

KETTY LYSIE LIBARDI LIRA MACHADO

**Fatores de risco para baixa massa muscular em
coorte prospectiva de idosas brasileiras
residentes na comunidade: *São Paulo Ageing &
Health Study (SPAHS)***

Tese apresentada à Faculdade de Medicina
da Universidade de São Paulo para
obtenção do título de Doutor em Ciências

Programa de Ciências do Sistema
Musculoesquelético

Orientadora: Profa. Dra. Rosa Maria
Rodrigues Pereira

SÃO PAULO

2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Preparada pela Biblioteca da
Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

©reprodução autorizada pelo autor

Machado, Ketty Lysie Libardi Lira
Fatores de risco para baixa massa muscular em
coorte prospectiva de idosas brasileiras residentes
na comunidade : São Paulo Ageing & Health Study
(SPAH) / Ketty Lysie Libardi Lira Machado. -- São
Paulo, 2019.
Tese(doutorado)--Faculdade de Medicina da
Universidade de São Paulo.
Programa de Ciências do Sistema
Musculoesquelético.
Orientadora: Rosa Maria Rodrigues Pereira.

Descritores: 1.Sarcopenia 2.Fatores de risco
3.Densitometria 4.Composição corporal 5.Gordura
intra-abdominal 6.Envelhecimento 7.Mulheres
8.Estudos de coortes

USP/FM/DBD-034/19

Responsável: Erinalva da Conceição Batista, CRB-8 6755

Dedico esta tese:

À Deus por estar sempre presente e me ensinar a ter foco e fé nos meus sonhos.

Ao meu esposo, Eberth, por estar ao meu lado ao longo dos últimos treze anos, em meio a muita cumplicidade e muitos estudos, que como consequência nos trouxe para dentro da Universidade de São Paulo. Obrigada por ter me apoiado durante à realização de nossos sonhos e me ajudar a sempre persistir.

À minha filha, Luísa, que completou nossas vidas e nos ensina que o melhor da vida é a nossa família.

Aos meus pais, Marisa e Aloísio, pela minha criação e pelo incentivo na busca por conhecimento e aprimoramento.

Ao meu sogro Eduardo, por ter vestido a camisa literalmente nos nossos momentos de provas e concursos.

Aos meus irmãos, familiares e amigos, por entenderem os momentos de ausência, e sempre me acolherem com carinho em nossos encontros.

AGRADECIMENTOS

À minha orientadora, Profa. Dra. Rosa Maria Rodrigues Pereira, por seus ensinamentos, apoio e auxílio nesta tese. Pelo seu entusiasmo na área da pesquisa fazendo com que a Disciplina de Reumatologia tenha um papel de destaque dentro da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (FMUSP).

Ao Dr. Diogo Domiciano, pelo seu apoio e expertise na área de osteometabolismo que desempenharam um papel fundamental para elaboração dessa pesquisa.

À Profa. Dra. Eloisa Bonfá, por toda sua dedicação à Medicina, que acaba contagiando todos ao redor e ao Dr. Eduardo Borba, pelos ensinamentos durante a residência e preceptoria.

Aos colegas Luana Machado, Jaqueline Lopes, Camille Figueiredo, Liliam Takayama, Valeria Caparbo e Prof. Paulo Menezes, pela ajuda na realização deste trabalho.

Aos Amigos da Reumatologia, Thiago, Fla, Val, Sofia, Georgea, Mi, Edu, Bento, Raquel, Shima, Luppi e Murillo, por fazerem parte dessa jornada.

Às secretárias da Disciplina de Reumatologia, Mayra, Claudia e Marta, e à secretária da Pós-Graduação do Instituto de Ortopedia e Traumatologia da FMUSP, Tânia, por toda atenção e informações que me ajudaram para conclusão desta tese.

Aos membros da banca Dr. Samuel Shinjo, Dra. Luciana Seguro e Dr. Charles Castro, por suas contribuições na etapa da Qualificação.

Ao Rogerio Ruscitto, pelo auxílio com análise estatística.

À RDO Diagnósticos Médicos, pela realização dos ensaios bioquímicos dos marcadores do metabolismo ósseo.

Aos voluntários desta pesquisa que colaboraram na elaboração desta tese, sem os quais não seria possível realizá-la.

Agradecimentos Especiais

À FAPESP - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (#03/09313-0, #04/12694-8, #09/15346-4), à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), ao Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia (CNPQ) (#300559/2009-7, #301805/2013-0) e à Federico Foundation que apoiaram e financiaram a execução deste projeto e pela confiança que dedicam aos pesquisadores e à pesquisa científica.

Esta tese está de acordo com as seguintes normas, em vigor no momento desta publicação:

Referências: adaptado de *International Committee of Medical Journals Editors* (Vancouver).

Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina. Serviço de Biblioteca e Documentação.
Guia de apresentação de dissertações, teses e monografias.

Elaborado por Aneliese Carneiro da Cunha, Maria Julia de A. L. Freddi, Maria F. Crestana, Marinalva de Souza Aragão, Suely Campos Cardoso, Valéria Vilhena. 3ª ed. São Paulo: Divisão de Biblioteca e Documentações; 2011.

Abreviatura dos títulos dos periódicos de acordo com *List of Journals Indexed in Index Medicus*.

SUMÁRIO

Lista de abreviaturas e siglas

Lista de figuras

Lista de tabelas

Resumo

Abstract

1	INTRODUÇÃO	1
2	OBJETIVO	7
3	MÉTODOS	9
3.1	População do Estudo	10
3.2	Variáveis Clínicas	12
3.3	Variáveis Laboratoriais	13
3.4	Avaliação Radiográfica	13
3.5	Avaliação de Densidade Mineral Óssea, Composição Corporal e Adiposidade Regional.....	15
3.6	Definição de Baixa Massa Muscular.....	18
3.7	Análise Estatística	19
4	RESULTADOS.....	20
5	DISCUSSÃO	26
6	CONCLUSÃO	33
7	ANEXOS	35
8	REFERÊNCIAS.....	38
	APÊNDICES	50

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

25OHD	- 25-hidroxivitamina D
BMM	Baixa massa muscular
CAPPESq	- Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa
DMO	- Densidade mineral óssea
DP	- Desvio padrão
DXA	- Absorciometria por dupla emissão de raios-X
eGFR	- Taxa estimada de filtração glomerular
FNIH	- Fundação dos Institutos Nacionais de Saúde
HDL	- Lipoproteína de alta densidade
IBGE	- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IC 95%	- Intervalo de confiança de 95%
IMC	- Índice de massa corporal
ISCD	- Sociedade Internacional de Densitometria Clínica
LDL	- Lipoproteína de baixa densidade
MMA	- Massa muscular apendicular
OR	- Razão de chances (<i>odds ratio</i>)
P	- Significância estatística
PTH	- Hormônio da paratireoide
SPAH	- São Paulo <i>Ageing & Health</i>
T4	- Tiroxina
TAS	- Tecido adiposo subcutâneo
TAV	- Tecido adiposo visceral
TNF- α	- Fator de necrose tumoral alfa
TSH	- Hormônio estimulador da tireoide

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fluxograma dos pacientes: <i>São Paulo Ageing & Healthy Study</i>	11
Figura 2 - Avaliação da fratura vertebral por meio do método semiquantitativo de Genant	14
Figura 3 - Representação da região androide (A) com delimitações dos tecidos adiposos subcutâneo (<i>subcutaneous fat</i>) e visceral (<i>visceral fat</i>)	16
Figura 4 - DXA de corpo total realizado com o software APEX para análise da composição corporal evidenciando o cálculo da MMA	17
Figura 5 - DXA de corpo total realizado com o software APEX para análise da composição corporal incluindo a mensuração o da adiposidade regional (A) e dos índices de adiposidade (B).....	18

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Características clínicas da avaliação inicial das mulheres de acordo com a massa muscular	22
Tabela 2 - Dados laboratoriais da avaliação inicial das mulheres de acordo com a massa muscular	23
Tabela 3 - Parâmetros de DMO e de composição corporal da avaliação inicial das mulheres de acordo com a massa muscular	24
Tabela 4 - Fatores de risco com inclusão de TAV massa para BMM de acordo com modelos multivariados.....	25
Tabela 5 - Fatores de risco com inclusão de TAV área para BMM de acordo com modelos multivariados.....	25
Tabela 6 - Fatores de risco com inclusão de TAV volume para BMM de acordo com modelos multivariados.....	25

RESUMO

Machado KLLL. *Fatores de risco para baixa massa muscular em coorte prospectiva de idosas brasileiras residentes na comunidade: São Paulo Ageing & Health Study (SPAH)* [tese]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2019.

Introdução: A sarcopenia é caracterizada pela perda progressiva de massa muscular esquelética, que resulta em diminuição da força muscular, incapacidade funcional e aumento do risco de morte. Poucos estudos realizaram uma avaliação concomitante de variáveis clínicas, laboratoriais e de composição corporal para determinar com precisão a contribuição de cada um desses parâmetros para a baixa massa muscular (BMM) em indivíduos idosos. **Objetivo:** Identificar os fatores de risco [entre parâmetros clínicos, laboratoriais, densidade óssea e composição corporal (incluindo gordura visceral)] por absorciometria por dupla emissão de raios-X (DXA) para BMM em uma coorte prospectiva de idosas brasileiras. **Métodos:** Foram avaliadas 408 mulheres com idade ≥ 65 anos com dados clínicos, exames laboratoriais do metabolismo ósseo, densidade mineral óssea (DMO) e composição corporal por DXA com equipamento Hologic QDR 4500A. O software DXA APEX calcula o tecido adiposo visceral (TAV) subtraindo o tecido adiposo subcutâneo (TAS) da gordura total androide, que foi automaticamente ajustada para 20% da distância da crista ilíaca até a base do crânio. Todas as análises foram realizadas no início do estudo (2005-2007). Após um seguimento médio de $4,3 \pm 0,8$ anos, elas foram classificadas de acordo com a massa muscular. BMM foi definida quando a relação entre a massa muscular apendicular (MMA - kg) e índice de massa corporal [IMC - kg/m^2] é inferior a 0,512 (Studenski *et al.*, 2014). Modelos de regressão logística multivariada foram utilizados para identificar fatores de risco independentes para a BMM. **Resultados:** Ao final do seguimento, 116 mulheres (28,4%) tinham BMM. Na análise multivariada, os fatores de risco para BMM foram: maior número de quedas (OR = 1,14, IC 95% 1,02-1,27, $p = 0,016$), maiores níveis de TSH (OR = 1,08, IC 95% 1,01-1,15, $p = 0,018$, por cada aumento de 1 $\mu\text{UI/L}$), menor creatinina (OR = 11,11, IC 95% 2,78-33,33, $p < 0,001$, por cada redução de 1 mg/dL) e maior quantidade de TAV (OR = 1,17, IC 95% 1,07-1,27, $p < 0,001$, por cada 100 g de aumento). **Conclusões:** Quedas, maior nível de TSH, menor nível de creatinina e maior TAV foram fatores de risco para baixa massa muscular em mulheres idosas. Maior atenção deve ser dada a esses fatores, uma vez que eles são potencialmente reversíveis com intervenção adequada.

Descritores: sarcopenia; fatores de risco; densitometria; composição corporal; gordura intra-abdominal; envelhecimento; mulheres; estudos de coorte.

ABSTRACT

Machado KLLL. *Risk factors for low muscle mass in a population-based prospective cohort of Brazilian community-dwelling older women: the São Paulo Ageing & Health (SPAH) Study* [thesis]. São Paulo: "Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo"; 2019.

Purpose: Sarcopenia is characterized by progressive loss of skeletal muscle mass, which results in decreased muscle strength, functional impairment and increased risk of death. Few studies performed a concomitant evaluation of clinical, laboratory and body composition variables to accurately determine the contribution of each of these parameters to low muscle mass (LMM) in older subjects. Thus, we aimed to identify the risk factors (among clinical, laboratory parameters, bone density and body composition by DXA including visceral fat) for LMM in a prospective cohort of Brazilian older women. **Methods:** A total of 408 women aged ≥ 65 years were evaluated with clinical data, laboratory bone tests, bone mineral density (BMD) and body composition by DXA using Hologic QDR 4500A equipment. DXA APEX software computes visceral adipose tissue (VAT) by subtracting the subcutaneous adipose tissue (SAT) from the total android fat, which was automatically set to 20% of the distance from the iliac crest to the base of the skull. All analyses were performed at baseline (2005-2007). After a mean follow-up of 4.3 ± 0.8 years, they were classified according to muscle mass. LMM was defined when the ratio between the appendicular lean mass (ALM - kg) and body mass index [BMI - kg/m^2] is less than 0.512 (Studenski *et al.*, 2014). Multivariate logistic regression models were used to identify independent risk factors for LMM. **Results:** At the end of the follow-up, 116 women (28.4%) had LMM. In multivariate analyses, risk factors for LMM were: greater number of falls (OR = 1.14, 95% CI 1.02-1.27, $p = 0.016$), higher TSH levels (OR = 1.08, 95% CI 1.01-1.15, $p = 0.018$, per each 1 $\mu\text{UI/L}$ -increase), lower creatinine (OR = 11.11, 95% CI 2.78-33.33, $p < 0.001$, per each 1 mg/dL-decrease) and greater amount of VAT (OR = 1.17, 95% CI 1.07-1.27, $p < 0.001$, per each 100 g-increase). **Conclusions:** Falls, higher TSH, lower creatinine and higher VAT were risk factors for low muscle mass in older women. More attention should be paid to these factors since they are potentially reversible with adequate intervention.

Descriptors: sarcopenia; risk factors; densitometry; body composition; intra-abdominal fat; aging; women; cohort studies.

1 INTRODUÇÃO

O envelhecimento populacional é um fenômeno mundial e um grande desafio nos sistemas modernos de saúde pública. Globalmente, o envelhecimento afeta todos os países, particularmente nações em desenvolvimento (Lima-Costa e Veras, 2003). Atualmente, mais de dois terços dos idosos do mundo residem em países menos desenvolvidos e estima-se que o número de idosos dobre nestas regiões, atingindo 1,7 bilhões até 2050 (United Nations, 2017). O Brasil é um país de renda baixa / média, com uma das populações que mais envelhecem no mundo. Em 2017, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a população de idosos superou a marca dos 30,2 milhões, o que representa 14,4% da população brasileira deste ano (IBGE, 2017). Como consequência do envelhecimento, há aumento da prevalência de comorbidades como doenças cardiovasculares, obesidade, osteoporose e sarcopenia.

A sarcopenia é uma síndrome caracterizada pela perda progressiva e generalizada da massa e força do músculo esquelético, com risco de desfechos adversos, como incapacidade física, má qualidade de vida e morte (Goodpaster *et al.*, 2006; Delmonico *et al.*, 2007). Está primariamente ligada ao processo de envelhecimento e é considerado em parte responsável pela deterioração da capacidade funcional relacionada à idade (Rolland *et al.*, 2008).

A avaliação da massa muscular pode ser feita por uma ampla variedade de técnicas. Entre as técnicas mais utilizadas nas pesquisas estão a densitometria, bioimpedância, tomografia computadorizada, ressonância magnética e potássio corporal total. Já na prática clínica as mais utilizadas são densitometria, bioimpedância e medidas antropométricas (Cruz-Jentoft *et al.*, 2010). A composição corporal por absorciometria por dupla emissão de raios-X (DXA) é o método preferido para uso clínico e também nas pesquisas, uma vez que consegue distinguir tecidos minerais ósseos, massa gorda e massa magra, além de ser um exame que expõe o indivíduo a radiação mínima, sendo, portanto muito seguro (Lukasi *et al.*, 2005; Cruz-Jentoft *et al.*, 2010).

Existem diversas definições de baixa massa muscular. Em 1998, Baumgartner *et al.* definiram baixa massa muscular, utilizando a razão entre massa muscular apendicular (MMA) em quilograma (kg) e a altura em metro (m) ao quadrado (MMA/h^2). Uma desvantagem dessa definição é que ela subestima a prevalência de sarcopenia em pessoas com sobrepeso ou obesidade, já que utiliza como denominador apenas a altura. Em 2003, Newman *et al.* propuseram outro critério baseado na medida da MMA ajustada para massa gorda total, utilizando uma fórmula com resíduos de uma regressão linear. A falta de praticidade matemática dessa definição impossibilita seu uso na prática diária.

Recentemente, o Projeto de Sarcopenia da Fundação dos Institutos Nacionais de Saúde (FNIH) publicou uma nova definição de baixa massa muscular que é caracterizada pela MMA (em kg) dividida pelo índice de massa corporal (IMC) em kg/m^2 (Studenski *et al.*, 2014). Por levar em

consideração o IMC no denominador, essa definição parece identificar mais indivíduos com sarcopenia, particularmente em populações com alta prevalência de obesidade. Além disso, outra vantagem desse conceito, foi que os dados do estudo demonstraram que a baixa massa muscular apendicular padronizada ao IMC estava associada ao aumento do risco de comprometimento da mobilidade (McLean *et al.*, 2014).

Outro conceito clinicamente relevante é a coexistência de baixa massa muscular e obesidade, descrita como obesidade sarcopênica (Donini *et al.*, 2013). Esse tema ganhou atenção porque descreve uma extrema deterioração na composição corporal. Declínio na atividade física pode levar a uma força muscular reduzida, menor massa muscular e aumento da infiltração de gordura, resultando em um aumento da massa gorda. O aumento da massa gorda e o aumento concomitante nas adipocinas podem afetar ainda mais negativamente a qualidade muscular (Cauley, 2015). Alguns estudos demonstraram que a obesidade e o comprometimento muscular atuam sinergicamente no risco de incapacidade funcional, e obesos sarcopênicos parecem ser mais incapacitados do que pessoas obesas ou com baixa massa muscular isoladamente. Além disso, a obesidade sarcopênica está mais fortemente associada ao aumento do risco cardiovascular, especialmente a obesidade abdominal (adiposidade visceral) (Dufour *et al.*, 2013; Poggiogalle *et al.*, 2016).

A inflamação sistêmica foi relatada como um dos principais mediadores da perda de massa muscular esquelética em causas secundárias de sarcopenia, como na síndrome da imunodeficiência

adquirida (SIDA), na insuficiência cardíaca crônica e no câncer (Sakuma *et al.*, 2015). O tecido adiposo visceral (TAV) é um órgão endócrino ativo que secreta várias adipocinas e citocinas pró-inflamatórias. Esse ambiente pró-inflamatório está ligado à proteólise muscular e a outros processos catabólicos que podem acelerar o envelhecimento de forma geral (Jurk *et al.*, 2014). Embora esses achados sugiram que existe uma ligação entre inflamação e massa muscular, poucos estudos investigaram a associação entre a gordura visceral medida pela DXA e a baixa massa muscular.

Diante dos potenciais desfechos da baixa massa muscular e o impacto na saúde do idosos, essa condição tem sido cada vez mais estudada, claramente observado pelo aumento do número de publicações nesta área nos últimos anos (Morley *et al.*, 2014). Vários estudos exploraram a prevalência e os fatores de risco para sarcopenia e baixa massa muscular, mas eles foram baseados em dados transversais (Lau *et al.*, 2005; Landi *et al.*, 2012; Domiciano *et al.*, 2013; Figueiredo *et al.*, 2014; Yamada *et al.*, 2014). Entre essas publicações, destaco o estudo transversal que avaliou a composição corporal em uma população de japoneses saudáveis, com idade de 40-79 anos, como resultado foi observado um aumento na perda de massa muscular e um aumento no ganho de gordura visceral com o aumento da faixa etária dessa população, porém não foi feita análise longitudinal nem individualmente dessa população (Yamada *et al.*, 2014).

Até o momento, nenhum estudo incluiu um conjunto mais abrangente de dados clínicos, marcadores bioquímicos e de remodelamento ósseo, densidade mineral óssea (DMO) e avaliação do tecido adiposo visceral em

um estudo longitudinal para determinar o risco de baixa massa muscular em idosos brasileiros residentes na comunidade. Assim, o presente estudo objetivou investigar essas variáveis como potenciais fatores de risco para baixa massa muscular em uma coorte prospectiva de base populacional de idosas brasileiras.

2 OBJETIVO

O objetivo desse estudo foi avaliar os fatores de risco para baixa massa muscular em uma coorte prospectiva de base populacional de idosas brasileiras residentes na comunidade.

3 MÉTODOS

3.1 População do Estudo

O estudo São Paulo *Ageing & Health Study* (SPAH) é uma coorte epidemiológica que recrutou todos os residentes com idade maior ou igual a 65 anos de 66 áreas censitárias no distrito de Butantã, um bairro urbano localizado na cidade de São Paulo (localizada na região sudeste do Brasil). Durante as primeiras etapas do estudo, todos os idosos que moram no distrito foram identificados por meio de registros censitários. Essa amostra foi semelhante em idade, gênero e classe social para toda a população idosa brasileira (IBGE, 2002). Somente idosos ativos e independentes foram recrutados para participar deste estudo. De junho de 2005 a julho de 2007, um total de 611 idosas brasileiras desta coorte foram incluídas em um estudo de prevalência de sarcopenia. Detalhes da metodologia foram descritos previamente (Lopes *et al.*, 2011, Domiciano *et al.*, 2013).

Entre 2010 e 2012, todos os participantes foram convidados a participar de uma segunda avaliação no Laboratório de Metabolismo Ósseo da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. Os indivíduos foram recrutados por telefonemas e visitas domiciliares. Aqueles que não retornaram para a segunda avaliação, 55 (9%) mulheres haviam morrido e 136 (22,2%) não puderam ser contatadas porque residiam fora de São Paulo

(perda de seguimento). Detalhes da metodologia foram descritos em outro estudo (Domiciano *et al.*, 2014).

Das 420 mulheres que concordaram em participar da segunda avaliação (taxa de resposta em sujeitos sobreviventes, 68,7%), 12 (2,8%) dos indivíduos foram excluídos devido à falta de dados laboratoriais, dados de DMO ou composição corporal, câncer ou evidência de má absorção, diarreia crônica, doença hepática e doenças crônicas graves. Nenhum dos participantes usava esteroides anabolizantes ou suplementos proteicos. No total, 408 mulheres idosas foram incluídas no presente estudo (Figura 1).

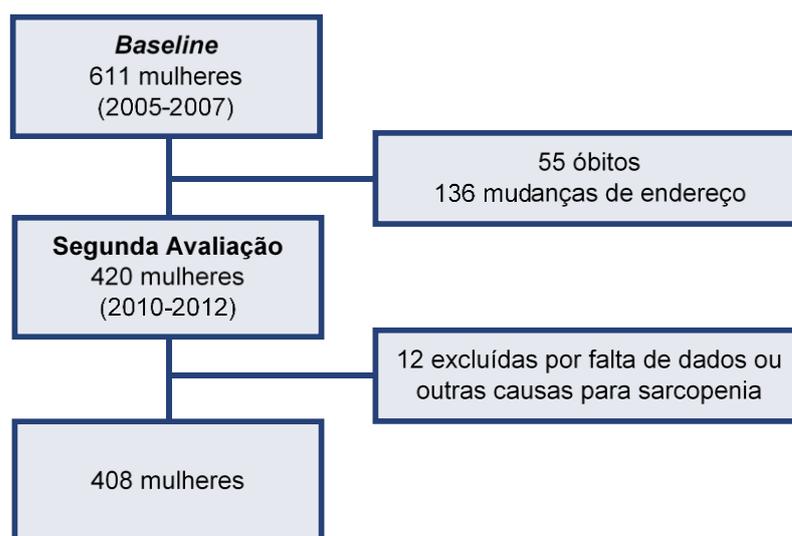


Figura 1 - Fluxograma dos pacientes: São Paulo Ageing & Healthy Study

Este estudo e o projeto base de incidência de fraturas (“Incidência de fraturas vertebrais e fraturas clínicas não vertebrais em uma população de indivíduos de 65 anos ou mais”) foram aprovados pela Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa (CAPPesq) do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (Anexos A e B), e todos os participantes assinaram o termo de consentimento informado.

3.2 Variáveis Clínicas

Na fase inicial do estudo (2005-2007), todos os indivíduos responderam a um questionário padronizado sobre dados clínicos e estilo de vida. O formulário incluiu perguntas sobre idade, etnia, tabagismo, consumo de álcool, escore de atividade física, fratura por fragilidade prévia não vertebral (fêmur, úmero, antebraço, costela), fratura de quadril em parentes de primeiro grau, quedas durante o último ano, comorbidades, eventos cardiovasculares e medicamentos de uso atual (incluindo suplementos de cálcio e vitamina D, estrogênio, bisfosfonatos, estatinas). Os indivíduos foram convidados a trazer todos os medicamentos para as visitas ao centro de pesquisa. Detalhes da metodologia de coleta dessas informações basais foram descritos previamente (Lopes *et al.*, 2011).

A atividade física nos últimos 12 meses foi classificada como: a) baixa, quando o indivíduo não realizava nem atividades domésticas; b) moderada, quando o indivíduo fazia regularmente as atividades domésticas e/ou caminhadas irregulares; c) alta, quando o indivíduo realizava regularmente atividade física, além de sua atividade de rotina diária, no mínimo duas vezes na semana por 30 minutos (Fitti e Kovar, 1987).

Peso, altura e índice de massa corporal de cada participante foram medidos usando protocolos padrão. O IMC foi calculado dividindo o peso dos participantes (kg) pela sua altura ao quadrado (m^2). Os sujeitos foram categorizados de acordo com o IMC pela classificação proposta por Lipschitz, que leva em consideração alterações da composição corporal decorrentes do envelhecimento, a saber: baixo peso: $IMC < 22\text{kg}/m^2$, peso normal: $IMC \geq 22$ e $< 27\text{kg}/m^2$ e sobrepeso/obesidade: $IMC > 27\text{kg}/m^2$ (Lipschitz, 1994).

3.3 Variáveis Laboratoriais

Amostras de sangue foram coletadas em condições de jejum (entre 8 e 10 horas) em visitas clínicas. Dosagens de creatinina sérica, cálcio, fósforo, fosfatase alcalina, proteína C reativa (PCR), glicose em jejum, colesterol total, lipoproteína de alta densidade (HDL), lipoproteína de baixa densidade (LDL), triglicérides, tiroxina (T4) livre e hormônio estimulador da tireoide (TSH) foram determinados utilizando métodos laboratoriais automatizados padrões. A taxa estimada de filtração glomerular (eGFR) foi calculada usando a equação de Cockcroft-Gault (Cockcroft e Gault, 1976).

A concentração sérica de 25-hidroxivitamina D (25OHD) foi medida pela técnica de radioimunoensaio (DiaSorin, Stillwater, MN, EUA) com um limite de detecção inferior a 5 ng/mL. As concentrações séricas do hormônio da paratireoide (PTH) intacto foram medidas utilizando um ensaio imunorradiométrico (ELSA-PTH, CIS bio international, França) com valores de referência de 11-65 pg/mL.

3.4 Avaliação Radiográfica

Para identificar as fraturas vertebrais, foram realizadas as radiografias laterais da coluna torácica e lombar utilizando uma distância de 40 polegadas do tubo-filme. Radiografias da coluna torácica foram centradas em T7 e da coluna lombar em L2. Todas as imagens radiográficas foram analisadas por dois avaliadores experientes. Apenas as vértebras adequadamente visualizadas foram analisadas quanto à deformidade e os

indivíduos foram classificados quanto à presença de deformidade/fratura vertebral (Lopes *et al.*, 2011, Domiciano *et al.*, 2014).

Cada vértebra fraturada identificada foi classificada em graus com base na escala semiquantitativa de Genant (Genant *et al.*, 1993). A fratura vertebral é classificada em 1 (leve), 2 (moderada) e 3 (grave). A fratura vertebral leve corresponde a uma redução de 20%-25% da altura nas regiões anterior, médio e posterior das vértebras. A fratura vertebral moderada de uma redução de 25%-40% na altura vertebral, ao passo que a fratura vertebral grave é uma redução acima de 40% (Figura 2). No presente estudo, foram consideradas fraturas vertebrais apenas graus 2 e 3, uma vez que as deformidades de grau 1 poderiam não estar relacionadas à osteoporose (Szulc *et al.*, 2001).

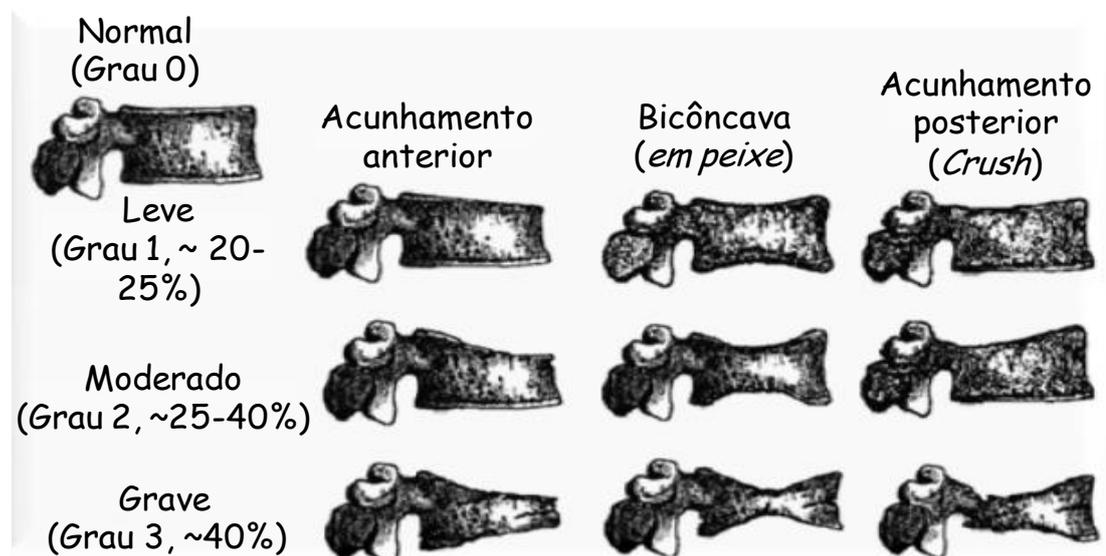


Figura 2 - Avaliação da fratura vertebral por meio do método semiquantitativo de Genant

3.5 Avaliação de Densidade Mineral Óssea, Composição Corporal e Adiposidade Regional

A densidade mineral óssea basal da coluna lombar, colo femoral e fêmur total foi medida pelo DXA utilizando o equipamento de densitometria Hologic QDR 4500A (Hologic Inc. Bedford, MA, EUA, modelo Discovery). O erro de precisão foi calculado com base nos protocolos da Sociedade Internacional de Densitometria Clínica (ISCD) (Schousboe *et al.*, 2013). As mínimas variações significativas (MVS), com intervalo de confiança de 95% (IC 95%), para a medição da DMO foram de 0,033 g/cm² na coluna lombar, 0,047 g/cm² no colo femoral e 0,039 g/cm² no fêmur total. Considerou-se a presença de osteoporose quando a DMO foi abaixo de - 2,5 desvios padrão, osteopenia entre -2,5 a -1,0 desvios padrão e normais acima de -1,0 desvios padrão (T-score).

A composição corporal também foi obtida por DXA. A avaliação da massa magra, gordura corporal total e gordura regional (androide, ginoide e visceral) foi realizada em ambas as avaliações (avaliação inicial e prospectiva). A massa muscular apendicular foi calculada como a soma da massa magra nos braços e pernas, assumindo que todo tecido não gorduroso e não-osso é músculo esquelético (Domiciano *et al.*, 2013; Figueiredo *et al.*, 2014). A gordura corporal total foi expressa em grama (g) e em percentual (%) do peso corporal.

A gordura visceral foi obtida por DXA de corpo total utilizando o software APEX versão 4.0. O tecido adiposo visceral foi medido sobre a região do androide, uma porção do abdome, que se estende da crista ilíaca em direção à cabeça, delimitada dentro de 20% da distância da crista ilíaca

até a base do crânio. As linhas de corte dos braços são os limites laterais. O algoritmo do software funciona detectando a largura da camada de tecido adiposo subcutâneo (TAS) nas áreas laterais e anteroposterior da região androide, que pode ser determinada usando a atenuação de raios-X (Miazgowski *et al.*, 2014; Bazzocchi *et al.*, 2015). O TAV é calculado subtraindo TAS da gordura androide total (Figura 4). O TAV pode ser medido em massa (g), área (cm²) ou volume (cm³). A variação mínima significativa (VMS) para a medição do TAV foi 91,9 g na massa, 75,9 cm² na área e 100,1 cm³ no volume. Os coeficientes de variação para TAV massa, TAV área e TAV volume foram, respectivamente, de 4,24%, 4,21%, 4,25%.

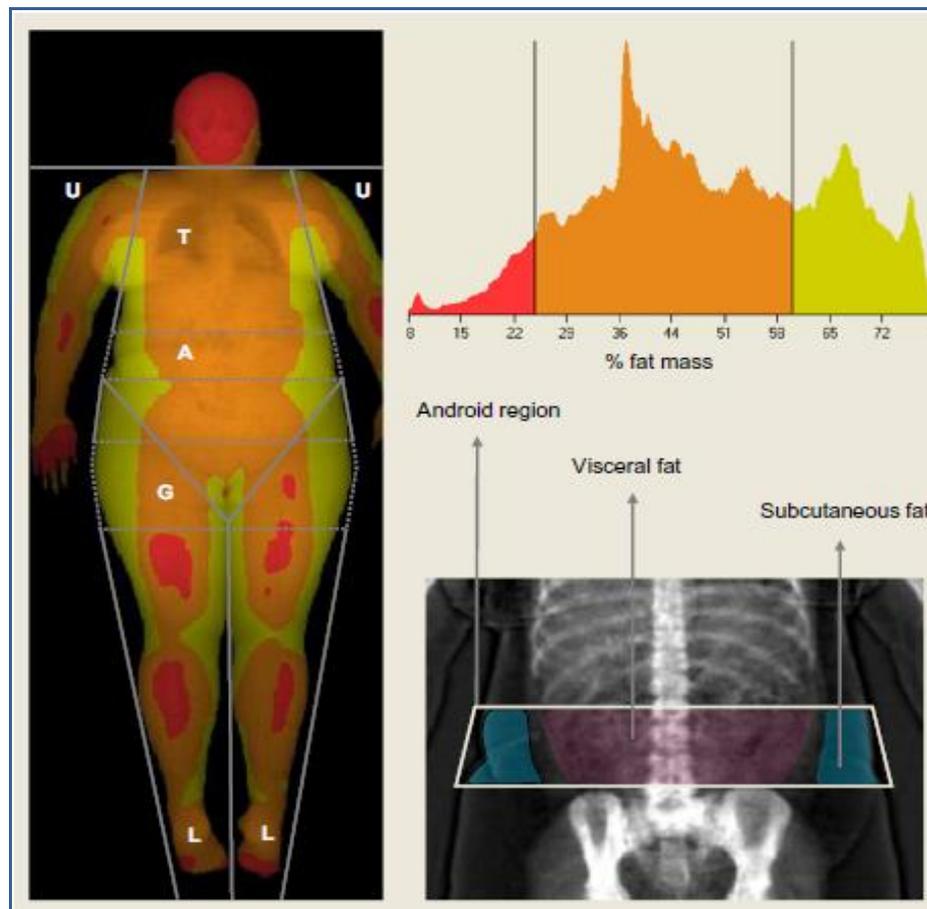


Figura 3 - Representação da região androide (A) com delimitações dos tecidos adiposos subcutâneo (*subcutaneous fat*) e visceral (*visceral fat*)

As Figuras 4 e 5 mostram exemplos de exame de DXA de corpo total de um indivíduo do estudo realizado com o software APEX para análise da massa magra apendicular e um exemplo de composição corporal e da adiposidade regional, incluindo a medida da gordura visceral, respectivamente.

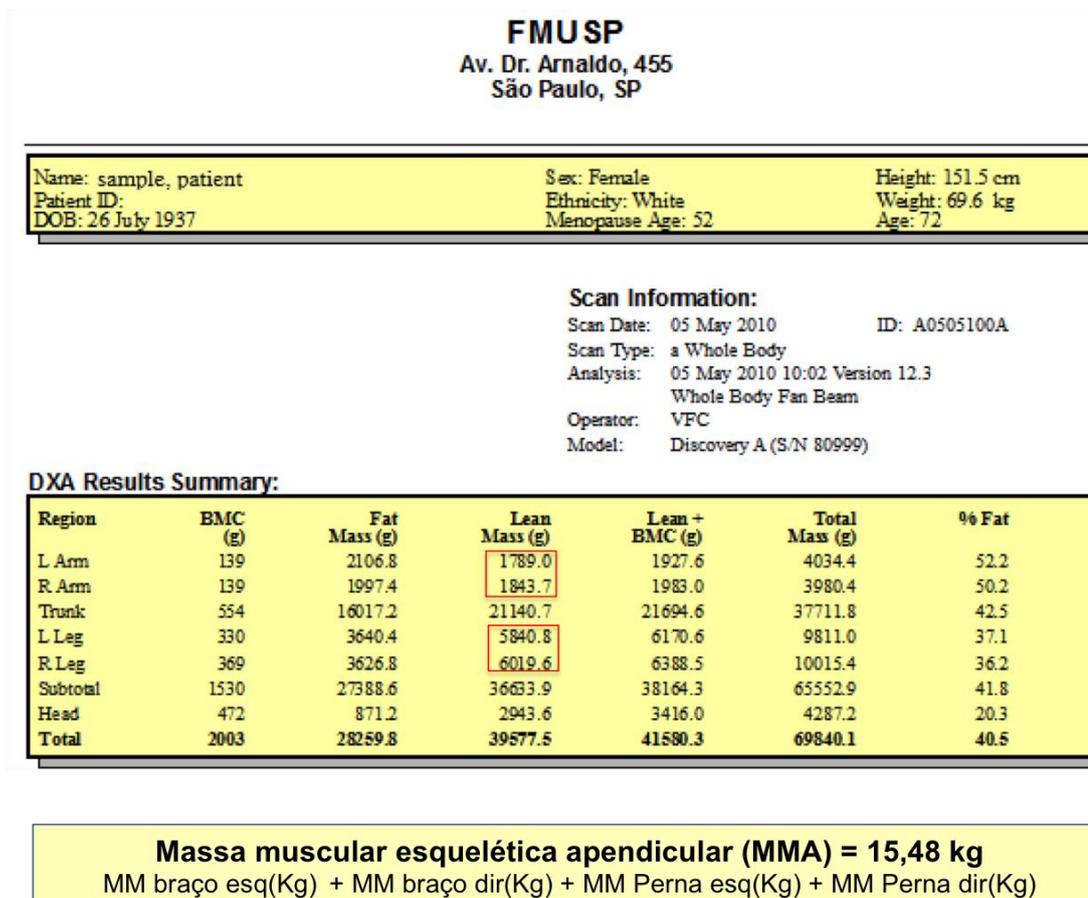


Figura 4 - DXA de corpo total realizado com o software APEX para análise da composição corporal evidenciando o cálculo da MMA

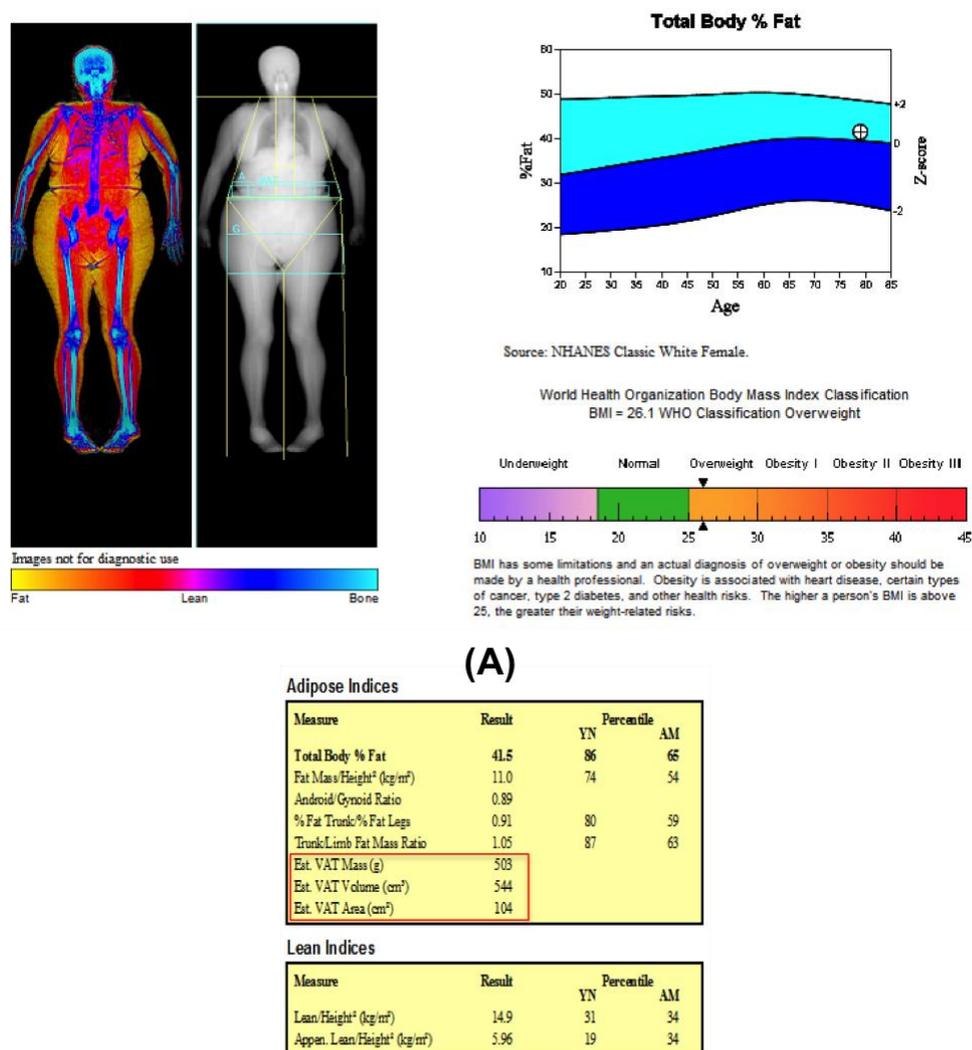


Figura 5 - DXA de corpo total realizado com o software APEX para análise da composição corporal incluindo a mensuração o da adiposidade regional (A) e dos índices de adiposidade (B)

3.6 Definição de Baixa Massa Muscular

Baixa massa muscular (BMM) foi definida segundo os critérios da Fundação dos Institutos Nacionais de Saúde, quando a massa muscular apendicular dividida pelo índice de massa corporal (MMA/IMC) é menor que 0,512 (valor para mulheres) (Studenski *et al.*, 2014). A frequência de baixa massa muscular foi calculada a partir das medidas de composição corporal da segunda avaliação.

3.7 Análise Estatística

Os dados foram expressos em média \pm desvio padrão (DP) ou porcentagens. As diferenças nas características basais entre os dois grupos (baixa massa muscular e massa muscular normal) foram avaliadas usando os teste t de Student, teste de Mann-Whitney, o teste exato de Fisher ou o teste do qui-quadrado. Considerando-se uma possível menor magnitude de associação de alguns fatores de risco potenciais (que não atingem significância estatística com um valor de $p < 0,05$ por causa da baixa frequência na população do estudo), a significância na análise univariada foi considerada quando $p < 0,10$ (bicaudal). Todas as associações de fatores de risco e baixa massa muscular estatisticamente significativas na análise univariada foram selecionadas para a regressão multivariada. Modelos de regressão logística foram utilizados para determinar os fatores de risco independentes associados à baixa massa muscular. Os resultados foram apresentados como razão de chances [*odds ratios* (OR)] com correspondentes intervalos de confiança de 95% (IC 95%).

Na análise multivariada, significância estatística foi definida como $p < 0,05$. Todas as análises foram realizadas utilizando o programa SPSS, versão 20.0 para Windows (Chicago, IL, EUA).

4 RESULTADOS

A frequência de baixa massa muscular foi de 28,43% (IC 95%: 24-32,7). A idade média foi de $73,3 \pm 4,9$ anos no grupo com baixa massa muscular e $72,5 \pm 4,5$ anos nas mulheres com massa muscular normal ($p = 0,11$). Em comparação com o grupo de massa muscular normal, as mulheres com baixa massa muscular eram mais frequentemente obesas/com sobrepeso (IMC $> 27 \text{ kg/m}^2$) (56,8% vs. 72,4%, respectivamente). Devido à variabilidade nas datas da visita inicial (2005-2007) e da segunda avaliação (2010-2012), o período entre a avaliação inicial e a segunda avaliação variou entre os participantes (tempo de seguimento de $4,3 \pm 0,8$ anos, variação de 2,2 a 6,5 anos).

Dados demográficos, antropométricos e clínicos da avaliação inicial (2005-2007) estão demonstrados na Tabela 1. Na análise univariada, a baixa massa muscular em mulheres idosas foi associada com maior IMC, etnia branca, hipotireoidismo e maior número de quedas.

Tabela 1 - Características clínicas da avaliação inicial das mulheres de acordo com a massa muscular

	Baixa massa muscular ^a (MMA _{IMC} < 0,512) N = 116	Massa muscular normal ^a (MMA _{IMC} ≥ 0,512) N = 292	P ^b
Idade, anos	73,3 (4,9)	72,5(4,5)	0,115
Etnia, n (%)			0,030
Branca	82 (70,7)	173 (59,2)	
Não-Branca	34 (29,3)	119 (40,8)	
Obesidade/sobrepeso, n (%)	84 (72,4)	166 (56,8)	0,003
Tabagismo atual, n (%)	11 (9,5)	31 (10,6)	0,738
Etilismo atual, n (%)	2 (1,7)	11 (3,8)	0,365
Baixa atividade física, n (%)	7 (6,0)	11 (3,8)	0,313
Hipertensão, n (%)	82 (70,7)	213 (72,9)	0,646
Diabetes mellitus, n (%)	30 (25,9)	59 (20,2)	0,212
Hipotireoidismo, n (%)	12 (10,3)	13 (4,4)	0,025
Eventos cardiovasculares, n (%)	9 (7,7)	38 (13,0)	0,134
Quedas, média (DP)	1,07 (2,5)	0,67 (1,7)	0,061
Fratura Vertebral, n (%)	67 (57,7)	166 (56,8)	0,868

^a Variáveis são expressas como médias (1 DP) ou números (porcentagens).

^b Valores de p para comparação de médias (testes t-Student ou Mann-Whitney) ou proporções (testes do qui-quadrado, exato de Fisher).

Os parâmetros laboratoriais e de composição corporal por DXA obtidas a partir da primeira avaliação estão apresentadas na Tabela 2 e 3, respectivamente. Nas análises univariadas, comparados aos indivíduos com massa muscular normal, o grupo de baixa massa muscular apresentou níveis mais elevados de TSH e triglicérides e menores níveis séricos de cálcio, fósforo, HDL e creatinina (Tabela 2).

Tabela 2 - Dados laboratoriais da avaliação inicial das mulheres de acordo com a massa muscular

	Baixa massa muscular ^a ($MMA_{IMC} < 0,512$) N=116	Massa muscular normal ^a ($MMA_{IMC} \geq 0,512$) N=292	P ^b
Cálcio sérico, mg/dL	9,38 (0,45)	9,46 (0,42)	0,097
Fósforo sérico, mg/dL	3,45 (0,42)	3,55 (0,47)	0,038
Fosfatase alcalina, U/L	193,3 (56,7)	184,7 (62,7)	0,202
Creatinina sérica, mg/dL	0,89 (0,19)	0,95 (0,20)	0,008
PCR, mg/L	6,48 (18,8)	5,07 (8,5)	0,305
PTH, pg/mL	38,8 (14,5)	39,7 (16,7)	0,639
25OHD, ng/mL	18,4 (8,1)	19,2 (9,7)	0,476
TSH, μ UI/mL	3,94 (7,2)	2,61 (2,4)	0,003
T4 livre, ng/dL	1,42 (0,41)	1,45 (0,39)	0,463
Colesterol total, mg/dL	215,8 (42,5)	214,2 (42,5)	0,728
HDL, mg/dL	57,7 (10,9)	60,2 (13,7)	0,077
LDL, mg/dL	128,4 (33,7)	126,5 (36,9)	0,622
Triglicérides, mg/dL	152,4 (86,7)	136,9 (67,6)	0,055

^a Variáveis são expressas como médias (1 DP) ou números (porcentagens).

^b Valores de p para comparação de médias (testes t-Student ou Mann-Whitney).

PCR: proteína C reativa, PTH: hormônio da paratireoide, 25OHD: 25-hidroxivitamina D, TSH: hormônio estimulador da tireoide, T4: tiroxina, HDL: lipoproteína de alta densidade, LDL: lipoproteína de baixa densidade.

Em relação à composição corporal, o grupo de baixa massa muscular apresentava maior percentual de gordura total e maior quantidade de tecido adiposo visceral (massa, área e volume) do que o grupo com massa muscular normal (Tabela 3).

Tabela 3 - Parâmetros de DMO e de composição corporal da avaliação inicial das mulheres de acordo com a massa muscular

	Baixa massa muscular ^a ($MMA_{IMC} < 0,512$) N = 116	Massa muscular normal ^a ($MMA_{IMC} \geq 0,512$) N = 292	P ^b
DMO status, n (%)			0,493
Normal	10 (8,6)	28 (9,6)	
Osteopenia	70 (60,4)	163 (55,8)	
Osteoporose	36 (31,0)	101 (34,6)	
Massa magra, g	38.285,0 (6.249,1)	41.221,1 (6.423,2)	< 0,001
Massa gorda, g	26.290,6 (8.129,4)	23.545,8 (7.490,7)	0,001
Percentual de gordura corpórea (%)	39,9 (5,0)	35,4 (5,5)	< 0,001
Gordura do tronco (%)	39,8 (5,4)	35,6 (7,4)	< 0,001
TAV massa, g	705,3 (281,1)	600 (266,2)	< 0,001
TAV área, cm ²	145,1 (58,4)	124,4 (55,2)	0,001
TAV volume, cm ³	753,9 (306,5)	648,7 (287,8)	0,001

^a Variáveis são expressas como médias (1 DP) ou números (porcentagens).

^b Valores de p para comparação de médias (testes t-Student ou Mann-Whitney).

DMO: densidade mineral óssea, TAV: tecido adiposo visceral

Após realização de modelos de regressão logística multivariados, fatores de risco independentes encontrados para baixa massa muscular foram: menores níveis de creatinina (OR = 11,11, IC 95% 2,78-33,33, $p < 0,001$, para cada redução de 1 mg/dL), maior níveis de TSH (OR = 1,08, IC 95% 1,01-1,15, $p = 0,018$, para cada aumento de 1 $\mu\text{UI/L}$) e maior número de quedas (OR = 1,14; IC 95% 1,02-1,27; $p = 0,016$). Além disso, mulheres idosas com maior quantidade de tecido adiposo visceral (massa, área ou volume) apresentam maior risco de baixa massa muscular (TAV massa: OR = 1,17, IC 95% 1,07-1,27, $p < 0,001$, TAV área: OR = 1,07, IC 95% 1,03-1,12, $p < 0,001$ e TAV volume: OR = 1,13, 95 % CI 1,05-1,23, $p < 0,001$). Dada a colinearidade existente entre as formas medir o TAV (massa, área e volume), os modelos de regressão logística foram feitos separadamente para cada uma dessas variáveis. As Tabelas 4, 5 e 6 demonstram os fatores de risco para baixa

massa muscular com a razão de chances de cada variável segundo os modelos multivariados.

Tabela 4 - Fatores de risco com inclusão de TAV massa para BMM de acordo com modelos multivariados

Fator de Risco	OR	IC 95%	P
Quedas	1,14	1,02-1,27	0,016
TSH ^a	1,08	1,01-1,15	0,018
Creatinina sérica ^b	11,11	2,78-33,33	< 0,001
TAV massa ^c	1,17	1,07-1,27	< 0,001

^a para cada aumento de 1 µUI/L

^b para cada redução de 1 mg/dL

^c para cada aumento de 100g de TAV

BMM: Baixa massa muscular, OR: *Odds ratio*, TSH: hormônio estimulador da tireoide, TAV: Tecido adiposo visceral.

Tabela 5 - Fatores de risco com inclusão de TAV área para BMM de acordo com modelos multivariados

Fator de Risco	OR	IC 95%	P
Quedas	1,14	1,02-1,27	0,016
TSH ^a	1,08	1,01-1,15	0,018
Creatinina sérica ^b	11,11	2,78-33,33	< 0,001
TAV área ^c	1,07	1,03-1,12	< 0,001

^a para cada aumento de 1 µUI/L

^b para cada redução de 1 mg/dL

^c para cada aumento de 100cm² de TAV

BMM: Baixa massa muscular, OR: *Odds ratio*, TSH: hormônio estimulador da tireoide, TAV: Tecido adiposo visceral.

Tabela 6 - Fatores de risco com inclusão de TAV volume para BMM de acordo com modelos multivariados

Fator de Risco	OR	IC 95%	P
Quedas	1,14	1,02-1,27	0,016
TSH ^a	1,08	1,01-1,15	0,018
Creatinina sérica ^b	11,11	2,78-33,33	< 0,001
TAV volume ^c	1,13	1,05-1,23	< 0,001

^a para cada aumento de 1 µUI/L

^b para cada redução de 1 mg/dL

^c para cada aumento de 100cm³ de TAV

BMM: Baixa massa muscular, OR: *Odds ratio*, TSH: hormônio estimulador da tireoide, TAV: Tecido adiposo visceral.

5 DISCUSSÃO

Para conhecimento, este é o primeiro estudo de base populacional em idosos que investigou um conjunto mais abrangente de fatores de risco para baixa massa muscular do que aqueles previamente examinados por outras coortes (Lau *et al.*, 2005; Landi *et al.*, 2012; Domiciano *et al.*, 2013; Figueiredo *et al.*, 2014; Dodds *et al.*, 2017), incluindo exames laboratoriais, DMO e dados de composição corporal incluindo gordura visceral medida por DXA. Foi demonstrado que o tecido adiposo visceral está associado à baixa massa muscular em mulheres idosas.

O SPAH é um estudo longitudinal de base populacional, com vários pontos fortes, tais como a alta taxa de participação, uma população homogênea e bem caracterizada de idosas residentes em domicílio que é representativa da população idosa brasileira (IBGE, 2002). Incluiu uma grande população de indivíduos exclusivamente com mais de 65 anos. De fato, a inclusão de pacientes mais jovens pode dificultar a interpretação dos fatores de risco (Castillo *et al.*, 2003; McLean *et al.*, 2014; Poggiogalle *et al.*, 2016), pois a maior prevalência de baixa massa muscular e síndrome da fragilidade ocorre após 65 anos, e os fatores relacionados à idade para sarcopenia parecem ser distintos de acordo com a faixa etária (Lukasi *et al.*, 2005; Mclean *et al.*, 2014; McLean e Kiel, 2015; Poggiogalle *et al.*, 2016; Hars *et al.*, 2016).

Outra característica importante foi a inclusão de indivíduos residentes na comunidade, ao invés de hospitalizados ou institucionalizados, que minimiza o efeito de outras variáveis de confusão que são relevantes para a perda de massa muscular (Landi *et al.*, 2012; Tieland *et al.*, 2016). A esse respeito, uma avaliação global de saúde revelou que os idosos brasileiros residentes na comunidade se exercitaram mais regularmente do que os institucionalizados (Domiciano *et al.*, 2016). Outro ponto importante do presente estudo é a restrição de gênero, uma vez que os fatores de risco para sarcopenia, osteoporose e fraturas são diferentes em homens e mulheres, com diferentes pontos de corte para baixa massa muscular esquelética (Castillo *et al.*, 2003; Newman *et al.*, 2003; Domiciano *et al.*, 2013; Figueiredo *et al.*, 2014).

No presente estudo, a baixa massa muscular foi definida utilizando os novos critérios propostos pela FNIH, que propôs que a massa muscular deve ser ajustada pelo IMC (MMA/IMC). Esta é uma questão relevante porque uma análise de sensibilidade indicou que a obesidade influencia a relação entre a massa magra e a força muscular e o ponto de corte deste critério representa um discriminador de fraqueza (Studenski *et al.*, 2014; McLean e Kiel, 2015). No estudo Genebra Retirees Cohort (GERICO), a prevalência de baixa massa muscular em indivíduos saudáveis da comunidade com idade entre 63 a 67 anos variou de 3,5% a 20,2% de acordo com a definição adotada (Hars *et al.*, 2016). A frequência de BMM no estudo SPAH foi maior que na população do estudo GERICO. Essa discrepância pode estar relacionada à

diferença na média de idade e no IMC entre as coortes (ambas maiores no presente estudo).

A sarcopenia representa uma das principais causas de quedas e incapacidade funcional em idosos (Morley *et al.*, 2014). Recentemente, também se mostrou que a frequência de caidores crônicos (duas ou mais quedas no último ano) foi de 16,5% nesta população e as quedas recorrentes são um fator de risco independente para a mortalidade geral (Machado *et al.*, 2015; Domiciano *et al.*, 2016). As quedas e, particularmente, o medo de cair são barreiras importantes para os idosos que desejam obter benefícios para a saúde por meio de caminhada e atividade física (Jefferis *et al.*, 2014). As quedas podem levar a baixa atividade física e imobilidade, conseqüentemente menor massa muscular resultando em mais quedas. Estudos futuros devem avaliar as associações longitudinais entre quedas e baixa massa muscular.

Menor nível de creatinina sérica foi associada à baixa massa muscular. O consenso do Grupo de Trabalho Internacional sobre Sarcopenia descreveu uma longa lista de potenciais biomarcadores séricos para o diagnóstico de sarcopenia (Cesari *et al.*, 2012). A creatinina é um produto de degradação da creatina fosfato no músculo. Assim, na presença de função renal estável, como na população do presente estudo, pode-se assumir que as concentrações circulantes de creatinina sejam proporcionais à quantidade absoluta de massa muscular (Tosato *et al.*, 2017). Estudos mostraram que, sob condições clínicas estáveis, a creatinina sérica pode servir como um biomarcador confiável de massa muscular (Keshaviah *et al.*, 1994). A

eficiência metabólica em idosos está diminuída, exigindo uma maior ingestão de proteínas para a síntese proteica do que em pessoas mais jovens. A *Society for Sarcopenia, Cachexia, and Wasting Disease* sugere que uma dieta proteica balanceada e suplemento energético podem ser úteis na prevenção e reversão da sarcopenia como parte de uma abordagem terapêutica multimodal (Morley *et al.*, 2010).

Hipotireoidismo e maior nível de TSH foram observados no grupo de baixa massa muscular. Hipotireoidismo evidente e subclínico é relatado por afetar 1%-10% e 1%-15% dos idosos, respectivamente (Bensenor *et al.*, 2012). Os sintomas do hipotireoidismo podem ser facilmente confundidos com sintomas de envelhecimento ou outras desordens clínicas. Fadiga de início insidioso, fraqueza, atrofia muscular, depressão e deterioração mental podem ocorrer com hipotireoidismo (Abdel-Rahman *et al.*, 2010). Essas manifestações clínicas podem levar à fragilidade, menor mobilidade e comprometimento funcional, contribuindo para a perda de massa muscular.

Tecido adiposo visceral (medido por DXA) foi associado à baixa massa muscular em idosas da coorte SPAH. Um estudo prévio relatou redução no músculo esquelético e um aumento correspondente no TAV devido à remodelação da composição corporal relacionada ao envelhecimento em uma pequena amostra de mulheres idosas (Song *et al.*, 2004). Além disso, um estudo transversal relatou que o índice de massa muscular esquelética estava associado negativamente com a área de TAV quando ajustado para idade e peso corporal (Yamada *et al.*, 2014). O TAV produz citocinas inflamatórias, como o fator de necrose tumoral alfa (TNF- α)

e a interleucina-6 (IL-6), que podem levar ao aumento da degradação do músculo esquelético (Schaap *et al.*, 2009). Em adição, evidências atuais demonstraram os potenciais efeitos deletérios da gordura visceral nos parâmetros ósseos, como DMO, estrutura óssea e qualidade óssea (Choi *et al.*, 2010; Sakuma *et al.*, 2015). Esses resultados destacam a importância da prevenção precoce da perda de massa muscular e obesidade relacionada ao envelhecimento.

O presente estudo confirmou e ampliou a compreensão de fatores de risco para baixa massa muscular em idosos. O reconhecimento desses fatores que foram encontrados pode ajudar na prevenção e no manejo da sarcopenia em idosos. A abordagem terapêutica ampla com orientação nutricional com suplementos e dieta proteica balanceada pode ser útil na prevenção e reversão da sarcopenia (Morley *et al.*, 2010). A descoberta de receptores de vitamina D no músculo indica que a vitamina D tem um potencial impacto sobre a estrutura e função muscular e foi identificada como um regulador do desempenho do músculo esquelético (Ceglia *et al.*, 2013). A suplementação com vitamina D aumenta a força e o equilíbrio muscular e reduz o risco de quedas em indivíduos da comunidade (Bischoff-Ferrari, 2012). Além disso, recomenda-se um mínimo de 20 a 30 minutos de exercício de resistência e aeróbico, três vezes por semana, para reduzir a perda muscular e prevenir a sarcopenia (Morley *et al.*, 2010). Ademais, o exercício aeróbico foi eficaz na redução do TAV e na melhora do risco cardiometabólico em mulheres europeias e asiáticas (Bouchonville *et al.*, 2014; Lesser *et al.*, 2016). Esses achados sugerem que a avaliação

longitudinal desses parâmetros modificáveis ao longo do tempo pode ser mais importante para avaliar o risco de baixa massa muscular em idosos do que uma avaliação transversal.

O presente estudo tem algumas limitações. Não foi feita uma avaliação da função muscular (força ou desempenho físico) nesta coorte. No entanto, os critérios usados neste estudo para definir a baixa massa muscular (ajustado pelo IMC) já foram demonstrados estar associados a fraqueza e lentidão (Cawthon *et al.*, 2014). Ademais, questionários sobre qualidade de vida, aspectos cognitivos e estado nutricional (Dodds *et al.*, 2017), bem como medidas de biomarcadores de inflamação, como IL-6 e TNFI- α , que são associados a baixa massa muscular (Cesari *et al.*, 2012), não foram avaliados neste estudo. Finalmente, a precisão da DXA para avaliar o tecido adiposo visceral pode ser afetada por diferentes pesos corporais, principalmente em pacientes obesos mórbidos (Carver *et al.*, 2014).

6 CONCLUSÃO

Este estudo demonstrou que maior tecido adiposo visceral medido pela DXA, níveis mais baixos de creatinina, quedas e hipotireoidismo foram associados à baixa massa muscular em mulheres idosas da comunidade brasileira. Esses achados corroboram a noção de que mais atenção deve ser dada a esses fatores na prática clínica, contribuindo para diminuir a ocorrência de baixa massa muscular e seu impacto na saúde de idosos da comunidade. Recomendações como prevenção de quedas, suplementos nutricionais, intervenção com exercícios e correção dos níveis de TSH poderiam minimizar o potencial efeito prejudicial dessas variáveis na baixa massa muscular em idosos.

7 ANEXOS

Anexo A - Carta de aprovação da CAPPesq

Hospital das Clínicas da FMUSP
Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa
CAPPesq

Ao

Departamento de Clínica Médica

A Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa-CAPPesq da Diretoria Clínica do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, **APROVOU** na sessão de 19.04.17 a execução do subprojeto intitulado "**Fatores de risco para baixa massa muscular em coorte prospectiva de idosas brasileiras residentes na comunidade. São Paulo Ageing & Health Study (SPAH)**" de **Ketty Lysie L. Lira Machado**.

O referido projeto faz parte do **Protocolo de Pesquisa nº 0825/09**, intitulado "**Incidência de Fraturas Vertebrais e Fraturas Clínicas não Vertebrais em uma população de indivíduos de 65 anos ou mais.**", aprovado por esta CAPPesq em 02.12.09.

CAPPesq, 19 de Abril de 2017


Prof. Dr. **Alfredo José Mansur**
Coordenador
Comissão de Ética para Análise de
Projetos de Pesquisa - CAPPesq

Anexo B - Carta de aprovação da CAPPesq para o projeto base de incidência de fraturas



APROVAÇÃO

A Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa - CAPPesq da Diretoria Clínica do Hospital das Clínicas e da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, em sessão de 02/12/2009, **APROVOU** o Protocolo de Pesquisa nº **0825/09**, intitulado: "**INCIDÊNCIA DE FRATURAS VERTEBRAIS E FRATURAS CLÍNICAS NÃO VERTEBRAIS EM UMA POPULAÇÃO DE INDIVÍDUOS DE 65 ANOS OU MAIS.**" apresentado pelo Departamento de **CLÍNICA MÉDICA**, inclusive o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Cabe ao pesquisador elaborar e apresentar à CAPPesq, os relatórios parciais e final sobre a pesquisa (Resolução do Conselho Nacional de Saúde nº 196, de 10/10/1996, inciso IX.2, letra "c").

Pesquisador (a) Responsável: **Rosa Maria Rodrigues Pereira**

Pesquisador (a) Executante: **Diogo Souza Domiciano**

CAPPesq, 03 de Dezembro de 2009

Prof. Dr. Eduardo Massad
Presidente da Comissão de
Ética para Análise de Projetos
de Pesquisa

Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa do HCFMUSP e da FMUSP Diretoria Clínica do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo Rua Ovídio Pires de Campos, 225, 5º andar - CEP 05403 010 - São Paulo - SP Fone: 011 3069 6442 Fax: 011 3069 6492 e-mail: cappesq@hcnet.usp.br / secretariacappesq2@hcnet.usp.br

8 REFERÊNCIAS

Abdel-Rahman EM, Mansour W, Holley JL. Thyroid hormone abnormalities and frailty in elderly patients with chronic kidney disease: a hypothesis. *Semin Dial.* 2010;23(3):317-23.

Baumgartner RN, Koehler KM, Gallagher D, Romero L, Heymsfield SB, Ross RR, Garry PJ, Lindeman RD. Epidemiology of sarcopenia among the elderly in New Mexico. *Am J Epidemiol.* 1998;147(8):755-63.

Bazzocchi A, Ponti F, Cariani S, Diano D, Leuratti L, Albisinni U, Marchesini G, Battista G. Visceral fat and body composition changes in a female population after RYGBP: a two-year follow-up by DXA. *Obes Surg.* 2015;25(3):443-51.

Bensenor IM, Olmos RD, Lotufo PA. Hypothyroidism in the elderly: diagnosis and management. *Clin Interv Aging.* 2012;7:97-111.

Bischoff-Ferrari HA. Relevance of vitamin D in muscle health. *Rev Endocr Metab Disord.* 2012;13(1):71-7.

Bouchonville M, Armamento-Villareal R, Shah K, Napoli N, Sinacore DR, Qualls C, Villareal DT. Weight loss, exercise or both and cardiometabolic risk factors in obese older adults: Results of a randomized controlled trial. *Int J Obes (Lond).* 2014;38(3):423-31.

Carver TE, Court O, Christou NV, Reid RE, Andersen RE. Precision of the iDXA for visceral adipose tissue measurement in severely obese patients. *Med Sci Sports Exerc.* 2014;46(7):1462-5.

Castillo EM, Goodman-Gruen D, Kritz-Silverstein D, Morton DJ, Wingard DL, Barrett-Connor E. Sarcopenia in elderly men and women: the Rancho Bernardo study. *Am J Prev Med.* 2003;25:226-31.

Cauley JA. An overview of sarcopenic obesity. *J Clin Densitom.* 2015;18(4):499-505.

Cawthon PM, Peters KW, Shardell MD, McLean RR, Dam TT, Kenny AM, Fragala MS, Harris TB, Kiel DP, Guralnik JM, Ferrucci L, Kritchevsky SB, Vassileva MT, Studenski SA, Alley DE. Cutpoints for low appendicular lean mass that identify older adults with clinically significant weakness. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2014;69(5):567-75.

Ceglia L, Niramitmahapanya S, da Silva MM, Rivas DA, Harris SS, Bischoff-Ferrari H, Fielding RA, Dawson-Hughes B. A randomized study on the effect of vitamin D3 supplementation on skeletal muscle morphology and vitamin D receptor concentration in older women. *J Clin Endocrinol Metab.* 2013;98(12):E1927-35.

Cesari M, Fielding RA, Pahor M, Goodpaster B, Hellerstein M, van Kan GA, Anker SD, Rutkove S, Vrijbloed JW, Isaac M, Rolland Y, M'rini C, Aubertin-Leheudre M, Cedarbaum JM, Zamboni M, Sieber CC, Laurent D, Evans WJ, Roubenoff R, Morley JE, Vellas B; International Working Group on Sarcopenia. Biomarkers of sarcopenia in clinical trials- recommendations from the International Working Group on Sarcopenia. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. 2012;3(3):181-90.

Choi HS, Kim KJ, Kim KM, Hur NW, Rhee Y, Han DS, Lee EJ, Lim SK. Relationship between visceral adiposity and bone mineral density in Korean adults. *Calcif Tissue Int*. 2010;87(3):218-25.

Cockcroft DW, Gault MH. Prediction of creatinine clearance from serum creatinine. *Nephron*. 1976;16(1):31-41.

Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, Boirie Y, Cederholm T, Landi F, Martin FC, Michel JP, Rolland Y, Schneider SM, Topinková E, Vandewoude M, Zamboni M; European Working Group on Sarcopenia in Older People. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis-Report of the European working group on Sarcopenia in older people. *Age Ageing*. 2010;39(4):412-23.

Delmonico MJ, Harris TB, Lee JS, Visser M, Nevitt M, Kritchevsky SB, Tylavsky FA, Newman AB; Health, Aging and Body Composition Study. Alternative definitions of sarcopenia, lower extremity performance, and functional impairment with aging in older men and women. *J Am Geriatr Soc*. 2007;55(5):769-74.

Dodds RM, Granic A, Davies K, Kirkwood TB, Jagger C, Sayer AA. Prevalence and incidence of sarcopenia in the very old: findings from the Newcastle 85+ Study. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. 2017; 8(2):229-37.

Domiciano DS, Figueiredo CP, Lopes JB, Caparbo VF, Takayama L, Menezes PR, Bonfa E, Pereira RM. Discriminating sarcopenia in community-dwelling older women with high frequency of overweight/obesity: the São Paulo Ageing & Health Study (SPAH). *Osteoporos Int*. 2013;24(2):595-603.

Domiciano DS, Machado LG, Lopes JB, Figueiredo CP, Caparbo VF, Oliveira RM, Scazufca M, McClung MR, Pereira RM. Bone mineral density and parathyroid hormone as independent risk factors for mortality in community-dwelling older adults: a population-based prospective cohort study in Brazil. The São Paulo Ageing & Health (SPAH) Study. *J Bone Miner Res*. 2016;31(6):1146-57.

Domiciano DS, Machado LG, Lopes JB, Figueiredo CP, Caparbo VF, Takayama L, Oliveira RM, Menezes PR, Pereira RM. Incidence and risk factors for osteoporotic vertebral fracture in low-income community-dwelling elderly: a population-based prospective cohort study in Brazil. The São Paulo Ageing & Health (SPAH) Study. *Osteoporos Int*. 2014;25(12):2805-15.

Donini LM, Poggiogalle E, Migliaccio S, Aversa A, Pinto A. Body composition in sarcopenic obesity: systematic review of the literature. *Mediterr J Nutr Metab*. 2013;6(3):191-8.

Dufour AB, Hannan MT, Murabito JM, Kiel DP, McLean RR. Sarcopenia definitions considering body size and fat mass are associated with mobility limitations: The Framingham Study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2013;68(2):168-74.

Figueiredo CP, Domiciano DS, Lopes JB, Caparbo VF, Scazufca M, Bonfá E, Pereira RM. Prevalence of sarcopenia and associated risk factors by two diagnostic criteria in community-dwelling older men: the São Paulo Ageing & Health Study (SPAH). *Osteoporos Int*. 2014;25(2):589-96.

Fitti JE, Kovar M. The supplement on aging to the 1984 national health interview survey. *Vital Health Stat*. 1987;1:1-115.

Genant HK, Wu CY, van Kuijk C, Nevitt MC. Vertebral fracture assessment using a semiquantitative technique. *J Bone Miner Res*. 1993;8(9):1137-48.

Goodpaster BH, Park SW, Harris TB, Kritchevsky SB, Nevitt M, Schwartz AV, Simonsick EM, Tylavsky FA, Visser M, Newman AB. The loss of skeletal muscle strength, mass, and quality in older adults: the health, aging and body composition study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2006;61(10):1059-64.

Hars M, Biver E, Chevalley T, Herrmann F, Rizzoli R, Ferrari S, Trombetti A. Low lean mass predicts incident fractures independently from FRAX: a prospective cohort study of recent retirees. *J Bone Miner Res*. 2016;31(11):2048-56.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Perfil dos idosos responsáveis pelos domicílios no Brasil 2000. Estudos e pesquisas: informação demográfica e socioeconômica. Rio de Janeiro: IBGE; 2002.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua - Características dos moradores e domicílios 2017. Estudos e pesquisas: informação demográfica e socioeconômica. Rio de Janeiro: IBGE; 2017.

Jefferis, BJ, Iliffe S, Kendrick D, Kerse N, Trost S, Lennon LT, Ash S, Sartini C, Morris RW, Wannamethee SG, Whincup PH. How are falls and fear of falling associated with objectively measured physical activity in a cohort of community-dwelling older men? *BMC Geriatrics*. 2014;14:114.

Jurk D, Wilson C, Passos JF, Oakley F, Correia-Melo C, Greaves L, Saretzki G, Fox C, Lawless C, Anderson R, Hewitt G, Pender SL, Fullard N, Nelson G, Mann J, van de Sluis B, Mann DA, von Zglinicki T. Chronic inflammation induces telomere dysfunction and accelerates ageing in mice. *Nat Commun*. 2014;24;2:4172.

Keshaviah PR, Nolph KD, Moore HL, Prowant B, Emerson PF, Meyer M, Twardowski ZJ, Khanna R, Ponferrada L, Collins A. Lean body mass estimation by creatinine kinetics. *J Am Soc Nephrol*. 1994;4(7):1475-85.

Landi F, Liperoti R, Fusco D, Mastropaolo S, Quattrocioni D, Proia A, Russo A, Bernabei R, Onder G. Prevalence and risk factors of sarcopenia among nursing home older residents. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2012; 67(1):48-55.

Lau EM, Lynn HS, Woo JW, Kwok TC, Melton LJ 3rd. Prevalence of and risk factors for sarcopenia in elderly Chinese men and women. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2005;60(2):213-6.

Lesser IA, Guenette JA, Hoogbruin A, Mackey DC, Singer J, Gasevic D, Lear SA. Association between exercise-induced change in body composition and change in cardiometabolic risk factors in postmenopausal South Asian women. *Appl Physiol Nutr Metab*. 2016;41(9):931-7.

Lima-Costa MF, Veras R. Aging and public health. *Cad Saude Publica*. 2003;19(3):701.

Lipschitz DA. Screening for nutritional status in the elderly. *Prim Care*. 1994;21(1):55-67.

Lopes JB, Danilevicius CF, Takayama L, Caparbo VF, Menezes PR, Scazufca M, Kuroishi ME, Pereira RM. Prevalence and risk factors of radiographic vertebral fracture in Brazilian community-dwelling elderly. *Osteoporosis Int*. 2011;22(2):711-9

Lukaski HC, Heymsfield S, Lohman TG, Wang ZM, Going S, editos. Assessing muscle mass human body composition. Champaign Il: Human Kinetics; 2005. p. 203-218.

Machado KLLL, Domiciano DS, Machado LG, Lopes JB, Figueiredo CP, Takayama L, Oliveira RM, Menezes PR, Pereira RM. Persistent hypovitaminosis D and loss of hip bone mineral density over time as additional risk factors for recurrent falls in a population-based prospective cohort of elderly persons living in the community. The São Paulo Ageing & Health (SPAHE) Study. *Osteoporos Int.* 2015;26(5):1535-42.

McLean RR, Kiel DP. Developing consensus criteria for sarcopenia: an update. *J Bone Miner Res.* 2015;30(4): 588-92.

McLean RR, Shardell MD, Alley DE, Cawthon PM, Fragala MS, Harris TB, Kenny AM, Peters KW, Ferrucci L, Guralnik JM, Kritchevsky SB, Kiel DP, Vassileva MT, Xue QL, Perera S, Studenski SA, Dam TT. Criteria for clinically relevant weakness and low lean mass and their longitudinal association with incident mobility impairment and mortality: the foundation for the National Institutes of Health (FNIH) sarcopenia project. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2014;69(5):576-83.

Miazgowski T, Krzyżanowska-Świniarska B, Dziwura-Ogonowska J, Widecka K. The associations between cardiometabolic risk factors and visceral fat measured by a new dual-energy X-ray absorptiometry-derived method in lean healthy Caucasian women. *Endocrine.* 2014;47(2):500-5.

Morley JE, Anker SD, Haehling SV. Prevalence, incidence, and clinical impact of sarcopenia: facts, numbers, and epidemiology-update 2014. *J Cachexia Sarcopenia Muscle.* 2014;5(4):253-9.

Morley JE, Argiles JM, Evans WJ, Bhasin S, Cella D, Deutz NE, Doehner W, Fearon KC, Ferrucci L, Hellerstein MK, Kalantar-Zadeh K, Lochs H, MacDonald N, Mulligan K, Muscaritoli M, Ponikowski P, Posthauer ME, Rossi Fanelli F, Schambelan M, Schols AM, Schuster MW, Anker SD; Society for Sarcopenia, Cachexia, and Wasting Disease. Nutritional Recommendations for the Management of Sarcopenia. *J Am Med Dir Assoc.* 2010;11(6): 391-6.

Newman AB, Kupelian V, Visser M, Simonsick E, Goodpaster B, Nevitt M, Kritchevsky SB, Tylavsky FA, Rubin SM, Harris TB; Health ABC Study Investigators. Sarcopenia: alternative definitions and associations with lower extremity function. *J Am Geriatr Soc.* 2003;51(11):1602-9.

Poggiogalle E, Lubrano C, Sergi G, Coin A, Gnessi L, Mariani S, Lenzi A, Donini LM. Sarcopenic obesity and metabolic syndrome in adult caucasian subjects. *J Nutr Health Aging.* 2016;20(9):958-63.

Rolland Y, Czerwinski S, Abellan Van Kan G, Morley JE, Cesari M, Onder G, Woo J, Baumgartner R, Pillard F, Boirie Y, Chumlea WM, Vellas B. Sarcopenia: its assessment, etiology, pathogenesis, consequences and future perspectives. *J Nutr Health Aging.* 2008;12(7):433-50.

Sakuma K, Aoi W, Yamaguchi A. Current understanding of sarcopenia: possible candidates modulating muscle mass. *Pflugers Arch.* 2015;467(2):213-29.

Schaap LA, Pluijm SM, Deeg DJ, Harris TB, Kritchevsky SB, Newman AB, Colbert LH, Pahor M, Rubin SM, Tylavsky FA, Visser M; Health ABC Study. Higher inflammatory marker levels in older persons: associations with 5-year change in muscle mass and muscle strength. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2009;64(11):1183-9.

Schousboe JT, Shepherd JA, Bilezikian JP, Baim S. Executive summary of the 2013 International Society for Clinical Densitometry Position Development Conference on bone densitometry. *J Clin Densitom*. 2013;16(4):455-66.

Song MY, Ruts E, Kim J, Janumala I, Heymsfield S, Gallagher D. Sarcopenia and increased adipose tissue infiltration of muscle in elderly African American women. *Am J Clin Nutr*. 2004;79(5):874-80.

Studenski SA, Peters KW, Alley DE, Cawthon PM, McLean RR, Harris TB, Ferrucci L, Guralnik JM, Fragala MS, Kenny AM, Kiel DP, Kritchevsky SB, Shardell MD, Dam TT, Vassileva MT. The FNIH sarcopenia project: rationale, study description, conference recommendations, and final estimates. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2014;69(5):547-58.

Szulc P, Munoz F, Marchand F, Delmas PD. Semiquantitative evaluation of prevalent vertebral deformities in men and their relationship with osteoporosis: the MINOS study. *Osteoporos Int*. 2001;12(4):302-10.

Tieland M, Borgonjen-Van den Berg KJ, van Loon LJ, de Groot LC. Dietary protein intake in community-dwelling, frail, and institutionalised elderly people: scope for improvement. *Eur J Nutr*. 2016;51(2):173-9.

Tosato M, Marzetti E, Cesari M, Saveria G, Miller RR, Bernabei R, Landi F, Calvani R. Measurement of muscle mass in sarcopenia: from imaging to biochemical markers. *Aging Clin Exp Res*. 2017; 29(1):19-27.

United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division. World population ageing 2017 – Highlights (ST/ESA/SER.A/397). New York: UN; 2017.

Yamada M, Moriguchi Y, Mitani T, Aoyama T and Hidenori Arai. Age-dependent changes in skeletal muscle mass and visceral fat area in Japanese adults from 40 to 79 years-of-age. *Geriatr Gerontol Int*. 2014;14(1):8-14.

APÊNDICES

Apêndice A - Submissão do artigo para a revista *Journal of Clinical Densitometry*

Manuscript Details

Manuscript number JCLINDENSITOM_2019_5
Title Risk factors for low muscle mass in a population-based prospective cohort of Brazilian community-dwelling older women. The São Paulo Ageing & Health (SPAH) Study.
Article type Full Length Article

Abstract

Introduction: Sarcopenia is characterized by progressive loss of skeletal muscle mass, which results in decreased muscle strength, functional impairment and increased risk of death. Few studies performed a concomitant evaluation of clinical, laboratory and body composition variables to accurately determine the contribution of each of these parameters to low muscle mass (LMM) in older subjects. This study aimed to identify the risk factors (clinical, laboratory parameters, BMD and body composition by DXA including visceral fat) for LMM in a prospective cohort of Brazilian older women. **Methods:** A total of 408 women aged ≥ 65 years from the SPAH study were evaluated with clinical data, laboratory bone tests, BMD and body composition by DXA using Hologic QDR 4500A equipment. Risk factors were performed at baseline (2005-2007). After a follow-up of 4.3 ± 0.8 years, were classified according to the definition of LMM of Foundation for the National Institutes of Health criteria. LMM was defined when appendicular lean mass divided by body mass index is less than 0.512. Multivariate logistic regression models were used to identify independent risk factors for LMM. **Results:** 116 women (28.4%) had LMM at the end of follow-up. Age averages were 73.3 ± 4.9 years in the LMM group and 72.5 ± 4.5 years in the normal group ($p=0.11$). Mean BMI was $30.6 \pm 5.2 \text{ kg/m}^2$ in LMM group and $28.1 \pm 4.7 \text{ kg/m}^2$ in normal group ($p<0.001$). In multivariate analyses, predictors of LMM were: falls (OR=1.14, $p=0.016$), TSH levels (OR=1.08, $p=0.018$, per each $1 \mu\text{U/L}$ -increase), serum creatinine (OR=11.11, $p<0.001$, per each 1 mg/dL -decrease) and visceral adipose tissue (VAT) mass (OR=1.17, $p<0.001$, per each 100 g -increase). **Conclusions:** Falls, higher TSH, lower creatinine and higher VAT were risk factors for low muscle mass in older women. More attention should be paid to these factors since they are potentially reversible with adequate intervention.

Keywords Low muscle mass; women; visceral adipose tissue; elderly; bone mineral density; risk factors.

From: Journal of Clinical Densitometry <EvisSupport@elsevier.com>

To: "rosamariarp@yahoo.com" <rosamariarp@yahoo.com>

Sent: Friday, January 11, 2019, 12:35:33 PM GMT-2

Subject: Successfully received: submission Risk factors for low muscle mass in a population-based prospective cohort of Brazilian community-dwelling older women. The São Paulo Ageing & Health (SPAH) Study. for Journal of Clinical Densitometry

This message was sent automatically.

Ref: JCLINDENSITOM_2019_5

Title: Risk factors for low muscle mass in a population-based prospective cohort of Brazilian community-dwelling older women. The São Paulo Ageing & Health (SPAH) Study.

Journal: Journal of Clinical Densitometry

Dear Professor Pereira,

Thank you for submitting your manuscript for consideration for publication in Journal of Clinical Densitometry. Your submission was received in good order.

To track the status of your manuscript, please log into EVISE® at:

<http://www.evis.com/evis/faces/pages/navigation/NavController.jspx?>

[JRNL_ACR=JCLINDENSITOM and locate your submission under the header 'My Submissions with Journal' on your 'My Author Tasks' view.](#)

Thank you for submitting your work to this journal.

Kind regards,

Journal of Clinical Densitometry

Apêndice B - Apresentação como Comunicação Oral no 23º Encontro de Reumatologia Avançada 2017

De: Tiago Claus <tiago@eventus.com.br>

Para: kettyllysie@yahoo.com.br <kettyllysie@yahoo.com.br>

Enviado: quarta-feira, 26 de abril de 2017 16:18:03 BRT

Assunto: Resumo aprovado como Comunicação Oral - ERA 2017



Prezada Ketty Lysie Libardi Lira Machado,
É com grande prazer que comunicamos que seu resumo:

RS 101513

RISK FACTORS FOR LOW MUSCLE MASS IN COMMUNITY-DWELLING OLDER WOMEN: A POPULATION-BASED PROSPECTIVE COHORT STUDY IN BRAZIL. THE SÃO PAULO AGEING & HEALTH (SPA) STUDY

Machado KLLL, Domiciano DS, Machado LG, Lopes JB, Figueiredo CP, Caparão VF, Takayama L, Menezes PR, Rodrigues RMR

foi aprovado para ser apresentado como **COMUNICAÇÃO ORAL** no 23º Encontro de Reumatologia Avançada, a ser realizado no Hotel Tivoli Mofarrej em São Paulo, SP, de 18 a 20 de Maio de 2017.

Sua apresentação será na sessão do **dia 19 de maio, das 08h00 às 10h30**, e contará com 8 minutos para apresentação e 2 minutos de discussão.

Pedimos que traga a apresentação em arquivo de PowerPoint e a entregue no Media Desk no dia anterior.

Por favor, confirme o recebimento desta mensagem.

Estamos à sua disposição para quaisquer esclarecimentos no telefone (11) 3361-3056 ou respondendo esta mensagem.

Comissão Organizadora

23º Encontro de Reumatologia Avançada

Apêndice C - Apresentação como Tema Livre no Congresso Brasileiro de Reumatologia 2017



Apêndice D - Apresentação como Pôster no 2017 ACR/ARHP Annual Meeting

De: <abstracts@rheumatology.org>
Data: 22 de agosto de 2017 16:47:21 BRT
Para: <dsdomiciano@hotmail.com>
Assunto: 2017 ACR/ARHP Annual Meeting Abstract Acceptance - Poster Presentation
Responder A: <abstracts@rheumatology.org>



2017 ACR/ARHP Annual Meeting San Diego, CA • November 3–8

Tuesday, August 22, 2017

Dear Diogo S Domiciano,

We are pleased to inform you that the ACR/ARHP Abstract Selection Committee has accepted your abstract titled "*Risk Factors for Low Muscle MASS in Community-Dwelling Older Women: A Population-Based Prospective Cohort Study in Brazil. the São Paulo Ageing & Health Study*" for presentation at the 2017 ACR/ARHP Annual Meeting, to be held in San Diego, CA, November 3-8.

ABSTRACT ACCEPTANCE INFORMATION

Program Type: ACR

Presentation Type: **Poster**

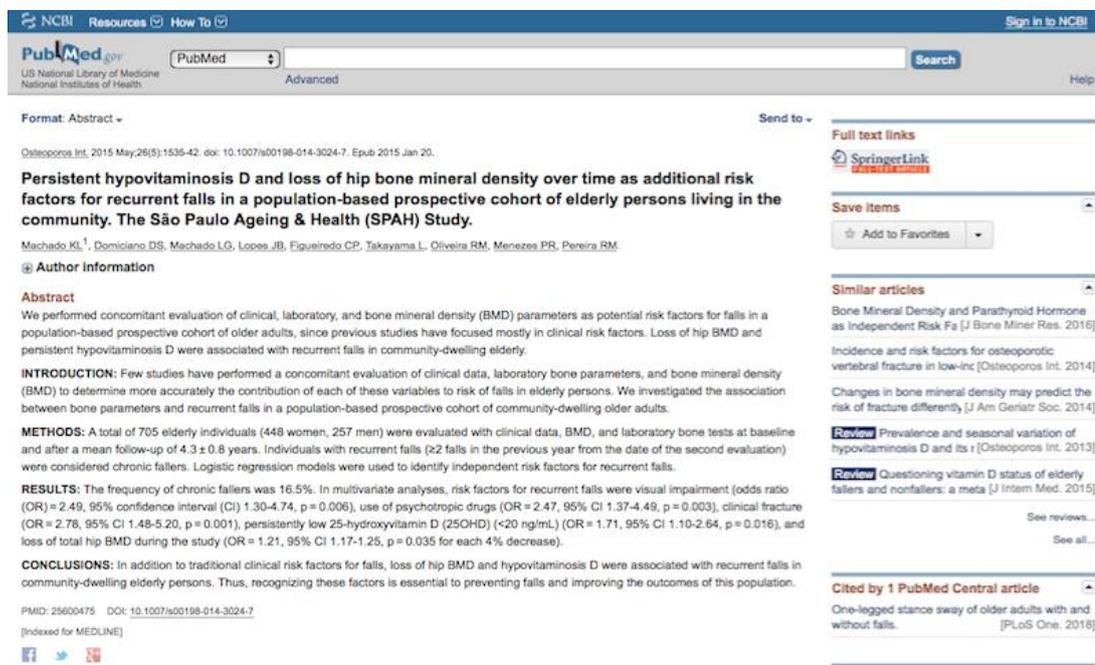
Session Title: Epidemiology and Public Health Poster III: Rheumatic Disease Risk and Outcomes

Session Date/Time: Tuesday, November 7, 2017;
9:00 AM - 11:00 AM*

Abstract ID: 66306

Abstract Title: Risk Factors for Low Muscle MASS in Community-Dwelling Older Women: A Population-Based Prospective Cohort Study in Brazil. the São Paulo Ageing & Health Study

Apêndice E - Participação em artigo decorrente do estudo SPAH



NCBI Resources How To Sign in to NCBI

PubMed
US National Library of Medicine
National Institutes of Health

Advanced Search Help

Format: Abstract - Send to -

Osteoporos Int. 2015 May;26(5):1535-42. doi: 10.1007/s00198-014-3024-7. Epub 2015 Jan 20.

Persistent hypovitaminosis D and loss of hip bone mineral density over time as additional risk factors for recurrent falls in a population-based prospective cohort of elderly persons living in the community. The São Paulo Ageing & Health (SPAH) Study.

Machado KL¹, Domiano DS, Machado LG, Lopes JB, Figueiredo CP, Takayama L, Oliveira RM, Menezes PR, Pereira RM.

Author information

Abstract
We performed concomitant evaluation of clinical, laboratory, and bone mineral density (BMD) parameters as potential risk factors for falls in a population-based prospective cohort of older adults, since previous studies have focused mostly in clinical risk factors. Loss of hip BMD and persistent hypovitaminosis D were associated with recurrent falls in community-dwelling elderly.

INTRODUCTION: Few studies have performed a concomitant evaluation of clinical data, laboratory bone parameters, and bone mineral density (BMD) to determine more accurately the contribution of each of these variables to risk of falls in elderly persons. We investigated the association between bone parameters and recurrent falls in a population-based prospective cohort of community-dwelling older adults.

METHODS: A total of 705 elderly individuals (448 women, 257 men) were evaluated with clinical data, BMD, and laboratory bone tests at baseline and after a mean follow-up of 4.3 ± 0.8 years. Individuals with recurrent falls (≥2 falls in the previous year from the date of the second evaluation) were considered chronic fallers. Logistic regression models were used to identify independent risk factors for recurrent falls.

RESULTS: The frequency of chronic fallers was 16.5%. In multivariate analyses, risk factors for recurrent falls were visual impairment (odds ratio (OR) = 2.49, 95% confidence interval (CI) 1.30-4.74, p = 0.006), use of psychotropic drugs (OR = 2.47, 95% CI 1.37-4.49, p = 0.003), clinical fracture (OR = 2.78, 95% CI 1.48-5.20, p = 0.001), persistently low 25-hydroxyvitamin D (25OHD) (<20 ng/mL) (OR = 1.71, 95% CI 1.10-2.64, p = 0.016), and loss of total hip BMD during the study (OR = 1.21, 95% CI 1.17-1.25, p = 0.035 for each 4% decrease).

CONCLUSIONS: In addition to traditional clinical risk factors for falls, loss of hip BMD and hypovitaminosis D were associated with recurrent falls in community-dwelling elderly persons. Thus, recognizing these factors is essential to preventing falls and improving the outcomes of this population.

PMID: 25600475 DOI: 10.1007/s00198-014-3024-7
[Indexed for MEDLINE]

Full text links
SpringerLink
Save items
Add to Favorites

Similar articles
Bone Mineral Density and Parathyroid Hormone as Independent Risk Fa [J Bone Miner Res. 2016]
Incidence and risk factors for osteoporotic vertebral fracture in low-inc [Osteoporos Int. 2014]
Changes in bone mineral density may predict the risk of fracture differently [J Am Geriatr Soc. 2014]
Review Prevalence and seasonal variation of hypovitaminosis D and its r [Osteoporos Int. 2013]
Review Questioning vitamin D status of elderly fallers and nonfallers: a meta [J Intern Med. 2015]

Cited by 1 PubMed Central article
One-legged stance sway of older adults with and without falls. [PLoS One. 2016]

Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25600475>>