implications of diet and energy intake during physical inactivity." *Medicine and science in sports and exercise* 51.5 995, 2019.