



UNIVERSIDADE  
ESTADUAL DE LONDRINA

---

KERLINA MARIEL MELLA DE CUEVAS

**ASSOCIAÇÃO ENTRE MEDIDAS CLÍNICAS PARA O  
DIAGNÓSTICO DE OSTEOSARCOPENIA COM  
FUNCIONALIDADE E MORTALIDADE EM IDOSOS  
FISICAMENTE INDEPENDENTES**

---

Londrina  
2021

KERLINA MARIEL MELLA DE CUEVAS

**ASSOCIAÇÃO ENTRE MEDIDAS CLÍNICAS PARA O  
DIAGNÓSTICO DE OSTEOSARCOPENIA COM  
FUNCIONALIDADE E MORTALIDADE EM IDOSOS  
FISICAMENTE INDEPENDENTES**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências da Reabilitação (Programa associado entre Universidade Estadual de Londrina (UEL) e Universidade Norte do Paraná (UNOPAR), como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em ciências da Reabilitação.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Vanessa Suziane Probst

Londrina  
2021

**AUTORIZO A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.**

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UEL

M524 Mella, Kerlina Mariel.  
Associação entre medidas clínicas para o diagnóstico de osteosarcopenia com funcionalidade e mortalidade em idosos fisicamente independentes / Kerlina Mariel Mella. - Londrina, 2021.  
120 f. : il.

Orientador: Profa. Dra. Vanessa Suziane Probst.  
Dissertação (Mestrado em Ciências da Reabilitação) - Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação, 2021.  
Inclui bibliografia.

1. Ciências da reabilitação – dissertação de Mestrado - UEL/UNOPAR - Tese.  
2. sarcopenia, osteosarcopenia, idosos, funcionalidade, mortalidade I- Probst, Vanessa Suziane, orient. II-Universidade Estadual de Londrina. III- Universidade Norte do Paraná - Tese. I. Probst, Profa. Dra. Vanessa Suziane. II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Ciências da Saúde. Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação. III. Título.

CDU 61

KERLINA MARIEL MELLA DE CUEVAS

**ASSOCIAÇÃO ENTRE MEDIDAS CLÍNICAS PARA O  
DIAGNÓSTICO DE OSTEOSARCOPENIA COM  
FUNCIONALIDADE E MORTALIDADE EM IDOSOS  
FISICAMENTE INDEPENDENTES**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências da Reabilitação (Programa associado entre Universidade Estadual de Londrina (UEL) e Universidade Norte do Paraná (UNOPAR), como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em ciências da Reabilitação.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Vanessa Suziane Probst  
Universidade Estadual de Londrina

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Celita Salmaso Trelha  
Universidade Estadual de Londrina

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Suhaila Mahamoud Smaili Santos  
Universidade Estadual de Londrina

Londrina, 06 de abril de 2021.

## **DEDICATÓRIA**

A Deus, pela Sua presença.

Ao meu filho Keyler por tudo o que ele tem sido, o que ele é e o que ele se tornará na minha vida. Ao meu esposo Chrystopher, por todo o apoio, amor e compreensão.

Dedico também, à minha família, responsável por minha educação familiar e escolar, sem a qual nada teria acontecido. Todos os valores a mim transmitidos durante a vida, foram fundamentais para minha formação educacional, profissional e moral.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus antes de tudo, porque por sua graça e misericórdia ainda estou de pé. Deus obrigada por sempre estar comigo e nunca me deixar. Eu te amo.

Gostaria de agradecer de forma especial a Profa. Dra. Vanessa Suziane Probst. Minha orientadora, obrigada por toda sua ajuda e amor com total desprendimento de suas horas livres, pela imensa colaboração, por todo o ensino e capacidade de simplificar os mais difíceis em toda pesquisa.

A minha família (meus irmãos Mariela, Gabriela e Gabriel), ao meu pai Mario e minha mãe Gabriela, por todo seu amor e me mostraram como ser uma pessoa melhor e nunca desistir dos meus sonhos.

Ao meu amigo Walter Aquiles Sepúlveda-Loyola, agradeço muito por toda a ajuda, paciência e colaboração com as análises estatística para tornar este estudo possível.

A minha amiga Nayara, obrigada pela amizade e momentos divididos no mestrado.

A minha amiga Rosi, obrigada por seu apoio e pelos momentos compartilhados.

Demais amigos que me incentivaram e me apoiaram nessa jornada.

A todos que fazem parte ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação (Programa Associado entre Universidade Estadual de Londrina - UEL e Universidade Norte do Paraná – UNOPAR. E a todos aqueles que de uma forma ou outra, contribuíram com esse estudo.

**Deus abençoe a todos vocês!!!**

**O Senhor cumprirá o seu  
propósito para comigo; Teu amor,  
Senhor, permanece para sempre;  
não abandones as obras das tuas  
mãos.**

**Salmos 138:8**

MELLA, Kerlina Mariel. **Associação entre medidas clínicas para o diagnóstico de osteosarcopenia com funcionalidade e mortalidade em idosos fisicamente independentes**. 2021. 123 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Reabilitação) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2021.

## RESUMO

**Introdução:** O aumento da população de idosos, especialmente nos países em desenvolvimento como o Brasil, está ocorrendo rapidamente e tornou-se um tema de interesse atual e estudo em diversas áreas da saúde. O envelhecimento pode estar relacionado a várias alterações, como a osteosarcopenia caracterizada pela combinação de sarcopenia e osteoporose. Sendo uma nova síndrome geriátrica, faltam estudos sobre a relação entre esta síndrome com funcionalidade e mortalidade e eventuais diferenças por sexo. **Objetivo:** Identificar a associação entre medidas clínicas para o diagnóstico de osteosarcopenia (massa e força muscular e densidade mineral óssea) com funcionalidade e mortalidade em idosos fisicamente independentes. **Métodos:** Estudo observacional transversal e longitudinal, com 242 idosos (idade =  $68 \pm 6$  anos: mulheres = 69%) do estudo sobre envelhecimento e longevidade (dados Projeto ELLO de 2009 a 2018) da comunidade de Londrina, Brasil. As medidas clínicas para o diagnóstico de osteosarcopenia foram: índice de massa magra (IMLG); índice de massa muscular apendicular esquelética (IMMAE); circunferência da panturrilha (CP); ângulo de fase (AF); força de pressão manual (FPM) e densidade mineral óssea (DMO). Foram realizados também: o incremental shuttle walking test (ISWT); teste de caminhada de 6 minutos (TC6); teste de apoio unipodal (TAU); sit-to-stand test (STS); análise de marcadores inflamatórios (interleucina 6 [IL-6] e fator de necrose tumoral alfa [TNF- $\alpha$ ]) e mortalidade em 5 e 9 anos. **Resultados:** Foram observadas correlações fracas a moderadas entre as variáveis clínicas da osteosarcopenia com funcionalidade e mortalidade em ambos os sexos ( $0,20 \leq r \leq 0,43$ ;  $p < 0,05$ ). Os preditores de mortalidade em 5 anos foram AF 0,38 (95% IC= 0,19-0,76;  $p = 0,007$ ) e DMO 0,59 (95% IC= 0,39-0,89;  $p = 0,012$ ) para mulheres e AF 0,61 (95% IC= 0,43-0,86;  $p = 0,005$ ) para homens e em 9 anos foram o AF 0,41 (95% IC= 0,21-0,81;  $p = 0,009$ ) e DMO 0,56 (95% IC= 0,33-0,95;  $p = 0,031$ ) para mulheres, e CP 0,87 (95% IC= 0,78-0,97;  $p = 0,012$ ) e AF 0,39 (95% IC= 0,19-0,77;  $p = 0,007$ ) para homens. **Conclusões:** As medidas clínicas para o diagnóstico de osteosarcopenia estão associadas a importantes variáveis clínico-funcionais e à mortalidade em 5 e 9 anos de idosos na comunidade. Essas associações são diferentes entre homens e mulheres.

**Palavras-chave:** sarcopenia; osteosarcopenia; idosos; funcionalidade; mortalidade.

MELLA, Kerlina Mariel. **Association between clinical measures for the diagnosis of osteosarcopenia with functionality and mortality in physically independent older adults**. 2021. 123 p. Dissertação (Mestrado em Ciências da Reabilitação) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2021.

## ABSTRACT

**Introduction:** The increase in the elderly population, especially in developing countries such as Brazil, is occurring rapidly and has become a topic of current interest and study in several areas of health. Aging can be related to several changes, such as osteosarcopenia, characterized by the combination of sarcopenia and osteoporosis. Being a new geriatric syndrome, there are few studies on the relationship between this syndrome with functionality and mortality and any differences by sex. **Objective:** To identify the association between clinical measures for the diagnosis of osteosarcopenia (mass, muscle strength and bone mineral density) with functionality and mortality in independent older adults. **Methods:** Cross-sectional and longitudinal observational study with 242 older adults (age =  $68 \pm 6$  years: women = 69%) from the study on aging and longevity (ELLO data from 2009 to 2018) from the community of Londrina, Brazil. The clinical measures for the diagnosis of osteosarcopenia were: fat free mass index (FFMI); appendicular lean mass (ALM); calf circumference (CC); phase angle (PA); lower limb strength (FMI) and bone mineral density (BMD). Its association with: Incremental shuttle walking test (ISWT); 6-minute walk test (6MWT); one-legged stance test (OLS); sit-to-stand test (STS); analysis of inflammatory markers (interleukin 6 [IL-6] and tumor necrosis factor alpha [TNF- $\alpha$ ]) and mortality in 5 and 9 years. **Results:** Low to moderate correlations were observed between the clinical variables of osteosarcopenia with functionality and mortality in both sexes ( $0.20 \leq r \leq 0.43$ ;  $p < 0.05$ ). The predictors of 5-year mortality were PA 0.38 (95% CI= 0.19-0.76;  $p = 0.007$ ) and BMD 0.59 (95% CI= 0.39-0.89;  $p = 0.012$ ) for women, and PA 0.61 (95% CI= 0.43-0.86;  $p = 0.005$ ) for men and in 9 years they were the PA 0.41 (95% CI= 0.21-0.81;  $p = 0.009$ ) and BMD 0.56 (95% CI= 0.33-0.95;  $p = 0.031$ ) for women and the CC 0.87 (95% CI= 0.78-0.97;  $p = 0.012$ ) and PA 0.39 (95% CI= 0.19-0.77;  $p = 0.007$ ) for men. **Conclusions:** Clinical measurements to diagnose osteosarcopenia are associated with important clinical-functional variables and with mortality in 5 and 9 years of older adults in the community. These associations are different between men and women.

**Key words:** sarcopenia; osteosarcopenia; elderly; functionality; mortality.

## LISTA DE FIGURAS

### REVISÃO DA LITERATURA

<b>Figura 1</b>	Algoritmo The European Working Group on Sarcopenia in Older People para o diagnóstico de Sarcopenia .....	31
-----------------	---	----

### ARTIGO

<b>Figura 1</b>	Fluxograma do estudo.....	87
<b>Figura 2</b>	Análise de sobrevivência em 5 e 9 anos .....	88

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1</b>	Definição atual da sarcopenia pelo EWGSOP2 .....	30
<b>Quadro 2</b>	Pontos de corte de acordo com EWGSOP2 para determinar sarcopenia.....	32
<b>Quadro 3</b>	Critérios y valores de referências para diagnóstico de Osteosarcopenia .....	34

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b>	Características basais estudada .....	82
<b>Tabela 2 A</b>	Matriz de correlação entre as variáveis para mulheres .....	84
<b>Tabela 2 B</b>	Matriz de correlação entre as variáveis para homens .....	85
<b>Tabela 3</b>	Associação entre variáveis de osteosarcopenia e mortalidade em 5 e 9 anos .....	86

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AF	Ângulo de Fase
AIVD	Atividades Instrumentais de Vida Diária
ALM	Appendicular Lean Mass
ASMI	Appendicular Skeletal Mass Index
AVD	Atividades Básicas Da Vida Diária
AWGS	Asian Working Group for Sarcopenia
BIA	Bioelectrical Impedance Analysis
BMP	Bone Morphogenetic Protein
BDNF	Brain Derived Neurotrophic Factor
CP	Circunferência da Panturrilha
DEXA	Dual Energy X-Ray Absorptiometry
DMO	Densidade mineral óssea
EWGSOP	European Working Group on Sarcopenia in Older People
FM	Força Muscular
FNIH	Foundation for the National Institutes of Health
FST	Folistatina
FPM	Força De Pressão Manual
GDF	Growth and differentiation Factor
IL-6	Interleukin 6
ISWT	Incremental Shuttle Walking Test
IWGS	International Working Group on Sarcopenia
JSH	Japan Society of Hepatology
MM	Massa Muscular
OMS	Organização Mundial da Saúde
PCR	Proteína C Reativa
RF	Rendimento físico
SARC-F	Questionnaires Find Cases-Assess-Confirm-Severity
SBGG	Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia
SPPB	Short Physical Performance Battery
STS	Sit-To-Stand Test
TAU	Teste De Apoio Unipodal
TC	Tomografia Computadorizada

TC6	Teste de Caminhada de Seis Minutos
TGF- $\beta$	Growth Factor Beta
TNF- $\alpha$	Tumor Necrosis Factor Alpha
TUG	Timed Up and Go
UEL	Universidade Estadual de Londrina
UNOPAR	Universidade Norte do Paraná

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	15
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	17
2.1	OBJETIVO GERAL .....	17
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	17
<b>3</b>	<b>JUSTIFICATIVA</b> .....	18
<b>4</b>	<b>HIPÓTESES</b> .....	19
<b>5</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA – CONTEXTUALIZAÇÃO</b> .....	20
5.1	ENVELHECIMENTO .....	20
5.2	SARCOPENIA .....	24
5.2.1	Epidemiologia .....	25
5.2.2	Etiologia E Fisiopatología .....	26
5.2.3	Diagnóstico E Avaliações .....	29
5.3	OSTEOSARCOPENIA.....	32
5.3.1	Epidemiologia .....	33
5.3.2	Etiopatogenia E Fisiopatología .....	33
5.3.3	Diagnóstico E Avaliações .....	34
5.4	IMPACTO CLÍNICO FUNCIONAL NO IDOSO .....	42
5.4.1	Mortalidade No Idoso.....	43
5.4.2	Capacidade De Exercício E Funcionalidade No Idoso .....	44
5.4.3	Outros Desfechos Clínicos No Idoso .....	49
5.4.4	Políticas De Saúde Para O Idoso .....	52
<b>6</b>	<b>ARTIGO</b> .....	55
<b>7</b>	<b>CONCLUSÃO GERAL</b> .....	89
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	90

<b>ANEXOS</b> .....	101
ANEXO A Pareceres do Comitê de Ética em Pesquisa .....	102
ANEXO B Termo de Consentimento Livre e Esclarecido .....	106
ANEXO C Normas de formatação do periódico: Española de Geriatria y Gerontología .....	108

## 1 INTRODUÇÃO

O envelhecimento, conhecido como senescência, é um processo natural da vida e causa algumas alterações intrínsecas para o organismo. Portanto, é sequencial, individual, acumulativo, irreversível e universal. Essas mudanças são decorrentes de processos fisiológicos e não representam doenças<sup>1</sup>. São fatores que não provocam atenuação da vida. A morte é um desfecho natural<sup>2</sup>.

A senilidade, por sua vez, é definida como as condições que acometem o indivíduo no decorrer da vida devido a mecanismos fisiopatológicos. São alterações sequentes de doenças crônicas, interferências ambientais e de medicamentos, que podem comprometer a funcionalidade e a qualidade de vida das pessoas, mas não são comuns a todas elas em uma mesma faixa etária. Essas alterações não são normais do envelhecimento<sup>3</sup>.

As alterações fisiológicas associadas ao envelhecimento incluem diferentes ao nível da composição corporal, como a perda de músculo esquelético e massa<sup>2</sup>. Essas alterações, somadas a múltiplos fatores contribuintes (como sedentarismo, obesidade, desnutrição, doenças crônicas e alguns tratamentos farmacológicos), acabam produzindo sarcopenia e osteosarcopenia<sup>2</sup>.

A sarcopenia é uma síndrome geriátrica definida como a perda de massa muscular, força muscular e / ou desempenho físico<sup>3</sup>. A sarcopenia pode ser associada a outras doenças, como a osteopenia ou osteoporose, que geralmente são diagnosticadas de acordo com os critérios da Organização Mundial da Saúde (OMS) a partir dos valores de densidade mineral óssea (DMO)<sup>4</sup>. A presença de sarcopenia associada a osteopenia ou osteoporose é definida na literatura com o termo osteosarcopenia<sup>2,5</sup>.

Estudos mostram que pessoas com sarcopenia apresentam diminuição na densidade e na qualidade da microarquitetura óssea em vários sítios anatômicos<sup>6</sup>. Portanto, existe uma relação entre a osteoporose e a sarcopenia, o que leva ao desenvolvimento da osteosarcopenia<sup>7</sup>. Essa combinação faz com que a osteosarcopenia tenha um impacto negativo muito maior na

funcionalidade, no risco de quedas, no histórico de fraturas e no aumento da mortalidade em idosos em comparação à presença única de sarcopenia<sup>8,9</sup>.

Apesar do impacto negativo da osteosarcopenia nos idosos, ainda não há consenso sobre seus critérios diagnósticos. Por esse motivo, a prevalência de osteosarcopenia e sua relação com algumas variáveis clínicas não é totalmente clara<sup>10</sup>. As avaliações para diagnosticar a osteosarcopenia são densidade mineral óssea, massa muscular e função física, entretanto, não há consenso sobre os testes e medidas que devem ser avaliados e sua relação com importantes variáveis clínicas, funcionalidade e risco de mortalidade. Assim, os objetivos do presente estudo foram:

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

O principal objetivo do presente estudo foi identificar a associação entre medidas clínicas para o diagnóstico de osteosarcopenia (massa, força muscular e densidade mineral óssea) com desfechos clínico funcionais e mortalidade em idosos fisicamente independentes.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Caracterizar a população de idosos fisicamente independentes do ponto de vista clínico e funcional e comparar o desempenho de acordo com o sexo.

Correlacionar as medidas clínicas de osteosarcopenia e o desempenho nos testes clínicos-funcionais e mortalidade e comparar as correlações entre homens e mulheres.

Analisar a sobrevida em 5 e 9 anos e comparar entre homens e mulheres.

### 3 JUSTIFICATIVA

Estudos relacionados à sarcopenia confirmam seu diagnóstico por meio da diminuição da massa, força muscular e rendimento físico<sup>4</sup>. Conseqüentemente, indivíduos sarcopênicos apresentam maior risco de queda, comprometimento na capacidade funcional, maior risco de hospitalização, institucionalização e maior gastos com saúde, além de aumento na mortalidade<sup>5</sup>. No entanto, a relação entre a osteosarcopenia e os importantes desfechos mencionados acima, ainda não é bem conhecida. O presente estudo nos dá a oportunidade de identificar se os pacientes sarcopênicos tem maior risco de apresentar osteosarcopenia, além de elucidar a relação desta recente síndrome sobre desfechos importantes e, assim, verificar se há diferença no comportamento entre homens e mulheres.

#### **4 HIPÓTESE**

Espera-se que as medidas clínicas para o diagnóstico de osteosarcopenia por meio da análise da densidade mineral óssea, força, massa muscular e desempenho físico-funcional estejam relacionadas com funcionalidade e mortalidade em idosos fisicamente independentes e que haja diferença entre homens e mulheres.

## 5 REVISÃO DE LITERATURA – CONTEXTUALIZAÇÃO

### 5.1 ENVELHECIMENTO

Envelhecer é um processo natural que implica mudanças graduais e inevitáveis relacionadas à idade e sucede a despeito de o indivíduo gozar de boa saúde e ter um estilo de vida ativo e saudável. No ser humano, esse fenômeno progressivo, além de desencadear o desgaste orgânico, provoca alterações nos aspectos culturais, sociais e emocionais, que contribuem para que se instale em diferentes idades cronológicas<sup>6</sup>.

O limite de idade entre o indivíduo adulto e o idoso é 65 anos para as nações desenvolvidas e 60 anos para os países em desenvolvimento, como o Brasil e é este o critério cronológico adotado na maioria das instituições que procuram dar aos idosos a atenção à saúde física, psicológica e social<sup>1,3</sup>.

O envelhecimento, conhecido como senescência, é um processo natural da vida e causa algumas alterações intrínsecas para o organismo. Por tanto, é sequencial, individual, acumulativo, irreversível e universal. Essas mudanças são decorrentes de processos fisiológicos e não representam doenças. As principais características de senescência são: o embranquecimento dos cabelos, a perda de elasticidade da pele, o surgimento de rugas, alterações na memória recente, na audição e na constituição dos músculos, com aumento da gordura corpórea e redução do tecido muscular<sup>1</sup>. São fatores que não provocam atenuação da vida. A morte é um desfecho natural<sup>2</sup>.

A senilidade, por sua vez, é definida como as condições que acometem o indivíduo no decorrer da vida devido a mecanismos fisiopatológicos. São alterações sequentes de doenças crônicas (hipertensão arterial sistêmica, diabetes mellitus, insuficiência renal e cardíaca, doenças pulmonares crônica, doenças dos ossos e músculos), de interferências ambientais e de medicamentos e que podem comprometer a funcionalidade e a qualidade de vida das pessoas, mas não são comuns a todas elas em uma mesma faixa etária. Essas alterações não são normais do envelhecimento<sup>3</sup>.

Um estilo de vida inadequado acaba aumentando a ineficiência metabólica, que contribui substancialmente para a quebra da homeostasia corporal, e lentamente torna o indivíduo mais suscetível a lesões orgânicas, culminando no aparecimento das doenças crônicas não transmissíveis. Estas alterações estão associadas à própria idade e também se originam do acúmulo de danos ao longo da vida, causados, sobretudo, pela interação entre fatores genéticos e hábitos não saudáveis, como uma dieta desbalanceada, tabagismo, etilismo e sedentarismo<sup>3,7</sup>.

Nesse sentido, a saúde passou a ser entendida não somente como ausência de doença, mas como um processo resultante das condições de alimentação, habitação, educação, renda, meio ambiente, trabalho, transporte, emprego, lazer, liberdade, acesso a terra e aos serviços de saúde<sup>3,7</sup>. Todavia, o estilo de vida, dentre outros fatores, envolve a subjetividade, no seu contexto social, e o processo saúde-doença perpassa pela dimensão psicoemocional, que não pode e não deve ser subestimada ou ignorada pela equipe de saúde. Logo, os agravos à saúde não se resumem apenas em seus aspectos fisiopatológicos, pois estes têm associação com os demais aspectos psicológicos, espirituais e sociais<sup>7</sup>.

Por tanto, no processo de envelhecimento, os indivíduos se deparam com modificações biológicas, psicológicas e sociais, apresentadas a seguir<sup>6</sup>:

a) as modificações biológicas são: as morfológicas, reveladas pelo aparecimento de rugas, de cabelos brancos e outras; as fisiológicas, relacionadas às alterações das funções orgânicas; e as bioquímicas, que estão diretamente ligadas às transformações das reações químicas as quais se processam no organismo;

b) as modificações psicológicas ocorrem quando, ao envelhecer, o ser humano precisa adaptar-se a cada situação nova do seu cotidiano;

c) as modificações sociais são verificadas quando as relações sociais são alteradas em razão da diminuição da produtividade e, principalmente, do poder físico e econômico, sendo a alteração social mais evidente em países de economia capitalista.

O conceito de idade psicológica pode ser usado em dois sentidos, um análogo ao significado de idade biológica e referem-se à relação que existe entre a idade cronológica e as capacidades, tais como percepção, aprendizagem, e memória as quais prenunciam o potencial de funcionamento futuro do indivíduo. O segundo uso tem relação com o senso subjetivo de idade e depende de como cada indivíduo avalia a presença ou a ausência de marcadores biológicos, sociais e psicológicos de envelhecimento em comparação com outras pessoas da idade<sup>3</sup>.

Os aspectos psicossociais da vida do idoso também são determinantes na sua qualidade de vida. No âmbito da relação familiar, sentimentos como a perda, a ocupação e a tendência a solidão podem surgir em função da independência dos filhos, viuvez e consequência do esvaziamento de casa. A relação afetiva no contexto familiar é um dos principais fatores de equilíbrio e bem estar dos que envelhecem<sup>7</sup>.

O envelhecimento progressivo em todo o mundo levanta diversos problemas na área da saúde e social, o que tem resultado no desenvolvimento de intervenções de promoção da saúde para evitar uma revolução demográfica. coibir doenças e promover o bem-estar das pessoas que estão no processo de envelhecimento<sup>8</sup>. A nível global, as organizações têm abordado a questão do envelhecimento progressivo da população e têm procurado estimular intervenções que visem a promoção do envelhecimento ativo e saudável<sup>9</sup>.

Registros nacionais em 2018 apontaram que 39,2% dos idosos com mais de 75 anos apresentam declínio na capacidade de realizar AIVD, o que pode ser reflexo da alta prevalência de doenças crônicas entre os idosos. 69,5% dos idosos têm diagnóstico de pelo menos uma doença crônica e 77% dos brasileiros relataram que os maiores medos relacionados à velhice são os problemas de saúde, preocupação financeira e degradação da aparência física, nível de responsabilidade e energia<sup>10</sup>.

A fragilidade em idosos é definida como uma síndrome clínica, de natureza multifatorial, caracterizada por diminuição das reservas de energia e por resistência reduzida aos estressores, condições essas que resultam do

declínio acumulativo dos sistemas fisiológicos associados ao envelhecimento, que resulta em um estado de maior vulnerabilidade<sup>11</sup>.

Por tanto, a capacidade funcional na velhice é a habilidade que possibilita a realização das atividades de autocuidado que são as Atividades da Vida Diária (AVD), se refere aos cuidados pessoais básicos e das tarefas motoras do cotidiano, como as Atividades Instrumentais da Vida Diária (AIVD) que são das maior esforço e grandes deslocamentos como: fazer compras, administrar finanças, tomar remédios, usar meio de transporte, usar o telefone e fazer trabalhos. As famílias podem ser gradualmente comprometidas e até gerar dependência total<sup>3, 10,11</sup>.

Níveis de status funcional segundo Spirduso<sup>12</sup>:

Fisicamente dependentes: não realiza algumas ou todas as AVDs básicas como, andar, banhar-se, vestir-se, alimentar-se, transferir-se. Depende de cuidados contínuos de terceiros.

Fisicamente frágeis: realiza as AVDs, mas não realiza algumas AIVDs como limpar a casa, preparar comida, fazer compras, manter contato com ambiente externo à casa. Depende de cuidados parciais de terceiros.

Fisicamente independentes: realiza todas as AVDs e AIVDs. Faz trabalhos físicos leves, atividades físicas com baixa demanda de esforço (dança social, jogos de salão, viaja, dirige). O idoso é sedentário e tem baixa reserva funcional (independência física vulnerável).

Fisicamente aptos: faz atividade física regularmente, tem capacidade funcional acima da média, aparenta ter menos idade do que seus pares. Pode jogar, praticar esportes.

Grupo de elite – atletas: neste nível o idoso participa de esportes de alta demanda física, treina regularmente, participa de competições federadas. Participa de esportes de alta demanda física.

Nesta perspectiva, para que o envelhecimento ocorra como experiência positiva para o indivíduo e para que a longevidade seja uma realidade, deve ser monitorada com oportunidades contínuas de saúde, participação e segurança. Assim, para expressar o processo de conquista dessa visão, a OMS adotou o

termo envelhecimento ativo ,com o objetivo de melhorar a qualidade de vida à medida que as pessoas ficam mais velhas<sup>6</sup>.

Envelhecer é algo totalmente individual, pois as necessidades e capacidades físicas e sociais dos idosos podem variar muito. O momento certo e o ritmo do declínio são afetados pela hereditariedade, pela saúde geral, pelos hábitos de saúde anteriores e atuais, especialmente o exercício físico e mental e pela disponibilidade de apoio social adequado. Desta forma, a saúde é resultante de condições biológicas, socioculturais e psíquicas, que envolvem o dia a dia desses indivíduos<sup>7</sup>.

## 5.2 SARCOPENIA

O termo Sarcopenia (em grego sarx significa “carne” e penia “perda”), refere-se a uma síndrome geriátrica que afeta os idosos, sendo descrita pela primeira vez por Rosenberg<sup>13</sup> como a perda de massa muscular associada ao envelhecimento. Mais tarde, foi também associada a uma redução de força<sup>14-15</sup> e diminuição do rendimento físico<sup>16</sup>. Essas alterações ocorrem por conta das mudanças da qualidade do músculo<sup>15</sup> pela redução do seu tamanho<sup>17</sup>, número de fibras<sup>18</sup> e a diminuição da contratilidade da fibra<sup>17</sup>, assim como a infiltração de tecido adiposo no músculo<sup>18</sup>. Atualmente, nenhum estudo avaliou exaustivamente as definições e ferramentas utilizadas para definir e determinar a presença de dessa síndrome geriátrica<sup>19</sup>.

A falta de consenso na definição da sarcopenia impede estimar a prevalência e o prognóstico e comparar a efetividade das intervenções entre os ensaios clínicos<sup>20</sup>. Do European Working Group on Sarcopenia in Older People de 2010 (EWGSOP)<sup>21</sup>, foi o primeiro grupo a reconhecer que a força muscular e a massa muscular são componentes importantes na definição da sarcopenia, com riscos e resultados adversos como a incapacidade física, menor qualidade de vida e morte<sup>21</sup>. Há também a definição do Grupo de International Working Group on Sarcopenia (IWGS)<sup>22,23</sup> e o Grupo de Asian Working Group for Sarcopenia (AWGS)<sup>22,23</sup> que não diferem da definição do EWGSOP. Adicionalmente, uma iniciativa da Foundation for the National Institutes of Health (FNIH) propôs que,

a sarcopenia deveria ser definida em função da massa muscular ajustada pela massa corporal<sup>24</sup>.

Uma atualização feita pelo EWGSOP2 destaca que, a baixa força muscular é uma característica fundamental da sarcopenia e que a perda de rendimento físico indicaria sarcopenia severa<sup>20</sup>, e se associa significativamente tanto em homens como em mulheres, independente da etnia, idade, morbidade, obesidade, renda e comportamentos de saúde<sup>25</sup>.

A sarcopenia é classificada em (Quadro 1)<sup>26</sup>:

- Sarcopenia primária: Relaciona-se com a idade e o envelhecimento. Não há nenhuma outra causa<sup>27</sup>.
- Sarcopenia secundária: Ocorre devido a uma doença sistêmica principalmente enfermidades que evoluem em processos inflamatórios como neoplasias ou falências de órgãos. Outra causa pode ser a ingestão hídrica inadequada, anorexia ou má absorção de nutrientes<sup>27-28</sup>.
- Sarcopenia aguda: Duração menor que 6 meses. Usualmente relacionada a uma doença aguda secundária<sup>28</sup>.
- Sarcopenia crônica: Tem uma duração maior que 6 meses. Associada a doenças progressivas e crônicas. Representando maior risco de mortalidade<sup>28-29</sup>.

### 5.2.1 EPIDEMIOLOGIA

De acordo com as estatísticas epidemiológicas, existe aumento da população acima dos 65 anos com sarcopenia<sup>26</sup>. A prevalência entre os homens é aproximadamente 25% e em mulheres 20%. A nível mundial, a prevalência de sarcopenia em idosos é de 3,6% a 50%, de acordo com o país, etnia, critérios de diagnóstico e ambiente de saúde<sup>25</sup>. O número de pessoas com sarcopenia está aumentando com o passar dos tempos e é associado à diminuição funcional, quedas, incapacidade e fraturas, apresentando aumento na mortalidade e gastos relacionados à saúde<sup>24,30</sup>.

### 5.2.2 Etiologia e Fisiopatologia

O grau de sarcopenia é muito variável, devido a uma combinação de causas genéticas, fisiológicas e de fatores ambientais. Dependente de certos fatores<sup>26,31</sup> tais como:

#### Estilo de vida sem exercícios

A principal causa do desenvolvimento de este síndrome se deve à diminuição de atividades e exercícios físicos<sup>4</sup>. O declive do número de fibras musculares começa ao redor dos 50 anos de idade, em comparação com os indivíduos mais ativos<sup>16</sup>.

#### Deficiência nutricional

É comum a redução de ingesta alimentar com a idade, devido à perda do sentido gustativo, olfato, problemas de saúde bucal, esvaziamento gástrico lento, demência, depressão e mudanças no ambiente social. A diminuição da ingesta calórica e de proteínas contribui com a atrofia muscular e a gravidade da sarcopenia<sup>4</sup>.

#### Desequilíbrios hormonais e citocinas

Uma quantidade reduzida de hormônios anabólicos relacionados com a idade, incluindo os hormônios de crescimento, a testosterona, o hormônio tireóidea, níveis elevados do hormônio colecistoquinina e fator de crescimento similar à insulina, conduzem na perda de massa muscular e força<sup>16,32</sup>.

#### Sínteses e regeneração de proteínas

Uma diminuição da capacidade do corpo de sintetizar proteínas, junto com ingesta inadequada de calorias e/ou proteínas para manter a massa muscular é comum na sarcopenia. As proteínas aumentam nos músculos esqueléticos com o envelhecimento, e conduzem a uma acumulação de lipofuscina e proteínas

reticuladas, que não são eliminadas adequadamente através do sistema proteólisis<sup>33</sup>.

#### Remodelação da unidade motora

Há um prejuízo na atuação das células satélites, que são células nervosas motoras responsáveis por enviar sinais do cérebro para os músculos, para iniciar o movimento. Tratam-se de pequenas células mononucleares que se apoiam em fibras musculares e normalmente se ativam após uma lesão ou exercício<sup>34</sup>. Em resposta a esses sinais, as células satélites se diferenciam e está fundida nas fibras musculares, que ajudam a manter a função muscular. Uma hipótese atual é que a sarcopenia é causada, em parte, por uma falha na ativação das células satélites<sup>32</sup>.

#### Base evolutiva

As teorias evolutivas implicam perda do corpo de manter a massa muscular, e trabalham com o envelhecimento dos genes que governam essas características<sup>26</sup>. Esta hipótese sugere que havia genes adequados para manter os altos níveis de esforços musculares, obrigatoriamente requeridos para sobreviver na época do Paleolítico tardio. Porém, não corresponde com o estilo de vida moderno caracterizado por altos níveis de sedentarismo<sup>35</sup>.

#### Influências iniciais de desenvolvimento

Investigação epidemiológica sobre as origens do desenvolvimento da saúde e da doença, mostram que as primeiras influências ambientais sobre o crescimento e o desenvolvimento podem ter consequências a longo prazo para a saúde humana<sup>26</sup>. O baixo peso ao nascer é um marcador ambiente precoce, está associado à redução da massa e força muscular durante a vida<sup>35</sup>. Um estudo demonstra que o baixo peso ao nascer se relaciona com diminuição significativa na pontuação da fibra muscular, o que sugere que as influências no

desenvolvimento sobre a morfologia muscular podem explicar a associação entre o baixo peso no nascimento e a sarcopenia<sup>33</sup>.

### Biomarcadores

Os marcadores biológicos representam múltiplos sistemas e incluem o aumento dos marcadores inflamatórios, considerados os marcadores primários descritos por Katz et al, 2004 e Walston et al, em 2002<sup>36</sup>. A inflamação crônica é um estado relativo ao envelhecimento e à diminuição funcional e é resultado de um processo o qual as citocinas são os mediadores produzidas em excesso em consequência da deficiência e/ou stress dos próprios mecanismos inflamatórios, que influenciam na massa muscular<sup>36</sup>.

Os biomarcadores circulantes mais comuns são os relacionados às respostas inflamatórias como a proteína C reativa (PCR), a interleucina-6 (IL-6) e o fator de necrose tumoral ( $TNF\alpha$ )<sup>26,37</sup>. Essas alterações se relacionam com a perda acelerada da massa muscular, perda de massa sem gordura e aumento de massa gorda, o que acaba levando a uma perda progressiva da função muscular e fragilidade<sup>33,37,38</sup>.

No momento, nenhum marcador biológico foi encontrado que acompanhe de forma confiável os múltiplos contribuintes e fenótipos de fragilidade física e sarcopenia. Uma vez que existem outros fatores como o ambiente, que podem ser uma causa para desencadeamento de mecanismos patológicos<sup>26</sup>.

Estudos moleculares indicam que a patogênese sugere que a função e a massa muscular normal dependem de um equilíbrio dinâmico entre reguladores positivos, proteínas morfogênicas ósseas (BMP), fator neurotrófico derivado do cérebro (BDNF), folistatina (FST) e irisina e negativos, fator de crescimento de transformação  $\beta$  ( $TGF\beta$ ), miostatina, ativinas A e B e fator de diferenciação de crescimento (GDF15) do crescimento muscular<sup>32,34</sup>. As alterações histológicas nas fibras musculares revelam que a sarcopenia afeta predominantemente as fibras musculares do tipo II (contração rápida), enquanto as fibras do tipo I (contração lenta) são menos afetadas<sup>25</sup>. O tamanho da fibra do tipo II pode ser reduzido em até 50% na sarcopenia, no entanto, essas reduções são moderadas

em comparação com as reduções gerais na massa muscular<sup>34</sup>, isso está relacionado à sarcopenia representando uma redução no número de fibras musculares, bem como no tamanho das fibras<sup>33</sup>.

### 5.2.3 Diagnóstico e Avaliações

As diretrizes mais utilizadas para realizar a avaliação e diagnóstico da sarcopenia são as do EWGSOP1 publicado em 2010 e atualizado em 2019 (EWGSOP2)<sup>21,39</sup>. Requer medidas objetivas de força e massa muscular. Vários métodos de avaliação que são usados atualmente incluem velocidade de marcha, circunferência da panturrilha (CP)<sup>40</sup>, bioimpedância corporal elétrica (BIA), absorciometria de raios X de dupla energia (DEXA) e métodos de imagem como ultrassonografia, tomografia computadorizada (TC) e ressonância magnética (MRI)<sup>32,40</sup> (Figura 1).

As avaliações e testes mais utilizadas para sarcopenia são:

- Questionnaires Find Cases-Assess-Confirm-Severity (SARC-F)

Este questionário ajuda a identificar pessoas em alto risco de sarcopenia. O EWGSOP recomenda usá-lo com suspeita clínica para encontrar sintomas associados com a sarcopenia. Consiste em 5 questões para determinar a capacidade nas atividades de vida diária, sobre a força muscular, assistência para caminhar, ser capaz de se levantar de uma cadeira, capacidade de subir escadas e incidência de queda<sup>4</sup>.

- Força muscular

Para avaliar a evidência de sarcopenia o EWGSOP recomenda o uso da medida da força de preensão palmar por meio de um dinamômetro calibrado ou o teste de levantar e sentar da cadeira. Para ambos os testes existem pontos de corte específicos. Para casos especiais e para estudos de pesquisa há outros métodos para medir a força (flexão / extensão do joelho) que também podem ser usados<sup>26,41-42</sup>.

- Massa muscular

Para confirmar a sarcopenia mediante a detecção da baixa quantidade e qualidade muscular pode ser usado DEXA<sup>43,44</sup> e BIA<sup>44,4</sup> na prática clínica e em estudos de pesquisas: DEXA, BIA, TC ou MRI<sup>34,32</sup>.

- Rendimento físico

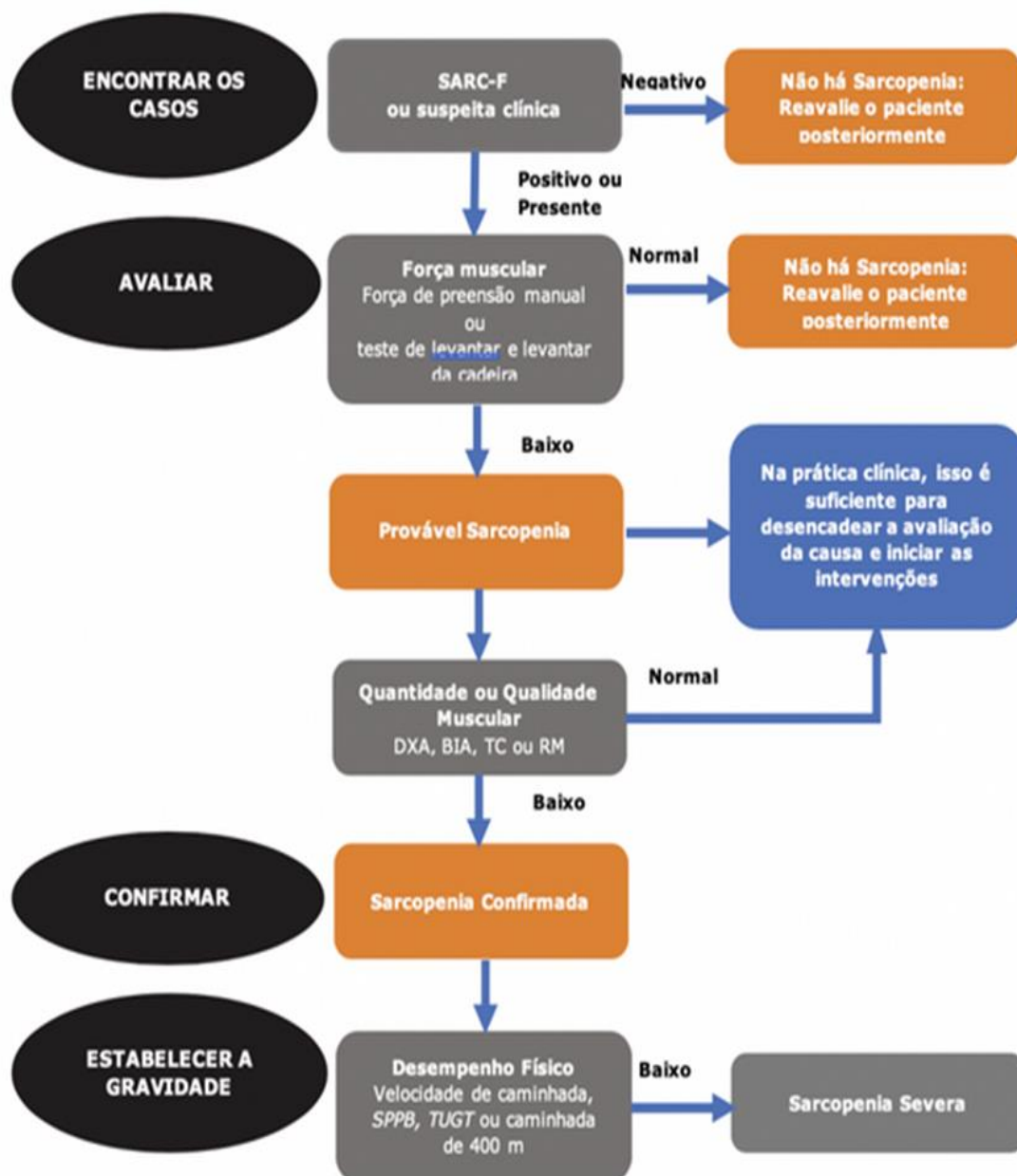
A gravidade é avaliada por medidas de desempenho físico e funcional, utilizando o teste de velocidade de caminhada, o Short Physical Performance Battery (SPPB), o Timed Up and Go (TUG) e prova da caminhada de 400 m<sup>23,39,41</sup> (Quadro 2).

**Quadro 1.** Definição da sarcopenia pelo EWGSOP2<sup>25,27</sup>:

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

Fonte: Cruz-Jentoft et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis<sup>45</sup>.

**Figura 1.** Algoritmo do EWGSOP2 para o diagnóstico de sarcopenia<sup>27,21</sup>. Adaptado para o português.



Fonte: Tiago da Silva Alexandre et al.<sup>46</sup> SARC-F: Questionário Find Cases-Assess-Confirm-Severity; DEXA: Dupla energia de Raio X por Absorciometria; BIA: Bioimpedância Elétrica; TC: Tomografia Computorizada; RM: Ressonância Magnética; SPPB: Short Physical Performance Battery. TUGT: test Timed-Up and Go.

**Quadro 2.** Pontos de corte de acordo com EWGSOP2 para determinar a sarcopenia<sup>21</sup>:

Teste	Ponto de corte (homens)	Ponto de corte (mulheres)
Força de preensão palmar	<27 kg	<16 kg
Levantar e sentar na cadeira	>15 segundo para 5 subidas	
Massa muscular esquelética apendicular	< 20 kg	< 15 kg
Massa muscular apendicular/ altura <sup>2</sup>	< 7,0 kg/m <sup>2</sup>	< 5,5 kg/m <sup>2</sup>
Teste de caminhada	≤ 0,8 m/s	≤ 0,8 m/s
SPPB	≤ 8 pontos	
TUG	≥ 20 seg	
Teste caminhada de 400m	não concluído ou ≥ 6 minutos para conclusão	

Fonte: Cruz-Jentoft et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis<sup>45</sup>. SPPB: Short Physical Performance Battery; TUG: Timed Up and Go.

### 5.3 OSTEOSARCOPENIA

Ocorre por uma combinação de sarcopenia e baixa densidade mineral óssea<sup>47,48</sup>. Com base na relação entre osso e músculo esse fenótipo está associado a um maior risco de quedas, fraturas, dependência<sup>49,50</sup> e custos relacionados à saúde do que seus componentes separadamente<sup>51</sup>. Pelas suas características a osteosarcopenia na literatura é considerada uma nova síndrome geriátrica<sup>47</sup>.

A perda de massa muscular e óssea frequentemente coincide em pessoas idosas, mostrando uma forte relação entre os componentes (osteoporose e sarcopenia)<sup>52</sup>. Estudos demonstraram que mulheres na pós-menopausa com sarcopenia tiveram um risco 12,9 vezes maior de ter osteoporose em comparação com aquelas em ausência<sup>53</sup>.

Outro estudo com 3,334 idosos, demonstrou que pessoas com sarcopenia confirmada e provável (em comparação sem sarcopenia) apresentaram DMO e arquitetura óssea mais baixas em vários locais anatômicos<sup>53</sup>. Como pode ser

visto, existe uma relação bidirecional entre osteoporose e sarcopenia, o que leva ao desenvolvimento desta síndrome<sup>54,55</sup>.

### 5.3.1 Epidemiologia

As medidas epidemiológicas da osteosarcopenia são limitadas devido à origem recente do termo<sup>50,56</sup>. Porém, estudo com 680 idosos com histórico de quedas encontrou uma prevalência de 37%, sendo esses pacientes com maiores comorbidades, mobilidade reduzida e depressão, descrita segundo Huo et al,<sup>57</sup>. A osteosarcopenia também está significativamente associada ao aumento da mortalidade. Uma investigação de 324 pacientes coreanos idosos com fratura de quadril encontrou uma taxa de mortalidade em 1 ano de 15,1% em pacientes osteosarcopênicos, mais do que em pacientes osteoporóticos (5,1%) ou sarcopênicos (10,3%)<sup>57</sup>.

Sua prevalência varia de acordo com os critérios escolhidos para o diagnóstico de sarcopenia e a população em estudo<sup>58</sup>. Pode variar entre 5-37%<sup>48</sup>, sendo mais frequente no sexo feminino<sup>50</sup>, em idosos com fragilidade, comorbidades e idade maior ou igual a 80 anos e histórico de quedas<sup>59</sup>.

Em geral, as doenças musculoesqueléticas são consideradas o segundo fator contribuinte para deficiências nos últimos anos de vida, correspondendo a 21,3% delas.<sup>60</sup> Por tanto, a sarcopenia quanto a baixa DMO estão associadas a eventos adversos à saúde, como depressão, dificuldade de locomoção<sup>38,60</sup>, resultando uma deterioração da qualidade de vida e aumento na mortalidade<sup>55,58,61</sup>.

### 5.3.2 Etiopatogenia e Fisiopatologia

Acredita-se que a diminuição da densidade óssea ocorre por causa de desequilíbrios entre as células formadoras de osso (osteoblastos) e as células reabsorventes (osteoclastos), essas últimas excedendo as primeiras com o tempo<sup>56</sup>. Fatores predisponentes comuns para osteosarcopenia são idade, gênero (feminino), alto índice de massa corporal (obesidade), sedentarismo, sarcopenia, osteoporose, histórico de fratura de quadril, albumina baixa,

hiperlipidemia, consumo de álcool, uso de glicocorticoides orais, menopausa, baixa ingestão de proteínas, tabagismo, baixo ingesta de cálcio na dieta, de vitamina D sérica, hipogonadismo (em homens), hiperparatireoidismo, artrite reumatoide e doença renal crônica<sup>60,61</sup>.

Os ossos, músculos e tecidos associados como tendões, ligamentos, precisam suportar peso para evitar atrofia e para ganhar ou recuperar volume e força<sup>62</sup>. Além de, atuar como um órgão endócrino para a manutenção da massa óssea, a musculatura forte minimiza o risco de fraturas mantendo melhor equilíbrio e minimizando quedas ao mesmo tempo em que absorve / dissipa parcialmente as forças associadas às quedas<sup>59</sup>.

Além, esses tecidos não apenas conduz-se à estimulação endócrina, mas também produzem hormônios que afetam o metabolismo e as atividades de outros tecidos<sup>14</sup>. Os tecidos ósseos, muscular e adiposo se comunicam entre si e ajudam a manter a homeostase por meio de interferência hormonal e possivelmente nervosa. Qualquer alteração nesse interferência pode afetar todos os três tecidos simultaneamente<sup>63</sup>. Músculos e ossos atrofiados são frequentemente substituídos por tecido adiposo<sup>63</sup>. A infiltração significativa de tecido grasso nos músculos e na microarquitetura óssea em pacientes com osteosarcopenia destaca o possível envolvimento de lipotoxicidade (acumulação de lipídios em órgãos periféricos no adiposos) e inflamação local<sup>59</sup>. Isso complica ainda mais a interação entre músculo, osso e gordura que são os três componentes mais abundantes do tecido conjuntivo<sup>64</sup>.

### 5.3.3 Diagnóstico e Avaliação

Não há outros critérios para definir osteosarcopenia além de, uma combinação de critérios clínicos e de imagem para baixa DMO e sarcopenia. A osteoporose geralmente é diagnosticada por médio da DEXA. De acordo com os critérios da Organização Mundial da Saúde (OMS), escores T para densidade mineral óssea (DMO) abaixo de -1 e -2,5 desvio padrão (DP), categorizam o paciente como osteopênico e osteoporótico respectivamente<sup>65</sup>. Em contraste, o diagnóstico de sarcopenia requer uma combinação de parâmetros clínicos e de imagem<sup>66,67</sup> (Quadro 3).

**Quadro 3:** Critérios e valores de referências para o diagnóstico de Osteosarcopenia<sup>54 68</sup>.

<b>Autor</b>	<b>Critério</b>	<b>Baixa DMO</b>	<b>Baixa FM</b>	<b>Baixa MM</b>	<b>Baixo RF</b>	<b>Principal resultado</b>
Saeki <i>et al.</i> 2019 <sup>68</sup>	<b>JSH</b>	T-score ≤ -2,5 DP	<26kg para homens e <18kg para mulheres	<7,0kg/m <sup>2</sup> para homens e <5,7kg/m <sup>2</sup> para mulheres		A osteosarcopenia apresenta um risco aumentado de fraturas vertebrais.
	<b>AWGS</b>		<26kg para homens e <18kg para mulheres	<7,0kg/m <sup>2</sup> para homens e <5,7kg/m <sup>2</sup> para mulheres	velocidade de marcha ≤ 0,8m/s	
	<b>EWGSOP2</b>		<27kg para homens e <16kg para mulheres	<7,0kg/m <sup>2</sup> para homens e <5,5kg/m <sup>2</sup> para mulheres		

Sepúlveda-Loyola <i>et al.</i> 2019 <sup>49</sup>	<b>EWGSOP</b>	T-score <-1 ou ≤ -2,5	<30kg para homens e <20 kg para mulheres	ASMI:<7,23 para homens e <5,67 para mulheres	≤ 0,8m/s	A osteosarcopenia tem um impacto negativo na função e no equilíbrio e está associada a fraturas e quedas.
	<b>EWGSOP2</b>		<27 kg para homens e <16 kg para mulheres	ASMI:≤20 kg para homens e ≤15kg para mulheres		
	<b>FNIH</b>		<26Kg para homens e <16 Kg para mulheres	<0,789 para homens e <0,512 para mulheres		

Salech <i>et al.</i> 2020 <sup>38</sup>	<b>EWGSOP1</b>	T-score <-1 ou ≤ -2,5	27 kg para homens e 15 kg para mulheres	homens: <7,19 kg/m <sup>2</sup> ; mulheres: <5,77 kg/m <sup>2</sup>	≤0,8 m/s	A osteosarcopenia está associada a um risco aumentado de quedas, fraturas, comprometimento funcional e mortalidade.
Poggiogalle <i>et al.</i> 2018 <sup>69</sup>	<b>FNIH</b>	T-score ≤-1 ou ≤-2,5		ALM 0,789 para homens ou <0,512 para mulheres ALM <19,75kg para homens e <15,02kg para mulheres	The Continuous Scale Physical Functional Performance (CS-PFP) 0-100 pontos	Os determinantes e as características clínicas e funcionais da osteosarcopenia precisam de investigação adicional para definir um diagnóstico conclusivo, mas o status do fator de crescimento semelhante à insulina não parece afetar a funcionalidade física.
Chew <i>et al.</i> 2020 <sup>52</sup>	<b>AWGS 2019</b>	T -score ≤ -2,5	<26kg para homens e <18kg para mulheres	<7,0kg/m <sup>2</sup> para homens e <5,7kg/m <sup>2</sup> para mulheres	≤ 0,8m/s	A osteosarcopenia está associada à fragilidade e pior estado nutricional, sendo a nutrição o mediador da associação entre osteosarcopenia e fragilidade.

Huo <i>et al.</i> 2015 <sup>55</sup>	<b>EWGSOP</b>	T-score <-1	<30 kg para homens <20 kg para mulheres	<7,26 kg/m <sup>2</sup> para homens e <5,5 kg/m <sup>2</sup> para mulheres	≤ 0,8m/s	Na osteosarcopenia correm maior risco de sofrer fraturas, depressão e problemas de mobilidade.
Reiss <i>et al.</i> 2019 <sup>42</sup>	<b>EWGSOP</b>	T-score ≤- 2,5	<30 kg para homens e <20 kg para mulheres	<7,26 kg/m <sup>2</sup> para homens e <5,5 kg/m <sup>2</sup> para mulheres	≤0,8 m/s	A osteosarcopenia está associada a um estado nutricional mais comprometido do que a osteoporose ou sarcopenia
Scott <i>et al.</i> 2018 <sup>70</sup>	<b>EWGSOP</b>	T-score <-1	<30 kg para homens	<7,25 kg/m <sup>2</sup> para homens	≤0,8 m/s	Homens mais velhos que vivem na comunidade com osteopenia / osteoporose e sarcopenia combinadas não têm um risco aumentado de quedas e fraturas em comparação com aqueles com ambas as doenças. A osteosarcopenia requer mais pesquisas para esclarecer se tem algum significado além de cada termo isoladamente e, portanto, seu potencial utilidade clínica para prever quedas e fraturas.

Hamad <i>et al.</i> 2020 <sup>71</sup>	<b>EWGSOP</b>	T-score ≤-2,5	<30 kg para homens <20kg para mulheres	<7,25 kg/m <sup>2</sup> para homens e <5,67 kg/m <sup>2</sup> para mulheres	≤0,8 m/s	A prevalência de osteosarcopenia é alta entre mulheres na pós-menopausa.
Suriyaarachchi <i>et al.</i> 2018 <sup>72</sup>	<b>EWGSOP</b>	T-score -1	<30kg para homens e <20 kg para mulheres	<7,26 kg/m <sup>2</sup> para homens e <5,5 kg/m <sup>2</sup> para mulheres	<0,8 m/s	Identificamos forte associação entre níveis elevados de hormônio da paratireoide sérico e presença de mau estado funcional em idosos com osteosarcopenia, com risco de quedas e fraturas.
Okamur <i>et al.</i> 2020 <sup>73</sup>	<b>AWGS</b>	T-score -2,5	<18 kg para mulheres	<5,4 kg/m <sup>2</sup> para mulheres	<0,8 m/s	Os resultados sugerem que pacientes com baixo IMC têm maior risco de desenvolver osteosarcopenia.
Yoo <i>et al.</i> 2018 <sup>61</sup>	<b>AWGS</b>	T-score ≤-2,5	<26 kg para homens e <18kg para mulheres	< 7,0 kg/m <sup>2</sup> para homens e <5,4 kg/m <sup>2</sup> para mulheres	<0,8 m/s	A prevalência de osteosarcopenia não é incomum e está associada a uma mortalidade maior do que a não osteosarcopenia em um período mínimo de acompanhamento de 1 ano.

Lichtenberg <i>et al.</i> 2019 <sup>74</sup>	<b>EWGSOPI</b>	T-score $\leq$ -1 ou $\leq$ -2,5	< 30kg para homens	< 7,26kg / m <sup>2</sup> para homens	<0,8 m/s	O efeito do treinamento resistido de alta intensidade (HI-RT) é uma modalidade de treinamento viável, altamente eficiente e segura no combate à sarcopenia, também em idosos com osteosarcopenia.
Kolbaşı e Demirdağ 2020 <sup>75</sup>	<b>EWGSOP</b>	T-score $\leq$ -2,5	< 27 kg para homens e < 16 kg para mulheres	<7,0kg/m <sup>2</sup> para homens e < 5,5kg/m <sup>2</sup> para mulheres	<0,8 m/s	Osteosarcopenia não foi associada a uma maior probabilidade de quedas, enquanto menor força de preensão. índice de massa magra apendicular e velocidade de marcha foram fatores independentes associados a quedas.
Bani Hassan <i>et al.</i> 2020 <sup>76</sup>	<b>EWGSOP</b>	T-score $\leq$ -1	<30 kg para homens e <20 kg para mulheres		<0,8 m/s	A sarcopenia e a osteosarcopenia (mas não a osteoporose sozinha) estão associadas à anemia.

	<b>EWGSOP2</b>		< 27 kg para homens e < 16 kg para mulheres		<0,8 m/s	
Yanishi <i>et al.</i> 2018 <sup>77</sup>	<b>AWGS</b>	T-score < -1	<26 kg para homens e <17 kg para mulheres	<7,0 kg / m <sup>2</sup> para homens e <5,4 kg / m <sup>2</sup> para mulheres	<0,8 m/s	A duração da diálise, os baixos níveis de vitamina D e a atividade física após o transplante renal foram associados à osteosarcopenia. Esses resultados sugerem que a osteosarcopenia em receptores de transplante renal é um remanescente do período de diálise.

JSH: Japan Society of Hepatology; EWGSOP2: European Working Group on Sarcopenia in Older People; AWGS: Asian Working Group for Sarcopenia; FNIH: Foundation for the National Institutes of Health; DMO: Densidade Mineral Óssea; MM: massa muscular; FM: Força Muscular; RF: Rendimento Físico; ALM: Appendicular Lean Mass; ASMI: Appendicular Skeletal Mass Index.

#### 5.4 IMPACTO CLÍNICO FUNCIONAL NO IDOSO

Funcionalidade é entendida como a capacidade do indivíduo de realizar determinadas atividades, com autonomia e independência exigidas em seu dia a dia com ou sem doenças<sup>78</sup>. A Classificação Internacional de Funcionalidade, contempla em sua definição os aspectos físicos, ambientais e subjetivos do indivíduo e de sua saúde, deixando claro que a funcionalidade engloba todas as funções e sistemas do corpo, atividades e participações do indivíduo tanto na perspectiva individual quanto social<sup>79</sup>, e são as últimas a serem comprometidas pelo envelhecimento<sup>80</sup>. Nesse sentido, é importante que os profissionais da saúde não só observem os aspectos que implicam fisicamente (perda de força muscular) no idoso, mas também as consequências das doenças no seu bem-estar comparando sua saúde com a de outras pessoas de mesma idade e expectativas da velhice<sup>78</sup>.

É importante ressaltar que tanto a osteoporose quanto a sarcopenia são fatores que contribuem para as fraturas devido ao aumento da fragilidade óssea, equilíbrio corporal deficiente, velocidade de caminhada reduzida ou quedas<sup>81</sup>. Portanto, a combinação dessas duas doenças pode apresentar riscos aditivos para fraturas por fragilidade, incluindo fraturas de quadril, que estão associadas a extensa incapacidade e morbimortalidade na população idosa<sup>81</sup>.

Envelhecer mantendo-se íntegros o funcionamento orgânico e psicossocial não significa problema, para o indivíduo, a família e a comunidade. Quando tais funções começam a deteriorar-se de modo a desafiar a reserva funcional do idoso e atingir seu limiar os problemas e as queixas quanto à saúde começam a surgir. Com o envelhecimento a manutenção da qualidade de vida torna-se mais desafiadora.<sup>82</sup> Assim, a ideia que aponta as questões da saúde do idoso diz respeito à manutenção de vida autônoma e independente, expressa pela capacidade de autodeterminação e execução de AVD sem necessidade de ajuda durante a velhice, de modo a tornar imprescindível sua avaliação. Dessa forma, os métodos de avaliação funcional devem ser os mais abrangentes possíveis, especialmente no tratamento de idosos que são frágeis ou apresentam vários problemas de saúde. Geralmente, as avaliações do estado funcional são instrumentos de medida simples e baratos baseados em questionários e testes rápidos de desempenho observável<sup>83</sup>.

#### 5.4.1 Mortalidade No Idoso

A perda da capacidade funcional tem implicações para o idoso, aumenta o risco de morte. Também são evidenciadas consequências econômicas em virtude das quedas. Nos casos de hospitalização ou institucionalização, ocorre aumento dos custos, tanto para os serviços de saúde, como para os familiares, que dispõem mais investimentos em medicação e cuidado<sup>84</sup>.

As principais causas de morte na população idosa são as doenças cardiovasculares (sobretudo doenças isquêmicas, do coração, as cerebrovasculares, as neoplásicas e as respiratórias). Esse padrão segue o que prevalece em outros países. Além das doenças crônicas, estudos nacionais e internacionais investigam outras variáveis de risco para mortalidade em idosos, entre elas a autoavaliação de saúde, o transtorno mental comum, a capacidade funcional, o número de medicamentos consumidos, a fragilidade e as quedas<sup>85,86</sup>.

No Brasil, as pesquisas examinam as principais causas de morte a partir dos registros do Sistema de Informação de Mortalidade (SIM), que permite conhecer o perfil epidemiológico do óbito em todo o país. Esse sistema vem sendo aprimorado quanto à cobertura e à qualidade dos dados. Um menor número de variáveis com informações ignoradas ou não preenchidas e a redução de 53% no percentual de mortes por causas mal definidas têm possibilitado melhor compreensão da saúde e da transição da mortalidade<sup>87</sup>.

No entanto, a heterogeneidade no processo do envelhecimento ainda influencia muito a precisão com que os sistemas de saúde identificam e registram a principal causa de morte entre os mais velhos, o que contribui para a alta correlação observada entre a idade acima de 65 anos e o número de registros de morte por causas mal definidas<sup>87</sup>. Para esta população, a alta prevalência de doenças crônicas e a presença de múltiplas morbidades decorrentes dos efeitos acumulados da exposição a estressores ao longo do curso de vida, indicam a necessidade de considerar as causas de mortalidade nos subgrupos específicos, para, assim, orientar o planejamento, ações e estratégias em saúde para esse grupo etário. Reforça essa ideia o dado segundo o qual condições de vida

prejudiciais à saúde são especialmente atuantes em adultos e idosos mais afetados pela desigualdade econômica<sup>87</sup>.

Outras mortes são aquelas provocadas por acidentes domésticos tais como (quedas no ambiente doméstico e fora dele, em casa, na rua, nas calçadas, etc.). As quedas representam um dos principais motivos de internações no Brasil, e por tanto, associadas a problemas de saúde. Os fatores de risco apontados na maioria dos estudos como mais determinantes para quedas são: idade igual ou maior a 75 anos, sexo feminino, declínio cognitivo, inatividade, fraqueza muscular, distúrbios do equilíbrio corporal, da marcha ou de mobilidade, déficit visual, história prévia de acidente vascular cerebral, quedas e fraturas anteriores, comprometimento na capacidade de realizar atividades da vida diária e uso de medicações psicotrópicas em especial os benzodiazepínicos<sup>12,88</sup>.

#### 5.4.2 Capacidade De Exercício E Funcionalidade No Idoso

Evidências científicas indicam claramente que a participação em programas de atividades físicas é uma forma independente para reduzir e/ou prevenir uma série de declínios funcionais associados com o envelhecimento.<sup>89</sup> Assim, os principais benefícios de um comportamento ativo do idoso destacando-se: Aumento/manutenção da capacidade aeróbia, aumento/manutenção da massa muscular, redução da taxa de mortalidade total, prevenção/controle de doenças crônicas, modificação da composição corporal em função da redução da massa gorda e risco de sarcopenia e melhora da qualidade de vida<sup>90</sup>.

Os testes utilizados para avaliação da capacidade funcional serão descritos a seguir:

##### Teste de apoio unipodal (TAU)

Este teste é uma ferramenta clínica simples, rápida e amplamente utilizada, que ajuda a medir o risco de quedas, mobilidade e função dos membros inferiores<sup>91</sup>. Um dos problemas que afetam os idosos são as quedas, definidas

como um acontecimento inesperado, em que se perde o equilíbrio e o sujeito acaba no chão ou em um nível inferior<sup>92</sup>. As quedas são influenciadas por fatores intrínsecos e extrínsecos tais como: alteração da estabilidade e marcha, alterações sensoriais, idade avançada, comprometimento cognitivo, sexo feminino, síndrome pós-queda, uso de drogas, morbidade, comprometimento funcional e barreiras ambientais<sup>91</sup>.

O equilíbrio estático, é solicitado ao indivíduo permanecer com os braços ao lado do corpo. Inicia-se a contagem do tempo quando o indivíduo retira uma perna ou pé dominante<sup>93</sup> do solo e é interrompido quando ele coloca o pé suspenso no chão ou chega ao tempo máximo de 30 segundos. Três tentativas são feitas e o maior tempo é considerado<sup>94,95</sup>.

#### Timed up and Go (TUG)

O teste TUG avalia o equilíbrio dinâmico. É proposto ao indivíduo levantar-se de uma cadeira, caminhar três metros, voltar e sentar-se novamente na mesma cadeira, enquanto o tempo da atividade é cronometrado. Nesse teste não é permitido ao indivíduo correr. O indivíduo pode fazer uma execução de familiarização e mais duas tentativas para o teste. Se Considera a média das duas últimas tentativas como o resultado final<sup>94</sup>. Os resultados são classificados da seguinte forma: 0 à 10 segundos “indivíduo independente e sem problemas de equilíbrio”; 11 à 20 segundos “dependência em transferências básicas”; 21 à 30 segundos “dependência em muitas atividades de vida diária e mobilidade”<sup>95</sup>.

#### Sit-To-Stand Test (STS)

O STS ou teste sentar e levantar, é um dos testes funcionais mais comumente utilizados. Csuka e McCarty primeiro recomendaram documentar o tempo necessário para realizar 10 repetições<sup>96</sup>. Desde então, outros cronometraram a duração de 1, 3 e 5 repetições da manobra ou indicaram o número de repetições que poderiam ser concluídas em 10 ou 30 segundos<sup>28</sup>. O tempo necessário para 5 repetições entretanto, provavelmente atingiu a aplicação mais ampla<sup>28</sup>.

STS-5 que consiste em medir o tempo gasto para levantar e sentar da cadeira 5 vezes, o tempo para quando o paciente atinge a posição em pé na repetição 5. De acordo com o tempo gasto é atribuída uma pontuação de 0 a 4 pontos.<sup>97</sup> STS10 Levantar e voltar a sentar 10 vezes consecutivas<sup>97</sup>.

STS 60 o número máximo de repetições de levantar e sentar na cadeira em um tempo de 60 segundos. O minuto é cronometrado o número de repetições realizadas é contado, o valor da saturação de oxigênio e a frequência cardíaca são observados e um minuto após o exercício é aguardado para observar a recuperação dos parâmetros basais<sup>60</sup>.

#### Teste de caminhada de seis minutos (TC6)

O TC6 é um teste que avalia a capacidade funcional sendo que de forma submáxima o indivíduo avaliado pode escolher sua própria intensidade de exercício sendo aceito que haja pausas para descanso durante sua execução.<sup>98</sup> Grande parte de nossas atividades diárias é desempenhada em níveis submáximo, assim, sendo o TC6 ilustra bem a capacidade funcional para esse tipo de atividade<sup>98</sup>.

Na literatura, demonstra a relevância do TC6 na avaliação da funcionalidade de pacientes na comprovação dos efeitos das práticas terapêuticas, bem como na predição de morbidade e mortalidade em várias patologias cardiopulmonares, mas também pode ser reduzida em outras condições de saúde e com o envelhecimento<sup>99</sup>.

Durante a realização do teste o paciente deve realizar uma caminhada com ritmo constante não podendo correr, onde vai passar por um trajeto previamente preparado até que os seis minutos sejam alcançados, tendo seus sinais e os sintomas que possam surgir sempre analisados. O principal objetivo é medir essa distância que foi percorrida de acordo com a velocidade mantida no intervalo de seis minutos com um intervalo de 30 minutos. O resultado é obtido pela maior distância percorrida entre as duas tentativas Nesse período podem surgir sintomas como dispneia e fadiga, assim como alterações na frequência cardíaca e na saturação de pulso de oxigênio, sendo fielmente

avaliado<sup>98,100</sup>. Existem valores de referência para a população brasileira, o que possibilita melhor interpretação dos resultados<sup>101</sup>.

A diminuição na distância percorrida sugere restrição na habilidade de realizar por exemplo trabalhos domésticos leves ou intensos, fazer compras, cozinhar, participar de eventos festivos ou sociais, subir um lance de degraus que estão relacionados com capacidade funcional e qualidade de vida dos idosos<sup>100</sup>.

### Incremental Shuttle Walking Test (ISWT)

Trata-se de um teste de campo simples, incremental com velocidade controlada por sinais sonoros o qual tem como finalidade avaliar o desempenho do indivíduo levando em consideração os sintomas limitantes<sup>102</sup>. O ISWT foi criado como um instrumento de avaliação para indivíduos com doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC)<sup>103</sup>; porém, tem sido utilizado também em outras condições de saúde em sujeitos saudáveis<sup>104</sup>, com a finalidade de avaliar a capacidade funcional e prever o consumo máximo de oxigênio ( $VO_{2max}$ ). Na prática esse teste é menos utilizado que o TC6 (de mais fácil execução) uma vez que há forte correlação entre o  $VO_{2max}$  medido em ambos<sup>102</sup>.

O teste tem 12 etapas com um minuto cada velocidade inicial de 0.5 metros/segundo (m/s); a cada minuto, acrescenta-se 0.17 m/s (equivalente a 10 metros/minuto) e ao final de cada etapa há um comando verbal padronizado para informar ao indivíduo que deve aumentar a velocidade de caminhada. Esta velocidade é determinada por dois tipos distintos de bipes: um único bipe indicando uma mudança de direção e um sinal triplo (“bip”), que indica uma mudança de direção e estágio<sup>103</sup>.

O indivíduo será solicitado a percorrer um caminho de 10 metros, caminhará em um ritmo definido que aumenta em intervalos definidos. Com o tempo chegará a um ponto em que não será capaz de acompanhar; este é o fim do teste<sup>104</sup>.

### Teste de força de preensão palmar

Um teste barato e simples, sendo considerado como preditor de efeitos adversos, como maior tempo de hospitalização, limitações funcionais, baixa qualidade de vida e óbito. Para obter uma medição exata é necessário um dinamômetro calibrado. No caso de não se pode realçar o teste por ter a mão incapacitada como ocorre na artrite ou após um evento cerebrovascular, podem ser utilizados métodos isométricos com torque nas extremidades inferiores<sup>26</sup>. Para avaliação os indivíduos são posicionados sentados em uma cadeira com encosto sem apoio para os braços, com quadris e joelhos fletidos a 90°, ombro aduzido, cotovelo posicionado ao lado do corpo e fletido a 90° e antebraço em posição neutra. Realizaram-se três tentativas para o cálculo da média<sup>28</sup>.

### A short physical performance battery (SPPB)

O teste SPPB é uma medida bem estabelecida, confiável e válida do desempenho dos membros inferiores, que é preditiva para resultados adversos à saúde como morbidade, institucionalização e mortalidade. A pontuação compreende a avaliação do equilíbrio em pé, caminhada cronometrada de 4 m e teste cronometrado de cinco repetições de elevação da cadeira. A pontuação global varia de zero (baixo desempenho) a 12 pontos (alto desempenho)<sup>60</sup>.

### Ângulo de fase (AF)

O AF é uma medida de bioimpedância que determina a massa corporal magra e o estado de hidratação, considerado um preditor de morbidade e mortalidade em diferentes situações clínicas. Embora, faltem valores de referência em uma grande população saudável<sup>105</sup>. Pacientes com baixos valores de AF têm maior probabilidade de serem frágeis, sarcopênicos ou desnutridos<sup>81</sup>. Pode ser obtido por meio da seguinte equação:  $AF = \arctan(Xc / R) \times 180^\circ / \pi$ ; onde  $\pi$  pi = 3,1416<sup>41</sup>.

É derivado diretamente da relação entre reatância (Xc: capacitância resistiva das membranas celulares) e resistência (R: oposição pura do condutor biológico à corrente elétrica) que os tecidos corporais oferecem, sendo interpretada como um indicador de integridade da membrana celular. Além de, ser relacionado como um indicador de prognóstico e como um estado geral de

saúde do paciente<sup>106</sup>. Valores normais indicam atividade celular preservada e valores baixos sugerem morte celular ou diminuição da integridade celular<sup>107</sup>. Portanto, o AF foi proposto como uma composição que incorpora um parâmetro funcional e morfológico para prever desfechos clínicos e mortalidade por diversas doenças como câncer, doenças renais e cardíacas, pessoas com vírus da imunodeficiência humana (HIV), esclerose lateral amiotrófica e outros<sup>106,108</sup>. Também se considerou-o esta variável como importante ferramenta de avaliação nutricional<sup>41,106</sup>.

Os valores de referência são importantes para avaliar os desvios individuais da média da população. Existem vários estudos em uma população saudável que indicam um AF médio e o intervalo considerando 2 desvios padrão: O AF, a média para os homens (n: 29) foi de 7<sup>o</sup> (5,3<sup>o</sup>-8,8<sup>o</sup>) e nas mulheres (n: 44) foi de 6,3<sup>o</sup> (4,9<sup>o</sup>-7,7<sup>o</sup>). Em um estudo o AF promete em 50 pessoas (20 homens e 30 mulheres) era 6,6<sup>o</sup> (5,4<sup>o</sup>-7,8<sup>o</sup>). Nos homens, a AF foi de 6,8<sup>o</sup> (6,1<sup>o</sup>-8,5<sup>o</sup>) e não foi significativamente diferente das mulheres com média de 6,5<sup>o</sup> (5,3<sup>o</sup>-7,3<sup>o</sup>)<sup>105,109</sup>.

#### 5.4.3 Outros Desfechos Clínicos No Idoso

##### Qualidade de vida

Para a OMS é um conceito muito amplo que incorpora de uma maneira complexa a saúde física de uma pessoa, seu estado psicológico, nível de dependência, relações sociais, crenças e sua relação com características proeminentes no ambiente<sup>7</sup>. A qualidade de vida de um idoso está relacionada à capacidade física, cognitiva, produtiva, emocional, econômica e social, compatíveis estas com as necessidades em sua realidade social segundo Oliveira et al., 2017. O termo qualidade de vida está associado a uma boa saúde, envolvendo os aspectos físicos, espirituais, psíquicos e sociais, abrangendo também o nível de dependência de um idoso no contexto cultural (Pereira 2015)<sup>84,82</sup>.

Dos fatores que podem influenciar na percepção de qualidade de vida dos indivíduos como o estado de saúde e fatores socioeconômicos é de grande importância. Os componentes do estilo de vida, também têm sido investigados como um desses fatores<sup>110</sup>. O estilo de vida é caracterizado como um conjunto de hábitos, escolhas e costumes vivenciados pelos indivíduos ao longo da vida, como a ingestão de bebida alcoólica, tabagismo, alimentação, prática de exercícios físicos, dentre outros, demonstram estar associados a uma melhor qualidade de vida<sup>110</sup>.

Quando o idoso vive com tranquilidade a fase idosa, a qualidade e a expectativa de vida são altas, o que contribui para a longevidade de indivíduos saudáveis e para construção de um país mais desenvolvido com expectativa de vida satisfatória ao cidadão. A população mundial tem se tornado cada vez mais idosa em virtude da busca por hábitos mais saudáveis de vida, da evolução dos recursos tecnológicos do setor saúde e das baixas taxas de natalidade<sup>111</sup>.

#### Quedas e Fraturas

As quedas são consideradas uma das síndromes geriátricas mais incapacitantes e preocupantes, pois um único evento pode ter repercussões no âmbito social, econômico e de saúde<sup>112</sup>. Queda é definida como o contato não intencional com a superfície de apoio resultante da mudança de posição do indivíduo para um nível inferior à sua posição inicial, sem que tenha havido um fator intrínseco determinante ou um acidente inevitável<sup>112</sup>.

Estudos no Brasil têm verificado prevalências elevadas de quedas entre os idosos que vivem na zona urbana<sup>113</sup>. Em pesquisa conduzida em 23 estados brasileiros com 6,616 idosos, a prevalência foi de 27,6%. e entre os que tiveram queda, 11% resultaram em fratura. A prevalência de quedas por região geográfica do Brasil variou de 18,6% no Norte a 30% no Sudeste<sup>114</sup>. O medo de cair, ou seja, o medo de sofrer uma queda é muito frequente em idosos. Está associado a um declínio funcional, atrofia muscular, perda de equilíbrio, alterações na marcha, depressão, isolamento social com repercussões evidentes na qualidade de vida. Traz consequências negativas no bem-estar físico e funcional dos idosos, podendo causar a diminuição do grau de independência quanto à capacidade de realizar normalmente as AVD e à

restrição da atividade física, ocasionando um estilo de vida sedentário aos idosos<sup>115</sup>. A prevenção das quedas não somente é possível, como também é o único meio de reduzir sua elevada frequência e dessa forma minimizar as consequências negativas<sup>113</sup>.

As fraturas em pessoas idosas significam um grande desafio à saúde e qualidade de vida das mesmas. Os traumas com fratura, perspectivas futuras apontam que ao menos seis milhões de pessoas idosas irão sofrer fratura de fêmur (sendo o mais comum) até 2050, permitindo assim observar esses números consideráveis de casos e evidenciar o péssimo cenário nacional; instigando a ideia da realização de ações não satisfatórias e ou não comprometimento com esta população<sup>116</sup>.

As fraturas de fêmur representam altas taxas de mobilidade e mortalidade. Estudos relatam elevado número de óbitos em pacientes com fratura de fêmur, que podem não se recuperar totalmente da lesão, fato que impacta negativamente na independência funcional desses indivíduos<sup>117</sup>. A fratura do fêmur é considerada um dos principais problemas de saúde pública, afetando principalmente mulheres idosas<sup>118</sup> e favorecendo a osteoporose por se tratar de uma doença metabólica<sup>119</sup>.

Existe também um tipo de fratura por fragilidade é definida como uma fratura que ocorre como o resultado de um trauma mínimo, como uma queda a própria altura ou menor ou por trauma não identificado, tornando-se uma fratura causada por um trauma que seria insuficiente para fraturar um osso normal<sup>119</sup>.

O trauma em sua maioria apresenta baixa carga energética e está relacionado a condições como desnutrição, falta de atividade física diminuição da acuidade visual e dos reflexos instintivos, audição deficiente, artrite, sarcopenia e osteoporoses<sup>117,120</sup>. Deixando claro então que de forma significativa, podemos obter bons resultados com o conhecimento de suas fragilidades e a promoção de ações que visem ao bem estar do idoso como um todo<sup>116</sup>.

#### 5.4.4 Políticas De Saúde Para O Idoso

Desde a virada do século XX, o processo conhecido como transição demográfica e epidemiológica vem se traduzindo em mudanças relevantes na demografia dos países, com aumento progressivo da população idosa, constituindo-se em grande desafio para a saúde pública e para os sistemas de saúde mundiais no que se refere a proporcionar um atendimento adequado à população<sup>121</sup>. Segundo o relatório da OMS, o envelhecimento da população aumentará ainda mais nos anos vindouros. Há uma projeção de crescimento no número de pessoas com 65 anos ou mais de 524 milhões em 2010 para quase 1,5 bilhão em 2050, com a maior parte delas concentrada nos países em desenvolvimento, resultando numa grande transformação na demografia e na saúde pública<sup>114</sup>.

O Brasil, acompanhando essas transformações demográficas que vêm ocorrendo no mundo, também vem apresentando importantes alterações em sua demografia. Estudos populacionais realizados no país indicam a tendência de aumento da proporção de idosos na população. A elevação da ocorrência de doenças e agravos não transmissíveis (DANT), em virtude da maior expectativa de vida e do conseqüente crescimento do número de idosos, vem causando grande impacto no Sistema Único de Saúde (SUS). Embora as doenças infecciosas continuem presentes em todo o território nacional, percebe-se um declínio da mortalidade em decorrência delas, o que tende a beneficiar os grupos mais jovens da população<sup>122</sup>. No entanto, o sistema precisa estar preparado para atender a todas as demandas da população, sendo um grande desafio enfrentá-las de forma adequada<sup>123</sup>. Todos esses aspectos geram uma modificação no padrão de utilização dos serviços de saúde e acarretam maiores gastos, já que os tratamentos das doenças crônicas e na população mais idosa necessitam da incorporação de tecnologias<sup>124</sup>.

No Brasil de hoje, 7,6% da população têm 65 anos ou mais, parcela que será de 9,4% em 2020 e 11,3% em 2025, padrão similar ao de alguns países ricos<sup>125</sup>. Há uma expectativa de que esta proporção seja de 18,6% em 2030, e de 33,7% em 2060<sup>126</sup>. Esta mudança requer significativo aumento da oferta de infraestrutura, já que a população idosa utiliza muito mais os serviços de saúde.

O processo do envelhecimento implica em necessidades específicas de saúde devido ao aumento da frequência e gravidade de problemas, sobretudo os crônicos, que perduram por toda a vida do indivíduo. Ademais, é uma população que tende a perder a autonomia de seu cuidado. Assim, o aumento da proporção de idosos em todo o mundo gera diversos desafios para a sociedade em geral e o sistema de saúde em particular. Em razão disso, diversas estratégias com o intuito de atender melhor a população de idosos vêm sendo desenvolvidas, inclusive pelo Brasil. Compreender a evolução de tais políticas é garantir a integralidade do cuidado, atendendo toda a demanda do sistema de forma acolhedora, sendo capaz de dar respostas adequadas e resolutivas. Um desafio inalienável ao processo de formulação e implementação de políticas públicas é o monitoramento e a avaliação de seus alcances. No caso da saúde do idoso, a atenção primária em saúde cumpre papel fundamental em sua atribuição de proporcionar promoção da saúde, prevenção de agravos e cuidado, além de ser o ponto de articulação da rede de atenção<sup>125</sup>.

#### Resumo do plano municipal de políticas para as pessoas idosas de Londrina<sup>127</sup>

De acordo com o Regimento Interno do órgão, a Secretaria Municipal do Idoso tem por finalidade desenvolver um conjunto integrado de ações de natureza e iniciativa pública e da sociedade civil organizada para o atendimento das necessidades das pessoas idosas, de acordo com o que determina a Política Nacional do Idoso (Lei 8.842 de 4/1/94) e o Estatuto do Idoso (Lei 10.741/2003). Dentre suas principais competências está a de viabilizar formas alternativas de participação, integração e convívio para a pessoa idosa, bem como descentralizar a prestação de serviços aos idosos residentes nos bairros periféricos, distritos e patrimônios rurais, além de formular e executar a Política Municipal do Idoso em articulação com as demais Políticas Públicas e rede de serviços de atenção à pessoa idosa. Neste contexto, Londrina, por meio da Secretaria Municipal do Idoso, destacou-se por desenvolver no âmbito municipal um conjunto integrado de ações para o atendimento das necessidades das pessoas idosas, buscando assegurar os direitos desta população e criando condições para a promoção de sua autonomia, integração e participação efetiva

na família e na sociedade. O acelerado envelhecimento populacional representa um grande desafio para o Estado e para os gestores públicos. Esse fenômeno cria impactos diretos nos municípios, em como as cidades devam ser pensadas, planejadas e organizadas do ponto de vista social e econômico, pois à medida em que as pessoas vivem mais elevam-se as demandas nas diferentes Políticas Públicas, tais como habitação, saúde, assistência social, previdência social, entre outras.

Londrina, por meio da Secretaria Municipal do Idoso, do Conselho Municipal dos Direitos do Idoso, da Promotoria de Defesa dos Direitos da Pessoa Idosa e da rede de serviços, trabalha para efetivação dos direitos da pessoa idosa, para que essa população tenha um envelhecimento ativo, com participação social, cidadania e qualidade de vida.

## 6 ARTÍCULO

**Asociación entre las medidas clínicas para el diagnóstico de osteosarcopenia con funcionalidad y mortalidad en adultos mayores autovalentes**

**Association between clinical measures for the diagnosis of osteosarcopenia with functionality and mortality in physically independent older adults**

(Formateado según las reglas de envío de la revista Española de Geriatria y Gerontología)

Kerlina Mariel Mella de Cuevas<sup>a</sup>; Walter Aquiles Sepúlveda-Loyola<sup>a,c</sup>; Jaqueline de Barros Morselli<sup>b,c</sup>; Mario Molari<sup>a</sup>; Denilson de Castro Teixeira<sup>a</sup>; Vanessa Suziane Probst<sup>a,c</sup>.

<sup>a</sup>Programa de Maestría y Doctorado en Ciencias de la Rehabilitación. Universidad Estatal de Londrina (UEL) y Universidad del Norte de Paraná (UNOPAR), Londrina, Brasil.

<sup>b</sup>Programa de Graduación en Ciencias Fisioterapia. Universidad Estatal de Londrina (UEL), Paraná, Brasil.

<sup>c</sup>Grupo de estudio de envejecimiento (GEE). Universidad Estatal de Londrina, Paraná, Brasil.

### **Autor Correspondiente:**

Vanessa Suziane Probst

Av. Robert Koch. 60 - Vila Operária

CEP: 86038-350

Londrina – Paraná - BRASIL

Número de Telefono: +55 43 3371-2490

Email: [vanessaprost@gmail.com](mailto:vanessaprost@gmail.com)

**Resumen:**

**Objetivo:** Identificar la asociación entre las medidas clínicas para el diagnóstico de la osteosarcopenia (masa, fuerza muscular y densidad mineral ósea) con funcionalidad y mortalidad en adultos mayores autovalentes. **Métodos:** Estudio observacional transversal y longitudinal, con 242 adultos mayores (edad:  $68 \pm 6$  años; mujeres: 69%) de Londrina, Brasil. Las medidas clínicas para el diagnóstico de osteosarcopenia fueron: índice de masa libre de grasa (IMLG); índice masa muscular apendicular esquelética (IMMAE); circunferencia de pantorrilla (CP); ángulo de fase (AF); fuerza de presión manual (FPM) y densidad mineral ósea (DMO). Se estudió su asociación con: prueba de caminata de carga progresiva (PCCP); test de caminata de 6 minutos (TC6); test de apoyo unipodal (TAU); prueba de sentarse y levantarse (STS); IL-6; TNF- $\alpha$  y mortalidad en 5 y 9 años. **Resultados:** Se observaron correlaciones entre las variables clínicas de la osteosarcopenia con funcionalidad y la mortalidad en ambos sexos ( $0.20 \leq r \leq 0.43$ ;  $p < 0.05$ ). Los predictores de mortalidad en 5 años fueron el AF 0.38 (95% IC=0.19-0.76;  $p=0.007$ ) y DMO 0.59 (95% IC=0.39-0.89;  $p=0.012$ ) para mujeres, y AF 0.61 (95% IC=0.43-0.86;  $p=0.005$ ) para los hombres y en 9 años fueron el AF 0.41 (95% IC=0.21-0.81;  $p=0.009$ ) y DMO 0.56 (95% IC=0.33-0.95;  $p=0.031$ ) para mujeres y el CP 0.87 (95% IC=0.78-0.97;  $p=0.012$ ) y AF 0.39 (95% IC=0.19-0.77;  $p=0.007$ ) para los hombres. **Conclusiones:** Las evaluaciones para diagnosticar la osteosarcopenia están asociadas con variables clínico-funcionales y mortalidad en 5 y 9 años de adultos mayores autovalentes. Estas asociaciones son diferentes entre hombres y mujeres.

**Palabras clave:** sarcopenia, osteosarcopenia, envejecimiento, funcionalidad, mortalidad.

**Abstract:**

**Aim:** To identify the association between clinical measures for the diagnosis of osteosarcopenia (mass, muscle strength and bone mineral density) with functionality and mortality in independent older adults. **Methods:** Cross-sectional and longitudinal observational study with 242 older adults (age:  $68 \pm 6$  years; women: 69%) from the study on aging and longevity (ELLO data from 2009 to 2018) from Londrina, Brazil. The clinical measures for the diagnosis of osteosarcopenia were fat free mass index (FFMI); appendicular lean mass (SMMI); calf circumference (CC); phase angle (PA); lower limb strength (FMI) and bone mineral density (BMD). Incremental shuttle walking test (ISWT); 6-minute walk test (6MWT); one-legged stance test (OLS); sit-to-stand test (STS); IL-6; TNF- $\alpha$  and mortality in 5 and 9 years were assessed. **Results:** Correlations were observed between the clinical variables of osteosarcopenia with functionality and mortality in both sexes ( $0.20 \leq r \leq 0.43$ ;  $p < 0.05$ ). The predictors of 5-year mortality were PA 0.38 (95% CI=0.19-0.76;  $p = 0.007$ ) and BMD 0.59 (95% CI=0.39-0.89;  $p = 0.012$ ) for women, and PA 0.61 (95% CI=0.43-0.86;  $p = 0.005$ ) for men and in 9 years they were the PA 0.41 (95% CI=0.21-0.81;  $p = 0.009$ ) and BMD 0.56 (95% CI=0.33-0.95;  $p = 0.031$ ) for women and the CC 0.87 (95% CI=0.78-0.97;  $p = 0.012$ ) and PA 0.39 (95% CI=0.19-0.77;  $p = 0.007$ ) for men. **Conclusions:** Clinical measurements to diagnose osteosarcopenia are associated with important clinical-functional variables and mortality in 5 and 9 years in older adults. These associations are different between men and women.

**Key words:** sarcopenia, osteosarcopenia, aging, functionality, mortality.

## 1. Introducción

El envejecimiento, conocido como senescencia, es considerado como un proceso fisiológico natural de la vida, causando algunos cambios intrínsecos en el cuerpo. Por tanto, es secuencial, individual, acumulativo, irreversible y universal no representan enfermedades, permitiendo avanzar en la edad con autonomía y dependencia, garantizando calidad de vida hasta la muerte<sup>1</sup>.

La senilidad, a su vez, se define como un proceso patológico de deterioro y pérdida progresiva las funciones orgánicas y de las capacidades psíquicas. Son cambios secuenciales de enfermedades crónicas, de interferencias ambientales y de medicación que pueden comprometer la funcionalidad y la calidad de vida de las personas, pero que no son comunes en el mismo grupo de edad<sup>2</sup>.

Dentro de los cambios fisiológicos asociados al envejecimiento se incluyen diferentes a nivel de la composición corporal, como son la pérdida de músculo esquelético y la masa<sup>3</sup>. Estas alteraciones unidas a múltiples factores contribuyentes (tales como sedentarismo, obesidad, malnutrición, enfermedades crónicas y algunos tratamientos farmacológicos), acaban produciendo sarcopenia y osteosarcopenia<sup>3</sup>.

La sarcopenia es un síndrome geriátrico definida como la pérdida de la masa muscular, fuerza muscular y/o rendimiento físico<sup>4</sup>. La sarcopenia puede estar combinada con otras enfermedades como la osteopenia y osteoporosis, las cuales son usualmente diagnosticadas de acuerdo con los criterios de la Organización Mundial de la Salud (OMS) utilizando los valores de la densidad mineral ósea (DMO)<sup>5</sup>. La presencia de sarcopenia combinada con osteopenia u osteoporosis ha sido definida en la literatura con el término de osteosarcopenia<sup>3,6</sup>.

Esta combinación ha llevado a que la osteosarcopenia tenga un impacto negativo mucho mayor para la funcionalidad, riesgo de caída, historia de fracturas y aumento de la mortalidad para los adultos mayores comparado con la presencia única de la sarcopenia<sup>7,8</sup>.

A pesar del impacto negativo que tiene la osteosarcopenia para los adultos mayores, todavía no hay consenso sobre sus criterios diagnósticos. Por esta razón, la prevalencia de la osteosarcopenia y su relación con algunas variables clínicas no está totalmente clara<sup>9</sup>. Las evaluaciones para diagnosticar la osteosarcopenia son densidad mineral ósea, masa muscular y función física. Sin embargo, no hay consenso sobre las pruebas y medidas que deben ser evaluadas y su relación con importantes variables clínicas, de funcionalidad y con riesgo de mortalidad. Por esta razón, el objetivo de este estudio fue de identificar la asociación entre las evaluaciones clínicas para el diagnóstico de osteosarcopenia (masa, fuerza muscular y densidad mineral ósea) con funcionalidad y mortalidad en adultos mayores autovalentes y sus diferencias por sexo.

## **2. Materiales y métodos**

### Diseño del estudio

El presente estudio se realizó en diferentes etapas, con dos diseños metodológicos. La primera etapa se llevó a cabo mediante un estudio observacional transversal y la segunda a través de una investigación tipo longitudinal, con acompañamiento de un único resultado (mortalidad), siguiendo los criterios establecidos por *Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology*<sup>10</sup>. La muestra de conveniencia consistió en adultos mayores que participaron en un proyecto interdisciplinario (Proyecto EELO -

estudio sobre envejecimiento y longevidad). Este diseño se llevó en la Universidad Norte de Paraná (UNOPAR), cuyo objetivo era evaluar los factores sociodemográficos e indicadores de las condiciones de salud de los adultos mayores en Londrina, Norte de Paraná, Brasil. Esta investigación se desarrolló en el 2009 en Londrina ya que, la población de adultos mayores de esta ciudad representa el 12% de la población total, que es similar a lo que se ha descrito en otros países<sup>11</sup>. Un seguimiento de 9 años, se llevó a cabo para analizar la mortalidad del 2018. Los datos de mortalidad de la investigación se obtuvieron del NIM (Centro de Información de Mortalidad) del Departamento de Salud del Municipio de Londrina. La pesquisa fue aprobada por el Comité de Ética en Investigación de UNOPAR en diferentes proyectos cuyos números de proceso son PP / 0070/09 y PP 1.168.693. La recolección de datos y pruebas se realizaron en UNOPAR.

La muestra total del Proyecto EELO estuvo conformado por 508 individuos, lo cual es representativo de los 43. 610 ciudadanos mayores de 60 años que viven en Londrina. Posteriormente, de la base de datos del programa EELO, se seleccionó parte de la muestra para el examen de densitometría ósea. Criterio considerado para el examen de DMO: no utilizar medicación que interfiriera con el metabolismo óseo.

De los 323 individuos que cumplieron con los criterios de inclusión, 43 no fueron encontrados, 29 se negaron a participar y 9 fallecieron antes de hacer la evaluación de la DMO. De esa forma, la muestra final del presente estudio fue compuesta por 242 individuos (Figura 1). Incluimos adultos mayores de ambos sexos, físicamente autovalente según la clasificación propuesta por el estado funcional Spirduso (niveles 3 y 4)<sup>12</sup>. Esto significa que, son capaces de realizar

las actividades básicas de la vida diaria y también las actividades instrumentales de la vida diaria. Los individuos del nivel 3 tienen baja capacidad de ejercicio y son sedentarios, y los del nivel 4 tienen una capacidad de ejercicio superior a la media y se consideran físicamente activo. El nivel cognitivo también se evaluó de acuerdo con el cuestionario de examen del estado mini-mental y los adultos seleccionados deben tener un rendimiento normal (>17 puntos)<sup>13</sup>. Consideramos adultos mayores de 60 años o más, de acuerdo con la recomendación de la Organización Mundial de la Salud<sup>14</sup>. Individuos con hábitos alcohólico, alguna enfermedad crónica descompensada o limitación física que perjudicaría la comprensión y realización de las pruebas involucradas en el estudio fueron excluidos. Todos los individuos aceptaron participar y firmaron un consentimiento informado por escrito.

## **Evaluaciones**

Los datos se obtuvieron utilizando los siguientes instrumentos y procedimientos: entrevista estructurada con información sobre características basales (sexo, edad, índice masa corporal, comorbilidades), fueron consideradas la composición corporal, pruebas para evaluación clínico – funcional, marcadores inflamatorios y tasas de mortalidad.

Inicialmente, se evaluó la masa corporal y la altura de los individuos con una escala antropométrica (Filizola®, São Paulo, Brasil), y luego se calculó el IMC mediante la fórmula  $(\text{masa corporal} / \text{Altura}^2)$ <sup>15</sup>.

*Evaluaciones clínicas utilizadas para el diagnóstico de osteosarcopenia*

Las mediciones clínicas utilizadas para el diagnóstico de la osteosarcopenia consideradas en estos estudios fueron: masa muscular, densidad mineral ósea y fuerza muscular<sup>9</sup>.

La masa muscular y DMO fueron evaluadas mediante absorciometría de rayos X de energía dual (DEXA) QDR 4500, Hologic Inc., Bedford, EE. UU.) La DMO fue evaluada en las regiones de la columna lumbar (L1-L4) y el cuello femoral. La interpretación para el diagnóstico se realizó de acuerdo con los criterios de la OMS, de la siguiente forma: DMO normal con puntuación T de hasta -1.0 DE, puntuación T de osteopenia de -1.0 a -2.4 DE y puntuación T de osteoporosis  $\leq$  -2.5 DE en cualquier sitio óseo<sup>16</sup>. También se analizaron los valores de densidad mineral ósea en la columna lumbar (L1-L4) en g /cm<sup>2</sup>.

La masa muscular fue evaluada con: el índice de masa libre de grasa (IMLG), índice de masa muscular apendicular esquelética (IMMAE) y masa muscular apendicular esquelética (MMAE). La circunferencia de pantorrilla (CP) fue medida por medio de la pirometría<sup>17</sup>. El ángulo de fase (AF) se determinó a través del análisis por bioimpedancia en ayuno de 10 horas (BIA) (Bio-dynamics 310TM; Biodynamics Corp., USA)<sup>18</sup>. La fuerza de presión manual se evaluó utilizando un dinamómetro (Jamar Plus + Digital 563,213; Lafayette Instrument Company, USA). Los sujetos permanecieron en posición sentada con el con el hombro en aducción, el codo flexionado en 90°. Se les pidió realizar la contracción máxima de agarre de mano, donde efectuaron 3 intentos y se registraron los valores más altos<sup>19</sup>.

*Otras mediciones clínicas*

*Capacidad de ejercicio*

La capacidad de ejercicio se realizó mediante la prueba de caminata de carga progresiva (PCCP), también conocida como incremental shuttle walking (ISWT) y el test de caminata de seis minutos (TC6). Para la PCCP los individuos deben caminar rápidamente (o correr), alrededor del campo de acuerdo a la velocidad dictada por una señal de audio. En un recorrido de 10 m delimitado por 2 conos colocados a 0.5 m de cada punto final. La velocidad de marcha inicial fue de 0.5 m/s y aumentó en 0.17 m/s a cada minuto; el incremento de velocidad siempre fue indicado por un triple pitido. Las señales de audio continuaron hasta que los participantes alcanzaran su máximo esfuerzo, superando los 12 niveles de velocidad e incluso corriendo, si fuera necesario. La PCCP sería interrumpida en aquellos que presentaran disnea, fatiga o no alcanzaran completar en el tiempo permitido por segunda vez<sup>20</sup>.

En el TC6 el individuo debe caminar a un ritmo constante sin correr, donde pasará por un camino previamente preparado hasta alcanzar los seis minutos. Se utilizaron frases de incentivo estandarizadas e información sobre el tiempo restante del test. Se realizaron dos evaluaciones con un intervalo de 30 minutos. El resultado se obtuvo por la mayor distancia recorrida entre los dos intentos. Durante este período pueden aparecer síntomas como disnea, fatiga, así como cambios en la frecuencia cardíaca y la saturación del pulso de oxígeno<sup>21</sup>.

#### *Sentarse y levantarse de la silla (fuerza de los miembros inferiores)*

La capacidad de levantarse y sentarse de la silla (STS), que evalúa indirectamente la fuerza de los miembros inferiores, fue realizada mediante la prueba de sentarse y levantarse de la silla de 5 repeticiones. En una silla sin apoyo de las manos, con altura del asiento aproximadamente 43 cm. La prueba comenzó con el participante sentado en el centro de la silla, con la columna

vertebral recta y los pies apoyados en el suelo. Levantándose cinco veces, lo más rápido posible. Esta prueba se incluye en las tablas de evaluación del riesgo de caída<sup>22</sup>. El rendimiento se midió en segundos, como el tiempo desde la posición sentada inicial hasta la posición sentada final, después de completar las cinco repeticiones<sup>22</sup>.

### *Equilibrio estático*

El equilibrio estático determinado mediante la prueba de con apoyo en una pierna<sup>23</sup>. El sujeto permaneció de pie durante 30 segundos, con apoyo unipodal y las manos colocadas en la cintura, manteniendo la mirada fija en un punto a 2 metros frente a él. El objetivo es permanecer en esa posición el mayor tiempo posible o hasta que llegue a los 30 segundos. Se hicieron tres intentos y para el resultado final usamos el promedio.

### *Marcadores Inflamatorios*

Para la evaluación de la inflamación crónica, a los participantes se les tomó sangre venosa para medir la interleucina 6 (IL-6)<sup>24</sup> y el factor de necrosis tumoral alfa (TNF- $\alpha$ )<sup>25</sup>. Se utilizó el kit Peprtech para medir la citosina IL-6 y el kit Abnova para medir el TNF- $\alpha$ , la cuantificación de las citocinas se realizó mediante la técnica de citometría de flujo.

### *Mortalidad*

Los datos sobre mortalidad y causas de muerte se obtuvieron de la Departamento de Salud Municipal de Londrina, de 2009 a 2018, con datos del Centro de Información y Mortalidad (NIM). En NIM, se reportan e investigan las muertes en el municipio. En el caso de los adultos mayores que formaron parte de la recolección de datos de EELO en Londrina y que se trasladaron a otras

regiones del país y fallecieron en otro lugar, la información sobre su fallecimiento se realizó a través de una integración que existe en el NIM a nivel nacional.

### **Análisis estadístico**

El análisis de normalidad de los datos fue realizado por medio de la prueba de Kolmogórov-Smirnov. La comparación de las variables se realizó con la prueba t de Student. La prueba de Chi-cuadrado para comparar las variables categóricas. El coeficiente de correlación de Pearson, para verificar el nivel de correlación entre las variables. La intensidad de correlación adoptada fue de  $r=0.1$  a  $0.3$  como débil; de  $r=0.4$  a  $0.6$  como moderada; y de  $r=0.7$  a  $1$  como fuerte<sup>26</sup>. La probabilidad de supervivencia fue estimada por regresión de COX. Fue realizado un análisis de curvas de Kaplan-Meier y un análisis de Mantel-Cox para comparar las curvas de supervivencia por género en dos momentos (5 y 9 años). El análisis de los datos fue realizado en el Statistical Package for Social Sciences (SPSS, versión 22.0). La significancia estadística estipulada fue  $p<0.05$ .

### **Resultados**

La tabla 1, representa los datos descriptivos, en relación a las características basales de la muestra estudiada, número de individuos, edad, IMC, comorbilidades, composición corporal, rendimiento físico, marcadores inflamatorios y la supervivencia.

### ***Asociaciones entre mediciones clínicas de la osteosarcopenia con funcionalidad y mortalidad***

Las Tablas 2 A y 2 B, muestran las asociaciones entre las medidas clínicas de la osteosarcopenia con funcionalidad y la mortalidad, donde podemos observar que hubo correlaciones débiles a moderadas en hombres y mujeres. En la composición corporal siendo el AF con funcionalidad para los hombres ( $r= 0.248$ ;  $p= 0.043$ ), mientras que en las mujeres IMLG ( $r= -0.274$ ;  $p= 0.001$ ) e IMMAE ( $r= -0.226$ ;  $p= 0.005$ ). La DMO con TC6 ( $r= 0.232$ ;  $p= 0.049$ ), TAU ( $r= 0.273$ ;  $p= 0.019$ ) en hombres y con mortalidad en mujeres ( $r= 0.227$ ;  $p= 0.003$ ). La FPM representó diferencias con TAU ( $r= 0.182$ ;  $p= 0.019$ ) y la mortalidad ( $r= 0.174$ ;  $p= 0.025$ ) en mujeres. No hubo correlaciones significativas con los biomarcadores inflamatorios.

La asociación entre las variables de osteosarcopenia y la mortalidad en 5 años, indican en el sexo femenino el AF 0.38 (95% IC= 0.19-0.76);  $p= 0.007$  y la DMO 0.59 (95% IC= 0.39-0.89;  $p= 0.012$ ), mientras que el masculino es el AF 0.61 (95% IC= 0.43-0.86;  $p= 0.005$ ). En tanto que, la mortalidad en 9 años muestra en las mujeres el AF 0.41 (95% IC=0.21-0.81;  $p= 0.009$ ) y la DMO 0.56 (95% IC= 0.33-0.95;  $p= 0.031$ ) y en los hombres el AF 0.87 (95% IC=0.78-0.97;  $p= 0.012$ ) y CP 0.39 (0.19-0.77;  $p= 0.007$ ) (Tabla 3).

### ***Análisis de la mortalidad entre hombres y mujeres***

La figura 2, indica el análisis de sobrevivencia en 5 años y 9 años, representando la proporción de individuos que murieron. Fue comparada con el porcentaje de supervivencia en ambos sexos. En los primeros cinco años murieron más proporción de hombres en un 8% y en los 9 años se observa que las mujeres aumentaron la mortalidad en un 58%. Las principales causas de mortalidad en mujeres fueron las neoplasias (18%), enfermedades cerebrovasculares (11%), el síndrome de disfunción multiorgánica (26%) y otras causas (45%). Y en los

hombres fueron las enfermedades del corazón (28%) y el síndrome de disfunción multiorgánica (30%), y otras causas (42%). No hubo diferencia entre las causas de mortalidad en hombres y mujeres. Fue definido por “otras causas”, cuando la razón de la muerte fue por causa natural, accidente o causa no claramente documentada por la familia o servicio de salud.

## **Discusión**

El presente estudio demostró que existe una asociación entre las medidas clínicas para el diagnóstico de osteosarcopenia con la funcionalidad y mortalidad de adultos mayores de la comunidad. Esta relación es diferente en hombres y mujeres. La disminución de la masa, calidad, fuerza muscular y densidad mineral ósea, están relacionado con un bajo nivel funcional y alto riesgo de mortalidad. Debido a que estas variables son utilizadas en el diagnóstico de la osteosarcopenia es posible comprender la asociación que ésta tiene con mayor fragilidad, morbilidad y un aumento de la mortalidad<sup>7,8,27</sup>.

Según Sepúlveda-Loyola *et al.* (2020) la prevalencia de la osteosarcopenia puede variar desde un 8% hasta un 21% de acuerdo con los criterios diagnósticos y puntos de corte utilizados<sup>9</sup>. Esto se debe a que todavía no hay un consenso al respecto de las evaluaciones que deben realizarse para diagnosticar la osteosarcopenia en la práctica clínica. Por otro lado, el componente sarcopenia, de la osteosarcopenia, presenta una gran variabilidad de prevalencia debido a que existen 7 consensos y muchos de ellos con diferentes criterios diagnósticos<sup>28,29</sup>. A pesar de que no existe una total discrepancia entre las definiciones de sarcopenia, pues la mayoría de los consensos y grupos de expertos la definen como la combinación de disminución de la masa y función muscular<sup>27-31</sup>. Sin embargo, al escoger una medición para masa muscular o

función física para diagnosticarla necesitamos ser precavidos. Debido a que existen diferencias entre los test utilizados, valores de referencia y no hay una concordancia entre ellos, principalmente referente a la masa y fuerza muscular<sup>31,32</sup>. De este modo, esto se relaciona con la dificultad para escoger las evaluaciones para diagnosticar la osteosarcopenia. Por esta razón, este estudio buscó conocer la relación que existe entre las mediciones y pruebas diagnósticas de la osteosarcopenia con otras evaluaciones clínicas funcionales y riesgo de mortalidad. Lo cual es de gran relevancia para discriminar el criterio a utilizar para el diagnóstico de este nuevo síndrome geriátrico<sup>33</sup>.

En relación con lo anterior, fueron observadas diferencias en el rendimiento físico y la composición corporal entre hombres y mujeres, incluso en su asociación con las variables clínicas de la osteosarcopenia. Las mujeres presentaron menores valores en la composición corporal y la funcionalidad que los hombres. Estas diferencias han sido estudiadas previamente en otros estudios<sup>34,35</sup>. Las mujeres tienen proporcionalmente mayor masa grasa y menor masa muscular que los hombres. Esta diferencia en la composición corporal puede atenuarse durante el proceso de envejecimiento y en la presencia de enfermedades crónicas, que puede llevar a que las mujeres tengan menor rendimiento en evaluaciones funcionales y pruebas físicas<sup>34,35</sup>. Sumado a los cambios hormonales que experimenta la mujer después de la menopausia puede llevar a que ellas presenten un mayor riesgo y prevalencia de osteosarcopenia que los hombres<sup>36,37</sup>. Por otro lado, de acuerdo con la clasificación del IMC, los participantes presentaron sobrepeso (ambos sexos) y obesidad en las mujeres. Un IMC alto es un factor de riesgo para la osteoporosis, debido a la sobrecarga en estructuras óseas sumado al proceso de envejecimiento, lo cual lleva a una

mayor pérdida de la estructura ósea, muscular y aumento del tejido graso<sup>34</sup>. Adicionalmente, un IMC alto es un factor de riesgo para fracturas cuando está asociado al proceso de envejecimiento, debido al estrés fisiológico y mecánico que reciben las estructuras óseas al soportar un peso mayor, sumado la pérdida de la masa muscular propia de la edad<sup>34</sup>.

#### *Aasociación entre las variables de osteosarcopenia con la Funcionalidad*

Se observaron correlaciones débiles a moderadas entre mediciones de masa muscular, fuerza y densidad mineral ósea con mediciones clínicas, funcionales y riesgo de mortalidad en ambos sexos. Estudios han mostrado que la disminución de la masa muscular se asocia con un pobre rendimiento funcional y con aumento en las discapacidades en adultos mayores<sup>38-39</sup>. Estos cambios resultan a consecuencia de un aumento de peso generando un nivel alto de adiposidad, llevando al deterioro de la masa y calidad muscular y a su vez provocando una disminución de la capacidad funcional<sup>39,40</sup>.

Con respecto a la fuerza de presión palmar, demostró una asociación moderada con la prueba de sentarse y levantarse. Estudios demuestran que la presencia de osteosarcopenia está relacionada con menor fuerza muscular, mayor riesgo de caídas y mortalidad en adultos mayores residentes de la comunidad, y por tanto, menor rendimiento físico<sup>6,28,41</sup>. Está es una de las mediciones que más se recomienda por consensos internacionales para medir la función física en el diagnóstico de la sarcopenia<sup>28</sup>. Sin embargo, debido a que una gran mayoría de las pruebas físicas y funcionales realizados en geriatría, están vinculadas con el desempeño de miembros inferiores sería importante adicionar una medición de fuerza muscular de miembros inferiores en el diagnóstico de sarcopenia y

osteosarcopenia.

### Asociación entre las variables de osteosarcopenia con la mortalidad

En relación a la asociación entre las variables clínicas y la predicción de la mortalidad, se observó que el ángulo de fase fue un fuerte predictor de mortalidad a los 5 y 9 años, en hombres y mujeres. En la literatura se ha reportado que, un bajo AF está directamente relacionado con peor calidad muscular (referentes con masa y fuerza muscular) y un peor estado nutricional, que son factores de riesgo para la sarcopenia y fragilidad<sup>42</sup>. Matias *et al.* (2020)<sup>40</sup>, demostraron que individuos que tiene un bajo AF presentan baja masa y fuerza muscular, que conduce a un peor rendimiento físico funcional y aumento en la mortalidad<sup>40</sup>. En este sentido, un AF bajo puede reflejar una disminución en el líquido intracelular debido a una posible reducción de la masa muscular, acompañada de un aumento en el volumen de líquido extracelular, que ocurre durante el proceso de envejecimiento<sup>43</sup>. De hecho, fue mostrado en la literatura que el AF está inversamente relacionado no solo con la masa muscular sino también con la fuerza en los adultos mayores y se puede utilizar como marcador de sarcopenia, estado nutricional y pronósticos de enfermedad<sup>27</sup>. Es importante destacar, que, a pesar de que existen estudios demostrando la relación que tiene el AF con importantes variables clínicas y con el diagnóstico de la sarcopenia<sup>27</sup>, el AF no ha sido utilizado para detectar la osteosarcopenia. De este modo, nuestro estudio refuerza la relevancia de incluir el AF en la evaluación geriátrica, debido a su relación con importantes variables clínicas y al ser una medición que se obtiene por medio de la bioimpedancia, es más económica que las mediciones de masa muscular realizadas por densitometría.

Otra medición utilizada para el diagnóstico de la osteosarcopenia es la DMO, la

cual en nuestro estudio fue un predictor de mortalidad durante los 5 y 9 años en mujeres. Esto ha sido reportado por otros autores, donde se ha asociado la baja DMO con una incidencia mayor de fracturas que puede llevar a muerte durante la hospitalización<sup>44</sup>. Adicionalmente, la osteoporosis y osteopenia estarían relacionadas con la calcificación vascular y la presencia de enfermedades cardiovasculares, que son factores de riesgo para la mortalidad. Por tanto, es importante el desarrollo de estrategias para la prevención control de la osteoporosis, para prevenir la pérdida ósea en los adultos mayores y así poder reducir riesgos a otras enfermedades y la mortalidad<sup>44</sup>.

Mientras que, en hombres la CP demostró una relación con la mortalidad en 9 años. Esta variable es otra medición de masa muscular bien utilizada en la práctica clínica, que sirve como primer screening de sarcopenia, la cual está incluida en el cuestionario de riesgo de sarcopenia SARC-F, recomendado por el Consenso Europeo de Sarcopenia<sup>28</sup>. Un estudio de cohorte de individuos de 50 años o más con un seguimiento de 14 años demostró que una CP baja se asocia con un mayor riesgo de mortalidad, lo que refuerza la importancia de esta medición en el área de la geriatría<sup>45</sup>.

Em relación a los biomarcadores inflamatorios, no se encontraron diferencias asociadas con las variables clínicas de osteosarcopenia. Sin embargo, se debe considerar que solo fueron considerados dos biomarcadores inflamatorios (IL6 y TNF- $\alpha$ ). Por otro lado, estudios han encontrado una relación positiva entre altos niveles biomarcadores inflamatorios y oxidantes en sangre con la presencia de la sarcopenia y osteoporosis, los cuales son componentes fisiopatológicos de la etiología de osteosarcopenia<sup>46</sup>. De esta manera, futuros estudios podrían explorar más biomarcadores u otras rutas biológicas, relacionadas al estrés

oxidativo o síntesis de proteínas.

### *Mortalidad en hombres y mujeres*

Durante el análisis de supervivencia de los primeros 5 años los hombres presentaron mayor mortalidad (8%), comparados con las mujeres (3%). La salud de las mujeres está influenciada por la biología relacionada con el sexo, el género y otros determinantes sociales. Las mujeres son más longevas que los hombres. En 2016, la esperanza de vida mundial al nacer era de 74,2 años para las mujeres y de 69,8 años para los hombres<sup>47</sup>. Siendo ellos, de más edad en nuestra investigación. Por otro lado, las mujeres presentaron mayor prevalencia de enfermedades crónicas que los hombres, lo cual ha estudiado por otros autores, donde se destaca que las mujeres, presentan mayor morbilidad utilizan los servicios de salud más que los hombres<sup>47</sup>. Este aumento de morbilidad podría estar asociado a la mayor mortalidad después de 9 años en las mujeres, comparado con los hombres (58% versus un 15%). Además, de las morbilidades estar asociadas a mortalidad, también existen factores psicosociales y emocionales, que están relacionados, y podrían ser estudiados en futuros estudios.

Finalmente, este estudio tiene algunas limitaciones, primero, no todas las variables fueron acompañadas en un seguimiento, solo fue acompañada la mortalidad durante 5 y 9 años. La velocidad de la marcha, que es utilizada para el diagnóstico de la sarcopenia no fue evaluada en la población. La proporción de hombres y mujeres fue diferente. Solo 2 biomarcadores inflamatorios fueron utilizados. Fue explorado solamente adultos mayores físicamente autovalentes, no se consideraron otros adultos mayores con estados funcionales más deteriorados. Sin embargo, este estudio es el primero en explorar la relación de

las mediciones diagnósticas de la osteosarcopenia con importantes variables clínicas y riesgo de mortalidad en un tiempo de 5 y 9 años. Lo que tiene una gran relevancia clínica, debido a que el diagnóstico e impacto clínico de este síndrome geriátrico todavía no está clarificado en su totalidad, por lo que futuras investigaciones se deben enfocar en el estudio del impacto de la osteosarcopenia, en estas y otras variables, comparando individuos con y sin osteosarcopenia, con el fin mejorar el entendimiento sobre este suceso.

### **Conclusión**

Las mediciones clínicas propuestas por la literatura para diagnosticar la osteosarcopenia, están asociadas con importantes variables clínico-funcionales y sobre todo con la mortalidad en 5 y 9 años de adultos mayores de la comunidad. Sin embargo, estas asociaciones son diferentes entre hombres y mujeres, en relación con la composición corporal, rendimiento físico y la morbimortalidad. Se sugiere adicionar en el diagnóstico de la osteosarcopenia, la medición del ángulo de fase a través del análisis por bioimpedancia, circunferencia de pantorrilla. Por ser económicos, simples y de bajos costos, nos serviría de screening en las unidades de atención primaria. De igual modo, el desarrollo de estrategias para el control de la osteoporosis, para prevenir la pérdida ósea y poder reducir riesgos a otras enfermedades y la mortalidad. Por lo tanto, los resultados de nuestro estudio contribuyeron a identificar los vacíos que aún existe en este síndrome geriátrico, aportando nuevos conocimientos al sector salud y así, minimizar mediante enfoques terapéuticos específicos, que tendrán un impacto positivo en la calidad de vida de los adultos mayores.

### **Agradecimientos**

Los autores del artículo agradecen a los adultos mayores voluntarios y a los coordinadores de los diferentes programas de la ciudad por haber participado y facilitado el desarrollo de la investigación.

**Conflicto de intereses**

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

**Fonte de financiamento**

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

## Bibliografías

1. Liang Lilian et al. *Guía Para Jornalistas Na Cobertura Do Envelhecimento*.; 2017.
2. Angelina F, Jobim C, Furtado E. Atividade Física , Nutrição e Estilo de Vida no Envelhecimento Exercise , Lifestyle and Nutrition in Aging. Published online 2015:298-308.
3. Cedeno-Veloz B, López-Dóriga Bonnardeauxa P, Duque G. Osteosarcopenia: A narrative review. *Rev Esp Geriatr Gerontol*. 2019;54(2):103-108. doi:10.1016/j.regg.2018.09.010.
4. Batsis JA., Villareal DT. Sarcopenic obesity in older adults: aetiology, epidemiology and treatment strategies. *Nat Rev Endocrinol*. 2018;14(9):513-537. doi:10.1038/s41574-018-0062-9
5. Organization WH. Who Scientific Group on the Assessment of Osteoporosis At Primary Health. *World Heal Meet Rep Brussels, Belgium, 2004*. 2007;May(May 2004):1-13. <http://www.who.int/chp/topics/Osteoporosis.pdf>.
6. Salech F, Marquez C, Lera L, Angel B, Saguez R, Albala C. Osteosarcopenia Predicts Falls, Fractures, and Mortality in Chilean Community-Dwelling Older Adults. *J Am Med Dir Assoc*. Published online 2020:1-6. doi:10.1016/j.jamda.2020.07.032.
7. Yoo J-I, Ha Y-C. Review of Epidemiology, Diagnosis, and Treatment of Osteosarcopenia in Korea. *J Bone Metab*. 2018;25(1):1. doi:10.11005/jbm.2018.25.1.1.

8. Yoo J II, Kim H, Ha YC, Kwon H Bin, Koo KH. Osteosarcopenia in patients with hip fracture is related with high mortality. *J Korean Med Sci.* 2018;33(4):1-9. doi:10.3346/jkms.2018.33.e27.
9. Sepúlveda-Loyola W, Phu S, Bani Hassan E, et al. The Joint Occurrence of Osteoporosis and Sarcopenia (Osteosarcopenia): Definitions and Characteristics. *J Am Med Dir Assoc.* 2020;21(2):220-225. doi:10.1016/j.jamda.2019.09.005.
10. Vandembroucke JP, Von Elm E, Altman DG, et al. Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE): Explanation and elaboration. *Epidemiology.* 2007;18(6):805-835. doi:10.1097/EDE.0b013e3181577511.
11. Lutz W, Kc S. Dimensions of global population projections: What do we know about future population trends and structures? *Philos Trans R Soc B Biol Sci.* 2010;365(1554):2779-2791. doi:10.1098/rstb.2010.0133.
12. Lennon J, Lima M. 4- Resenha de Livro Dimensões Físicas do Envelhecimento – Waneen W . Spirduso , 2005. 2013;4:57-76.
13. Bertolucci PHF, Brucki SMD, Campacci SR, Juliano Y. O Mini-Exame do Estado Mental em uma população geral: impacto da escolaridade. *Arq Neuropsiquiatr.* 1994;52(1):01-07. doi:10.1590/s0004-282x1994000100001.
14. Kalache A, Gatti A. Active ageing: a policy framework. *Adv Gerontol.* 2003;11:7-18. doi:10.1080/tam.5.1.1.37.
15. Pinto Guedes Dartagnan; Calabrese JC. *Composição Corporal:*

*Bioimpedância Elétrica e Antropometria.*; 2019.

16. Al Saedi A, Hassan EB, Duque G. The diagnostic role of fat in osteosarcopenia. *J Lab Precis Med.* 2019;4:7-7. doi:10.21037/jlpm.2019.02.01.
17. Rojas Bermúdez C, Buckcanan Vargas A, Benavides Jiménez G. Sarcopenia: abordaje integral del adulto mayor. *Rev Medica Sinerg.* 2019;4(5):24-34. doi:10.31434/rms.v4i5.194.
18. Da Silva Ricardo et al. Asociación del ángulo de fase con parámetros de evaluación del estado nutricional en pacientes en hemodiálisis. *Rev Chil Nutr.* 2019;46(2):99-106.
19. Hamad B, Basaran S, Coskun Benlidayi I. Osteosarcopenia among postmenopausal women and handgrip strength as a practical method for predicting the risk. *Aging Clin Exp Res.* 2020;32(10):1923-1930. doi:10.1007/s40520-019-01399-w.
20. Probst VS, Hernandez NA, Teixeira DC, et al. Reference values for the incremental shuttle walking test. *Respir Med.* 2012;106(2):243-248. doi:10.1016/j.rmed.2011.07.023.
21. Britto RR, Probst VS, Dornelas De Andrade AF, et al. Reference equations for the six-minute walk distance based on a Brazilian multicenter study. *Brazilian J Phys Ther.* 2013;17(6):556-563. doi:10.1590/S1413-35552012005000122.
22. Tiedemann A, Shimada H, Sherrington C, Murray S, Lord S. The comparative ability of eight functional mobility tests for predicting falls in

- community-dwelling older people. *Age Ageing*. 2008;37(4):430-435. doi:10.1093/ageing/afn100.
23. Stanton WJ. from the SAGE Social Science Collections . All Rights. *Hisp J Behav Sci*. 1987;9(2):183-205. <http://hjb.sagepub.com.proxy.lib.umich.edu/content/9/2/183.full.pdf+html>.
24. Fernández-Real JM, Ricart W. Insulin resistance and chronic cardiovascular inflammatory syndrome. *Endocr Rev*. 2003;24(3):278-301. doi:10.1210/er.2002-0010.
25. Coppack SW. Pro-inflammatory cytokines and adipose tissue. *Proc Nutr Soc*. 2001;60(3):349-356. doi:10.1079/pns2001110.
26. Díaz Carolina García Magdalena León Felipe Ruiz Francisca Torres Docentes I, Lizama P, Boccardo G. Universidad de Chile Facultad de Ciencias Sociales (FACSO) Departamento de Sociología. Published online 2014.
27. Michael D, Sieber CC, Bertsch T, Bauer JM, Schmidmaier R, The FiAT intervention group. Osteosarcopenia is more than sarcopenia and osteopenia alone. *Aging Clin Exp Res*. 2016;28(5):895-899. doi:10.1007/s40520-015-0494-1.
28. Sepúlveda-Loyola W, Corrales Luna GA, Ganz F, Caro González H, Probst VS. Sarcopenia, definición y diagnóstico: ¿Necesitamos valores de referencia para los adultos mayores de Latinoamérica? *Rev Chil Ter Ocup*. 2020;20:259-268.
29. Chen LK, Liu LK, Woo J, et al. Sarcopenia in Asia: Consensus report of the

- Asian working group for sarcopenia. *J Am Med Dir Assoc*. 2014;15(2):95-101. doi:10.1016/j.jamda.2013.11.025.
30. Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing*. 2010;39(4):412-423. doi:10.1093/ageing/afq034.
  31. Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing*. 2018;(1):1-16. doi:10.1093/ageing/afy169.
  32. Studenski SA, Peters KW, Alley DE, et al. The FNIH sarcopenia project: Rationale, study description, conference recommendations, and final estimates. *Journals Gerontol - Ser A Biol Sci Med Sci*. 2014;69 A(5):547-558. doi:10.1093/gerona/glu010.
  33. Phu S, Al Saedi A, Zanker J, Bani Hassan E, Vogrin S, Duque G. Agreement Between Initial and Revised European Working Group on Sarcopenia in Older People Definitions. *J Am Med Dir Assoc*. Published online 2019:2018-2020. doi:10.1016/j.jamda.2018.11.026.
  34. Schorr M, Dichtel LE, Gerweck A V, et al. Sex differences in body composition and association with cardiometabolic risk. Published online 2018:1-10.
  35. Karastergiou K, Smith SR, Greenberg AS, Fried SK. Sex differences in human adipose tissues – the biology of pear shape. Published online 2012:1-12.
  36. Okamura H, Ishikawa K, Kudo Y, et al. Risk factors predicting

- osteosarcopenia in postmenopausal women with osteoporosis: A retrospective study. *PLoS One*. 2020;15(8 August):1-14. doi:10.1371/journal.pone.0237454.
37. Wang YJ, Wang Y, Zhan JK, et al. Sarco-osteoporosis: Prevalence and association with frailty in Chinese community-dwelling older adults. *Int J Endocrinol*. 2015;2015. doi:10.1155/2015/482940.
  38. Arroyo P, Lera L, Sánchez H, Bunout D, Luis J, Albala C. composición corporal y limitaciones funcionales en ancianos. Published online 2007:846-854.
  39. Hsu K, Liao C, Tsai M, Chen C. Effects of Exercise and Nutritional Intervention on Body Composition , Metabolic Health , and Physical Performance in Adults with Sarcopenic Obesity : A. Published online 2019.
  40. Matias CN, Nunes CL, Francisco S, et al. Phase angle predicts physical function in older adults. *Arch Gerontol Geriatr*. 2020;90:104151. doi:10.1016/j.archger.2020.104151.
  41. Kolbaşı EN, Demirdağ F. Prevalence of osteosarcopenic obesity in community-dwelling older adults: a cross-sectional retrospective study. *Arch Osteoporos*. 2020;15(1). doi:10.1007/s11657-020-00829-x.
  42. Garlini LM, Alves FD, Ceretta LB, Perry IS, Souza GC, Clausell NO. Phase angle and mortality: a systematic review. *Eur J Clin Nutr*. 2019;73(4):495-508. doi:10.1038/s41430-018-0159-1.
  43. Tomeleri CM, Cavalcante EF, Antunes M, et al. Phase Angle Is Moderately Associated With Muscle Quality and Functional Capacity, Independent of

- Age and Body Composition in Older Women. *J Geriatr Phys Ther.* 2019;42(4):281-286. doi:10.1519/JPT.000000000000161.
44. Iseri K, Dai L, Chen Z, et al. Bone mineral density and mortality in end-stage renal disease patients. 2020;13(3):307-321. doi:10.1093/ckj/sfaa089.
45. Easton JF, Stephens CR, Román-Sicilia H, Cesari M, Pérez-Zepeda MU. Anthropometric measurements and mortality in frail older adults. *Exp Gerontol.* 2018;110(May):61-66. doi:10.1016/j.exger.2018.05.011.
46. Garza-González EL, Gallegos-Flores EA, Hernández Gutiérrez J, Flores-Monsivais JE, Nava González EJ. Biomarcadores Moleculares En La Predicción De Sarcopenia. *Rev Salud Pública y Nutr.* 2017;16(1):23-32. doi:10.29105/respyn16.1-4.
47. Academia Nacional de Medicina. El hombre y la mujer enferman en forma diferente. *Rev la Fac Med la UNAM.* 2014;57(2):53-56. <http://www.medigraphic.com/pdfs/facmed/un-2014/un142i.pdf>.

Tabla 1: Características basales de la muestra estudiada.

Variables	Grupo Total	Mujeres	Hombres	P
n	242	168 (69.4%)	74 (30.6%)	<b>0.0001*</b>
Edad (años)	68 ± 6	68 ± 6	70 ± 6	<b>0.02*</b>
IMC (Kg.m <sup>-2</sup> )	28 ± 5	28 ± 5	27 ± 4	0.47
<b>CIMC</b>				
< 18.5	4 (1.7%)	2 (1.19%)	2 (2.7%)	0.66
18.5 - <25	62 (25.6%)	39 (23.21%)	23 (31.1%)	0.21
25 - <30	106 (43.8%)	72 (42.86%)	34 (46%)	0.59
> 30	70 (28.9%)	55 (32.74%)	15 (20.2%)	0.25
<b>Comorbilidades</b>				
Hipertensión arterial	142 (58.6%)	109 (64.9%)	33 (44.5%)	<b>0.04*</b>
Diabetes mellitus	49 (20.2%)	41 (24%)	8 (10.8%)	0.26
Dislipidemia	73 (30%)	56 (33%)	17 (23%)	0.12
Enfermedades de tiroides	29 (11.9%)	27 (16%)	2 (0.2%)	<b>0.02*</b>
Enfermedades vasculares	88 (33.6%)	68 (40.4%)	20 (27%)	<b>0.04*</b>
Enfermedades reumáticas	91(37.6%)	75 (44.6%)	16 (21.6%)	<b>0.01*</b>
Osteoporosis	29 (11.9%)	27 (16%)	2 (0.2%)	<b>0.02*</b>
Antecedentes de enfermedades graves	87(35.9%)	61 (36.3%)	26 (35.1%)	0.88
Enfermedades pulmonares	36 (14.8%)	29 (17.2%)	7 (0.9%)	0.16
Enfermedades cardíacas	43 (17.7%)	28 (16.6%)	15 (20.2%)	0.58
<b>Composición Corporal</b>				
DMO fémur (T)	-1.69 ± 1.03	-1.75 ± 1.09	-1.57 ± 1.08	0.20
DMO columna (T)	-1.29 ± 1.52	-1.51 ± 1.41	-0.80 ± 1.67	<b>0.001*</b>
IMLG (Kg/m <sup>2</sup> )	18 ± 2.3	17 ± 2	19 ± 3	<b>0.0001*</b>
Angulo de fase (°)	6.3 ± 0.86	6.1 ± 0.7	6.4 ± 1.1	0.06
IMMAE (Kg/m <sup>2</sup> )	8 ± 1.46	7.2 ± 0.85	10 ± 1.03	<b>0.0001*</b>
MMAE (Kg)	20 ± 5	17 ± 3	27 ± 4	<b>0.0001*</b>
Circunferencia de pantorrilla (cm)	35 ± 4	35 ± 4	35 ± 5	0.99
<b>Rendimiento Físico</b>				
FPMD (Kg)	26.7 ± 8	22.7 ± 7	35.6 ± 7	<b>0.0001*</b>
FPMI (Kg)	24 ± 5	22 ± 5	34.6 ± 6.3	<b>0.0001*</b>
TC6 (m/seg)	530 ± 68	490 ± 65	552 ± 68	<b>0.0001*</b>
PCCP (m/seg)	584 ± 195	494 ± 160	657 ± 191	<b>0.0001*</b>
STS (seg)	9.8 ± 3.13	11 ± 3	7.4 ± 2	<b>0.0001*</b>

TAU (seg)	15 ± 9	15 ± 9	17 ± 5	0.31
Marcadores Inflamatorios				
IL-6 (pg/mL)	7156 ± 8305	16 ± 15381	18.1 ± 23707	0.62
TNF-α (pg/mL)	40 ± 365	46 ± 430.7	24.8 ± 124.5	0.69
Supervivencia				
Años de vida	7.6 ± 1.9	7.5 ± 1.8	6.7 ± 1.8	0.26

Los valores se expresan en media ± desviación estándar; n: número de individuos; IMC: índice de masa corporal; CIMC: clasificación de índice de masa corporal; DMO: densidad mineral ósea IMLG: índice de masa libre de grasa; IMMAE: índice masa muscular apendicular esquelética; MMAE: masa muscular apendicular esquelética; PCCP: prueba de caminata de carga progresiva; TC6: test de caminata de 6 minutos; TAU: test de apoyo unipodal; STS: prueba de sentarse y levantarse; FPM: fuerza de presión manual; IL-6: interleucina -6; TNF-α: factor de necrosis tumoral α; \*p<0.05.

Tabla 2 A: Matriz de correlaciones entre las variables para mujeres.

Variables	Capacidad de Ejercicio				Fuerza Muscular		Equilibrio		Inflamación				Mortalidad	
	TC6		PCCP		STS		TAU		TNF- $\alpha$		IL-6		Días de vida	
	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p
Masa muscular IMLG	<b>-0.274*</b>	0.001	<b>-0.389*</b>	0.0001	<b>0.243*</b>	0.003	<b>-0.173*</b>	0.033	0.080	0.336	0.046	0.610	-0.024	0.766
IMMAE	-0.153	0.063	<b>-0.226*</b>	0.005	0.134	0.100	-0.089	0.279	0.049	0.604	0.069	0.443	-0.051	0.532
CP	-0.048	0.553	<b>-0.197*</b>	0.012	0.057	0.475	-0.116	0.144	-0.008	0.931	-0.014	0.868	-0.005	0.955
Fuerza muscular FPM	<b>0.260*</b>	0.001	<b>0.380*</b>	0.0001	<b>-0.429*</b>	0.0001	<b>0.182*</b>	0.019	0.040	0.641	-0.162	0.058	<b>0.174*</b>	0.025
Calidad muscular AF	-0.104	0.208	<b>0.222*</b>	0.006	-0.152	0.062	0.059	0.475	-0.044	0.623	0.145	0.103	<b>0.191*</b>	0.018
DMO Fémur	0.092	0.244	0.021	0.786	-0.026	0.739	0.015	0.848	0.002	0.981	0.043	0.612	<b>0.227*</b>	0.003
Columna	0.010	0.900	0.034	0.658	0.020	0.797	0.050	0.520	0.116	0.173	0.131	0.124	0.132	0.089

r: Correlación de Pearson; IMLG: índice de masa libre de grasa; IMMAE: índice masa muscular apendicular esquelética; CP: circunferencia de pantorrilla; PCCP: prueba de caminata de carga progresiva; TC6: test de caminata de 6 minutos; TAU: test de apoyo unipodal; STS: prueba de sentarse y levantarse; FPM: fuerza de presión manual; AF: ángulo de fase; IL-6: interleucina -6; TNF- $\alpha$ : factor de necrosis tumoral; DMO: densidad mineral ósea. \*Correlación estadísticamente significativa ( $p < 0.05$ ).

Tabla 2 B: Matriz de correlaciones entre las variables para hombres.

Variables	Capacidad de Ejercicio		Fuerza Muscular		Equilibrio		Inflamación		Mortalidad					
	TC6	PCCP	STS	TAU	TNF- $\alpha$	IL-6	Días de vida							
	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p
Masa muscular IMLG	0.056	0.648	0.017	0.889	0.203	0.092	0.106	0.384	-0.030	0.823	-0.037	0.784	0.171	0.157
IMMAE	0.154	0.212	-0.019	0.875	<b>-0.254*</b>	0.035	0.143	0.240	-0.108	0.418	-0.130	0.332	0.035	0.773
CP	0.191	0.110	-0.059	0.622	-0.091	0.441	-0.096	0.417	-0.071	0.584	-0.019	0.884	<b>0.262*</b>	0.024
Fuerza muscular FPM	<b>0.245*</b>	0.040	<b>0.368*</b>	0.001	<b>-0.446*</b>	0.0001	0.094	0.428	0.005	0.967	-0.234	0.067	-0.057	0.632
Calidad muscular AF	<b>0.248*</b>	0.043	<b>0.329*</b>	0.006	<b>-0.396*</b>	0.001	<b>0.264*</b>	0.028	-0.134	0.316	-0.063	0.640	<b>0.265*</b>	0.028
DMO Fémur	0.179	0.132	0.110	0.352	-0.113	0.339	<b>0.273*</b>	0.019	0.023	0.859	-0.023	0.861	-0.005	0.970
Columna	<b>0.232*</b>	0.049	0.004	0.973	-0.154	0.191	0.157	0.183	-0.002	0.987	0.180	0.162	-0.037	0.754

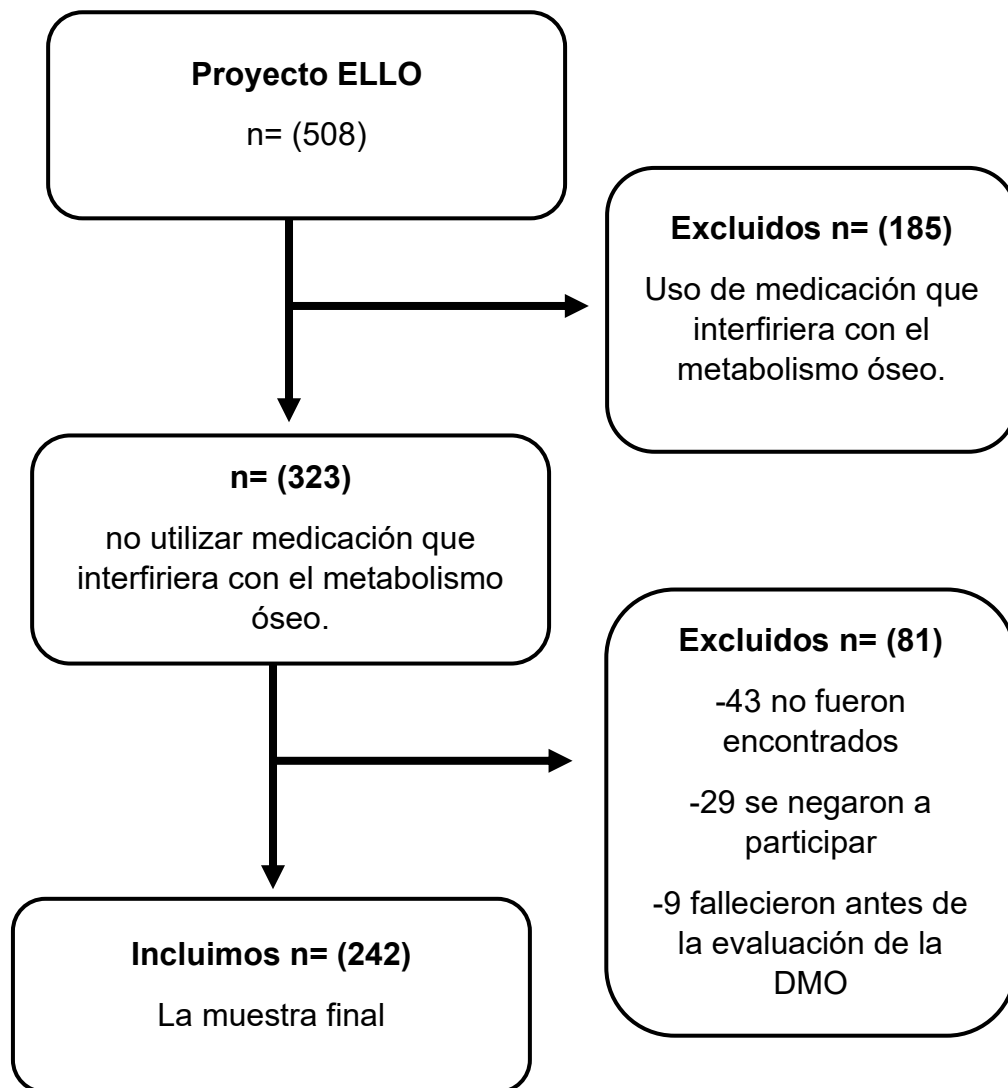
r: Correlación de Pearson; IMLG: índice de masa libre de grasa; IMMAE: índice masa muscular apendicular esquelética; CP: circunferencia de pantorrilla; PCCP: prueba de caminata de carga progresiva; TC6: test de caminata de 6 minutos; TAU: test de apoyo unipodal; STS: prueba de sentarse y levantarse; FPM: fuerza de presión manual; AF: ángulo de fase IL-6: interleucina -6; TNF- $\alpha$ : factor de necrosis tumoral DMO: densidad mineral ósea. \*Correlación estadísticamente significativa ( $p < 0.05$ ).

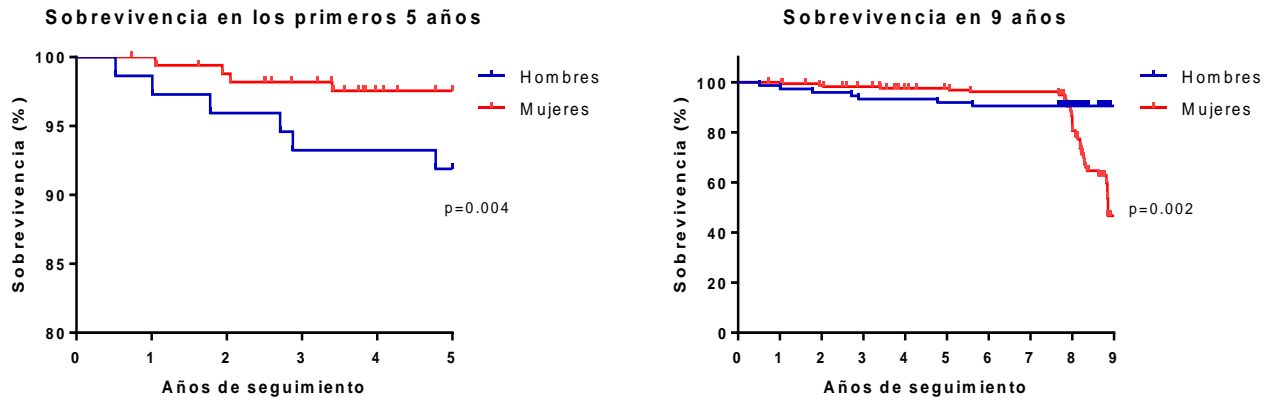
**Tabla 3: Asociación entre las variables de osteosarcopenia y la mortalidad en 5 y 9 años.**

Variables	Mortalidad en 5 años				Mortalidad en 9 años			
	Mujeres		Hombres		Mujeres		Hombres	
	HR (IC 95%)	P	HR (IC 95%)	P	HR (IC 95%)	P	HR (IC 95%)	P
IMLG	1.07 (0.87-1.32)	0.49	1.05 (0.76-1.44)	0.78	0.89 (0.52-1.51)	0.67	0.81 (0.4-1.9)	0.6
IMMAE	1.29 (0.77-2.15)	0.33	0.85 (0.36-1.98)	0.7	1.78 (0.58-5.45)	0.31	1.81 (0.2-16.5)	0.59
CP	1.02 (0.91 -1.15)	0.71	0.92 (0.84-1.01)	0.07	0.96 (0.81-1.13)	0.6	<b>0.87 (0.78-0.97) *</b>	0.012
AF	<b>0.38 (0.19-0.76) *</b>	0.007	<b>0.61 (0.43-0.86) *</b>	0.005	<b>0.41 (0.21-0.81) *</b>	0.009	<b>0.39 (0.19-0.77) *</b>	0.007
FPM	1.05 (0.96-1.14)	0.28	0.91 (0.82-1.03)	0.13	0.93 (0.8-1.06)	0.28	0.86 (0.72-1.03)	0.11
DMO Columna	0.74 (0.54-1.02)	0.065	0.91 (0.56-1.47)	0.69	0.93 (0.63-1.38)	0.72	0.9 (0.52-1.57)	0.72
DMO Fémur	<b>0.59 (0.39-0.89) *</b>	0.012	0.96 (0.46-2.05)	0.93	<b>0.56 (0.33-0.95) *</b>	0.031	0.99 (0.42-2.33)	0.99

HR: hazard rate; IMLG: índice de masa libre de grasa; IMMAE: índice masa muscular apendicular esquelética; CP: circunferencia de pantorrilla; FPM: fuerza de presión manual; AF: ángulo de fase; DMO: densidad mineral ósea. \* significancia estadística p< 0.05.

Figura 1: Diagrama del estudio



**Figura 2: Análisis de supervivencia en 5 años y en 9 años.**

## **CONCLUSÃO GERAL**

Las mediciones clínicas propuestas por la literatura para diagnosticar la osteosarcopenia, están asociadas con importantes variables clínico-funcionales y sobre todo con la mortalidad en 5 y 9 años de adultos mayores de la comunidad. Sin embargo, estas asociaciones son diferentes entre hombres y mujeres, en relación con la composición corporal, rendimiento físico y la morbimortalidad. Se sugiere adicionar en el diagnóstico de la osteosarcopenia, la medición del ángulo de fase a través del análisis por bioimpedancia, circunferencia de pantorrilla. Por ser económicos, simples y de bajos costos, nos serviría de screening en las unidades de atención primaria. De igual modo, el desarrollo de estrategias para el control de la osteoporosis, para prevenir la pérdida ósea y poder reducir riesgos a otras enfermedades y la mortalidad. Por lo tanto, los resultados de nuestro estudio contribuyeron a identificar los vacíos que aún existe en este síndrome geriátrico, aportando nuevos conocimientos al sector salud y así, minimizar mediante enfoques terapéuticos específicos, que tendrán un impacto positivo en la calidad de vida de los adultos mayores.

Esta investigación ha sido de gran importancia para los países en desarrollo como la República Dominicana, ya que este carece de herramientas para una evaluación y tratamiento en los adultos mayores, por la falta de equipo y a nivel profesional (principalmente fisioterapeutas). Considerar los resultados del estudio, que permita mejorar la atención a los problemas de salud de los adultos mayores, participando desde la prevención hasta el manejo clínico, que según evidencia son las causa más frecuente de fallecimiento.

## REFERÊNCIAS

1. Liang Lilian et al. *Guia Para Jornalistas Na Cobertura Do Envelhecimento.*; 2017.
2. Flatt T, Partridge L. Horizons in the evolution of aging. *BMC Biol.* 2018;16(1):1-13. doi:10.1186/s12915-018-0562-z
3. Angelina F, Jobim C, Furtado E. Atividade Física , Nutrição e Estilo de Vida no Envelhecimento Exercise , Lifestyle and Nutrition in Aging. Published online 2015:298-308.
4. Tournadre A, Vial G, Capel F, Soubrier M, Boirie Y. Sarcopenia. *Jt Bone Spine.* 2019;86(3):309-314. doi:10.1016/j.jbspin.2018.08.001
5. Rodríguez JH, Domínguez YA, Emiliano M, Puig L. Sarcopenia y algunas de sus características más importantes Sarcopenia and some of its most important features. *Rev Cuba Med Gen Integr.* 2019;35(3):1-19. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-21252019000300009&script=sci\\_arttext&tlng=en](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-21252019000300009&script=sci_arttext&tlng=en)
6. Nogueira MF, Lima AA, Trigueiro JVS, Torquato IMB, Henriques MER de M, Alves M do SCF. Comparando a qualidade de vida de idosos institucionalizados e não-institucionalizados. *Rev Enferm.* 2016;24(5):1-6. doi:10.12957/reuerj.2016.28185
7. Paulista U, Batista EC. Qualidade de vida na velhice: uma reflexão teórica. 2019;(February).
8. Duarte Moraes, Miranda Gabriella; Gouveia Mendes A da C, Andrade da Silva AL. O envelhecimento populacional brasileiro: desafios e consequências sociais atuais e futuras. *Rev Bras Geriatr Gerontol.* 2016;19(3):507-519.
9. Petretto DR, Pili R, Gaviano L, Matos López C, Zuddas C. Envejecimiento activo y de éxito o saludable: una breve historia de modelos conceptuales. *Rev Esp Geriatr Gerontol.* 2016;51(4):229-241. doi:10.1016/j.regg.2015.10.003
10. Gonçalves A, Belasco S. Realidad y desafíos para el envejecimiento. 2019;72(4):5-6.
11. Gross CB, Kolankiewicz ACB, Schmidt CR, Berlezi EM. Níveis de fragilidade de idosos e sua associação com as características sociodemográficas. *Acta Paul Enferm.* 2018;31(2):209-216. doi:10.1590/1982-0194201800030
12. Lennon J, Lima M. 4- Resenha de Livro Dimensões Físicas do Envelhecimento – Waneen W . Spirduso , 2005. 2013;4:57-76.

13. Lee SY, Tung HH, Liu CY, Chen LK. Physical Activity and Sarcopenia in the Geriatric Population: A Systematic Review. *J Am Med Dir Assoc*. 2018;19(5):378-383. doi:10.1016/j.jamda.2018.02.003
14. Arazi H, Eghbali E. Osteosarcopenia and Physical Activity. *Ann Sport Med Res*. 2018;5(1130):3-6.
15. Bloom I, Shand C, Cooper C, Robinson S, Baird J. Diet quality and sarcopenia in older adults: A systematic review. *Nutrients*. 2018;10(3):1-28. doi:10.3390/nu10030308
16. Batsis JA., Villareal DT. Sarcopenic obesity in older adults: aetiology, epidemiology and treatment strategies. *Nat Rev Endocrinol*. 2018;14(9):513-537. doi:10.1038/s41574-018-0062-9
17. Platitsyna NG, Bolotnova T V. Vitamin D deficiency as a risk factor for chronic non-infectious diseases. *Adv Gerontol = Uspekhi Gerontol*. 2017;30(6):873-879.
18. Rondanelli M, Klersy C, Terracol G, et al. Whey protein, amino acids, and Vitamin D supplementation with physical activity increases fat-free mass and strength, functionality, and quality of life and decreases inflammation in sarcopenic elderly. *Am J Clin Nutr*. 2016;103(3):830-840. doi:10.3945/ajcn.115.113357
19. Bülow J, Ulijaszek SJ, Holm L. Last word on viewpoint: Rejuvenation of the term sarcopenia. *J Appl Physiol*. 2019;126(1):263. doi:10.1152/jappphysiol.00815.2018
20. Cabett Cipolli G, Sanches Yassuda M, Aprahamian I. Sarcopenia Is Associated with Cognitive Impairment in Older Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Nutr Heal Aging*. 2019;23(6):525-531. doi:10.1007/s12603-019-1188-8
21. Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, et al. Sarcopenia: Revised European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing*. 2019;48(1):16-31. doi:10.1093/ageing/afy169
22. Shafiee G, Keshtkar A, Soltani A, Ahadi Z, Larijani B, Heshmat R. Prevalence of sarcopenia in the world: A systematic review and meta-analysis of general population studies. *J Diabetes Metab Disord*. 2017;16(1):1-10. doi:10.1186/s40200-017-0302-x
23. Tessier AJ, Wing SS, Rahme E, Morais JA, Chevalier S. Physical function-derived cut-points for the diagnosis of sarcopenia and dynapenia from the Canadian longitudinal study on aging. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. 2019;10(5):985-999. doi:10.1002/jcsm.12462
24. Bhasin S, Travison TG, Manini TM, et al. Sarcopenia Definition: The Position Statements of the Sarcopenia Definition and Outcomes Consortium. *J Am Geriatr Soc*. 2020;68(7):1410-1418. doi:10.1111/jgs.16372

25. Dhillon RJS, Hasni S. Pathogenesis and Management of Sarcopenia. *Clin Geriatr Med*. 2017;33(1):17-26. doi:10.1016/j.cger.2016.08.002
26. Rojas Bermúdez C, Buckcanan Vargas A, Benavides Jiménez G. Sarcopenia: abordaje integral del adulto mayor. *Rev Medica Sinerg*. 2019;4(5):24-34. doi:10.31434/rms.v4i5.194
27. Rodríguez-Rejón AI, Ruiz-López MD, Artacho Martín-Lagos R. Diagnóstico y prevalencia de sarcopenia en residencias de mayores: EWGSOP2 frente al EWGSOP1. *Nutr Hosp*. 2019;36(5):1074-1080.
28. Macedo OG de, Vilaça KHC, Garcia PA. Concordância de diferentes critérios de sarcopenia em idosas comunitárias. *Fisioter e Pesqui*. 2018;25(2):151-157. doi:10.1590/1809-2950/17467625022018
29. Velázquez-alva MC, Irigoyen-camacho ME, Lazarevich I, Delgadillo-velázquez J. CIRUGÍA y CIRUJANOS Sarcopenia: biological bases. 2017;84(1100):36-42.
30. Pacifico J, Geerlings MAJ, Reijnierse EM, Phassouliotis C, Lim WK, Maier AB. Prevalence of sarcopenia as a comorbid disease: A systematic review and meta-analysis. *Exp Gerontol*. 2020;131(December 2019):110801. doi:10.1016/j.exger.2019.110801
31. Choi KM. Review Article Sarcopenia and Sarcopenic Obesity. *Korean J Intern Med*. 2016;31(6):86-89. <http://kjim.org/journal/view.php?doi=10.3904/kjim.2016.193>  
<http://kjim.org/upload/kjim-2016-193.pdf>
32. Marty E, Liu Y, Samuel A, Or O, Lane J. A review of sarcopenia: Enhancing awareness of an increasingly prevalent disease. *Bone*. 2017;105:276-286. doi:10.1016/j.bone.2017.09.008
33. Curcio F, Ferro G, Basile C, et al. Biomarkers in sarcopenia: A multifactorial approach. *Exp Gerontol*. 2016;85:1-8. doi:10.1016/j.exger.2016.09.007
34. Liguori I, Russo G, Aran L, et al. Sarcopenia: Assessment of disease burden and strategies to improve outcomes. *Clin Interv Aging*. 2018;13:913-927. doi:10.2147/CIA.S149232
35. Dodds RM, Roberts HC, Cooper C, Sayer AA. The Epidemiology of Sarcopenia. *J Clin Densitom*. 2015;18(4):461-466. doi:10.1016/j.jocd.2015.04.012
36. Garza-González EL, Gallegos-Flores EA, Hernández Gutiérrez J, Flores-Monsivais JE, Nava González EJ. Biomarcadores Moleculares En La Predicción De Sarcopenia. *Rev Salud Pública y Nutr*. 2017;16(1):23-32. doi:10.29105/respyn16.1-4
37. Sepúlveda-Loyola W, Sergio P, Probst VS. Mecanismos fisiopatológicos de la sarcopenia en la EPOC. *Rev Chil enfermedades Respir*. 2019;35(2):124-132. doi:10.4067/s0717-73482019000200124

38. Salech F, Marquez C, Lera L, Angel B, Saguez R, Albala C. Osteosarcopenia Predicts Falls, Fractures, and Mortality in Chilean Community-Dwelling Older Adults. *J Am Med Dir Assoc*. Published online 2020;1-6. doi:10.1016/j.jamda.2020.07.032
39. Rodríguez-Rejón AI, Ruiz-López MD, Wanden-Berghe C, Artacho R. Prevalence and Diagnosis of Sarcopenia in Residential Facilities: A Systematic Review. *Adv Nutr*. 2019;10(1):51-58. doi:10.1093/advances/nmy058
40. Mayhew AJ, Amog K, Phillips S, et al. The prevalence of sarcopenia in community-dwelling older adults, an exploration of differences between studies and within definitions: A systematic review and meta-analyses. *Age Ageing*. 2019;48(1):48-56. doi:10.1093/ageing/afy106
41. Sánchez-Castellano C, Martín-Aragón S, Vaquero-Pinto N, Bermejo-Bescós P, Merello de Miguel A, Cruz-Jentoft A-J. Prevalencia de sarcopenia y características de los sarcopénicos en pacientes mayores de 80 años ingresados por fractura de cadera. *Nutr Hosp*. Published online 2019. doi:10.20960/nh.02607
42. Reiss J, Iglseder B, Alzner R, et al. Sarcopenia and osteoporosis are interrelated in geriatric inpatients. *Z Gerontol Geriatr*. 2019;52(7):688-693. doi:10.1007/s00391-019-01553-z
43. Liu CS, Lin WY, Lin CH, Chang CK, Li TC, Lin CC. Sarcopenia defined by combining height- and weight-adjusted skeletal muscle indices is closely associated with poor physical performance. *J Aging Phys Act*. 2015;23(4):597-606. doi:10.1123/japa.2014-0036
44. Van Ancum JM, Alcazar J, Meskers CGM, Nielsen BR, Suetta C, Maier AB. Impact of using the updated EWGSOP2 definition in diagnosing sarcopenia: A clinical perspective. *Arch Gerontol Geriatr*. 2020;90. doi:10.1016/j.archger.2020.104125
45. Cruz-Jentoft, Alfonso J., Pierre Baeyens Jean, Bauer Jurgen M., Boirie Yves, Cederholm Tommy, Landi Francesco, Martin Finbarr C., Michel Jean-Pierre, Rolland Yves, Schneider Stephane M., Topinkova Eva, Vandewoude Mauritis ZM. Sarcopenia: consenso europeo sobre su definición y diagnóstico. *Age Ageing*. 2010;39(4):412-423.
46. Alexandre T da S, Duarte YA de O, Santos JLF, Lebrão ML. Prevalence and associated factors of sarcopenia, dynapenia, and sarcodynapenia in community-dwelling elderly in são paulo – sabe study. *Rev Bras Epidemiol*. 2018;21(Suppl 2):1-13. doi:10.1590/1980-549720180009.supl.2
47. Cedeno-Veloz B, López-Dóriga Bonnardeauxa P, Duque G. Osteosarcopenia: A narrative review. *Rev Esp Geriatr Gerontol*. 2019;54(2):103-108. doi:10.1016/j.regg.2018.09.010
48. Zanker J, Duque G. Osteosarcopenia: the Path Beyond Controversy. *Curr Osteoporos Rep*. 2020;18(2):81-84. doi:10.1007/s11914-020-00567-6

49. Sepúlveda-Loyola W, Phu S, Bani Hassan E, et al. The Joint Occurrence of Osteoporosis and Sarcopenia (Osteosarcopenia): Definitions and Characteristics. *J Am Med Dir Assoc.* 2020;21(2):220-225. doi:10.1016/j.jamda.2019.09.005
50. Fagundes Belchior G, Kirk B, Pereira da Silva EA, Duque G. Osteosarcopenia: beyond age-related muscle and bone loss. *Eur Geriatr Med.* 2020;(0123456789). doi:10.1007/s41999-020-00355-6
51. Kirk B, Al Saedi A, Duque G. Osteosarcopenia: A case of geroscience. *Aging Med.* 2019;2(3):147-156. doi:10.1002/agm2.12080
52. Chew J, Yeo A, Yew S, et al. Nutrition Mediates the Relationship between Osteosarcopenia and Frailty: A Pathway Analysis. *Nutrients.* 2020;12(10):2957. doi:10.3390/nu12102957
53. Kirk B, Zanker J, Duque G. Osteosarcopenia: epidemiology, diagnosis, and treatment—facts and numbers. *J Cachexia Sarcopenia Muscle.* 2020;11(3):609-618. doi:10.1002/jcsm.12567
54. Fatima M, Brennan-Olsen SL, Duque G. Therapeutic approaches to osteosarcopenia: insights for the clinician. *Ther Adv Musculoskelet Dis.* 2019;11:1759720X1986700. doi:10.1177/1759720x19867009
55. Huo YR, Suriyaarachchi P, Gomez F, et al. Phenotype of Osteosarcopenia in Older Individuals With a History of Falling. *J Am Med Dir Assoc.* 2015;16(4):290-295. doi:10.1016/j.jamda.2014.10.018
56. Kirk B, Miller S, Zanker J, Duque G. A clinical guide to the pathophysiology, diagnosis and treatment of osteosarcopenia. *Maturitas.* 2020;140:27-33. doi:10.1016/j.maturitas.2020.05.012
57. Disease J. Osteosarcopenia Symposium of Bone and Joint. Published online 2015:253-258.
58. Hassan EB, Duque G. Osteosarcopenia: A new geriatric syndrome. *Aust Fam Physician.* 2017;46(11):849-853.
59. Hirschfeld HP, Kinsella R, Duque G. Osteosarcopenia: where bone, muscle, and fat collide. *Osteoporos Int.* 2017;28(10):2781-2790. doi:10.1007/s00198-017-4151-8
60. Michael D, Sieber CC, Bertsch T, Bauer JM, Schmidmaier R, The FiAT intervention group. Osteosarcopenia is more than sarcopenia and osteopenia alone. *Aging Clin Exp Res.* 2016;28(5):895-899. doi:10.1007/s40520-015-0494-1
61. Yoo J II, Kim H, Ha YC, Kwon H Bin, Koo KH. Osteosarcopenia in patients with hip fracture is related with high mortality. *J Korean Med Sci.* 2018;33(4):1-9. doi:10.3346/jkms.2018.33.e27
62. Lima RM, de Oliveira RJ, Raposo R, Neri SGR, Gadelha AB. Stages of sarcopenia, bone mineral density, and the prevalence of osteoporosis in

- older women. *Arch Osteoporos*. 2019;14(1):1-8. doi:10.1007/s11657-019-0591-4
63. Cedeno-Veloz B, López-Dóriga Bonnardeauxa P, Duque G. Osteosarcopenia: A narrative review. *Rev Esp Geriatr Gerontol*. 2019;54(2):103-108. doi:10.1016/j.regg.2018.09.010
  64. Ardila E, Alejandro J, Barcias C. Diagnóstico de la osteoporosis. Published online 2017.
  65. Yoo J-I, Ha Y-C. Review of Epidemiology, Diagnosis, and Treatment of Osteosarcopenia in Korea. *J Bone Metab*. 2018;25(1):1. doi:10.11005/jbm.2018.25.1.1
  66. Al Saedi A, Hassan EB, Duque G. The diagnostic role of fat in osteosarcopenia. *J Lab Precis Med*. 2019;4:7-7. doi:10.21037/jlpm.2019.02.01
  67. Peppas M, Stefanaki C, Papaefstathiou A, Boschiero D, Dimitriadis G, Chrousos GP. Peppas2017\_Article\_BioimpedanceAnalysisVsDEXAAsAS. 2017;16(2):181-193.
  68. Saeki C, Takano K, Oikawa T, et al. Comparative assessment of sarcopenia using the JSH, AWGS, and EWGSOP2 criteria and the relationship between sarcopenia, osteoporosis, and osteosarcopenia in patients with liver cirrhosis. *BMC Musculoskelet Disord*. 2019;20(1):1-12. doi:10.1186/s12891-019-2983-4
  69. Poggiogalle E, Cherry KE, Su LJ, et al. Body Composition, IGF1 Status, and Physical Functionality in Nonagenarians: Implications for Osteosarcopenia. *J Am Med Dir Assoc*. 2019;20(1):70-75.e2. doi:10.1016/j.jamda.2018.07.007
  70. Scott D, Seibel M, Cumming R, et al. Does combined osteopenia/osteoporosis and sarcopenia confer greater risk of falls and fracture than either condition alone in older men? The concord health and ageing in men project. *Journals Gerontol - Ser A Biol Sci Med Sci*. 2018;74(6):827-834. doi:10.1093/gerona/gly162
  71. Hamad B, Basaran S, Coskun Benlidayi I. Osteosarcopenia among postmenopausal women and handgrip strength as a practical method for predicting the risk. *Aging Clin Exp Res*. 2020;32(10):1923-1930. doi:10.1007/s40520-019-01399-w
  72. Suriyaarachchi P, Gomez F, Curcio CL, et al. High parathyroid hormone levels are associated with osteosarcopenia in older individuals with a history of falling. *Maturitas*. 2018;113(December 2017):21-25. doi:10.1016/j.maturitas.2018.04.006
  73. Okamura H, Ishikawa K, Kudo Y, et al. Risk factors predicting osteosarcopenia in postmenopausal women with osteoporosis: A retrospective study. *PLoS One*. 2020;15(8 August):1-14.

doi:10.1371/journal.pone.0237454

74. Lichtenberg T, Von Stengel S, Sieber C, Kemmler W. The favorable effects of a high-intensity resistance training on sarcopenia in older community-dwelling men with osteosarcopenia: The randomized controlled frost study. *Clin Interv Aging*. 2019;14:2173-2186. doi:10.2147/CIA.S225618
75. Kolbaşı EN, Demirdağ F. Prevalence of osteosarcopenic obesity in community-dwelling older adults: a cross-sectional retrospective study. *Arch Osteoporos*. 2020;15(1). doi:10.1007/s11657-020-00829-x
76. Bani Hassan E, Vogrin S, Hernandez Viña I, Boersma D, Suriyaarachchi P, Duque G. Hemoglobin Levels are Low in Sarcopenic and Osteosarcopenic Older Persons. *Calcif Tissue Int*. 2020;107(2):135-142. doi:10.1007/s00223-020-00706-2
77. Yanishi M, Kinoshita H, Tsukaguchi H, et al. Factors Related to Osteosarcopenia in Kidney Transplant Recipients. *Transplant Proc*. 2018;50(10):3371-3375. doi:10.1016/j.transproceed.2018.04.032
78. Geovanna Lemos L, Maria Izabel Penha de Oliveira S. Funcionalidade de idosos cadastrados em uma unidade da Estratégia Saúde da Família segundo categorias da Classificação Internacional de Funcionalidade. *Rev Bras Geriatr e Gerontol*. Published online 2015;71-83. [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1809-98232015000100071&lang=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1809-98232015000100071&lang=pt)
79. Quintana J, Ferreira E, Santos S, Pelzer M, Lopes M, Barros E. A utilização da Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde no cuidado aos idosos. *Rev Enferm Ref*. 2014;IV Série(Nº 1):145-152. doi:10.12707/riii12151
80. Melo BR de S, Diniz MAA, Casemiro FG, et al. Cognitive and functional assessment about elderly people users of health public service. *Esc Anna Nery*. 2017;21(4):1-8. doi:10.1590/2177-9465-ean-2016-0388
81. Di Monaco M, Castiglioni C, Bardesono F, Milano E, Massazza G. Sarcopenia, osteoporosis and the burden of prevalent vertebral fractures: A cross-sectional study of 350 women with hip fracture. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2020;56(2):184-190. doi:10.23736/S1973-9087.20.05991-2
82. Alonso AC. Qual o impacto do medo de cair na capacidade funcional e qualidade de vida de idosos de um centro de reabilitação de fisioterapia da cidade de Mogi das Cruzes, SP, Brasil? *Rev Kairós Gerontol*. 2020;23(2):57-75. doi:10.23925/2176-901X.2020v23i2p57-75
83. Santos TN dos, Mendoza IYQ, Silva SM da, Alvarenga MRM, Ribeiro EG. Perfil clínico e funcional do idoso na atenção primária à saúde em Belo Horizonte. *Rev Enferm do Centro-Oeste Min*. 2020;10. doi:10.19175/recom.v10i0.4038

84. Nunes JD, Saes M de O, Nunes BP, et al. Indicadores de incapacidade funcional e fatores associados em idosos: estudo de base populacional em Bagé, Rio Grande do Sul. *Rev Kairós Gerontol.* 2017;23(2):295-304. doi:10.5123/S1679-49742017000200007
85. Dapp U, Minder CE, Anders J, Golgert S, Von Renteln-Kruse W. Long-term prediction of changes in health status, frailty, nursing care and mortality in community-dwelling senior citizens - Results from the longitudinal urban cohort ageing study (LUCAS). *BMC Geriatr.* 2014;14(1). doi:10.1186/1471-2318-14-141
86. Wingerter DG, Ribeiro Barbosa I, Batista Moura LK, Maciel RF, Costa Feitosa Alves M do S. Mortalidade Por Queda Em Idosos: Uma Revisão Integrativa. *Rev Ciência Plur.* 2020;6(1):119-136. doi:10.21680/2446-7286.2020v6n1id18366
87. Silva F, Borim A, Maria P, Bergamo S, I ALN. Fatores sociodemográficos e de saúde associados à mortalidade em idosos residentes na comunidade. *Rev Saude Publica.* 2017;51:1-12.
88. Marangone Camargo AB. Idosos e mortalidade: preocupante relação com as causas externas. *Fundação Seade.* Published online 2016.
89. Pereira A, Paulo T, Santos S. Efeito do exercício físico na capacidade funcional e atividade da vida diária em idosos: revisão sistemática. *Acta Bras do Mov Hum.* 2015;5(2):79-95.
90. Ikegami ÉM, Souza LA, Tavares DMDS, Rodrigues LR. Functional capacity and physical performance of community-dwelling elderly: A longitudinal study. *Cienc e Saude Coletiva.* 2020;25(3):1083-1090. doi:10.1590/1413-81232020253.18512018
91. Eladio Mancilla S, José Valenzuela H, Máximo Escobar C. Timed up and go right and left unipodal stance results in chilean older people with different degrees of disability. *Rev Med Chil.* 2015;143(1):39-46. doi:10.4067/s0034-98872015000100005
92. Nunes NM, Hauser E, Griebler EM, Martins VF, Possamai VD, Gonçalves AK. Avaliação do medo de cair e equilíbrio de idosos ativos e não ativos : um estudo comparativo Balance and fear of falling of elderly active and not active : a. *Rev Bras Ciência e Mov.* Published online 2016:173-181.
93. Ferreira Sernache de Freitas, Eliane Regina; Pinto Guedes Rogério, Fernando Raphael; Mayume Yamacita, Cárita; de Luca Varesch, Mayara; Da Silva RA. Prática habitual de atividade física afeta o equilíbrio de idosas? *Fisioter em Mov.* 2013;26(4):813-821. doi:10.1590/s0103-51502013000400010
94. Pavanate AA, Hauser E, Gonçalves AK, Mazo GZ. Postural balance assessment in elderly practitioners of physical activity in different strata age. *Rev Bras Ciencias do Esporte.* 2018;40(4):404-409. doi:10.1016/j.rbce.2018.03.023

95. Gonçalves AK, Hauser E, Martins VF, et al. Postural balance program: Variables related to falls in elderly. *J Phys Educ.* 2017;28(1):1-10. doi:10.4025/jphyseduc.v28i1.2808
96. Ng SSM, Cheung SY, Lai LSW, Liu ASL, Ieong SHI, Fong SSM. Five Times Sit-To-Stand test completion times among older women: Influence of seat height and arm position. *J Rehabil Med.* 2015;47(3):262-266. doi:10.2340/16501977-1915
97. Jiménez AJ, Bernabeu ET, Parra YF, Periz LA, Segura E. Evaluación de la fiabilidad en instrumentos de valoración funcional en pacientes en hemodiálisis. *Enfermería nefrológica.* 2018;21(3):231-239.
98. Cristhine H, Félix M. Avaliação Das Distâncias Percorridas Por Idosos No Teste De Caminhada De Seis Minutos : Revisão De Literatura Evaluation of Distances Percussed By Elderly People in the Six-Minute Walk Test : Literature Review. *Rev Interdiscip em saúde.* 2017;4(1):59-71.
99. Bohannon RW, Crouch R. Minimal clinically important difference for change in 6-minute walk test distance of adults with pathology: a systematic review. *J Eval Clin Pract.* 2017;23(2):377-381. doi:10.1111/jep.12629
100. Andrade TM de, Alves ELM, Figueiredo MDLF, Moura MEB, Alves CMS. Evaluation of functional capacity of elderly through the test of six-minute walk. *Rev Pesqui Cuid é Fundam Online.* 2015;7(1):2042. doi:10.9789/2175-5361.2015.v7i1.2042-2050
101. Britto RR, Probst VS, Dornelas De Andrade AF, et al. Reference equations for the six-minute walk distance based on a Brazilian multicenter study. *Brazilian J Phys Ther.* 2013;17(6):556-563. doi:10.1590/S1413-35552012005000122
102. Lima LP, Leite HR, de Matos MA, et al. Cardiorespiratory fitness assessment and prediction of peak oxygen consumption by Incremental Shuttle Walking Test in healthy women. *PLoS One.* 2019;14(2):1-11. doi:10.1371/journal.pone.0211327
103. Mansour KMK, Goulart C da L, Carvalho-Junior LCS de, Trimer R, Borghi-Silva A, Silva ALG da. Pontos de corte da função pulmonar e capacidade funcional determinantes para sarcopenia e dinapenia em pacientes com DPOC. *J Bras Pneumol.* 2019;45(6):1-7. doi:10.1590/1806-3713/e20180252
104. Billings CG, Lewis R, Armstrong IJ, et al. Incremental shuttle walking test distance is reduced in patients with pulmonary hypertension in World Health Organisation Functional Class I. *Front Med.* 2018;5(JUN):1-10. doi:10.3389/fmed.2018.00172
105. Mattiello R, Amaral MA, Mundstock E, Ziegelmann PK. Reference values for the phase angle of the electrical bioimpedance: Systematic review and meta-analysis involving more than 250,000 subjects. *Clin Nutr.* 2020;39(5):1411-1417. doi:10.1016/j.clnu.2019.07.004

106. Hirose S, Nakajima T, Nozawa N, et al. Phase Angle as an Indicator of Sarcopenia, Malnutrition, and Cachexia in Inpatients with Cardiovascular Diseases. *J Clin Med*. 2020;9(8):2554. doi:10.3390/jcm9082554
107. Garlini LM, Alves FD, Ceretta LB, Perry IS, Souza GC, Clausell NO. Phase angle and mortality: a systematic review. *Eur J Clin Nutr*. 2019;73(4):495-508. doi:10.1038/s41430-018-0159-1
108. Mullie L, Obrand A, Bendayan M, et al. Phase angle as a biomarker for frailty and postoperative mortality: The BICS study. *J Am Heart Assoc*. 2018;7(17). doi:10.1161/JAHA.118.008721
109. Llamas L, Baldomero V, Iglesias ML, Rodota LP. Valores del ángulo de fase por bioimpedancia eléctrica; Estado nutricional y valor pronóstico. *Nutr Hosp*. 2013;28(2):286-295. doi:10.3305/nh.2013.28.2.6306
110. Ferreira LK, Meireles JFF, Ferreira MEC. Evaluation of lifestyle and quality of life in the elderly: a literature review. *Rev Bras Geriatr e Gerontol*. 2018;21(5):616-627. doi:10.1590/1981-22562018021.180028
111. Sousa da Conceição; Matheus; Araújo Viana Janayna; Aparecido da Silva Raylton; Oliveira Santana Martin Dharlle; Abrão Ferreira Ruhena Kelbe. Avaliação da qualidade de vida dos idosos do Centro de Referência de Assistência Social. *Temas em Saúde*. 2019;19:362-381.
112. Nascimento JS, Tavares DM dos S. Prevalência e fatores associados a quedas em idosos. *Texto e Context Enferm*. 2016;25(2):1-9. doi:10.1590/0104-07072016000360015
113. Soares WJ de S, Moraes SA de, Ferriolli E, Perracini MR. Factors associated with falls and recurrent falls in elderly: a population-based study Wuber. *Rev Bras Geriatr e Gerontol*. 2014;17(1):49-60. [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1809-98232014000100049&lng=pt&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1809-98232014000100049&lng=pt&tlng=pt)
114. Siqueira FV, Facchini LA, Silveira DS da, et al. Prevalence of falls in elderly in Brazil: a countrywide analysis. *Cad Saude Publica*. 2011;27(9):1819-1826. doi:10.1590/s0102-311x2011000900015
115. Teixeira DK da S, Andrade LM, Santos JLP, Caires ES. Quedas em pessoas idosas: restrições do ambiente doméstico e perdas funcionais. *Rev Bras Geriatr e Gerontol*. 2019;22(3):1-10. [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1809-98232019000300205&tlng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1809-98232019000300205&tlng=en)
116. Fernandes KC, Miranda RV, Tabosa Da Silva MI, Bezerra De Lima C. Fraturas De Fêmur: Análise De Suas Consequências Para O Idoso Fractures of Female: Analisis of Their Consequences for the Elderly. 2018;18(1):98-110. <http://temasensaude.com/wp-content/uploads/2018/04/18106.pdf>
117. Daniachi D, Netto ADS, Ono NK, Guimarães RP, Polesello GC, Honda EK.

- Epidemiologia das fraturas do terço proximal do fêmur em pacientes idosos. *Rev Bras Ortop.* 2015;50(4):371-377. doi:10.1016/j.rbo.2014.07.014
118. Soares DS, de Mello LM, da Silva AS, Martinez EZ, Nunes AA. Fraturas de fêmur em idosos no Brasil: Análise espaço-temporal de 2008 a 2012. *Cad Saude Publica.* 2014;30(12):2669-2678. doi:10.1590/0102-311X00218113
  119. Farias G, Soares C, Brasil N. Revisão a Osteoporose : Um Dos Principais Fatores Responsável De fraturas Em Idosos E Sua Relevância Osteoporosis : One of the Main Factors Responsible for Fractures in the. 2019;2(1):24-29.
  120. Neto dos SAADR da SP de ONH, Souza da Silva Cesário. Cadernos de graduação Ciências biológica e da saúde. *Ciências Biológicas e Saúde Unit.* 2017;4:203-214.
  121. Zen D, Leite MT, Hildebrandt LM, Silva LAA da, Sand ICP Van der. Políticas de atenção a idosos na voz de gestores municipais de saúde. *Rev Gauch Enferm.* 2018;39:e62502. doi:10.1590/1983-1447.2018.62502
  122. Medeiros KKAS, Pinto Júnior EP, Bousquat A, Medina MG. O desafio da integralidade no cuidado ao idoso, no âmbito da Atenção Primária à Saúde. *Saúde em Debate.* 2017;41(spe3):288-295. doi:10.1590/0103-11042017s322
  123. Pedraza DF, Nobre AMD, de Albuquerque FJB, de Menezes TN. Acessibilidade às Unidades Básicas de Saúde da Família na perspectiva de idosos. *Cienc e Saude Coletiva.* 2018;23(3):923-933. doi:10.1590/1413-81232018233.11702016
  124. Veras RP, Caldas CP, Cordeiro H de A. Modelos de atenção à saúde do idoso: Repensando o sentido da prevenção. *Physis.* 2013;23(4):1189-1213. doi:10.1590/S0103-73312013000400009
  125. Torres KRB de O, Campos MR, Luiza VL, Caldas CP. Evolução das políticas públicas para a saúde do idoso no contexto do Sistema Único de Saúde. *Physis Rev Saúde Coletiva.* 2020;30(1):1-22. doi:10.1590/s0103-73312020300113
  126. Brito AMM, Belloni E, Castro A, Camargo BV, Giacomozzi AI. Representações sociais do cuidado e da velhice no Brasil e Itália TT - Social Representations of Care and Aging in Brazil and Italy. *Psicol Teor e Pesqui.* 2018;34:1-11. [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-37722018000100604&lang=pt%0Ahttp://www.scielo.br/pdf/ptp/v34/en\\_1806-3446-ptp-34-e3455.pdf%0Ahttp://www.scielo.br/pdf/ptp/v34/1806-3446-ptp-34-e3455.pdf](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-37722018000100604&lang=pt%0Ahttp://www.scielo.br/pdf/ptp/v34/en_1806-3446-ptp-34-e3455.pdf%0Ahttp://www.scielo.br/pdf/ptp/v34/1806-3446-ptp-34-e3455.pdf)
  127. Municipal P, Estarreja S. Plano Municipal De. Published online 2006:1-22.

**ANEXOS**

## ANEXO A

**Universidade Norte do Paraná**  
Comitê de Ética em Pesquisa**PARECER CONSUBSTANCIADO****PROTOCOLO:** PP 0070/09**RESPONSÁVEL:** *Vanessa Suziane Probst***CATEGORIA DE PROJETO:** *Pesquisa*

O Comitê de Ética em Pesquisa da Unopar analisou e APROVOU quanto ao aspecto ético o projeto "Estudo Epidemiológico dos fatores sócio-demográficos e indicadores das condições de saúde de idosos do município de Londrina-PR."

O projeto somente poderá ser iniciado após a apresentação da carta de autorização da Secretaria da Saúde.

O CEP/UNOPAR estabelece:

- a) O sujeito da pesquisa tem a liberdade de recusar-se a participar ou de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma e sem prejuízo ao seu cuidado (Res. CNS 196/96 – Item IV.1.f) e deve receber uma cópia do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, na íntegra, por ele assinado (Item IV.2.d).
- b) O pesquisador deve desenvolver a pesquisa conforme delineada no protocolo aprovado e descontinuar o estudo somente após análise das razões da descontinuidade pelo CEP/UNOPAR (Res. CNS Item III.3.z), aguardando seu parecer, exceto quando perceber risco ou dano não previsto ao sujeito participante ou quando constatar a superioridade de regime oferecido a um dos grupos da pesquisa (Item V.3) que requeiram ação imediata.
- c) O CEP/UNOPAR deve ser informado de todos os efeitos adversos ou fatos relevantes que alteram o curso normal do estudo (Res. CNS Item V.4). É papel do pesquisador assegurar medidas imediatas adequadas frente a evento adverso grave ocorrido (mesmo que tenha sido em outro centro) e enviar notificação ao CEP/UNOPAR junto com seu posicionamento.
- d) Eventuais modificações ou emendas ao protocolo devem ser apresentadas ao CEP/UNOPAR de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas.
- e) Semestralmente devem ser encaminhados relatórios parciais e ao término do projeto o relatório final.

Londrina, 28 de abril de 2009.

Prof. Dr. Hélio Hiroshi Suguimoto  
Presidente do C.E.P. UNOPAR



UNIVERSIDADE NORTE DO  
PARANÁ - UNOPAR



## PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Avaliação da Doença Renal Crônica como Fator de Risco para Mortalidade em Idosos

**Pesquisador:** Paulo Roberto Bignardi

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 46857915.5.0000.0108

**Instituição Proponente:** EDITORA E DISTRIBUIDORA EDUCACIONAL S/A

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 1.168.693

**Data da Relatoria:** 23/07/2015

#### **Apresentação do Projeto:**

A Doença Renal Crônica é um problema de saúde pública onerando os sistemas de saúde em todo o mundo. Tem uma grande prevalência na população, particularmente nos indivíduos idosos. Este fato se dá pela diminuição fisiológica da função renal com o avançar da idade e a maior presença de doenças crônicas degenerativas como hipertensão e diabetes potencialmente nocivas ao rim após os 45 anos. Tem sido descrito na literatura a contribuição da inflamação na progressão da doença renal crônica, o que pode levar ao desenvolvimento da aterosclerose e aos inúmeros eventos de doenças cardiovasculares que estão associadas a alta taxa de morbidade e mortalidade dos indivíduos com doença renal crônica. O objetivo deste trabalho será avaliar a doença renal crônica como fator de risco para mortalidade em idosos, assim como avaliar o estado inflamatório dos pacientes com déficit da função renal. Trate-se de uma pesquisa observacional de caráter longitudinal em que será utilizado o banco de dados do projeto EELO, em que os dados clínicos, bioquímicos e o perfil inflamatório foram coletados de agosto de 2009 a dezembro de 2010. Adicionalmente, em 2015, serão coletados os dados de mortalidade e causa mortis dos idosos.

#### **Objetivo da Pesquisa:**

O objetivo geral do presente projeto será avaliar a taxa de mortalidade em idosos com DRC em detrimento aos idosos sem DRC. Dentre os objetivos secundários estão: 1) Gerar um banco de

**Endereço:** Rua Marcella, 591

**Bairro:** Jardim Piza

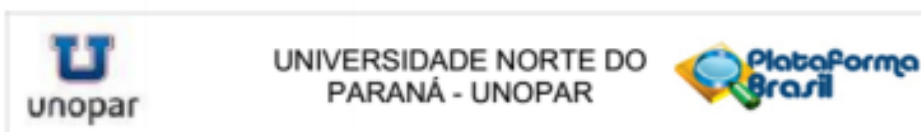
**CEP:** 86.041-140

**UF:** PR

**Município:** LONDREINA

**Telefone:** (43)3371-0840

**E-mail:** cep@unopar.br



Continuação do Parecer: 1.158.693

dados com os dados de mortalidade dos idosos do projeto EELO para que possa ser usado em estudos posteriores ligados ao projeto EELO; 2) Avaliar o perfil inflamatório por meio da dosagem de PCR, IL-6 e TNF-alfa e sua relação com a DRC e mortalidade dos idosos.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

A pesquisa será realizada somente com dados do projeto EELO e análise de mortalidade no banco da Secretaria de Saúde do Município. Portanto, neste caso não apresenta nenhum risco e seus resultados podem auxiliar no acompanhamento dos pacientes com DRC.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Considerando que a Doença Renal Crônica, principalmente a subclínica, é um condição comum em idosos e que pode levar a complicações, por exemplo, cardíacas, e com isso abreviar a vida dos indivíduos acometidos, a presente pesquisa poderá contribuir para um melhor entendimento da doença e sua relação com a taxa de mortalidade na população estudada.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Todos os documentos de apresentação obrigatória foram postados e atendem à Resolução CNS 466/12, a saber: 1) Folha de Rosto; 2) Autorização para uso do banco de dados no Núcleo de Informação de Mortalidade do município de Londrina (NIM); 3) Termo de Sigilo e Confidencialidade.

Dispensa de TCLE pois não haverá contato direto com os participantes, uma vez que alguns dados serão do banco do projeto EELO.

**Recomendações:**

Sem recomendações.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Sem pendências ou inadequações.

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

**Considerações Finais a critério do CEP:**

O projeto atende à Resolução CNS no. 466/12. Deverão ser apresentados relatórios parciais e/ou final a cada 12 meses a partir da data de aprovação do projeto. Caso os relatórios não sejam apresentados, o CEP poderá suspender temporariamente novas análises de outros projetos de

Endereço: Rua Marinha, 591  
 Bairro: Jardim Piza CEP: 86.041-140  
 UF: PR Município: LONDRINA  
 Telefone: (43)3371-6849 E-mail: cep@unopar.br



UNIVERSIDADE NORTE DO  
PARANÁ - UNOPAR



Continuação do Parecer: 1.155.693

pesquisa do mesmo pesquisador. Qualquer alteração no projeto deve ser informada ao CEP como EMENDA ao Projeto.

LONDRINA, 03 de Agosto de 2015

---

Assinado por:  
**Audrey de Souza Marquez**  
(Coordenador)

## ANEXO B

### Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Termo de consentimento livre e esclarecido para participação na pesquisa intitulada "IDOSOS FISICAMENTE INDEPENDENTES DO MUNICÍPIO DE LONDRINA/PR" (de acordo com a Resolução 196 de 10/10/1996 do Conselho Nacional de Saúde).

Eu, \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_, RG nº \_\_\_\_\_ livremente, consinto em participar da pesquisa "DE IDOSOS FISICAMENTE INDEPENDENTES DO MUNICÍPIO Londrina/PR" sob responsabilidade do professor \_\_\_\_\_, docente da Universidade do Paraná, localizada à Av. Paris, 675, Jardim Piza, Londrina/PR.

#### **Objetivo da pesquisa:**

Este estudo pretende de idosos independentes do município de Londrina/PR,.

#### **Procedimentos que serão necessários:**

A pesquisa será conduzida da seguinte maneira:

- a) inicialmente será realizada uma entrevista estruturada com o objetivo de obter informações sobre perfil sociodemográfico, capacidade cognitiva, uso de medicamentos, consumo alimentar entre outros;
- b) será necessário coletar uma pequena quantidade de sangue em jejum para realizar exames de sangue;

Esclarecemos que o risco decorrente da sua participação é o mesmo de procedimentos rotineiros de coleta de sangue, ou seja, não haverá nenhum risco porque será utilizado material descartável e as pessoas são totalmente treinadas para realizar esta tarefa.

- c) será realizado um exame físico, denominado de bioimpedância, que tem por objetivo medir a massa gorda e magra. Será necessário estar de jejum por pelo menos 5 horas. E também não há nenhum risco a sua saúde.
- d) será necessário coletar urina de 24 horas. O recipiente será fornecido pelos pesquisadores e esses orientarão o procedimento de coleta que será realizado em sua residência. Não há nenhum risco a sua saúde durante a coleta.
- e) serão necessários aferir o peso, a altura, circunferências do braço, panturrilha, cintura. Estes procedimentos não causam nenhum dano físico e nem mental.
- f) Será necessário submeter-se a alguns testes físicos para avaliar a capacidade funcional, de exercício e atividade física diária. Estes procedimentos não causam

nenhum dano físico e nem mental.

**Privacidade:**

Os dados individualizados serão confidenciais. Os resultados coletivos serão divulgados apenas em eventos e revistas meios científicos e não é possível a sua identificação.

**Benefícios:**

As informações obtidas nesta pesquisa poderão ser úteis cientificamente e de ajuda para todos, porém não receberei nenhuma compensação financeira por participar deste estudo.

**Riscos:**

Não haverá nenhum risco para a minha integridade física, mental ou moral por participar desta pesquisa.

**Desistência:**

Poderei desistir a qualquer momento deste estudo, sem qualquer consequência para mim.

O(a) senhor(a) tem o direito de pedir outros esclarecimentos sobre a pesquisa que considerar necessário e de se recusar a participar ou interromper a sua participação a qualquer momento, sem que isso lhe traga qualquer prejuízo.

**Contato com os pesquisadores:**

Caso haja necessidade de esclarecimento de dúvidas ou reclamações ligue para o Centro de Pesquisa em Saúde da UNOPAR, (43) 3371-7700, nos seguintes horários: 8h:00min. às 12h:00min. e das 14h:00min às 17h:00min.

**Declaro estar ciente das informações deste termo de consentimento livre e esclarecido e concordo em participar desta pesquisa.**

---

**Assinatura do entrevistado**

## ANEXO C

**Normas de formatação do periódico: Española de Geriatria y Gerontología**

La Revista Española de Geriatria y Gerontología (REGG), publicación oficial de la Sociedad Española de Geriatria y Gerontología (SEGG), ha sido aceptada para formar parte de los fondos de la Biblioteca Nacional de Medicina norteamericana, o lo que es lo mismo, ha sido indexada a MEDLINE estando accesible a través de PubMed (<http://www.pubmed.gov>) desde el primer número del año 2008. Por ello, desde el comité editorial de REGG hemos creído que este era un buen momento para reflexionar sobre cómo optimizar y uniformar los artículos sometidos a su publicación en REGG.

Los autores, al enviar un artículo, han de conocer y adaptar su trabajo a las normas generales existentes de la mayoría de las revistas científicas en cuanto a criterios de autoría, responsabilidades éticas, conflictos de intereses, consentimiento informado para el estudio, etc. (v. [tabla 1](#)) y, en nuestro caso, a las características particulares de la REGG. Así, la REGG se adhiere a las normas del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas (<http://www.icmje.org>), por lo que los manuscritos deberán elaborarse siguiendo las recomendaciones especificadas en el apartado de «Instrucciones para los autores» que pueden encontrarse en la publicación en soporte de papel y en la web de la revista.

Tabla 1. Recomendaciones en cuanto a autoría, conflicto de intereses, responsabilidades éticas y consentimiento informado

**1) Autoría**

En la lista de autores deben figurar únicamente aquellas personas que cumplan cada uno de los siguientes requisitos:

1.1. Haber participado en la concepción y la realización del trabajo que ha dado como resultado el artículo en cuestión.

1.2. Haber participado en la redacción del texto y en sus posibles revisiones.

1.3. Haber aprobado la versión que finalmente será publicada.

**2) Conflicto de intereses**

Los autores deben describir cualquier relación financiera o personal que pudiera dar lugar a un conflicto de intereses en relación con el artículo publicado.

### 3) Responsabilidades éticas

Al describir experimentos en seres humanos se debe indicar si los procedimientos seguidos se conformaron con las normas éticas del comité de experimentación humana responsable (institucional o regional) y con la Asociación Médica Mundial y la Declaración de Helsinki (URL: <http://www.wma.net/s/ethicsunit/helsinki.htm>). No se deben utilizar nombres, iniciales o números de hospital, sobre todo en las figuras. Cuando se describen experimentos en animales, se debe indicar si se han seguido las pautas de una institución o consejo de investigación internacional o una ley nacional reguladora del cuidado y de la utilización de animales de laboratorio.

### 4) Consentimiento informado

Los autores deben mencionar en la sección de métodos que los procedimientos utilizados en los pacientes y controles se realizaron tras la obtención del consentimiento informado. Si se reproducen fotografías o datos de pacientes, los autores son responsables de la obtención del consentimiento por escrito, autorizando su publicación, reproducción y divulgación en soporte papel e Internet.

Hay que ser conscientes de que la publicación de artículos de calidad en Geriátría y Gerontología puede que sea algo más complicada que en otras áreas por diversos aspectos. Así, en los estudios con seguimiento a largo plazo frecuentemente existe una elevada pérdida muestral, ya sea por fallecimiento u otros motivos, es más complicado conseguir el consentimiento informado y es más difícil reclutar grandes muestras de personas mayores que sean homogéneas respecto a la variable objeto de estudio, entre otras razones. No obstante, conseguir una correcta habilidad en trasladar los resultados de la investigación en los distintos aspectos de la Geriátría y de la Gerontología a un artículo científico es una actividad necesaria, con el objetivo común de ampliar la difusión del conocimiento y avanzar en la correcta atención de las personas mayores.

El objetivo del presente artículo es añadir transparencia al proceso editorial e informar detalladamente de las normas editoriales de la REGG para ayudar a conseguir que los manuscritos enviados a la REGG cumplan criterios mínimos de uniformidad y de calidad y que ayuden, junto con el sistema de revisión por pares, a aumentar el prestigio de la REGG.

**Áreas y temas de interés de la Revista Española de Geriátría y Gerontología**

El carácter multidisciplinario del estudio del envejecimiento debe hallar reflejo en las páginas de la revista. Así, serán bien recibidos los trabajos inéditos sobre el envejecimiento y su repercusión biológica, médica, social y del comportamiento.

En el área biológica serán bienvenidos los trabajos dirigidos al estudio de los mecanismos fisiológicos, bioquímicos y moleculares que subyacen en el proceso de envejecimiento y el desarrollo de las enfermedades asociadas a la edad. Así, tienen cabida en la revista todos aquellos trabajos del ámbito de la Biogerontología desarrollados en áreas como la Bioquímica, la Biodemografía, la Biología Celular y Molecular, la Biología Evolutiva y Comparada, la Endocrinología, las Ciencias del ejercicio, la Genética, la Inmunología, la Morfología, la Neurociencia, la Nutrición, la Patología, la Farmacología, la Fisiología, y la Genética de vertebrados e invertebrados.

Respecto al área médica, son de interés trabajos relacionados con la Ciencia Médica Básica, la Epidemiología Clínica e investigaciones clínicas y sobre servicios sanitarios realizados por profesionales de la salud (primordialmente procedentes de la medicina, la enfermería o la terapia ocupacional), sin excluir otros temas ni otros profesionales integrantes del equipo multidisciplinar que habitualmente atiende a personas mayores.

En el área de las ciencias del comportamiento son apropiados todos los trabajos relacionados con Psicología de la Salud, Clínica y *Counselling*, Psicología del Desarrollo, Psicología Social, Psicología Experimental y cualquier aspecto aplicado de la Psicología relacionado con el envejecimiento; asimismo, respecto al área de las ciencias sociales los artículos publicables podrán tratar sobre los campos de Antropología, Ciencia Política y Política Social, Demografía y Geografía Social, Derecho. Economía, Trabajo Social y Sociología.

Además. los estudios multidisciplinarios realizados con la colaboración de varias disciplinas serán de una especial consideración por parte de la revista. Asimismo, la REGG es el lugar ideal para que los numerosos grupos de trabajo de la SEGG encuentren allí acomodo para sus trabajos multicéntricos de investigación. Para la publicación de ensayos clínicos controlados se recomienda seguir los criterios CONSORT, disponibles en: URL: <http://www.consort-statement.org>; y para revisiones sistemáticas los criterios QUORUM, disponibles en: URL: <http://www.consortstatement.org/QUOROM.pdf>.

En el área de Psicología Clínica. para la presentación de casos clínicos y validación de tratamientos psicológicos se sugieren las siguientes recomendaciones: utilizar para trabajos de contrastación de eficacia de

tratamientos los criterios de terapias empíricamente bien validadas de la Asociación Americana de Psicología (APA). disponibles en: URL: <http://www.apa.org/divisions/div12/est/chamble2.pdf> y <http://www.apa.org/divisions/div12/est/newrpt.pdf>; para la redacción de informes de casos clínicos en terapia cognitivo-conductual, modificación de conducta y análisis aplicado del comportamiento puede consultarse un interesante artículo de Virués-Ortega y Moreno-Rodríguez.

### **Secciones de la Revista Española de Geriatria y Gerontología**

La estructura básica de la revista consiste en la agrupación de los trabajos originales recibidos en tres áreas: biológica, clínica y de ciencias sociales y comportamiento. Es necesario que todos los manuscritos sometidos a publicación especifiquen a qué sección y área se envían y, además, se adapten al contenido, a la extensión y al formato expuestos en la sección de «instrucciones para los autores». La REGG aceptará para su revisión los manuscritos enviados a las siguientes categorías: artículo original (incluyendo revisiones sistemáticas y metaanálisis), original breve, notas clínicas, cartas científicas y cartas al editor, apartados como las revisiones y las editoriales serán por encargo de los editores de la revista o, excepcionalmente, el autor podrá proponer un tema a los editores de la revista que valorarán la pertinencia y el interés para la REGG acerca del tema por tratar. El mismo procedimiento se utilizará para los artículos especiales.

La sección de artículos originales es básica para el correcto funcionamiento de la revista. En general, en un artículo original se establece una pregunta-problema y una hipótesis previa plausible, se dan respuestas posibles mediante las evidencias existentes y con los resultados hallados se llega a la conclusión del estudio. Con una mecánica similar, la sección de original breve está diseñada para dar cabida a todos aquellos trabajos que por sus características especiales (por ejemplo, series con número reducido de casos, estudios epidemiológicos descriptivos, trabajos con objetivos y resultados muy concretos) pueden publicarse de forma abreviada.

La sección de «cartas científicas» comprende la comunicación de resultados pilotos y trabajos que no tienen cabida como originales. La comunicación de casos clínicos individuales puede encontrar también cobijo en esta sección, dejando el apartado de «notas clínicas» para aquellas comunicaciones que agrupen varios casos excepcionales o planteen una breve y excelente actualización de la literatura médica a partir de un caso relevante.

Por último, la sección de «cartas al editor» es una sección que debe ser un revulsivo para generar foro de opinión y de discusión creativo en relación con los trabajos publicados en la revista y que debe crecer en la REGG, puesto que indica una dinámica de flujo de información correcta y debe permitir avanzar en el conocimiento común.

### **Preparación de un artículo Extensión**

La extensión recomendada para un «artículo original» en REGG es de 3,000 a 3,500 palabras (sin incluir resumen/*abstract*, Bibliografía, tablas y figuras), que equivale a unas 12 páginas DIN A4 a doble espacio, con tipo de letra arial de tamaño 12. Se incluirá un máximo de 6 tablas y/o figuras (esquemas, gráficos o imágenes). Para las secciones de «original breve» y de «casos clínicos», la extensión no debe superar las 1.500 palabras, más de 2 tablas y/o figuras. Finalmente, la extensión de la «carta científica» y de la «carta al editor» no debe sobrepasar las 750 palabras y una tabla y/o figura. El incumplimiento de estas normas puede ser motivo de rechazo directo desde el Comité Editorial, sin enviar el artículo a revisores externos.

### **Estilo**

La característica fundamental de la redacción científica es la claridad. El éxito de la experimentación científica es el resultado de describir un problema formulado de forma clara y llegar a unas conclusiones igualmente bien enunciadas. Una investigación no está completa hasta que sus resultados se han publicado y *entendido*. Por esta razón, la redacción científica debe ser clara, sencilla y escrita en un lenguaje apropiado. En el campo de la redacción científica suele emplearse un aforismo que recoge bien su esencia: «el mejor lenguaje es el que transmite el sentido de aquello que se quiere expresar con el menor número posible de palabras». Aunque es evidente que el estilo variará según cada autor, desde el Comité Editorial se sugiere que los revisores valoren preferentemente un estilo explicativo mejor que narrativo. Los artículos se escribirán en tercera persona. Asimismo, los párrafos y las sentencias no deberán ser excesivamente largos.

Algunos aspectos formales para tener en consideración son: a) no repetir al final del artículo, bajo el epígrafe de «en conclusión», las mismas frases que se han utilizado previamente en la introducción o en la discusión y b) cuando se comenta por parte de los autores que es el primer caso de una patología, recordar que es básico explicar el sistema de búsqueda bibliográfica realizado.

Otro aspecto muy importante es escribir con un lenguaje gramaticalmente correcto, evitando expresiones localistas e incorrectas. También, desde el Comité Editorial de REGG se recomienda obviar términos, como «añoso», o no utilizar como sinónimo de paciente de edad avanzada el término «paciente geriátrico» o «frágil». Así, el término de paciente geriátrico tiene unos criterios definidos que incluyen, además de la edad avanzada (75 años), la presencia de pluripatología, el deterioro funcional o mental acompañante o los condicionantes sociales que interfieran en su estado de salud. De igual manera, cuando un estudio se centre en un grupo de población catalogado como frágil o vulnerable, se deberían detallar y explicar los criterios utilizados para esta selección. Recordar que la REGG se adhiere a los requerimientos de estilo publicados en Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals, disponibles en: URL: <http://www.icmje.org>.

## **Bibliografía**

Es un aspecto muy importante y no siempre suficientemente cuidado. Siendo frecuentes los errores ya en la forma, ya en los datos. Así, algunos estudios revisando las citas han hallado entre un 22 y un 41% de errores, siendo los más frecuentes en el número de las páginas o en el título del estudio.

La selección de referencias debe ser un proceso ordenado en que los autores hagan constancia de los estudios más relevantes que se han realizado previamente en relación con los aspectos más importantes de su trabajo. Actualmente, muchos estudios novedosos y relevantes se han publicado en forma online y así deberán ser citados. Es deseable que se citen trabajos cuya lectura esté al alcance de la mayoría de lectores, incluyendo aquéllos realizados en nuestro entorno, especialmente los publicados en la REGG. Este último aspecto es importante porque favorece las sinergias entre grupos de trabajo afines y porque el interés de un trabajo depende en gran medida de lo que aporta sobre lo ya conocido en la literatura médica, especialmente en el entorno asistencial en el que se ha realizado. Debería evitarse, en lo posible, las referencias a resúmenes de comunicaciones a congresos y las comunicaciones personales o datos no publicados.

No es necesario que los autores enumeren todas las referencias sobre los temas de su artículo para demostrar su conocimiento del tema, sino que seleccione las de mayor relevancia. Así, la REGG recomienda limitar el número de referencias bibliográficas para los «artículos originales» a un máximo de 40 citas; 15 para los «originales breves», y 10 referencias bibliográficas para los «casos clínicos», las «cartas científicas» y las «cartas al editor».

Existen algunos errores que se producen con cierta frecuencia y que deben ser evitados, tales como hacer referencia a un artículo reciente que en realidad fue publicado hace más de 5 años o bien poner en inglés el título de un artículo publicado en español orientando a que los autores se han limitado a leer el resumen publicado en Medline y no el artículo. En ocasiones, durante el proceso final de elaboración del artículo que va a ser sometido a publicación se publica un nuevo estudio en referencia al tema del trabajo y, por no modificar lo que ya se ha elaborado, se tiende a no enumerarlo sin tener en cuenta su posible relevancia. Por ello, una vez elaborado el manuscrito se aconseja realizar siempre una nueva revisión de la bibliografía e incorporar aquellas referencias nuevas más significativas.

Los autores serán siempre los responsables finales de la exactitud y de la adecuada presentación de las referencias bibliográficas. que en el caso de la REGG seguirán el estilo recomendado por el Comité Internacional de Editores de Revistas Biomédicas. que se puede consultar en: URL: [http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform\\_requirements.html](http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html). Las citas bibliográficas se señalarán numéricamente, en superíndice, en el orden de su aparición en el texto. En la sección de las normas de publicación se pueden hallar más detalles en cuanto al número de autores y cómo especificar las referencias. No cuidar estos aspectos puede ser motivo para que desde la propia Secretaría de Redacción se reenvíen los artículos a los autores para su adecuación a las normas de la REGG previamente a iniciar el proceso de revisión editorial, con el lógico enlentecimiento del proceso que ello comporta.

### **Secciones del artículo Título**

Es muy importante la búsqueda de un título adecuado a las características del artículo, puesto que en muchas ocasiones será lo que después de su lectura en MEDLINE u otras bases de datos, hará que un potencial lector se interese por el resumen y posteriormente por el texto completo. Es recomendable que el título sea conciso, específico, informativo y que englobe los puntos importantes del estudio, como por ejemplo la población a que va dirigido (comunidad, institucionalizados, etc.), la intervención (ejercicio, nuevo fármaco, etc.) y el diseño (longitudinal, randomizado, etc.) Los títulos en forma de hipótesis no se recomiendan para artículos originales y son más adecuados para artículos tipo «editorial». El título, según las normas de la REGG, debe ir acompañado de su traducción al inglés.

### **Resumen**

Debe ser breve y claro, permitiendo entender lo básico del estudio por sí solo. Así, en la REGG es la parte del artículo que se envía al revisor para que decida su posible competencia en el tema y aceptar o no la revisión del estudio. Igualmente, es lo que el lector leerá en primer lugar. a continuación del título, y hará que se interese o no en la lectura total del artículo. También hay que tener en cuenta que es el único contenido de acceso gratuito y, en su versión inglesa, disponible a través de PubMed, consiguientemente es, sin duda, la parte del artículo que alcanzará mayor difusión.

En la sección de «instrucciones a los autores» se exponen las características de los resúmenes para la REGG. Sinópticamente, los originales y los originales breves deberán acompañarse de un resumen de un máximo de 250 palabras estructurado en los apartados que siguen:

- **Introducción:** describe de una manera clara y concisa el objetivo del estudio.
- **Material y métodos:** debe incluir tipo de estudio (observacional, experimental, transversal, longitudinal, etc.), procedencia de la muestra, número de participantes. variables medidas, tiempo de seguimiento (si procede) y técnicas estadísticas más relevantes (por ejemplo, si se realizó un análisis multivariante, reseñar la técnica utilizada para este último solamente).
- **Resultados:** presenta los resultados más relevantes (positivos y negativos) con su significación estadística.
- **Conclusiones:** debe ser breve y estar compuesto por una o dos frases que posean una máxima coherencia con los resultados encontrados, no incluyéndose opiniones o juicios de valor de los autores.

Se añadirá la versión en lengua inglesa del resumen, siendo éste el apartado de mayor importancia para poder así alcanzar una clara y una amplia difusión de la publicación. Por ello, conviene que la versión inglesa del resumen presente la mayor calidad posible, recomendando una revisión de estilo por parte de una persona que tenga el inglés como su idioma nativo y que preferentemente conozca el campo científico tratado en el artículo. Actualmente, en opinión del equipo editorial de la REGG, es de los apartados que en general más debe mejorarse cuando los autores deciden someter un artículo a valoración para su posible publicación en la REGG.

## **Introducción**

La introducción es la contextualización y la presentación del estudio, explicitándose la importancia y la novedad de éste. Habitualmente suele estructurarse en tres subapartados:

- Uno inicial breve de introducción de la importancia del tema que se trata, con la inclusión de algunas referencias, pero sin que sea necesario que exista una exhaustiva revisión histórica de toda la literatura médica.
- Un segundo apartado donde se desarrolla la explicación-justificación sobre la necesidad de realizar el estudio.
- Finalmente, se suele acabar con la pregunta, la hipótesis o el propósito del artículo.

### **Material y métodos**

Esta sección debe estar escrita con el detalle suficiente que permita que cualquier otro investigador pueda reproducir el estudio, siempre teniendo en cuenta que temas obvios para el/los autores/es del estudio pueden ser desconocidos para el lector.

Deben describirse detalladamente las condiciones experimentales, los métodos analíticos, el tipo de estudio (por ejemplo, prospectivo o retrospectivo); si se trata de un ensayo clínico, de intervención, de evaluación de instrumentos diagnósticos, de cohortes, transversal, longitudinal, etc.; el lugar donde se realiza (por ejemplo, comunitarios o institucionalizados); la fecha de realización del estudio (o de recogida de los datos) y su duración. Se recomienda una detallada exposición de los criterios de inclusión y de exclusión de los individuos que forman parte del estudio. Aparte de los criterios, la forma de selección de los participantes (muestreo) es muy importante (muestreo aleatorio simple, polietápico en estudios epidemiológicos). También debe quedar reflejada la información sobre el consentimiento informado o los comités de ética cuando sea necesario.

Será importante definir las variables (por ejemplo, cómo se consideró «caídas de repetición»: ¿cuándo eran más de «x» caídas al año? ¿o «x» caídas cada tres meses? etc.) así como incluir la referencia de los instrumentos de evaluación o de criterios diagnósticos utilizados (por ejemplo, índice de Katz, Barthel, Minimental, el New York Heart Association para insuficiencia cardíaca, el Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders iv para demencia, etc.). En aquellas ocasiones en que el manuscrito forme parte de un grupo de estudios ya publicados, se considerará correcto que de forma abreviada se dé una explicación de los detalles más importantes de la metodología aplicada.

El apartado final de «material y métodos» suele destinarse a exponer la metodología estadística utilizada. Es importante describir los métodos estadísticos con suficiente detalle para permitir al lector versado en el tema y con acceso a los datos la verificación de éstos. La REGG recomienda a los autores que, aunque los resultados no sean estadísticamente significativos se reseñe el valor de significación con 2 decimales y no se utilice la expresión  $p = NS$ .

## **Resultados**

La sección de resultados conforma el centro del estudio y es donde los autores presentan los hallazgos de acuerdo con el planteamiento de su investigación. Aquí deben exponerse, de forma objetiva y concisa, los resultados sin una interpretación de éstos, aspecto que debe reservarse exclusivamente para el apartado de «discusión». Deben expresarse los resultados en el mismo orden en que se han presentado los métodos y no según la magnitud de los hallazgos. Todos los planteamientos de la sección de métodos deben tener sus correspondientes resultados, ya sea estos positivos o negativos. Los gráficos (tablas y figuras) suelen ser propios de esta sección, reforzando el texto, pero sin ser redundantes con éste.

## **Gráficas**

Sirven para presentar, clarificar y apoyar el texto presentado en la sección de resultados. Deben tener un título informativo y entenderse aisladamente del texto. Si lo que el autor busca es trasladar al lector la máxima información, por ejemplo, presentando los datos con medias, desviaciones típicas e intervalos de confianza, probablemente, el método más adecuado sea una tabla. Si por otro lado el objetivo principal es captar el interés o proporcionar un máximo impacto visual de los resultados, probablemente, lo mejor sea hacerlo mediante una figura.

## **Tablas**

Se numerarán con números arábigos, de acuerdo con su orden de aparición en el texto. Cada tabla se escribirá en una hoja aparte, al final del texto. La presentación de la tabla incluirá un título breve en la parte superior y en la parte inferior se describirán las abreviaturas empleadas por orden alfabético, así como cualquier otra indicación-especificación que sea pertinente. El contenido debe ser auto explicativo y los datos que incluyen no deben haberse citado previamente en el texto ni en las figuras. En muchas ocasiones la primera tabla suele ser descriptiva de, por ejemplo, las características de los animales de experimentación o de los datos sociodemográficos de las personas que forman

parte del estudio. Cuando se haya efectuado un estudio estadístico, se indicará a pie de tabla la técnica empleada y el nivel de significación, si no se hubiese incluido en el texto de la tabla. Si una tabla ocupa más de 1 folio, se repetirán los encabezamientos en la página siguiente.

### ***Figuras (gráficos, esquemas, imágenes o material artístico)***

Las figuras se numerarán con números arábigos, de acuerdo con su orden de aparición en el texto. Las leyendas de las figuras se incluirán en hoja aparte al final del manuscrito, identificadas también con números arábigos. Deben identificarse las abreviaturas empleadas por orden alfabético. Es muy importante que las fotografías de personas estén realizadas de manera que no sean identificables o en caso contrario se adjuntará el consentimiento de su uso por parte de la persona fotografiada. En la sección de información a los autores se especifican las características técnicas recomendadas. Es frecuente que la primera figura muestre el flujo de pacientes del estudio (población susceptible, participación, pérdidas, etc.).

### **Discusión**

En la sección de discusión los autores deben contextualizar, reflexionar y discutir sobre los hallazgos de su estudio y las implicaciones, así como buscar explicaciones a posibles hallazgos discrepantes. No es necesario repetir los datos, ya sea de la introducción o de los resultados, ni tampoco hablar de resultados no presentados.

De manera habitual suelen existir 5 subapartados.

- En primer lugar, se destacan los hallazgos más significativos del estudio.
- En segundo lugar, se comparan los resultados con los de estudios previos y se analizan a la luz de las hipótesis planteadas y de los modelos teóricos de referencia, resaltando lo que el estudio aporta al conocimiento existente sobre el envejecimiento y refutando o contrastando conocimientos previos.
- En tercer lugar, se comentan las posibles contradicciones que puedan existir con los estudios previos. Una buena recomendación es la de ser cautos con los hallazgos propios cuando son contradictorios con los previos.
- En cuarto lugar, se incorpora un apartado en que los autores reflexionan sobre las posibles limitaciones de su estudio respecto al tamaño muestral, la validez interna (posibles variables de riesgo no estudiadas ni controladas que puedan interferir con los resultados encontrados), la

validez externa (limitaciones de la población estudiada para generalizar los hallazgos), las pérdidas en el seguimiento (especialmente por encima del 15%) y las limitaciones de los instrumentos de medida empleados o cualquier aspecto que signifique una dificultad para generalizar los resultados.

- Finalmente, es habitual y recomendable concluir el texto con un párrafo en que se haga referencia de manera breve a los hallazgos más relevantes del estudio y a su significación. Lo ideal es que exista una concordancia con los objetivos del estudio y las conclusiones descritas. En este punto se puede hacer mención a cuestiones sin resolver y a posibles campos de investigación en el futuro, siendo preferible no divagar, sino concretar aspectos que deben abordar los futuros trabajos en el tema tratado. En el caso de que de los resultados del trabajo se deriven directamente consecuencias prácticas que puedan incorporarse al ejercicio profesional, pueden también señalarse en este apartado.

### **Agradecimientos**

En general, es una sección poco utilizada y en ocasiones algunas personas que han participado de manera muy parcial en el estudio que no figuran como autores deberían ser nombradas en esta sección. Así, es el lugar idóneo para expresar los agradecimientos para ayudas técnicas (estadísticos, servicios científico-técnicos, etc.).

De acuerdo con los criterios del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas, se mencionarán las personas y el tipo de ayuda aportada, así como las entidades o las instituciones que hayan financiado o suministrado materiales. En caso de proyectos de investigación financiados es suficiente mencionar el código de registro y la entidad e institución o fundación que lo apoya económicamente.

### **Carta de presentación**

El envío de un artículo a la REGG debe acompañarse de una carta de presentación en que los autores especifiquen que el artículo sometido a publicación es original y que no ha sido previamente publicado ni está siendo evaluado para su publicación en otra revista. La REGG no aceptará material previamente publicado. Siempre que haya duda respecto a la posibilidad de la existencia de una publicación duplicada, es preferible que los autores adjunten copias de los manuscritos previos y que así disponga de la información el comité editorial.

Ya que es indispensable obtener el permiso escrito para reproducir información protegida por el derecho de la propiedad intelectual. esta información deberá constar en la carta de presentación. Los autores son responsables de obtener los oportunos permisos para reproducir parcialmente material (texto, tablas o figuras). También es obligatorio declarar cualquier tipo de conflicto de intereses (tabla 1). Además, en la carta se declarará que todos los autores cumplen criterios de autoría y se especificará su rol en el estudio.

### **Aspectos éticos**

Aunque se han abordado en distintos apartados de esta revisión, su enorme importancia aconseja un apartado específico.

La literatura científica cumple la función de ser la memoria de las instituciones, especialmente de las sociedades científicas, que tienen entre sus fines difundir los hallazgos de las investigaciones en curso. Es importante que esta literatura refleje lo que sucedió, quién lo hizo y en qué grado un hallazgo es independiente de otro. Las sociedades científicas y las editoriales que sostienen técnicamente las revistas están preocupadas y alertas por la honradez en las publicaciones y el cumplimiento que los autores hacen de los estándares éticos para la difusión de la información científica. Entre las diferentes cuestiones que más preocupan, en general, al conjunto de los comités editoriales de las revistas y en particular, al Comité Editorial de la REGG y a Elsevier como editora de la revista, destaca el plagio y la publicación fragmentada o duplicada.

La publicación duplicada conlleva publicar los mismos datos más de una vez, mientras que la publicación fragmentada implica dividir artificialmente un trabajo de investigación en múltiples artículos, perdiéndose la integridad de éstos. Cualquiera de ambas modalidades supone un engaño si aparentan ser trabajos independientes y puede conducir a una distorsión de la literatura científica, especialmente en el caso de que formen parte de estudios fuente de metaanálisis y revisiones. En cualquier caso, no es aceptable publicar como datos originales datos que han sido previamente publicados. Esto no excluye que ocasionalmente puedan republicarse datos cuando se acompañe de un reconocimiento apropiado que recoja la publicación original previa y que cuente con las autorizaciones pertinentes.

Respecto al plagio, hay que tener en cuenta que, aunque la copia podría entenderse como una forma de halago hacia el autor original del manuscrito, en el campo de la difusión científica la copia de un texto sin una atribución apropiada no es aceptable. Los autores deben citar la fuente de las ideas y de los métodos empleados cuando sea pertinente. El cambio o la reordenación de un texto que

no sea propio no liberan a los autores de reconocer de una forma apropiada la fuente del material empleado.

En general, los autores deben ser honestos ante la doble publicación, la publicación fragmentada o el plagio y es muy recomendable consultar en caso de duda con el editor.

### **Proceso editorial. Evaluación de un manuscrito**

Todo el proceso editorial se realiza actualmente de forma electrónica. Los manuscritos deben remitirse a través de la siguiente dirección web: <http://ees.elsevier.com/regg>. En caso de cualquier problema, los autores pueden ponerse en contacto con la Secretaría Técnica de la Revista a través de correo electrónico: [regg@elsevier.com](mailto:regg@elsevier.com). La recepción del manuscrito será inmediatamente confirmada por la revista. Tras su valoración por parte del editor y del coeditor del área competente y si precisa, la consulta al Consejo Editorial, el trabajo será evaluado por expertos independientes. Así, para seleccionar los artículos se seguirá el proceso editorial actual en que los artículos recibidos son enviados a dos expertos externos (revisión por pares o «peer review»), que los evalúan de manera independiente y sin conocer los nombres ni la filiación de los autores. Desde el comité editorial se considera apropiado que los autores sugieran entre 2 y 4 potenciales revisores de su trabajo. En ocasiones, el artículo se podrá mandar a un experto en estadística y metodología para que ayude a juzgar los artículos. A los revisores de REGG se les envía un resumen del artículo y su disponibilidad para poder contestar en un período de 3 semanas. En el proceso de selección de los revisores pueden existir algunas dificultades para seleccionar expertos en el tema, así como los períodos vacacionales o los cambios de correos electrónicos de potenciales revisores que pueden afectar al proceso de revisión, al margen de que la aceptación por parte de los revisores es una acción voluntaria teniendo un plazo de tiempo para aceptar o rechazar el manuscrito. Desde el último año, los revisores de REGG disponen de manera gratuita durante un mes del buscador Scopus, una potente herramienta que debe servir para mejorar la revisión y sus propias publicaciones.

El comité editorial de la REGG no quiere dejar pasar esta oportunidad para solicitar que cualquier persona con relación al ámbito de la Geriatria y de la Gerontología que pueda colaborar en el proceso de revisión de un artículo envíe un correo a la secretaria de redacción de la REGG ([regg@elsevier.com](mailto:regg@elsevier.com)), especificando sus áreas de máxima capacitación (por ejemplo, Biogerontología, Demencia, caídas, final de la vida, etc.).

Siguiendo con el proceso de evaluación y en base a los informes de los revisores y de los editores se toma la decisión final. En la tabla 2 se exponen algunos de los principales motivos para rechazar un manuscrito o propuestas de mejora para una nueva valoración. Frecuentemente el revisor utiliza para argumentar su decisión criterios mayores (diseño, adecuación del tema a la revista, etc.) y otros menores, junto con una revisión pormenorizada de cada sección.

Tabla 2. Comentarios para justificar la no aceptación de un manuscrito o la necesidad de una revaloración.

#### 1) Comentarios mayores o globales

- 1.1. Escasa relevancia del estudio o poco novedoso
- 1.2. Carencia de un marco conceptual o teórico
- 1.3. Escasa definición de los problemas o falta de una hipótesis
- 1.4. Análisis estadístico o presentación de resultados inadecuada
- 1.5. Estilo inapropiado, necesidad de edición del castellano

#### 2) Comentarios menores

- 2.1. Título. No se ajusta al estudio, poco descriptivo.
- 2.2. Resumen. No estructurado.  
Resumen en inglés poco cuidado
- 2.3. Introducción. Referencias inexactas o inapropiadas (cita un artículo de revisión que cita al original que aborda el tema). Escasa revisión de la literatura médica previa. Abreviaciones inadecuadas.
- 2.4. Métodos. Diseño inadecuado, una «n» escasa. métodos estadísticos inadecuados.
- 2.5. Resultados. Datos sin relación con lo expuesto en material y métodos
- 2.6. Discusión. Sobre interpretación de los datos. Resultados no generalizables.
- 2.7. Bibliografía. Sección mal cuidada. Citas en el texto entre paréntesis. En cuanto a la numeración de las páginas. en ocasiones se ponen todas y en otras no. Errores tipográficos.
- 2.8. Gráficos. Poco claros o incompletos. Innecesarios en ocasiones.

El resultado final conducirá a la aceptación del manuscrito, a la necesidad de introducir correcciones para reevaluar la posible aceptación del trabajo o al rechazo de su publicación en la revista. Excepto en el primer caso, las otras decisiones serán comunicadas al autor convenientemente argumentadas. Es importante que los autores admitan el espíritu constructivo de las exposiciones de los revisores. En el caso de que la decisión sea la reconsideración de trabajo una vez realizados los cambios sugeridos, el envío de la nueva versión con los

cambios resaltados deberá acompañarse de una carta en la que los autores expliquen las respuestas a las sugerencias de los revisores, reseñando las modificaciones realizadas o argumentando su desacuerdo.

Antes de la publicación del artículo, el autor indicado para la correspondencia en la primera página del manuscrito recibirá una prueba de composición del artículo. El autor deberá responder en 48 horas dando su visto bueno para la impresión o indicando las correcciones necesarias, si fuera preciso. Las correcciones deben limitarse a los errores de imprenta, evitando cambios del original. Este es otro momento básico del proceso editorial de un artículo y debe hacerse énfasis en que repasen bien todo el contenido y muy especialmente el diseño de las tablas y de las gráficas, que pueden haber cambiado de formato (datos, unidades de medida, etc.), que no haya siglas sin desarrollar o valores sin las unidades de medida convenientes, entre otros detalles.

Actualmente un gran número de los artículos recibidos tienen su espacio para su divulgación en nuestra revista, estando el índice de rechazo del último año alrededor del 33%. No obstante, un artículo rechazado no tiene por qué ser un mal artículo, sino que puede no tener la suficiente prioridad para su publicación. Las revistas con mayor salud suelen ir asociadas a un mayor porcentaje de rechazos.