

Dissertação

ASSOCIAÇÃO DE SOBREPESO E OBESIDADE ABDOMINAL
COM MORTALIDADE GERAL E CARDIOVASCULAR EM IDOSOS
DE 80 ANOS OU MAIS: UM ESTUDO DE COORTE.

Caroline Nespolo de David

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde:
Cardiologia e Ciências Cardiovasculares

**ASSOCIAÇÃO DE SOBREPESO E OBESIDADE ABDOMINAL
COM MORTALIDADE GERAL E CARDIOVASCULAR EM
IDOSOS DE 80 ANOS OU MAIS: UM ESTUDO DE COORTE.**

Autora: Caroline Nespolo de David

Orientador: Prof. Dr. Emilio Hideyuki Moriguchi

Co-orientador: Prof. Dr. Renato Gorga Bandeira de Mello

*Dissertação submetida como requisito
para obtenção do grau de Mestre ao
Programa de Pós-Graduação em Ciências
da Saúde, Área de Concentração:
Cardiologia e Ciências Cardiovasculares,
da Universidade Federal do Rio Grande
do Sul.*

Porto Alegre

2015

CIP - Catalogação na Publicação

Nespolo de David, Caroline
ASSOCIAÇÃO DE SOBREPESO E OBESIDADE ABDOMINAL COM
MORTALIDADE GERAL E CARDIOVASCULAR EM IDOSOS DE 80
ANOS OU MAIS: UM ESTUDO DE COORTE. / Caroline
Nespolo de David. -- 2015.
83 f.

Orientador: Emilio Hideyuki Moriguchi.
Coorientador: Renato Gorga Bandeira de Mello.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do
Rio Grande do Sul, Faculdade de Medicina, Programa
de Pós-Graduação em Ciências da Saúde: Cardiologia e
Ciências Cardiovasculares, Porto Alegre, BR-RS, 2015.

1. Idoso de 80 Anos ou mais. 2. Antropometria. 3.
Sobrepeso. 4. Obesidade abdominal. 5. Mortalidade.
I. Hideyuki Moriguchi, Emilio, orient. II. Gorga
Bandeira de Mello, Renato, coorient. III. Título.

DEDICATÓRIA

A toda minha família e amigos que auxiliaram nessa trajetória, em especial ao meu companheiro Thiago.

AGRADECIMENTOS

A todos os professores que contribuíram para o meu aprimoramento profissional e científico nesses últimos 2 anos, em especial aos do PPG Cardiologia e Ciências Cardiovasculares e aos do PPG Epidemiologia, onde cursei muitas disciplinas que engrandeceram meu aprendizado.

Ao meu professor orientador, Dr. Emilio Moriguchi, por ter me aceitado como aluna e assim me dado a oportunidade de vivenciar esses anos de aprendizado junto aos idosos de Veranópolis.

Ao colega, amigo, co-orientador e grande incentivador Renato Gorga Bandeira de Mello, que me guiou e apoiou desde o início para que tudo saísse da melhor forma possível. Por responder a todos os meus extensos e-mails angustiados sempre com soluções sensatas e palavras tranquilizadoras. Sem seu apoio eu não teria chegado tão longe, és um exemplo de médico, professor e pesquisador que trabalha com ética e amor pelo que faz.

A querida Neide Maria Bruscato, coordenadora do Projeto Veranópolis, pelo seu incansável auxílio e apoio que contribuíram e facilitaram muito meu trabalho.

Aos idosos longevos de Veranópolis e suas famílias que estão sempre disponíveis a contribuir com a pesquisa.

Aos professores Flávio Fuchs e Sandra Costa Fuchs por terem me dado a oportunidade de viver a pesquisa clínica durante a realização do meu mestrado através do Estudo PREVER. Sinto-me privilegiada por trabalhar com professores tão competentes e importantes no cenário da pesquisa mundial.

Aos colegas do Estudo PREVER Letícia Rafaeli e Guilherme Prates Sesinque me acompanharam nessa jornada, e, em especial, a Francisca Mosele que me apoiou desde o início e contribui para o amadurecimento do projeto.

A minha família, principalmente ao meu pai Lino de David e minha mãe Clarete Teresinha Nespolo de David, por sempre me incentivarem a estudar e buscar o conhecimento. Vocês são meus exemplos de ética e responsabilidade com os compromissos que assumimos.

E, por fim, ao meu companheiro Thiago Sant'anna da Costa, pelo apoio incondicional, por entender e respeitar minha ausência em vários momentos, pelas palavras de incentivo quando parecia que tudo ia dar errado, pelo carinho e amor que me fizeram seguir em frente.

SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	9
RESUMO.....	10
1. INTRODUÇÃO	11
2. REVISÃO DA LITERATURA.....	14
2.1 TRANSIÇÃO DEMOGRAFICA, NUTRICIONAL E EPIDEMIOLÓGICA ..	14
2.1.1 Transição demográfica.....	14
2.1.2 Transição nutricional	15
2.1.3 Transição epidemiológica.....	15
2.2 PROCESSO DE ENVELHECIMENTO E LONGEVIDADE	16
2.2.1 Processo de envelhecimento	16
2.2.2 Longevidade.....	17
2.3 COMPOSIÇÃO CORPORAL	18
2.3.1 Diferenças entre os sexos.....	18
2.3.2 Alterações durante o envelhecimento	19
2.3.3 Avaliação da composição corporal.....	20
2.4 SOBREPESO E OBESIDADE	21
2.4.1 Definição	21
2.4.2 Epidemiologia.....	21
2.4.3 Obesidade abdominal (central)	24
2.4.4 Obesidade do “peso normal”	24
2.4.5 Medidas antropométricas e obesidade.....	25
2.5 FUNCIONALIDADE, INCAPACIDADE E FRAGILIDADE	32
2.6 DOENÇA CARDIOVASCULAR	35
2.6.1 Conceito e epidemiologia	35
2.6.2 Fatores de risco cardiovascular	36
2.6.3 Alterações cardiovasculares no envelhecimento	37
2.6.4 Peculiaridades da doença cardiovascular no idoso	38
2.6.5 Doença cardiovascular subclínica	38
2.7 EXCESSO DE PESO, DCV E MORTALIDADE	40
2.7.1 Paradoxo da obesidade	42
2.7.2 Paradoxo da Obesidade, Fragilidade e Fatores de Confusão.....	43

3.	JUSTIFICATIVA	46
4.	HIPÓTESE	46
5.	OBJETIVOS	47
5.1	Objetivo Primário	47
5.2	Objetivos Secundários	47
6.	REFERÊNCIAS DA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	48
7.	ARTIGO ORIGINAL	60
8.	CONCLUSÃO	83

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AIDV	Atividades Instrumentais de Vida Diária
AVC	Acidente Vascular Cerebral
AVD	Atividades de Vida Diária
CC	Circunferência da Cintura
CF	Capacidade Funcional
CHS	Cardiovascular Health Study
CIDID	Classificação Internacional das Deficiências, Incapacidades e Desvantagens
CIF	Classificação Internacional de Funcionalidade
cm	Centímetros
CV	Cardiovascular
DCNT	Doenças Crônicas Não Transmissíveis
DCV	Doença Cardiovascular
DEXA	Dual-energy X-ray absorptiometry
HDL	High-Density Lipoprotein
IAM	Infarto Agudo do Miocárdio
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICF	International Classification of Functioning, Disability and Health
ICIDH	International Classification of Impairment, Disabilities and Handicaps
IMC	Índice de massa corporal
Kg	Quilogramas
Kg/m ²	Quilogramas por metro quadrado
LDL	Low-Density Lipoprotein
m	Metros
NCEP	National Cholesterol Education Program
NHANES	National Health and Nutrition Examination Survey
OMS	Organização Mundial da Saúde
OPN	Obesidade do Peso Normal
PNSPI	Política Nacional de Saúde da Pessoa Idosa
POF	Pesquisa de Orçamentos Familiares
PREDMED	PREvención con Dieta MEDiterránea
RCA	Razão Cintura-Altura
RCQ	Razão Cintura-Quadril
ROC	Receiver Operating Characteristics
SBC	Sociedade Brasileira de Cardiologia
SUS	Sistema Único de Saúde
TG	Triglicerídeos
VE	Ventrículo Esquerdo
VIGITEL	Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico

RESUMO

A faixa etária de 80 anos ou mais é a que apresenta maior crescimento proporcional no mundo todo, e junto com ela a maior sobrecarga de doenças crônicas. A obesidade aumentou entre os idosos e é um conhecido fator de risco para mortalidade, mas apresenta algumas controvérsias nessa população. O objetivo dessa dissertação foi avaliar a associação entre sobrepeso e obesidade abdominal e mortalidade geral e cardiovascular em idosos de 80 anos ou mais do Estudo Veranópolis, uma coorte que avaliou idosos ≥ 80 anos na década de 1990. O índice de massa corporal (IMC), circunferência da cintura (CC), razão cintura quadril (RCQ) e razão cintura-altura (RCA) foram as variáveis preditoras. Os desfechos foram mortalidade geral e cardiovascular. O maior acúmulo de gordura abdominal medido por CC e RCA apresentou associação com menor mortalidade geral e cardiovascular em idosos de 80 anos ou mais, mesmo após controle para potenciais fatores de interação e confusão.

1. INTRODUÇÃO

O envelhecimento populacional é um fenômeno mundial e a faixa etária de 80 anos ou mais é a que apresenta maior crescimento proporcional¹. Associado ao fenômeno do envelhecimento populacional ocorre aumento na prevalência de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) relacionadas a idade, principalmente as doenças cardiovasculares². Segundo a OMS, dos cerca de 57 milhões de mortes no mundo em 2008, 36 milhões (63%) foram causadas por DCNT^{3,4} e projeta que o número anual de mortes por doença cardiovascular vai aumentar de 17 milhões em 2008 para 25 milhões em 2030⁵. No Brasil, segundo dados do Ministério da Saúde, as DCNT são responsáveis pela maior parte dos óbitos e das despesas com assistência hospitalar no Sistema Único de Saúde (SUS), somando aproximadamente 69% dos gastos com atenção à saúde. As doenças cardiovasculares lideram desde a década de 1960 as causas de óbito no Brasil, constituindo atualmente a principal causa de morte entre os óbitos com causas conhecidas, cerca de dois terços⁶.

Estar acima do peso ou obeso predispõe o indivíduo a uma série de efeitos metabólicos adversos como aumento da pressão arterial, dos níveis de colesterol e triglicérides, além de maior risco de desenvolver diabetes⁵, o que torna o sobrepeso e a obesidade, sobretudo a abdominal, um importante fator de risco para DCNT⁷⁻⁹ e eventos cardiovasculares¹⁰ como doença arterial coronariana, insuficiência cardíaca congestiva, acidente vascular cerebral, entre outras. Estudos epidemiológicos tem demonstrado que o risco de morte prematura é maior entre indivíduos adultos com maior acúmulo de gordura, seja ela gordura corporal total ou abdominal^{11, 12}. Além disso, não ser obeso foi recentemente associado a um menor risco de desenvolver insuficiência cardíaca em idosos¹³.

Medidas antropométricas são instrumentos acessíveis, rápidos e não invasivos para a estimativa da composição corporal, diagnóstico de obesidade e consequentemente dos riscos que ela envolve¹⁴. Historicamente, o parâmetro antropométrico mais utilizado para avaliar obesidade é o índice de massa corporal (IMC). Porém, com o passar do tempo, os estudos começaram a encontrar grande acúmulo de gordura corporal em indivíduos que teriam o IMC

aparentemente em níveis de normalidade¹⁵, isso porque o IMC capta a massa corporal total, não diferenciando massa muscular de massa de gordura e não avaliando a distribuição dessa gordura corporal. Além disso, os pontos de corte não são diferentes para homens e mulheres, ignorando as diferenças de composição corporal existente entre os sexos, que fica ainda mais evidente com o envelhecimento. Começou-se então a utilizar parâmetros que medissem essa concentração de gordura abdominal, como a circunferência da cintura (CC) e a razão cintura-quadril (RCQ), que se mostraram melhores preditores de mortalidade geral e cardiovascular que o IMC^{16, 17}. Mais recentemente, começou-se a estudar a razão cintura-altura (RCA) como um bom indicador de risco cardiovascular¹⁸ por ajustar a circunferência da cintura pela superfície corporal. Porém, até o momento, a maior parte dos estudos realizados a partir de medidas antropométricas e que estabeleceram pontos de corte para o risco cardiovascular e mortalidade foram realizados somente com indivíduos adultos, ou incluindo idosos na análise. Isso inviabiliza a utilização na população idosa e, sobretudo, na muito idosa (longevos) devido às modificações na composição corporal que ocorrem durante o processo de envelhecimento, caracterizadas por perda de massa muscular¹⁹ e aumento de gordura corporal, principalmente na região abdominal²⁰.

Apesar de bem estabelecidas na população adulta, associações de fatores de risco como sobrepeso e obesidade abdominal e mortalidade geral e cardiovascular apresentam resultados controversos em indivíduos idosos. Mesmo com toda a plausibilidade biológica e evidências de que a obesidade tem repercussão negativa sobre a saúde e o sistema cardiovascular²¹, na última década alguns estudos estão encontrando relação paradoxal entre sobrepeso e obesidade abdominal e risco de morte em idosos²²⁻²⁴. Eles sugerem que o excesso de gordura corporal seria um fator protetor para mortalidade geral e cardiovascular. Porém, outros estudos seguem mostrando o contrário, que o excesso de gordura corporal é fator de risco para óbito também entre os idosos^{25, 26}.

Uma possível explicação para esse paradoxo entre os idosos é a presença de indivíduos com doenças clínicas ou subclínicas que comprometam a sobrevivência ou acarretem maior fragilidade, aumentando a suscetibilidade a morte²⁷. A

presença desses idosos frágeis influencia as associações entre medidas antropométricas e os desfechos e, portanto, é um potencial confundidor a ser considerado nas análises e interpretação da capacidade preditiva das medidas antropométricas para mortalidade nessa população.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 TRANSIÇÃO DEMOGRÁFICA, NUTRICIONAL E EPIDEMIOLÓGICA

2.1.1 Transição demográfica

Transição demográfica é um conceito que descreve a dinâmica do crescimento populacional, decorrente dos avanços da medicina, urbanização, desenvolvimento de novas tecnologias, taxas de natalidade e mortalidade, entre outros fatores. A transição demográfica vem acontecendo de forma rápida no mundo inteiro. No Brasil isso vem se acentuando nas últimas cinco décadas, devido a migração de um regime demográfico de altas taxas de natalidade e mortalidade para outro, primeiramente com queda na mortalidade e posteriormente com baixa fecundidade associada. Isso levou ao envelhecimento da população²⁸.

A redução da mortalidade nas idades mais avançadas pode ser atribuída aos avanços na área de saúde, como o diagnóstico precoce de doenças, os remédios e as técnicas de medicina mais eficazes²⁹. Também é importante considerar a adoção de medidas de saúde pública, como a vacinação e o saneamento básico, fatores primordiais ao processo inicial de transição demográfica³⁰.

No Brasil, desde as décadas de 1950 e 1960, a população de idosos (maiores de 60 anos) vem crescendo mais que todas as outras faixas etárias. Com isso, estima-se que entre 2015 e 2025 a população idosa tenha um crescimento cinco vezes maior que o da população total. Dentro desse panorama, a parcela dos muito idosos, ou longevos (80 anos ou mais), tem um crescimento ainda maior, constituindo o segmento populacional que mais cresce nos últimos tempos³¹.

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) estima para o ano de 2060 um número aproximado de 73,6 milhões de idosos, representando um aumento de aproximadamente 220% em comparação aos dados do ano 2000. Em relação aos longevos estima-se chegar a 19 milhões no ano 2060, o que representa um crescimento de 500% deste segmento populacional³².

2.1.2 Transição nutricional

Nos últimos 50 anos o Brasil e o mundo passaram por relevantes mudanças socioeconômicas, geográficas, políticas e tecnológicas. Isso gerou transformações nas relações de trabalho, nas formas de oferta e procura pelos serviços públicos, na atividade física e no gasto energético, no lazer e em outros aspectos. Mudanças ainda mais drásticas ocorreram nas formas de se produzir, comercializar, transformar, industrializar e preparar os alimentos³³.

Como consequência desse processo, cresce o consumo de alimentos calóricos, com alto teor de açúcares, gorduras, sal e aditivos químicos, que são pobres em nutrientes como vitaminas, sais minerais e fibras. Essa ação está associada ao baixo consumo de frutas, legumes e verduras, sendo hoje o padrão mais comum de alimentação das famílias brasileiras³⁴.

2.1.3 Transição epidemiológica

O conceito de transição epidemiológica foi proposto por Omran³⁵ em 1971, e aborda a mudança dos padrões de saúde e doença e nas causas de morbidade e mortalidade. Essas mudanças dizem respeito à diminuição da mortalidade por grandes pandemias provocadas por doenças infecciosas e ao aumento das Doenças Crônicas Não-transmissíveis (DCNT) e degenerativas.

A transição demográfica (envelhecimento populacional) associada a transição nutricional (piora dos padrões de consumo alimentar) são os principais responsáveis pelas alterações no padrão epidemiológico que vivemos. Atualmente as DCNT, como obesidade, hipertensão, doenças cardiovasculares, diabetes e alguns tipos de câncer, são as principais responsáveis pelas causas de morte e incapacidade no Brasil e no mundo^{36, 37}.

O envelhecimento populacional pode vir acompanhado do aumento do número de morbidades nos idosos, o que pode num futuro breve aumentar o número de indivíduos dependentes nessa faixa etária³⁸. Porém, há de se mudar a ideia de pessoa idosa associada a doenças e dependência. A população vai viver cada vez mais, portanto, são necessários estudos para conhecer melhor as características dessa faixa etária de forma que possibilitem ações para que

haja maior sobrevida sem incapacidade. Assim, mais anos serão vividos com qualidade e independência.

2.2 PROCESSO DE ENVELHECIMENTO E LONGEVIDADE

2.2.1 Processo de envelhecimento

O envelhecimento pode ser definido como um processo multifatorial que envolve modificações morfológicas, fisiológicas, psicológicas e funcionais que ocorrem com o passar do tempo. Todos os seres vivos estão expostos a esse processo, porém, ele não é um processo homogêneo, sendo influenciado por vários fatores, incluindo a genética, o estilo de vida e as exposições ambientais ao longo da vida.

Um estudo com gêmeos dinamarqueses descobriu que a genética é responsável por cerca de 25% da variação de longevidade entre os gêmeos, e que os fatores ambientais foram responsáveis por cerca de 50%³⁹. Esse estudo mostrou ainda que nos indivíduos mais idosos (idades entre 90 e 100 anos) as influências genéticas eram ainda mais importantes. Outro estudo mostrou que além da influência genética ser mais acentuada após os 90 anos, ela também parece ser ainda maior entre os homens. Eles encontraram que irmãos do sexo masculino de centenários tinham 17 vezes mais chance de chegar a 100 anos de idade em comparação com a população geral, enquanto as mulheres irmãs de centenários tinham apenas oito vezes mais chances de chegar aos 100 anos⁴⁰. Ou seja, a longevidade feminina pode ser menos dependente da genética do que a longevidade masculina, e mais relacionada a um estilo de vida mais saudável e as condições ambientais mais favoráveis. Porém, fatores ambientais são susceptíveis de interagir com a genética. Na Itália, a proporção de mulheres para homens centenários é bastante variável, de 2:1 em Sardenha e 7:1 no Norte da Itália, sugerindo uma interação gene-ambiente⁴¹.

O tempo modifica muitos processos biológicos. O envelhecimento é caracterizado por alterações progressivas que estão associadas com um aumento da susceptibilidade para muitas doenças. O processo natural de envelhecimento, com suas modificações metabólicas, fisiológicas e morfológicas, sem que haja uma patologia interferindo no processo, é conhecida como senescência, ou envelhecimento saudável. Exemplo disso são

as alterações de composição corporal, como redução da estatura e diminuição dos líquidos corporais, que são características nos idosos, mas que não trazem prejuízos à saúde ou causam sintomas clínicos. Já o processo de envelhecimento natural (senescência) associado a diversas alterações decorrentes de doenças crônicas como hipertensão arterial, diabetes, e maus hábitos de vida, é conhecida como senilidade. Esse envelhecimento patológico pode gerar incapacidades funcionais e insuficiência de órgãos.

2.2.2 Longevidade

A Organização Mundial da Saúde⁴² considera pessoas idosas as com idade igual ou superior a 60 anos nos países em desenvolvimento e igual ou superior a 65 anos para os desenvolvidos. Segundo o dicionário, a longevidade pode ser definida como a duração de vida de um indivíduo mais longa que o comum. Não há consenso na literatura de qual seria a idade operacional para que alguém seja considerado como tal. No entanto, a Política Nacional de Saúde da Pessoa Idosa (PNSPI)⁴³, apesar de não referir-se a idosos longevos, determina que idosos acima de 75 anos sejam considerados frágeis. E, se levarmos em consideração que, segundo o IBGE, a esperança de vida ao nascer no Brasil é em média 74,9 anos⁴⁴, podemos considerar que as pessoas que vivem mais do que isso são longevas.

Uma limitação em utilizar-se qualquer classificação cronológica é que, sendo o envelhecimento heterogêneo, em termos individuais é sempre mais proveitoso ao profissional de saúde pensar na idade funcional do idoso do que simplesmente em idade cronológica. Entretanto, tal conceito é impraticável do ponto de vista epidemiológico, no qual utilizar um ponto de corte cronológico passa a ser mais sensato⁴⁵. Convém salientar que neste estudo consideraremos idosos longevos aqueles indivíduos com idade igual ou superior a 80 anos.

A velhice continua sendo uma das preocupações da humanidade, principalmente quando associada à incapacidade funcional⁴⁶, pois envolve inúmeras alterações na vida do idoso, podendo comprometer a funcionalidade, mobilidade, saúde, privando-o de uma vida autônoma e saudável e conseqüentemente prejudicando a qualidade de vida⁴⁷. Porém, vale lembrar

que envelhecimento não é sinônimo de doença. Apesar de muitos idosos apresentarem más condições de saúde devido a associação de diversas doenças, muitos outros envelhecem sem qualquer incapacidade ou limitação, mantendo uma boa saúde e qualidade de vida.

Assim, o envelhecimento bem-sucedido passa a ser o resultado da interação de fatores multidimensionais, que incluem questões relacionadas à saúde física e mental, independência na vida diária, aspectos econômicos e psicossociais. Nesse contexto, é preciso procurar por melhores estratégias de planejamento e avaliação de ações, com vistas à melhoria da qualidade de vida dessa população que cresce rapidamente⁴⁸.

2.3 COMPOSIÇÃO CORPORAL

O peso do corpo representa a soma dos tecidos muscular, tecido conjuntivo, tecido epitelial, tecido nervoso e ossos. Os tecidos adiposo e muscular compõem 75% do peso corporal. A maior parte da gordura corporal (80% em homens, de 90% em mulheres) é subcutânea. No entanto, a gordura também se acumula ao redor dos órgãos abdominais (gordura visceral)⁴⁹.

2.3.1 Diferenças entre os sexos

Diferenças na composição corporal entre homens e mulheres são observadas mesmo na fase fetal, mas elas tornam-se muito mais evidentes durante a puberdade⁵⁰. Os homens têm maior massa mineral óssea, maior massa magra e menor massa de gordura do que as mulheres. Essas diferenças continuam durante toda a vida adulta. As mulheres têm tecido adiposo total substancialmente maior do que os homens, e essas diferenças entre os sexos também ocorre em relação à distribuição dos tecidos. Os homens têm maior massa muscular nos braços, ossos maiores e mais fortes, menos gordura nos membros e uma distribuição relativamente maior de gordura central, enquanto as mulheres têm uma distribuição mais periférica de gordura no início da idade adulta⁵¹.

Diferenças de gênero na composição corporal são atribuíveis principalmente à ação dos hormônios esteroides sexuais, que conduzem os dimorfismos durante o desenvolvimento na puberdade. Nos homens, a redução dos níveis de

testosterona é associada com um aumento da massa de gordura e de redução da massa muscular, e ambos os níveis de testosterona total e livre são inversamente associados com a obesidade⁵². A menopausa também está associada com um aumento da massa de gordura e a uma redistribuição de gordura para o tecido adiposo visceral. Assim como a paridade, que também é um importante contribuinte para as mudanças na composição corporal e na forma do corpo das mulheres. Uma análise transversal dos dados do *National Health and Nutrition Examination Survey III* (NHANES) ilustrou como a paridade é associada com mudanças na forma do corpo. Dados de 16.325 mulheres mostraram que as que tinham dado à luz apresentavam percentuais de gordura corporal maior e maior circunferência da cintura⁵³, reforçando a ideia de que a gravidez está associada com ganhos de adiposidade visceral e central pós-parto.

2.3.2 Alterações durante o envelhecimento

O envelhecimento promove modificações anatômicas na coluna vertebral, que causam redução na estatura, principalmente no sexo feminino. O pico da estatura ocorre aos 40 anos de idade, quando se inicia a perda de um centímetro a cada década, com acentuação a partir dos 70 anos de idade. Porém, em indivíduos ativos e bem alimentados, essa redução geralmente não alcança dois centímetros. As lesões osteoporóticas e discoartróticas das vértebras, juntamente com modificações e lesões dos espaços intercostais, são a principal causa de perda de estatura por consequência da alteração da curvatura anterior da coluna vertebral, conhecida como cifose patológica. A redução da curvatura dos arcos dos pés também contribui para a redução da estatura⁵⁴.

Além da perda de altura, o envelhecimento determina modificações típicas na composição corporal como a tendência ao aumento do tecido adiposo e perda de massa muscular e óssea. Também ocorrem alterações na distribuição do tecido adiposo que passa a se concentrar na região central, tendendo a maior acúmulo no tronco e menor nos membros. Além disso, há redução de água corporal entre 13 a 15%⁵⁵.

2.3.3 Avaliação da composição corporal

A composição corporal pode influenciar em diversos aspectos a saúde dos indivíduos. Uma redução de massa muscular, por exemplo, pode levar a perda de força e conseqüente redução da capacidade de um idoso em realizar suas atividades de vida diária. Assim como o excesso de gordura corporal pode reduzir mobilidade^{56, 57}, aumentar o risco de desenvolver dor⁵⁸ e uma série de agravos à saúde, entre elas as doenças cardiovasculares⁵⁹. Sendo assim, a avaliação da composição corporal é de extrema importância para o diagnóstico do estado nutricional individual e populacional e para o estabelecimento de condutas clínicas e nutricionais adequadas.

Existem vários métodos para determinar a composição corporal. Cada um deles oferece uma visão diferente dos componentes do corpo, e basicamente eles diferem na facilidade de determinação, custo e precisão. Os métodos mais sofisticados e considerados mais precisos são as técnicas de imagem, como ressonância magnética⁶⁰, tomografia computadorizada⁶¹ e a absorção do raio X de dupla energia (DEXA)⁶², mas o custo e a falta dos equipamentos necessários impedem o uso dessas técnicas na prática clínica, havendo limitação na aplicabilidade, devido ao elevado custo e à complexidade, tornando sua utilização restrita a laboratórios e em situações clínicas muito específicas⁶³.

Antropometria é uma forma indireta de avaliar a composição corporal, que utiliza basicamente medidas como peso corporal, altura, circunferências de segmentos corporais e dobras cutâneas. Em estudos populacionais, indicadores antropométricos, como índice de massa corporal (IMC), circunferência da cintura (CC), razão cintura-quadril (RCQ), razão cintura-altura (RCA) e métodos de avaliação da composição corporal menos complexos, como medidas de dobras cutâneas e bioimpedância elétrica^{64, 65}, são amplamente empregados devido à praticidade e ao baixo custo. Porém, em alguns casos elas não fornecem uma avaliação tão acurada e detalhada, já que são utilizados, na maioria das vezes, sem prévia validação na população que se pretende avaliar¹⁴.

2.4 SOBREPESO E OBESIDADE

2.4.1 Definição

Sobrepeso e obesidade são definidos como o acúmulo de gordura anormal ou excessivo que apresenta um risco para a saúde. Eles são os principais fatores de risco para uma série de doenças crônicas, incluindo diabetes, doenças cardiovasculares e câncer. A obesidade é uma doença multifatorial e suas causas são complexas, mas de modo geral pode-se dizer que ocorre como resultado de um balanço energético positivo de longa duração – quando a ingestão alimentar excede o gasto energético ao longo de um período de tempo⁶⁶.

Dentre as possíveis causas para o aumento do sobrepeso e obesidade temos a elevação do consumo de gorduras, principalmente gorduras saturadas, associada à diminuição ou até mesmo à ausência de consumo de grãos, vegetais, frutas e carboidratos complexos, além do aumento do consumo de açúcares simples⁶⁷. Outro fator predisponente seria a diminuição de atividades que demandam esforço físico.

2.4.2 Epidemiologia

Segundo estimativas globais da Organização Mundial de Saúde (OMS), em 2014 mais de 1,9bilhão (39%) de adultos com mais de 18 anos estavam acima do peso (sobrepeso). Desses adultos com excesso de peso, mais de 600 milhões (13%) eram obesos⁶⁸. Uma vez considerado um problema de país de rendimento elevado, o sobrepeso e a obesidade já estão em ascensão em países de baixa e média renda, especialmente em ambientes urbanos⁶⁸. Nos países em desenvolvimento com economias emergentes (classificados pelo Banco Mundial como países de renda baixa e média), a taxa de aumento de sobrepeso e obesidade na infância tem sido superior a 30%, maior do que a dos países desenvolvidos – e atualmente o excesso de peso está associado a maior mortalidade do que o baixo peso⁶⁸.

Países como Estados Unidos possuem inquéritos populacionais periódicos para acompanhar o perfil nutricional e outros parâmetros de relevância pública. Dados recentes desses inquéritos mostram um crescimento nos índices de

sobrepeso e obesidade na população adulta dos Estados Unidos nas últimas décadas e uma estabilização dos indicadores nos últimos cinco anos em torno de 35,5% e 35,8% de obesidade entre homens e mulheres adultos respectivamente⁶⁹. No Brasil, inquéritos populacionais abrangentes e periódicos são raros. Um esforço recente foi a criação, pelo Ministério da Saúde, do sistema de Vigilância de fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (VIGITEL), que são inquéritos anuais realizados em todas as capitais dos estados brasileiros e no Distrito Federal, desde 2006, que busca alguns dados sobre o perfil de saúde da população de brasileiras. O último estudo de base populacional brasileiro que avaliou dados sobre antropometria e estado nutricional no Brasil foi a Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) realizada entre 2008-2009⁷⁰.

A POF diagnosticou e classificou excesso de peso e obesidade a partir dos pontos de corte de IMC da OMS⁷¹, onde IMC igual ou superior a 25 kg/m² é considerado excesso de peso (sobrepeso) e IMC igual ou superior a 30 kg/m² é considerado obesidade. A partir disso, a POF identificou que o sobrepeso atinge 49% da população brasileira acima de 20 anos (50,1% homens e 48% mulheres) e a obesidade 14,8% (12,5% homens e 16,9% mulheres). A POF evidenciou ainda que o excesso de peso e a obesidade foram mais frequentes nas Regiões Sudeste, Sul e Centro-Oeste do que nas Regiões Norte e Nordeste. Além disso, foram mais frequentes em domicílios urbanos do que em domicílios rurais.

Em relação à população idosa os dados foram divididos nos seguintes grupos etários: 55 a 64 anos, 65 a 74 anos e 75 ou mais. Para essa população os índices de excesso de peso e obesidade foram descritos conforme a tabela 1.

Tabela 1. Excesso de peso e obesidade separados por sexo e grupo etário conforme a POF.

	TOTAL (%)	MASCULINO (%)	FEMININO (%)
SOBREPESO			
55 A 64 ANOS	60,7	58,0	63,0
65 A 74 ANOS	56,2	52,2	59,5
75 ANOS OU +	48,6	43,9	51,9

OBESIDADE			
55 A 64 ANOS	21,3	15,9	26,0
65 A 74 ANOS	17,9	12,4	22,4
75 ANOS OU +	15,8	11,9	18,6

Adaptado de IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Trabalho e Rendimento, Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009.

Em comparação com inquéritos similares realizados desde a década de 70, é possível observar que nos mais de 30 anos decorridos, a prevalência de sobrepeso em adultos aumenta em quase três vezes no sexo masculino (de 18,5% para 50,1%) e em quase duas vezes no sexo feminino (de 28,7% para 48,0%). No mesmo período, a prevalência de obesidade aumenta em mais de quatro vezes para homens (de 2,8% para 12,4%) e em mais de duas vezes para mulheres (de 8,0% para 16,9%). Esse aumento na prevalência de sobrepeso e de obesidade é observado em todos os estratos de renda para a população adulta masculina e, no caso da população feminina, para as mulheres com menor renda⁷⁰.

Nos últimos seis anos (comparando resultados da POF 2008-2009 com os da POF 2002-2003⁷²), a frequência de pessoas com sobrepeso aumentou em mais de um ponto percentual ao ano, o que indica que, em cerca de dez anos, o sobrepeso poderia alcançar dois terços da população adulta do Brasil, magnitude idêntica à encontrada na população dos Estados Unidos. Projeção semelhante é apontada pelos dados recentes do VIGITEL⁷³, referentes ao ano de 2014, que apontam que 52,5% dos brasileiros estão com sobrepeso (índice que em 2006 era de 43%) e 17,9% estão obesos. Entre as pessoas com 65 anos ou mais os índices de sobrepeso e obesidade encontrados foram de 57,8% e 19,8% respectivamente.

Estudos de base populacional que avaliaram sobrepeso e obesidade especificamente na população longeva brasileira são escassos. Alguns estudos em população acima de 60 anos (que incluíram longevos nas amostras) e utilizaram ponto de corte de IMC $>30 \text{ Kg/m}^2$ para diagnóstico da obesidade encontraram valores entre 20 a 27%⁷⁴⁻⁷⁶ de obesidade em diferentes regiões do país. Um trabalho realizado no sul do Brasil⁷⁷ identificou prevalência de 59% de excesso de peso (IMC $>25 \text{ Kg/m}^2$), sendo 55% entre os homens e 62%

entre as mulheres, e 23% de obesidade (IMC $>30 \text{ Kg/m}^2$) em idosos com mais de 80 anos.

2.4.3 Obesidade abdominal (central)

O termo obesidade abdominal, central ou androide foi criado para caracterizar o aumento de tecido adiposo na região abdominal. Esse acúmulo de gordura na região central é considerado de maior risco que outras formas de distribuição de gordura corporal, pelo fato de estar relacionada a maior acúmulo de gordura entre os órgãos (gordura visceral)⁷⁸. O acúmulo de tecido adiposo na região abdominal é reconhecido, principalmente, como fator de risco para doenças cardiovasculares, diabetes, dislipidemias e síndrome metabólica⁷⁹⁻⁸⁴.

2.4.4 Obesidade do “peso normal”

O parâmetro mais utilizado para diagnóstico de obesidade é o IMC, praticamente todos os estudos epidemiológicos utilizam esse parâmetro para classificar sobrepeso e obesidade em adultos e idosos e avaliar prevalência e incidência. Porém, estudos mostram que o IMC falha no diagnóstico da obesidade devido aos processos que ocorrem no envelhecimento, incluindo mudanças na estatura por osteoporose ou cifose⁸⁵, e perda importante de massa muscular relacionada com a idade chamada de sarcopenia⁸⁶. A sensibilidade diagnóstica do IMC na avaliação da obesidade cai com a idade e erra em até 50% dos casos^{15, 87}. Estudos já identificaram grupos de indivíduos adultos e idosos classificados como não obesos a partir do IMC, mas que apresentavam percentual de gordura corporal elevada^{88, 89}. A partir disso criou-se o termo Obesidade do Peso Normal (OPN) para se referir a pessoas com um IMC normal ($18,5-24,9 \text{ kg/m}^2$), mas com um % de gordura corporal elevado. Este subconjunto de pacientes com OPN está sob risco de desregulação cardiometabólica, disfunção endotelial, resistência à insulina, síndrome metabólica e mortalidade geral e cardiovascular independente do IMC⁸⁹, sendo que podem acabar não recebendo uma intervenção adequada para melhoria da composição corporal por serem classificados erroneamente como tendo um peso saudável.

2.4.5 Medidas antropométricas e obesidade

As medidas antropométricas mais utilizadas para diagnóstico e classificação de obesidade são IMC, CC, RCQ e RCA. A maior diferença entre elas é que o IMC avalia obesidade de forma geral e as demais medidas avaliam especificamente a obesidade (acúmulo de gordura) central.

2.2.1.1 *Índice de Massa Corporal (IMC)*

O Índice de Massa Corporal (IMC) é calculado através da fórmula da razão do peso em quilogramas pelo quadrado da altura em metros (kg/m^2). Esse parâmetro é utilizado para relacionar o peso com a altura. O IMC é atualmente um dos indicadores antropométricos mais utilizados na avaliação do estado nutricional de populações e em estudos epidemiológicos, com a finalidade de explorar a associação entre obesidade e várias doenças, principalmente as cardiovasculares^{90, 91}. Entretanto, existem muitas limitações com relação ao seu uso, já que ele não é capaz de fornecer informações sobre a composição corporal e a distribuição da gordura corporal⁹². No estudo de Yao et al.⁹³, por exemplo, mais de 30% dos indivíduos que apresentaram excesso de gordura corporal foram classificados como eutróficos pelo IMC, demonstrando sua baixa sensibilidade na identificação do excesso de gordura corporal.

A baixa sensibilidade do IMC em detectar indivíduos com excesso de gordura corporal também foi constatada em um estudo em que os indivíduos foram avaliados por bioimpedância. Em torno de 61% das mulheres e 23,6% dos homens com IMC $<30 \text{ kg/m}^2$ apresentaram percentual de gordura corporal elevado – maior que 30% entre as mulheres e maior que 25% entre os homens⁹⁴. Outra limitação da utilização desse método é com população que possui massa muscular elevada, como atletas, pois podem apresentar IMC elevado mesmo que a gordura corporal não seja excessiva⁹⁵. Além disso, os pontos de corte propostos para o IMC, para avaliação do estado nutricional, são aplicados desconsiderando-se sexo, idade e etnia.

Os pontos de corte para o IMC foram propostos pela OMS⁷¹ a partir de estudos que mostravam relação direta e contínua entre o aumento do IMC e mortalidade em adultos jovens^{96, 97}. Esses pontos de corte estão demonstrados

na tabela 2. Porém, como já discutido, ao longo das décadas ocorrem alterações fisiológicas na composição corporal, com aumento da quantidade de tecido adiposo e/ou redução da massa magra⁹⁸ e redução da massa óssea⁹⁹, especialmente entre as mulheres que têm a composição corporal diretamente afetada pelas alterações hormonais observadas na menopausa¹⁰⁰. Ou seja, torna-se questionável a utilização dos mesmos pontos de corte para populações tão distintas.

Tabela 2. Pontos de corte para IMC propostos pela OMS⁷¹.

IMC (Kg/m ²)	Classificação
<18,5	Baixo Peso
18,5 a 24,99	Eutrofia
25,0 a 27,49	Sobrepeso I
27,5 a 29,99	Sobrepeso II
30,0 a 34,99	Obesidade Classe I
35,0 a 39,99	Obesidade Classe II
>ou= 40	Obesidade Classe III

As diretrizes para identificação, avaliação e tratamento de obesidade são derivadas de estudos que incluem população jovem e de meia-idade, com isso, permanece incerta a aplicabilidade dessas diretrizes para os pacientes com mais de 65 anos¹⁰¹. Alguns pontos de corte alternativos já foram propostos, o mais amplamente utilizado é o de Lipschitz¹⁰² (tabela 3). Porém, estudos de validação são escassos e a classificação também não diferencia sexo.

Tabela 3. Pontos de corte para IMC propostos por Lipschitz

IMC (Kg/m ²)	Classificação
<22	Baixo Peso
22,0 a 27,0	Eutrofia
>27,0	Sobrepeso

No Brasil, a Sociedade Brasileira de Cardiologia recomenda na II Diretriz em Cardiogeriatría¹⁰³ adotar como critérios diagnósticos em idosos: Peso Normal:

IMC entre 18,5 a 27 kg/m²; Sobrepeso: IMC >27-29,9 kg/m²; Obesidade: IMC ≥ 30 kg/m².

2.2.1.2 *Circunferência da cintura (CC)*

A circunferência da cintura é aferida em centímetros (cm) com fita métrica inelástica na região abdominal. Alguns estudos utilizam como ponto de referência a distância média entre a última costela flutuante e a crista ilíaca, outros estudos adotam diferentes protocolos de medição, como a medida da cintura mínima e na altura do umbigo. No entanto, evidência disponível a partir de 2008 em uma metanálise sugere que o protocolo de medição da CC não tem nenhuma influência substancial sobre a associação entre a CC e mortalidade por todas as causas, mortalidade por doença arterial coronariana, doença cardiovascular e diabetes¹⁰⁴.

A CC permite avaliar a distribuição central da gordura corporal, sendo uma medida qualitativa e não quantitativa. Estudos apontam a circunferência da cintura como a medida antropométrica que melhor se correlaciona com a quantidade de tecido adiposo visceral^{105, 106}. Devido a isso, esta medida tem recebido importante atenção na avaliação do risco cardiovascular já que a gordura visceral é uma das principais responsáveis pelo aparecimento de alterações metabólicas e de doenças cardiovasculares^{107, 108}.

Assim como o IMC, a medida da circunferência da cintura também tem aumentado nos últimos anos. Segundo o estudo de Ford et al.¹⁰⁹, realizado a partir de dados do NHANES, a mediana da circunferência da cintura da população americana passou de 94,4 cm para 97,1 cm entre 1988 e 2000, confirmando rápido aumento da obesidade abdominal. Estudo de base populacional realizado no rio grande do sul¹¹⁰ encontrou obesidade abdominal em 30% da população adulta avaliada, sendo que na população de 70 anos ou mais essa prevalência foi de 25% para homens e 61% para mulheres. Os autores observaram que principalmente para as mulheres, a prevalência de obesidade abdominal aumentou com a idade, evidenciando as diferenças de composição corporal entre homens e mulheres que se acentuam ainda mais com o envelhecimento.

Os pontos de corte recomendados para adultos pela *National Cholesterol Education Program* (NCEP)¹¹¹ são 88 cm para mulheres e 102 cm para homens. A Organização Mundial da Saúde¹¹² preconiza pontos mais rigorosos: 80 cm para mulheres e 94 para homens. Uma vez que a coluna do idoso passa por modificações com o passar dos anos, com cifose e escoliose, em graus variáveis, que levam à deformidade da coluna e aumento do volume abdominal, a Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC)¹⁰³ considera como valor aumentado de circunferência abdominal em idosos valores ≥ 102 cm em homens e ≥ 88 cm em mulheres. Porém, esses valores não foram validados e ainda não existem parâmetros específicos para a população idosa e muito idosa (80 anos e mais).

Lean et al.¹⁰⁸ validaram os pontos de corte atualmente preconizados pela OMS⁷¹. Esses pontos de corte foram capazes de identificar indivíduos com alto risco de doenças crônicas e apresentaram alta sensibilidade e especificidade na identificação de indivíduos classificados pelo IMC com sobrepeso e obesidade. Outros estudos demonstram a validade desses pontos de corte em prever alterações metabólicas e doenças como diabetes mellitus e hipertensão arterial^{113, 114}.

A CC tem sido frequentemente utilizada para avaliar a obesidade abdominal, mas ela não leva em consideração as diferenças de altura. Estudos já demonstraram que indivíduos mais baixos com uma determinada CC podem ter mais gordura abdominal do que os indivíduos mais altos que possuem a mesma medida de CC, podendo ocorrer diferenças nas classificações de risco¹¹⁵.

2.2.1.3 Razão Cintura Quadril (RCQ)

Calculada através da razão entre circunferência da cintura (cm) e circunferência do quadril (cm), a razão cintura-quadril é outro indicador de acúmulo de gordura abdominal, associado a aumento do risco de doenças crônicas não transmissíveis. Essa medida também tem aumentado significativamente nos últimos anos¹¹⁶. No estudo de Lahti-Koski et al.¹¹⁷, a RCQ passou de 0,907 para 0,925 em homens adultos em um período de 10 anos. Os pontos de corte propostos pela OMS¹¹² são ≥ 1 para homens e $\geq 0,85$

para mulheres. A SBC¹⁰³ propõe os seguintes valores de risco para a RCQ em idosos: homens >0,99 cm; mulheres \geq 0,97 cm.

Alguns estudos demonstram que a RCQ é capaz de prever a incidência de diabetes na mesma magnitude que outros índices, como IMC e circunferência da cintura¹¹⁴, e associa-se inversamente melhor com baixos níveis de HDL do que a circunferência da cintura¹¹⁸. A RCQ também tem apresentado maior capacidade preditiva para hipertensão arterial que a circunferência da cintura em homens e mulheres acima de 20 anos¹⁰⁷. No estudo de Gus et al.⁹⁰, esta associação foi verificada somente nas mulheres.

Alguns estudos sugerem que essa é uma medida antropométrica interessante em idosos. Um trabalho com 575 mulheres atendidas em ambulatório com faixa etária de 60-94 anos, 40% delas com mais de 75 anos, analisou a associação entre RCQ, CC e IMC com mortalidade total e mortalidade cardiovascular em 5 anos de acompanhamento. A razão cintura-quadril se mostrou o melhor parâmetro de distribuição de gordura central entre as mulheres idosas e foi preditora de mortalidade geral em idosas de 60-80 anos. O valor associado a maior risco cardiovascular (CV) foi \geq 0,97¹¹⁹, bem acima do recomendado para a população adulta. Achado semelhante foi encontrado em estudo com 14.833 idosos com idade \geq 75 anos, seguidos por 5 anos, para avaliar associação entre IMC, CC e RCQ, com mortalidade geral e cardiovascular. Verificou-se que os índices de sobrepeso avaliados pelo IMC superestimaram o risco de DCV em pacientes com idade \geq 75 anos. A razão cintura-quadril foi o melhor índice para avaliar risco de mortalidade nesses idosos, e o valor associado a maior risco CV foi 0,99 para homens idosos e 0,90 para mulheres idosas¹²⁰.

Esse índice avalia a relação de uma medida (cintura) em relação à outra (quadril) e considera risco se a primeira medida for maior que a segunda. Ou seja, se a medida da cintura for maior que a do quadril isso caracterizaria acúmulo de gordura abdominal e conseqüente risco cardiovascular. Porém, ambas as medidas são suscetíveis de aumento quando ocorre ganho de peso corporal, logo, a RCQ pode perder sua sensibilidade em medir acúmulo de gordura central em pessoas com característica de acúmulo de gordura na região do quadril, muito comum em mulheres, principalmente de raça negra.

Talvez por esse motivo a RCQ venha perdendo um pouco de espaço e se mostrando menos relevante quando comparado a outros¹⁶.

2.2.1.4 Razão Cintura Altura (RCA)

A razão cintura altura é também uma medida de obesidade central. Seu cálculo baseia-se na razão entre a medida da circunferência da cintura (cm) e a medida da altura (cm). Essa variável passou a ser utilizada como forma complementar a medida da CC isolada, por levar em conta as diferenças de altura, visto que estudos passaram a identificar indivíduos com uma determinada CC apresentando mais gordura abdominal do que os indivíduos mais altos e com a mesma CC¹¹⁵. Apesar de se mostrar uma boa variável para avaliação de obesidade central e desfechos relacionados a ela, a RCA ainda é uma variável nova e pouco utilizada na prática clínica, sendo assim, não existem *Guidelines* com pontos de corte dessa medida para a população. Um estudo brasileiro propôs pontos de corte em razão ao risco cardiovascular, sendo 0,52 para homens e 0,53 para mulheres¹²¹.

Uma revisão sistemática e metanálise¹⁸ a partir de diversos estudos com mais de 300.000 adultos (com idade entre 18 e 100 anos) de vários grupos étnicos avaliou o poder discriminatório dos índices antropométricos (utilizando a curva ROC – *Receiver Operating Characteristics*) em distinguir adultos com hipertensão, diabetes tipo 2, dislipidemia, síndrome metabólica e desfechos cardiovasculares gerais. Eles identificaram a superioridade da RCA sobre CC e IMC para a detecção de fatores de risco cardiometabólicos em ambos os sexos. Outra revisão sistemática com 10 estudos e um total de 88.514 pacientes adultos e idosos encontrou média de áreas sob a curva ROC de 0,704, 0,693 e 0,671 para a RCA, CC e IMC, respectivamente, como preditores de diabetes ou doença cardiovascular, evidenciando que as medidas de obesidade central, em especial a RCA, são superiores ao IMC para a detecção de fatores de risco cardiovascular em homens e mulheres¹⁶.

Em estudo recente, Martínez-González et al.¹²² avaliaram a associação de diferentes índices antropométricos (RCA, CC, IMC) com todas as causas de mortalidade em 7.447 participantes de elevado risco cardiovascular do Estudo PREDIMED. Quarenta e três por cento deles eram homens (55 a 80 anos) e

57% eram mulheres (60 a 80 anos). Todos eles eram inicialmente livres de doença cardiovascular. Eles encontraram que a CC e a RCA foram diretamente associadas a uma maior mortalidade após 4,8 anos de seguimento. Em todas as análises, o IMC exibiu associações mais fracas com a mortalidade que CC ou RCA. As conclusões desse estudo suportam a ideia de que as medidas de obesidade central tem uma associação mais forte com a mortalidade total entre indivíduos idosos do que o IMC, principalmente entre o sexo feminino. Assim, eles recomendam a medição de rotina da CC e o uso de $RCA > 0.6$ como um critério para excesso de adiposidade para melhorar a identificação dos idosos de maior risco.

Uma possível explicação para a superioridade de RCA em relação a CC isolada é que a altura já foi identificada como tendo associações inversas com morbidade e mortalidade cardiometabólica¹²³. Um estudo realizado no Chile¹²⁴ propõe que as exposições ambientais adversas em períodos críticos de crescimento no início da vida "programa" baixa estatura e predisposição para a adiposidade abdominal, resistência à insulina e outros fatores de risco cardiometabólicos na vida adulta, proporcionando assim uma forma biologicamente plausível para explicar a superioridade da RCA sobre CC e IMC. Além disso, o efeito independente da altura sobre o risco cardiometabólico pode não ser a explicação total para a superioridade da RCA. Schneider et al.¹¹⁵ constatou que indivíduos baixos no estudo DETECTAR tem níveis mais elevados de fatores de risco do que os indivíduos altos se agrupados por CC, mas não se agrupados por RCA, e eles especulam que essas diferenças não podem ser atribuídas somente a altura.

Porém, assim como o IMC, a RCA pode ser suscetível a erros quando nos referimos a população idosa e principalmente a muito idosa, pois utiliza a altura em seu cálculo, e, como já foi discutido, essa medida sofre muitas alterações com o envelhecimento, o que pode ocasionar erros de classificação. Não existem estudos até o momento avaliando o comportamento dessa variável na população longeva.

2.5 FUNCIONALIDADE, INCAPACIDADE E FRAGILIDADE

A partir da necessidade de se conhecer mais sobre as consequências das doenças, em 1976 a OMS publicou a *International Classification of Impairment, Disabilities and Handicaps* (ICIDH). Esta foi traduzida para o Português como Classificação Internacional das Deficiências, Incapacidades e Desvantagens (handicaps) – CIDID¹²⁵. De acordo com essa classificação, *impairment* (deficiência) é descrita como as anormalidades nos órgãos e sistemas e nas estruturas do corpo; *disability* (incapacidade) é caracterizada como as consequências da deficiência do ponto de vista do rendimento funcional, ou seja, no desempenho das atividades; *handicap* (desvantagem) reflete a adaptação do indivíduo ao meio ambiente resultante da deficiência e incapacidade¹²⁶.

O modelo da CIDID descreve as condições decorrentes da doença, como uma sequência linear: Doença ⇒ Deficiência ⇒ Incapacidade ⇒ Desvantagem. Porém, quando falamos de indivíduos idosos, a deficiência não necessariamente vem por consequência de uma doença. Ela pode ser resultado do processo normal do envelhecimento, como já abordado anteriormente.

O processo de revisão da ICIDH apontou suas principais fragilidades, como a falta de relação entre as dimensões que a compõe, a não abordagem de aspectos sociais e ambientais, entre outras. Após várias versões, em maio de 2001 a Assembléia Mundial da Saúde aprovou a *International Classification of Functioning, Disability and Health* (ICF)¹²⁷. A versão em língua portuguesa foi traduzida pelo Centro Colaborador da Organização Mundial da Saúde com o título de Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF)¹²⁸.

A CIF descreve a funcionalidade e a incapacidade relacionadas às condições de saúde, identificando o que uma pessoa “pode ou não pode fazer na sua vida diária”, tendo em vista as funções dos órgãos ou sistemas e estruturas do corpo, assim como as limitações de atividades e da participação social no meio ambiente onde a pessoa vive^{129, 130}. O termo do modelo da CIF é a funcionalidade, que cobre os componentes de funções e estruturas do corpo,

atividade e participação social. A funcionalidade é usada no aspecto positivo e o aspecto negativo corresponde à incapacidade. Segundo esse modelo, a incapacidade é resultado da interação entre a disfunção apresentada pelo indivíduo (seja orgânica e/ou da estrutura do corpo), a limitação de suas atividades e a restrição na participação social, e dos fatores ambientais que podem atuar como facilitadores ou barreiras para o desempenho dessas atividades e da participação^{128, 131}.

Sendo assim, podemos definir a Capacidade Funcional (CF) de um idoso como a habilidade de executar funções relacionadas à sua rotina, ou como a capacidade de viver independentemente na comunidade com alguma ou nenhuma ajuda de outros. Ou seja, sua capacidade remanescente, que pode ou não ser utilizada¹³². Sabe-se que o declínio da CF e o aparecimento de incapacidades aumentam com a idade. Segundo Avila-Funes et al.¹³³ a idade cronológica é um fator desencadeante, apresentando, para cada 10 anos, um risco duas vezes maior de desenvolver incapacidades, tornando os idosos longevos o maior grupo de risco. A doença participa dessa rede causal, mas sua presença não está necessariamente relacionada com a perda da autonomia.

O termo fragilidade é muitas vezes usado para descrever um subconjunto da população idosa com problemas de saúde complexos. Ela está associada com a dependência, incapacidade, maior utilização de cuidados de saúde e mortalidade. Um problema emergente é a falta de consenso sobre a etiologia e definição de fragilidade. O que se sabe é que fragilidade em idosos está relacionada a um estado frágil de saúde, que é o resultado da complexa interação de fatores de estresse fisiológicos, psicossociais e ambientais que aumentam a suscetibilidade de um idoso a resultados adversos para a saúde¹³⁴.

Um estudo longitudinal norte americano acompanhou por 14 anos 1677 participantes (mediana de 85 anos de idade ao final do Estudo) para tentar identificar os preditores da capacidade funcional preservada. Foram avaliados aspectos físicos e cognitivos. Apesar de todos os participantes apresentarem declínio funcional ao longo do tempo, 53% permaneceram funcionalmente

intactos. Este grupo tinha um perfil de saúde mais elevado na linha de base e menor risco de doença vascular. Foi encontrado maior dependência física em mulheres e nos indivíduos com maior peso. A doença cardiovascular e hipertensão foram preditores para comprometimento cognitivo e físico¹³⁵.

Em outro estudo longitudinal, com aproximadamente 6000 funcionários públicos britânicos seguidos por 17 anos, o envelhecimento bem sucedido foi identificado em 12,8% dos homens e 14,6% das mulheres¹³⁶. O preditor mais forte do envelhecimento bem sucedido foi a posição socioeconômica na meia-idade. Após o ajuste para fatores socioeconômicos e idade os preditores para o envelhecimento saudável foram: não fumar, dieta saudável, prática de exercício e consumo moderado de álcool (em mulheres).

Segundo a OMS, a informação sobre o diagnóstico acrescido da funcionalidade fornece um quadro mais amplo sobre a saúde do indivíduo ou populações. Por exemplo, duas pessoas com a mesma doença podem ter diferentes níveis de funcionalidade, e duas pessoas com o mesmo nível de funcionalidade não têm necessariamente a mesma condição de saúde¹³¹.

Essas diferenças de funcionalidade dentro de uma mesma faixa etária, e até mesmo dentro de um grupo com uma doença em comum, dificulta a realização de estudos nessa população. Isso porque indivíduos com maior reserva funcional respondem melhor a tratamentos, se recuperam mais rapidamente, desenvolvem menos sintomas e desfechos, podendo ser um fator de confusão nas análises. Por esses motivos, é fundamental que a fragilidade e a capacidade funcional sejam consideradas um potencial fator de confusão na interpretação do comportamento de fatores de risco na população idosa, principalmente na muito idosa. Essas diferenças de reserva funcional entre os idosos podem criar uma impressão de pseudo-paradoxos, tornando-se essencial uma adequada identificação desses fatores em estudos que pretendem analisar risco.

Diversos testes podem ser aplicados para avaliar fragilidade e capacidade funcional. Entre eles está o teste de caminhada de 6 minutos, a avaliação das atividades de vida diária (AVD) e instrumentais de vida diária (AIVD), entre

outros. Porém, em estudos de base populacional, a viabilidade e aplicabilidade desses testes pode se tornar difícil devido a complexa padronização, a necessidade de pessoas habilitadas para aplicar os testes e treinamentos múltiplos, o que pode levar muito tempo e tende a encarecer o estudo. Por isso, uma forma que vem sendo utilizada para minimizar o impacto da fragilidade e excluir pacientes com doenças subclínicas ou não diagnosticadas em estudos de coorte é a exclusão de pacientes com mortalidade precoce das análises de perfil preditivo de variáveis de risco potencial, como as medidas de obesidade¹³⁷.

Para esse estudo, tentou-se diferenciar esses indivíduos mais frágeis através da repetição das análises excluindo os idosos que morreram precocemente, ou seja, até dois anos após a avaliação na linha de base. Isso porque possivelmente representam a parte mais frágil da amostra, com capacidade funcional prejudicada e que poderiam interferir nos resultados finais.

2.6 DOENÇA CARDIOVASCULAR

2.6.1 Conceito e epidemiologia

Doença cardiovascular (DCV) é um termo utilizado para descrever distúrbios que afetam o coração e/ou o sistema circulatório. Dentre eles estão as doenças congênitas dos vasos sanguíneos e coração, a hipertensão arterial, a doença arterial aterosclerótica e suas consequências (doença arterial coronariana, doença cerebrovascular e doença arterial periférica), a insuficiência cardíaca, as doenças valvulares, as cardiomiopatias, as arritmias, dentre outras. As mais prevalentes e de importante impacto sobre a mortalidade global são a hipertensão arterial e as doenças cardíacas secundárias à doença aterosclerótica, que serão denominadas de doença cardiovascular (DCV)¹³⁸.

As doenças cardiovasculares são comuns na população em geral e afetam a maioria das pessoas após 60 anos de idade, isso porque a incidência da doença cardiovascular na população aumenta acentuadamente com a idade. A prevalência de DCV no estudo Framingham entre as idades de 75 e 84 anos foi de 44% em homens e de 28% em mulheres, e na faixa etária de 85 a 95 anos a prevalência aumentou para 48% em homens e 43% nas mulheres¹³⁹.

A prevalência das doenças cardiovasculares está aumentando rapidamente nos países em desenvolvimento. Entre 1990 e 2010, estima-se que a carga global de doença arterial coronariana aumentou 29% devido ao crescimento da população mundial, a melhoria dos tratamentos em saúde e consequente ao aumento da longevidade¹⁴⁰. Em 2012 e 2013, as DCVs foram responsáveis por 17,3 milhões de mortes em todo o mundo^{141, 142}.

No Brasil, segundo dados do Ministério da Saúde, em 2004 as Doenças Crônicas Não Transmissíveis foram responsáveis pela maior parte dos óbitos e das despesas com assistência hospitalar no Sistema Único de Saúde (SUS), somando aproximadamente 69% dos gastos com atenção à saúde em 2002. As doenças cardiovasculares lideram, desde a década de 1960, as causas de óbito no país, constituindo, atualmente, a principal causa de morte, cerca de dois terços do total de óbitos com causas conhecidas no país. Em 2003, essas doenças causaram 274.068 óbitos (31,5%) dos óbitos de causas definidas, na seguinte proporção: doenças cerebrovasculares (32,5%), doenças isquêmicas do coração (30,4%), doenças hipertensivas (10,2%) e insuficiência cardíaca (9,9%)⁶.

2.6.2 Fatores de risco cardiovascular

Vários fatores estão relacionados ao risco de apresentar um evento cardiovascular. Constituem fatores de risco para a DCV o tabagismo, o sedentarismo, a obesidade abdominal, a hipertensão arterial, o diabetes melitus, os níveis elevados de LDL-colesterol e níveis reduzidos de HDL colesterol. Quanto maior o número de fatores de risco presentes, maior a chance de apresentar um evento cardiovascular.

A maioria dos fatores de risco para doença cardiovascular são modificáveis por medidas preventivas. O Estudo INTERHEART, com pacientes de 52 países, observou que nove fatores de risco potencialmente modificáveis (tabagismo, dislipidemia, hipertensão arterial, diabetes, obesidade abdominal, fatores psicossociais, o consumo diário de frutas e vegetais, o consumo regular de álcool e atividade física regular) foram responsáveis por mais de 90% do risco atribuível a um primeiro infarto. O Estudo observou ainda que os fatores de

risco são os mesmos para homens e mulheres, porém o impacto da presença de hipertensão arterial ou diabetes melitus pode ser maior em mulheres do que em homens¹⁴³.

2.6.3 Alterações cardiovasculares no envelhecimento

As principais alterações anatômicas e funcionais associadas ao envelhecimento incluem a diminuição do enchimento inicial do ventrículo esquerdo (VE), diminuição da resposta β -adrenérgica do miocárdio e dos vasos, aumento da rigidez das artérias elásticas com conseqüente aumento da pós carga, e disfunção endotelial. O enchimento inicial do VE diminui progressivamente com a idade, sendo que, no idoso, o enchimento ocorre no final da diástole, com uma contração mais intensa do átrio esquerdo, que aumenta de tamanho e se hipertrofia, predispondo a instalação da fibrilação atrial¹⁴⁴.

O envelhecimento reduz a resposta β -adrenérgica. Nos idosos, as alterações estruturais e fisiológicas não alteram a função sistólica em repouso, mas limitam a resposta ao exercício com uma queda na fração de ejeção. Enquanto o jovem aumenta o débito cardíaco pela elevação da frequência cardíaca, o idoso depende do estiramento da fibra cardíaca na diástole, caracterizando uma redução da reserva cardíaca¹⁴⁵.

As alterações vasculares, que ocorrem com o passar dos anos, traduzem-se pelo enrijecimento vascular e pela disfunção endotelial. O enrijecimento da parede arterial decorre do rompimento de suas fibras elásticas com substituição por tecido colágeno, bem menos complacente. Isso resulta em um aumento da pressão de pulso, que promove hipertrofia ventricular e conseqüente hipertensão arterial sistêmica, que é um importante fator de risco para a ocorrência de insuficiência cardíaca e acidente vascular cerebral. Alterações próprias do envelhecimento têm ainda como resultado o aumento da vulnerabilidade ao desenvolvimento da insuficiência cardíaca. A diminuição da complacência vascular e do relaxamento miocárdio, a reduzida resposta à estimulação β -adrenérgica, a menor capacidade mitocondrial na produção de ATP e a diminuição da função das células do nó sinusal têm, como resultado final, a queda da reserva miocárdica, culminando com a insuficiência cardíaca.

Entre os idosos, um tipo muito frequente de insuficiência cardíaca é aquela com função sistólica preservada, com maior incidência entre as mulheres¹⁴⁶.

2.6.4 Peculiaridades da doença cardiovascular no idoso

A presença de comorbidades e aparecimento das doenças degenerativas associada ao processo de envelhecimento levam ao uso de maior número de fármacos e, conseqüentemente, de interações medicamentosas. Assim, a sensibilidade e especificidade dos sintomas e sinais nos idosos são diferentes dos que ocorrem na população adulta mais jovem. Isso gera a necessidade de estabelecimento de normas diagnósticas, terapêuticas e de prevenção das doenças cardiovasculares específicas para o idoso. Entretanto, deve-se ter cuidado em fazer isso com as evidências atuais, pois as populações dos estudos clínicos podem diferir da população da vida real, e este fato é particularmente acentuado em relação a idosos. Na maioria dos estudos, apesar da estimativa do poder se referir a toda população e não apenas ao subgrupo dos idosos, geralmente são extraídos dados para determinação de classe ou grau de recomendação para os idosos¹⁰³.

Assim, deve-se reconhecer que alguns estudos possuem um poder limitado em relação aos resultados relacionados a idosos e/ou viés de seleção no recrutamento de idosos. Além disso, é importante enfatizar que a população de 65-75 anos se assemelha à população mais jovem, porém, acima dos 75 anos existem diferenças substanciais que aumentam ainda mais para aqueles com mais de 80 anos. Sendo assim, os octogenários representam a população em crescimento para a qual mais precisamos de recomendações, e, juntamente com nonagenários e centenários, é a população na qual temos mais incerteza sobre o melhor tratamento devido ao baixo número de estudos específicos. É nesta população específica que a individualização é especialmente importante, devido às comorbidades e a fragilidade deste grupo etário¹⁰³.

2.6.5 Doença cardiovascular subclínica

Doença subclínica é aquela em que o indivíduo doente não apresenta nenhum sinal ou sintoma aparente e a doença somente pode ser detectada através de testes especiais. O desenvolvimento de técnicas sensíveis de imagem cardíaca

não invasivas tem aumentado os conhecimentos de muitas formas de doença cardíaca subclínica, não descritas em estudos clássicos.

O envelhecimento através das inúmeras alterações anatômicas e fisiológicas, juntamente aos fatores de risco, promove o aparecimento de doença arterial clínica ou subclínica. No *Cardiovascular Health Study* (CHS) a presença de doença arterial subclínica foi mais frequente que a manifesta¹⁴⁷. Os fatores de risco associados à presença de doença subclínica foram semelhantes aqueles associados à doença clinicamente manifesta, ou seja, idade, hipertensão arterial, níveis de LDL-colesterol, tabagismo e história familiar de doença coronária. No CHS a presença de doença subclínica foi identificada pela medida da espessura da camada íntima média de carótida, relação da medida de pressão braço-tornozelo, anormalidade de motilidade de parede ventricular, avaliada pelo ecocardiograma ou alterações no eletrocardiograma. No seguimento do estudo demonstrou-se que a presença da doença subclínica implicou em risco aumentado de eventos. Dessa forma, eles concluíram que a doença cardiovascular subclínica pode ser uma medida de risco cardiovascular no idoso mais importante que os fatores de risco coronário tradicionais.

Apesar de na população adulta a relação entre pressão arterial e desfecho mortalidade cardiovascular estar bem estabelecida, na população muito idosa os resultados não são unânimes. Enquanto alguns estudos têm demonstrado a correlação esperada entre a pressão arterial elevada e aumento do risco de mortalidade¹⁴⁸, outros não encontraram essas associações^{149, 150}. Além disso, outros relataram o risco de mortalidade maior naqueles com pressão arterial relativamente baixa^{151, 152}.

Com a hipótese de que em idades muito avançadas a pressão arterial baixa poderia ser um reflexo da disfunção cardíaca, o que explicaria o aumento do risco de mortalidade em pessoas com pressão arterial baixa, um estudo¹⁵³ utilizou o ecocardiograma transtorácico abrangente em idosos com 90 anos ou mais para avaliar se a disfunção cardíaca pode, em parte, constituir a base da menor pressão arterial em pessoas muito idosas. Eles encontraram associação entre a pressão arterial sistólica baixa e uma função cardíaca prejudicada. Ou seja, nos indivíduos muito idosos a pressão arterial “normal”, por exemplo, os

valores de pressão arterial para não hipertensos, não garantem um estado cardiovascular saudável e pode refletir disfunção cardíaca. O estudo identificou que na maioria dos idosos as dimensões do ventrículo esquerdo estavam dentro da normalidade e que a função sistólica estava relativamente intacta, concluindo que a fração de ejeção ventricular esquerda entre os participantes muito idosos pode não fornecer uma estimativa válida da função cardíaca. Eles afirmam ainda que a pressão arterial baixa em idade muito avançada pode, assim, refletir insuficiência cardíaca iminente, conforme definido por um volume de ejeção diminuída e débito cardíaco reduzido.

2.7 EXCESSO DE PESO, DCV E MORTALIDADE

O excesso de peso e a obesidade, causados principalmente por estilos de vida pouco saudáveis e predisposição genética, tornaram-se uma pandemia¹⁵⁴. Estes distúrbios de excesso de gordura corporal são conhecidos há muitos anos por serem ligados ao aumento da morbidade e mortalidade cardiovascular. Além disso, o excesso de peso corporal está associado ao aumento da mortalidade geral devido a doenças como câncer¹⁵⁵, apnéia do sono¹⁵⁶ e doença de Alzheimer¹⁵⁷.

No que diz respeito a desfechos cardiovasculares, fatores de risco tradicionais como hipertensão arterial, dislipidemias e hiperglicemia são componentes importantes das DCV e do risco de mortalidade. Os resultados de uma metanálise de 21 estudos de coorte, com mais de 300.000 indivíduos, mostrou que os efeitos do sobrepeso sobre a pressão arterial e colesterol podem responder por cerca de 45% do aumento do risco de doença DCV, e que mesmo para sobrepeso moderado há um aumento significativo no risco de desenvolver DCV independente dos fatores de risco tradicionais¹⁵⁸.

O *Global Burden of Metabolic Risk Factors for Chronic Diseases Collaboration*¹⁵⁹ realizou relatórios de um estudo colaborativo sobre o papel do excesso de peso e da obesidade no risco de doenças cardíacas coronarianas e acidente vascular cerebral (AVC) e nas contribuições da pressão arterial, dislipidemia, e concentração de glicose tanto individualmente como em combinação. O estudo, que incluiu cerca de 2 milhões de indivíduos de diferentes etnias de todo o mundo, identificou que os três principais fatores de

risco (pressão arterial, dislipidemia, e concentração de glicose), muitas vezes associados com excesso de peso e obesidade, explicam cerca de 50% dos desfechos cardiovasculares encontrados. Para eventos coronarianos, a pressão arterial é o fator de risco mais importante, seguido de glicose e colesterol. Para o AVC, as análises dos fatores de risco sugerem que até 76% do risco (IC 95% 65-91) foi mediada pela combinação dos três fatores de risco, com um papel ainda mais forte para a hipertensão. As análises de sensibilidade da circunferência da cintura e razão cintura-quadril, além de IMC confirmaram a força dessas conclusões. O estudo apresenta ainda uma análise do subgrupo acima do peso e confirma o achado sobre o efeito deletério e problemático do excesso de peso sobre os desfechos investigados (eventos CV e AVC). Este achado enfatiza a importância da gestão de peso e intervenção precoce nos fatores de risco modificáveis em pacientes com excesso de peso. Ou seja, para evitar um desfecho cardiovascular negativo o gerenciamento dos fatores de risco continua sendo um dos principais alvos para os profissionais da saúde, com ênfase extra na perda de peso.

Várias vias ligam adiposidade e excesso de peso a doença cardiovascular. O excesso de gordura corporal pode elevar a pressão arterial através do aumento da resistência vascular periférica e retenção de sal renal, este último em si, devido à maior atividade do sistema nervoso simpático, as concentrações de leptina, atividade angiotensina-aldosterona e hiperinsulinemia^{160, 161}. A adiposidade também está associada com dislipidemia e estado inflamatório sistêmico, o que poderia contribuir para o desenvolvimento de resistência à insulina e diabetes¹⁶². Os resultados do *Global Burden of Metabolic Risk Factors for Chronic Diseases Collaboration*¹⁵⁹ também sugerem que a associação entre adiposidade e doença cardiovascular não é totalmente explicada pelos três mediadores analisados (pressão arterial, dislipidemia, e concentração de glicose). O risco inexplicável pode ser causado por outras vias, como a disfunção endotelial, aumento de fatores trombogênicos, e os efeitos remanescentes de aumento da atividade simpática e sistêmica não relacionados aos fatores de risco analisados¹⁵⁹.

2.7.1 Paradoxo da obesidade

Paradoxo é algo que parece contraditório e não faz sentido, mesmo que talvez seja verdade. Sabemos que algumas das consequências do sobrepeso e da obesidade são o aumento do risco para a hipertensão arterial, diabetes, doença cardíaca, acidente vascular cerebral e doença renal. No entanto, alguns estudos¹⁶³⁻¹⁶⁶ encontraram evidências de que as pessoas com consequências relacionadas à obesidade e que estão com excesso de peso têm menos desfechos, incluindo menor mortalidade em alguns casos, do que seus pares com peso normal. Muitos destes resultados se aplicam a pessoas com diabetes, acidente vascular cerebral e síndrome coronariana aguda.

Como já discutido, o Índice de massa corporal (IMC) é a medida antropométrica mais utilizada para classificação de sobrepeso e obesidade em estudos epidemiológicos e frequentemente é utilizado como estimador de adiposidade. Quando isso acontece, o IMC sozinho parece apresentar uma associação em forma de U ou J com os desfechos clínicos e mortalidade. Porém, o IMC identifica mal a obesidade em idosos⁸⁷, muitas vezes devido as alterações de composição corporal relacionadas à idade que distorcem o equilíbrio entre o músculo e tecido adiposo¹⁶⁷. Para amenizar esse problema, outras medidas antropométricas, incluindo a circunferência da cintura (CC), razão cintura-quadril (RCQ) e razão cintura altura (RCA) têm sido propostas como medidas indiretas de adiposidade visceral¹⁶⁸ que também podem ser facilmente realizadas. Porém, mesmo essas medidas antropométricas de adiposidade visceral, e ainda medidas de percentual de gordura por bioimpedância¹⁶⁹, vem aparecendo em alguns estudos com resultados que indicam que o aumento da adiposidade pode ser um fator protetor para diversos desfechos na população idosa, incluindo menor risco de mortalidade geral e cardiovascular^{169, 170}.

Heiatet al.¹⁷¹ realizaram uma revisão sistemática para avaliar a associação entre IMC e mortalidade para indivíduos com mais de 65 anos, com ênfase especial naqueles com mais de 75 anos, não hospitalizados, seguidos por mais de três anos. Os resultados não demonstram que IMC entre 25-27 (sobrepeso) representam fator de risco para mortalidade geral e CV em idosos. A maioria

dos estudos incluídos na revisão mostrou associação negativa ou ausência de associação entre IMC e mortalidade por todas as causas. Três estudos mostraram IMC ≥ 27 como fator prognóstico significativo para mortalidade CV e por todas as causas entre idosos de 65-74 anos. Um estudo mostrou associação significativa entre IMC ≥ 28 e mortalidade por todas as causas em idosos com idade ≥ 75 anos. Valores maiores de IMC foram consistentes com menor risco relativo de mortalidade em idosos comparado com populações jovens e de meia-idade. Os autores concluíram que considerar peso ideal de IMC de 18,5 a < 25 pode ser muito restritivo para aplicação em idosos, sendo necessário evidências para grupos específicos de idade no estabelecimento de peso saudável.

2.7.2 Paradoxo da Obesidade, Fragilidade e Fatores de Confusão

Uma possível explicação para o paradoxo, além dos relacionados com a distribuição de gordura e as modificações de composição corporal que ocorrem com a idade e podem levar a erro de classificação quando utilizados pontos de corte para a população adulta, estão fatores de confusão importantes geralmente não mensurados. Entre eles estão a aptidão cardiorrespiratória, a capacidade funcional, fragilidade, o nível de atividade/inatividade física, doenças subclínicas e qualidade nutricional da dieta dos participantes dos estudos. Lee et al.¹⁷² acompanharam mais de 14.000 homens com idade média de 44 anos por mais de 11 anos e identificaram que para desfechos como mortalidade geral e cardiovascular o impacto da aptidão cardiorrespiratória superou o da perda de peso. Em comparação com os homens que não se exercitavam e que perderam capacidade cardiorrespiratória, os que mantiveram o seu nível de condicionamento físico tinham em média uma taxa de mortalidade 30% menor. Para os homens que melhoraram sua condição física, os resultados foram ainda melhores. Esses homens tinham, em média, uma redução de 40% na taxa de mortalidade.

Outro fator importante a ser avaliado em estudos observacionais é a causalidade reversa. Segundo os Critérios de Hill¹⁷³ para definição de associação causal, a temporalidade deve ser considerada, ou seja, a causa postulada deve preceder o efeito atribuído. Por exemplo, para afirmar que o

baixo peso é um fator de risco para mortalidade cardiovascular em idosos é preciso ter certeza que o baixo peso veio antes da doença cardiovascular que levou o paciente a morrer, descartando a hipótese que o paciente perdeu peso devido à doença. A causalidade reversa ocorre quando o desenvolvimento da doença (doença coronariana), que leva ao desfecho de interesse (morte), precede a exposição a ser medida (no caso, baixo peso). Por exemplo, o desenvolvimento da doença coronariana pode levar à perda de peso e, eventualmente, à morte. Se a associação entre a doença e o baixo peso não for controlada, poderá ocorrer uma falsa associação positiva entre baixo peso e morte.

Para evitar o impacto de causalidade e outros confundidores residuais em estudos prospectivos e com um longo período de seguimento, é recomendado que se faça a exclusão dos participantes que morreram no início do período de acompanhamento, pois essas mortes podem ser devido a doenças pré-existentes não diagnosticadas¹⁷⁴. O tabagismo também é um fator de confusão importante que pode mascarar qualquer efeito verdadeiro de excesso de peso ou obesidade em desfechos, isso ocorre porque o tabagismo está associado com menor IMC e está fortemente associada com muitos dos desfechos de saúde - diabetes, doenças cardiovasculares e doenças respiratórias - que também são mais prevalentes em pessoas com sobrepeso ou obesas. Se o tabagismo está fortemente associado com redução do IMC, o simples ajuste para tabagismo em modelos multivariados pode ser insuficiente para controlar totalmente seus efeitos.

Um estudo¹³⁷ foi conduzido com o objetivo de examinar o efeito da causalidade reversa e outros fatores de confusão sobre a associação do IMC com todas as causas e por causa específica de mortalidade. Foram utilizados dados de dois grandes estudos prospectivos da Escócia em que a avaliação da linha de base foi entre 1970 e 1973. Os participantes de ambos os estudos tinham idades entre 45 a 64 anos na linha de base e o período de acompanhamento foi de 28 a 34 anos. As análises foram conduzidas com mais de 7.000 participantes. Os resultados das análises ajustadas apenas por idade não demonstraram associação entre o sobrepeso (IMC 25 a <30 kg/m²) e mortalidade, e fracas ou modestas associações entre obesidade (IMC >30 kg/m²) e mortalidade. Porém,

ao refazer as análises excluindo fumantes ativos ou ex-fumantes e excluindo os pacientes que foram a óbito nos primeiros cinco anos os resultados mudaram. O sobrepeso passou a ser associado a um aumento na mortalidade por qualquer causa (risco relativo variando entre 1,12 e 1,38), e a obesidade foi associada com o dobro do risco em homens em ambas as coortes (risco relativo 2,10 e 1,96). Houve um aumento de 60% do risco de mortalidade em mulheres obesas (risco relativo, 1,56). Os resultados desse estudo demonstram que com o controle apropriado para tabagismo e causalidade reversa (excluindo óbitos precoces), tanto o sobrepeso quanto a obesidade foram associados com importante aumento em todas as causas e causas específicas de mortalidade, e em particular com a mortalidade por doença cardiovascular.

Ou seja, a população idosa, especialmente a muito idosa, é complexa. Poucos estudos são conduzidos especificamente com essa população e a maioria deles não leva em consideração fatores de confusão importantes como os discutidos acima, principalmente os relacionados à reserva cardíaca, funcional e doenças subclínicas. Isso gera conclusões divergentes entre estudos que avaliam o comportamento das mesmas variáveis em relação aos mesmos desfechos, causando muitas incertezas na prática clínica.

3. JUSTIFICATIVA

Apesar de bem estabelecidas na população adulta, associações de fatores de risco como sobrepeso e obesidade abdominal e mortalidade geral e cardiovascular apresentam resultados controversos em indivíduos idosos. Mesmo com toda a plausibilidade biológica e evidências de que a obesidade tem repercussão negativa sobre a saúde e o sistema cardiovascular, alguns estudos estão encontrando relação paradoxal entre sobrepeso e obesidade abdominal e risco de morte em idosos. Eles sugerem que o excesso de gordura corporal seria um fator protetor para mortalidade geral e cardiovascular. Porém, outros estudos seguem mostrando o contrário, que o excesso de gordura corporal é fator de risco para óbito também entre os idosos.

Uma possível explicação para esse paradoxo entre os idosos é a presença de indivíduos com doenças clínicas ou subclínicas que comprometam a sobrevivência ou acarretem maior fragilidade, aumentando a suscetibilidade à morte. A presença desses idosos frágeis influencia as associações entre medidas antropométricas e os desfechos e, portanto, é um potencial confundidor a ser considerado nas análises e interpretação da capacidade preditiva das medidas antropométricas para mortalidade nessa população.

Considerando o processo de transição demográfica no Brasil e no mundo, com aumento significativo da população com ≥ 80 anos, e a escassez de evidências científicas que investiguem o perfil preditivo das medidas antropométricas para mortalidade nesse grupo etário, este projeto foi delineado para avaliar a associação de sobrepeso e obesidade abdominal com mortalidade geral e cardiovascular em idosos de 80 anos ou mais.

4. HIPÓTESE

A capacidade preditiva das variáveis antropométricas que avaliam sobrepeso e obesidade abdominal na população longeva é diferente daquela demonstrada para a população adulta.

5. OBJETIVOS

5.1 Objetivo Primário

Avaliar a associação de sobrepeso e obesidade abdominal com mortalidade geral e cardiovascular em indivíduos idosos de 80 anos ou mais.

5.2 Objetivos Secundários

- 5.2.1 Avaliar a associação do sobrepeso, medido pelo IMC, sobre a mortalidade geral e cardiovascular em indivíduos idosos de 80 anos ou mais, independentemente de fatores de confusão.
- 5.2.2 Avaliar a associação de medidas de obesidade central (CC, RCQ e RCA) sobre a mortalidade geral e cardiovascular em indivíduos idosos de 80 anos ou mais, independentemente de fatores de confusão.
- 5.2.3 Avaliar a sobrevida para os desfechos mortalidade geral e cardiovascular em diferentes grupos estratificados pelas medidas antropométricas em indivíduos idosos de 80 anos ou mais de forma independente de fatores de confusão.

6. REFERÊNCIAS DA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

1. Vaupel JW, Carey JR, Christensen K, Johnson TE, Yashin AI, Holm NV, et al. Biodemographic trajectories of longevity. *Science*. 1998 May 8;280(5365):855-60.
2. Kashyap ML. Cardiovascular disease in the elderly: current considerations. *The American journal of cardiology*. 1989 May 2;63(16):3h-4h.
3. Cause-specific mortality: regional estimates for 2008. [database on the Internet]. World Health Organization. 2011. Available from: http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/estimates_regional/en/index.html.
4. Causes of death 2008: data sources and methods. [database on the Internet]. World Health Organization. 2011. Available from: http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/cod_2008_sources_methods.pdf.
5. World Health Organization, editor. *World Health Statistics*. Geneva: WHO; 2012.
6. BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE, OPAS. Avaliação do Plano de Reorganização da Atenção à Hipertensão Arterial e ao Diabetes Mellitus no Brasil. Brasília-DF 2004.
7. Hubert HB, Feinleib M, McNamara PM, Castelli WP. Obesity as an independent risk factor for cardiovascular disease: a 26-year follow-up of participants in the Framingham Heart Study. *Circulation*. 1983 May;67(5):968-77.
8. Folsom AR, Kushi LH, Anderson KE, Mink PJ, Olson JE, Hong CP, et al. Associations of general and abdominal obesity with multiple health outcomes in older women: the Iowa Women's Health Study. *Archives of internal medicine*. 2000 Jul 24;160(14):2117-28.
9. Boyko EJ, Fujimoto WY, Leonetti DL, Newell-Morris L. Visceral adiposity and risk of type 2 diabetes: a prospective study among Japanese Americans. *Diabetes care*. 2000 Apr;23(4):465-71.
10. Kannel WB, Wilson PW, Nam BH, D'Agostino RB. Risk stratification of obesity as a coronary risk factor. *The American journal of cardiology*. 2002 Oct 1;90(7):697-701.
11. Calle EE, Thun MJ, Petrelli JM, Rodriguez C, Heath CW, Jr. Body-mass index and mortality in a prospective cohort of U.S. adults. *The New England journal of medicine*. 1999 Oct 7;341(15):1097-105.
12. Bigaard J, Tjonneland A, Thomsen BL, Overvad K, Heitmann BL, Sorensen TI. Waist circumference, BMI, smoking, and mortality in middle-aged men and women. *Obesity research*. 2003 Jul;11(7):895-903.
13. Del Gobbo LC, Kalantarian S, Imamura F, Lemaitre R, Siscovick DS, Psaty BM, et al. Contribution of Major Lifestyle Risk Factors for Incident Heart Failure in Older Adults: The Cardiovascular Health Study. *JACC Heart failure*. 2015 Jul;3(7):520-8.
14. Snijder MB, van Dam RM, Visser M, Seidell JC. What aspects of body fat are particularly hazardous and how do we measure them? *International journal of epidemiology*. 2006 Feb;35(1):83-92.
15. Romero-Corral A, Somers VK, Sierra-Johnson J, Thomas RJ, Collazo-Clavell ML, Korinek J, et al. Accuracy of body mass index in diagnosing obesity

in the adult general population. *International journal of obesity*. 2008 Jun;32(6):959-66.

16. Lee CM, Huxley RR, Wildman RP, Woodward M. Indices of abdominal obesity are better discriminators of cardiovascular risk factors than BMI: a meta-analysis. *Journal of clinical epidemiology*. 2008 Jul;61(7):646-53.

17. Yusuf S, Hawken S, Ounpuu S, Bautista L, Franzosi MG, Commerford P, et al. Obesity and the risk of myocardial infarction in 27,000 participants from 52 countries: a case-control study. *Lancet*. 2005 Nov 5;366(9497):1640-9.

18. Ashwell M, Gunn P, Gibson S. Waist-to-height ratio is a better screening tool than waist circumference and BMI for adult cardiometabolic risk factors: systematic review and meta-analysis. *Obesity reviews : an official journal of the International Association for the Study of Obesity*. 2012 Mar;13(3):275-86.

19. Roubenoff R, Hughes VA. Sarcopenia: current concepts. *The journals of gerontology Series A, Biological sciences and medical sciences*. 2000 Dec;55(12):M716-24.

20. Carmelli D, McElroy MR, Rosenman RH. Longitudinal changes in fat distribution in the Western Collaborative Group Study: a 23-year follow-up. *Int J Obes*. 1991 Jan;15(1):67-74.

21. Lavie CJ, Milani RV, Ventura HO. Obesity and cardiovascular disease: risk factor, paradox, and impact of weight loss. *Journal of the American College of Cardiology*. 2009 May 26;53(21):1925-32.

22. Oreopoulos A, Padwal R, Kalantar-Zadeh K, Fonarow GC, Norris CM, McAlister FA. Body mass index and mortality in heart failure: a meta-analysis. *American heart journal*. 2008 Jul;156(1):13-22.

23. Romero-Corral A, Montori VM, Somers VK, Korinek J, Thomas RJ, Allison TG, et al. Association of bodyweight with total mortality and with cardiovascular events in coronary artery disease: a systematic review of cohort studies. *Lancet*. 2006 Aug 19;368(9536):666-78.

24. Beleigoli AM, Boersma E, Diniz Mde F, Lima-Costa MF, Ribeiro AL. Overweight and class I obesity are associated with lower 10-year risk of mortality in Brazilian older adults: the Bambui Cohort Study of Ageing. *PLoS one*. 2012;7(12):e52111.

25. Berrington de Gonzalez A, Hartge P, Cerhan JR, Flint AJ, Hannan L, MacInnis RJ, et al. Body-mass index and mortality among 1.46 million white adults. *The New England journal of medicine*. 2010 Dec 2;363(23):2211-9.

26. Prospective Studies C, Whitlock G, Lewington S, Sherliker P, Clarke R, Emberson J, et al. Body-mass index and cause-specific mortality in 900 000 adults: collaborative analyses of 57 prospective studies. *Lancet*. 2009 Mar 28;373(9669):1083-96.

27. Seidell JC, Visscher TL, Hoogeveen RT. Overweight and obesity in the mortality rate data: current evidence and research issues. *Medicine and science in sports and exercise*. 1999 Nov;31(11 Suppl):S597-601.

28. Lebrão ML. O envelhecimento no Brasil: aspectos da transição demográfica e epidemiológica. *Saúde Coletiva*. 2007;4(17):135-40.

29. Camarano AA, Pasinato MT. O envelhecimento populacional na agenda das políticas públicas. In: Camarano AA, editor. *Os novos idosos brasileiros: muitos além dos 60?* 1 ed. Rio de Janeiro: IPEA; 2004. p. 253-92.

30. Kumon MT, Silva VP, Silva AI, Gomes L. Centenários no mundo: uma visão panorâmica. *Rev Kairós*. 2009;12(1):213-32.

31. Palloni A, Peláez M. Histórico e natureza do Estudo. . In: Lebrão M, Duarte Y, editors. O projeto sabe no município de São Paulo: uma abordagem inicial 1ed. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde; 2003. p. 13-32.
32. Projeção da população do Brasil por sexo e idade para o período 2000-2060 [database on the Internet]. Available from: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/projecao_da_populacao/2013/default_tab.shtm.
33. Batista Filho M. Transição Nutricional: conceito e características. In: Kac G, Sichieri R, Gigante DP, editors. Epidemiologia Nutricional. 1 ed. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz; 2007.
34. Pesquisa de orçamento das famílias: 2002-2003: análise da disponibilidade domiciliar de alimentos e do estado nutricional no Brasil (POF) 2060 [database on the Internet]2004. Available from: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pof/2002analise/analise.pdf>.
35. Omran AR. The epidemiologic transition. A theory of the epidemiology of population change. The Milbank Memorial Fund quarterly. 1971 Oct;49(4):509-38.
36. National Institute on Aging, National Institutes of Health, World Health Organization. Global Health and Ageing. Geneva2011.
37. Monteiro CA. Velhos e novos males da saúde no Brasil: a evolução do país e de suas doenças. . 1 ed. São Paulo: Editora Hucitec; 1995.
38. Chaimowicz F. Epidemiologia e o envelhecimento no Brasil. In: Freitas VE, Py L, Cançado FAX, Gorzoni ML, Rocha SM, editors. Tratado de geriatria e gerontologia. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2006. p. 106-30.
39. v BHJ, Iachine I, Skyttthe A, Vaupel JW, McGue M, Koskenvuo M, et al. Genetic influence on human lifespan and longevity. Human genetics. 2006 Apr;119(3):312-21.
40. Perls TT, Wilmoth J, Levenson R, Drinkwater M, Cohen M, Bogan H, et al. Life-long sustained mortality advantage of siblings of centenarians. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America. 2002 Jun 11;99(12):8442-7.
41. Franceschi C, Motta L, Valensin S, Rapisarda R, Franzone A, Berardelli M, et al. Do men and women follow different trajectories to reach extreme longevity? Italian Multicenter Study on Centenarians (IMUSCE). Aging. 2000 Apr;12(2):77-84.
42. Kalache A, Gatti A. Active ageing: a policy framework. Advances in gerontology = Uspekhi gerontologii / Rossiiskaia akademiia nauk, Gerontologicheskoe obshchestvo. 2003;11:7-18.
43. Ministério da Saúde, Brasil. Portaria n. 2528, de 19 de outubro de 2006. Aprova a Política Nacional de Saúde da Pessoa Idosa Brasília-DF2006.
44. Tábuas Construídas e Projetadas [database on the Internet]2013. Available from: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/tabuadevida/2013/default.shtm>.
45. Rosset I, Pedrazzi EC, Roriz-Cruz M, de Moraes EP, Rodrigues RA. [Tendencies of studies addressing the eldest individuals of aged population in the community: a (inter)national systematic review]. Revista da Escola de Enfermagem da U S P. 2011 Mar;45(1):264-71.

46. Papaléo NM. Estudo da velhice no século XX: histórico, definição do campo e termos básicos. In: Freitas EV, Py L, Neri AL, Cançado FAX, Gorzoni ML, Rocha SM, editors. Tratado de geriatria e gerontologia. 1 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2002. p. 2-12.
47. Karinkanta S, Heinonen A, Sievanen H, Uusi-Rasi K, Kannus P. Factors predicting dynamic balance and quality of life in home-dwelling elderly women. *Gerontology*. 2005 Mar-Apr;51(2):116-21.
48. Santos KA, Koszuoski R, Dias-da-Costa JS, Pattussi MP. [Factors associated with functional incapacity among the elderly in Guatambu, Santa Catarina State, Brazil]. *Cadernos de saude publica*. 2007 Nov;23(11):2781-8.
49. World Health Organization. Waist Circumference and Waist-Hip Ratio: Report of a WHO Expert Consultation Geneva2008.
50. Wells JC. Sexual dimorphism of body composition. *Best practice & research Clinical endocrinology & metabolism*. 2007 Sep;21(3):415-30.
51. Spirduso W. Dimensões físicas do envelhecimento. Barueri: Manole; 2005.
52. Derby CA, Zilber S, Brambilla D, Morales KH, McKinlay JB. Body mass index, waist circumference and waist to hip ratio and change in sex steroid hormones: the Massachusetts Male Ageing Study. *Clinical endocrinology*. 2006 Jul;65(1):125-31.
53. Lassek WD, Gaulin SJ. Changes in body fat distribution in relation to parity in American women: a covert form of maternal depletion. *American journal of physical anthropology*. 2006 Oct;131(2):295-302.
54. Freitas EV, Miranda RD. Parâmetros clínicos do envelhecimento e avaliação geriátrica ampla. In: Freitas VE, Py L, Cançado FAX, Gorzoni ML, Rocha SM, editors. Tratado de geriatria e gerontologia. Rio de Janeiro Guanabara Koogan 2006. p. 900-9.
55. Cartwright MJ, Tchkonja T, Kirkland JL. Aging in adipocytes: potential impact of inherent, depot-specific mechanisms. *Experimental gerontology*. 2007 Jun;42(6):463-71.
56. Apovian CM, Frey CM, Wood GC, Rogers JZ, Still CD, Jensen GL. Body mass index and physical function in older women. *Obesity research*. 2002 Aug;10(8):740-7.
57. Lopez-Garcia E, Banegas Banegas JR, Gutierrez-Fisac JL, Perez-Regadera AG, Ganán LD, Rodriguez-Artalejo F. Relation between body weight and health-related quality of life among the elderly in Spain. *International journal of obesity and related metabolic disorders : journal of the International Association for the Study of Obesity*. 2003 Jun;27(6):701-9.
58. Heim N, Snijder MB, Deeg DJ, Seidell JC, Visser M. Obesity in older adults is associated with an increased prevalence and incidence of pain. *Obesity*. 2008 Nov;16(11):2510-7.
59. Cercato C, Mancini MC, Arguello AM, Passos VQ, Villares SM, Halpern A. Systemic hypertension, diabetes mellitus, and dyslipidemia in relation to body mass index: evaluation of a Brazilian population. *Revista do Hospital das Clinicas*. 2004 Jun;59(3):113-8.
60. Ross R, Leger L, Morris D, de Guise J, Guardo R. Quantification of adipose tissue by MRI: relationship with anthropometric variables. *Journal of applied physiology*. 1992 Feb;72(2):787-95.
61. Thaete FL, Colberg SR, Burke T, Kelley DE. Reproducibility of computed tomography measurement of visceral adipose tissue area. *International journal*

- of obesity and related metabolic disorders : journal of the International Association for the Study of Obesity. 1995 Jul;19(7):464-7.
62. Erselcan T, Candan F, Saruhan S, Ayca T. Comparison of body composition analysis methods in clinical routine. *Annals of nutrition & metabolism*. 2000;44(5-6):243-8.
63. Heyward VH. ASEP methods recommendation: body composition assessment. *Journal of Exercise Physiology Online*. 2001;4(4):1-12.
64. Kushner RF, Kunigk A, Alspaugh M, Andronis PT, Leitch CA, Schoeller DA. Validation of bioelectrical-impedance analysis as a measurement of change in body composition in obesity. *The American journal of clinical nutrition*. 1990 Aug;52(2):219-23.
65. Peterson MJ, Czerwinski SA, Siervogel RM. Development and validation of skinfold-thickness prediction equations with a 4-compartment model. *The American journal of clinical nutrition*. 2003 May;77(5):1186-91.
66. Najas M, Pereira FAI. Nutrição em Gerontologia. In: Freitas EV, Py L, Neri AL, Cançado FAX, Gorzoni ML, Rocha SM, editors. *Tratado de Geriatria e Gerontologia*. 2 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koongan; 2006. p. 1180-8.
67. Monteiro CA, Mondini L, Costa RB. [Changes in composition and appropriate nutrition of family diet in the metropolitan areas of Brazil (1988-1996)]. *Rev Saude Publica*. 2000 Jun;34(3):251-8.
68. World Health Organization. Obesity and overweight, Fact sheet N°311. [updated January 2015]; Available from: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>.
69. Flegal KM, Carroll MD, Kit BK, Ogden CL. Prevalence of obesity and trends in the distribution of body mass index among US adults, 1999-2010. *Jama*. 2012 Feb 1;307(5):491-7.
70. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009: antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil. Rio de Janeiro: IBGE; 2010.
71. World Health Organization. BMI Classification. http://www.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro_3.html. ; [cited 2013 August, 11].
72. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, editor. Pesquisa de orçamentos familiares 2002-2003: primeiros resultados: Brasil e grandes regiões. . Rio de Janeiro: IBGE; 2004.
73. Ministério da Saúde. VIGITEL Brasil 2014: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico.: Available from: <http://portalsaude.saude.gov.br/images/pdf/2015/abril/15/PPT-Vigitel-2014-.pdf>.
74. Conceicao Ferreira CC, Peixoto Mdo R, Barbosa MA, Silveira EA. Prevalence of cardiovascular risk factors in elderly individuals treated in the Brazilian Public Health System in Goiania. *Arquivos brasileiros de cardiologia*. 2010 Oct;95(5):621-8.
75. Hilgert JB, Hugo FN, de Sousa Mda L, Bozzetti MC. Oral status and its association with obesity in Southern Brazilian older people. *Gerodontology*. 2009 Mar;26(1):46-52.
76. Siqueira FV, Facchini LA, Silveira DS, Piccini RX, Tomasi E, Thume E, et al. Prevalence of falls in elderly in Brazil: a countrywide analysis. *Cadernos de saude publica*. 2011 Sep;27(9):1819-26.
77. Da Cruz IB, Almeida MS, Schwanke CH, Moriguchi EH. [Obesity prevalence among oldest-old and its association with risk factors and

- cardiovascular morbidity]. *Revista da Associação Médica Brasileira*. 2004 Apr-Jun;50(2):172-7.
78. Guh DP, Zhang W, Bansback N, Amarsi Z, Birmingham CL, Anis AH. The incidence of co-morbidities related to obesity and overweight: a systematic review and meta-analysis. *BMC public health*. 2009;9:88.
79. Marcadenti A, Fuchs SC, Moreira LB, Wiehe M, Gus M, Fuchs FD. Accuracy of anthropometric indexes of obesity to predict diabetes mellitus type 2 among men and women with hypertension. *American journal of hypertension*. 2011 Feb;24(2):175-80.
80. Gus M, Fuchs SC, Moreira LB, Moraes RS, Wiehe M, Silva AF, et al. Association between different measurements of obesity and the incidence of hypertension. *American journal of hypertension*. 2004 Jan;17(1):50-3.
81. Taddei CFG, Ramos LR, Moraes C. Estudo multicêntrico em idosos atendidos em ambulatórios de cardiologia e geriatria de instituições brasileiras. *Arquivos brasileiros de cardiologia*. 1997;69(5):327-33.
82. Olinto MT, Nacul LC, Gigante DP, Costa JS, Menezes AM, Macedo S. Waist circumference as a determinant of hypertension and diabetes in Brazilian women: a population-based study. *Public health nutrition*. 2004 Aug;7(5):629-35.
83. Vazquez G, Duval S, Jacobs DR, Jr., Silventoinen K. Comparison of body mass index, waist circumference, and waist/hip ratio in predicting incident diabetes: a meta-analysis. *Epidemiologic reviews*. 2007;29:115-28.
84. Oka R, Miura K, Sakurai M, Nakamura K, Yagi K, Miyamoto S, et al. Comparison of waist circumference with body mass index for predicting abdominal adipose tissue. *Diabetes research and clinical practice*. 2009 Jan;83(1):100-5.
85. Sorokin JD, Muller DC, Andres R. Longitudinal change in height of men and women: implications for interpretation of the body mass index: the Baltimore Longitudinal Study of Aging. *American journal of epidemiology*. 1999 Nov 1;150(9):969-77.
86. Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, Boirie Y, Cederholm T, Landi F, et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age and ageing*. 2010 Jul;39(4):412-23.
87. Okorodudu DO, Jumean MF, Montori VM, Romero-Corral A, Somers VK, Erwin PJ, et al. Diagnostic performance of body mass index to identify obesity as defined by body adiposity: a systematic review and meta-analysis. *International journal of obesity*. 2010 May;34(5):791-9.
88. Romero-Corral A, Somers VK, Sierra-Johnson J, Korenfeld Y, Boarin S, Korinek J, et al. Normal weight obesity: a risk factor for cardiometabolic dysregulation and cardiovascular mortality. *European heart journal*. 2010 Mar;31(6):737-46.
89. Batsis JA, Sahakyan KR, Rodriguez-Escudero JP, Bartels SJ, Somers VK, Lopez-Jimenez F. Normal weight obesity and mortality in United States subjects ≥ 60 years of age (from the Third National Health and Nutrition Examination Survey). *The American journal of cardiology*. 2013 Nov 15;112(10):1592-8.
90. Gus M, Moreira LB, Pimentel M, Gleisener AL, Moraes RS, Fuchs FD. [Association of various measurements of obesity and the prevalence of hypertension]. *Arquivos brasileiros de cardiologia*. 1998 Feb;70(2):111-4.

91. Siani A, Cappuccio FP, Barba G, Trevisan M, Farinaro E, Lacone R, et al. The relationship of waist circumference to blood pressure: the Olivetti Heart Study. *American journal of hypertension*. 2002 Sep;15(9):780-6.
92. Garn SM, Leonard WR, Hawthorne VM. Three limitations of the body mass index. *The American journal of clinical nutrition*. 1986 Dec;44(6):996-7.
93. Yao M, Roberts SB, Ma G, Pan H, McCrory MA. Field methods for body composition assessment are valid in healthy chinese adults. *The Journal of nutrition*. 2002 Feb;132(2):310-7.
94. Carrasco F, Reyes E, Rimler O, Rios F. [Predictive accuracy of body mass index in estimating body fatness measured by bioelectrical impedance]. *Archivos latinoamericanos de nutricion*. 2004 Sep;54(3):280-6.
95. Witt KA, Bush EA. College athletes with an elevated body mass index often have a high upper arm muscle area, but not elevated triceps and subscapular skinfolds. *Journal of the American Dietetic Association*. 2005 Apr;105(4):599-602.
96. Waaler HT. Hazard of obesity--the Norwegian experience. *Acta medica Scandinavica Supplementum*. 1988;723:17-21.
97. World Health Organization. Overweight and obesity. . <http://www.who.int/publications/cra/chapters/volume1/0497-0596.pdf>; [cited 2013 August, 11].
98. Bembien MG, Massey BH, Bembien DA, Boileau RA, Misner JE. Age-related patterns in body composition for men aged 20-79 yr. *Medicine and science in sports and exercise*. 1995 Feb;27(2):264-9.
99. Lim S, Joung H, Shin CS, Lee HK, Kim KS, Shin EK, et al. Body composition changes with age have gender-specific impacts on bone mineral density. *Bone*. 2004 Sep;35(3):792-8.
100. Lins APM, Sichieri R. Influência da menopausa no índice de massa corporal. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia*. 2001;45:265-70.
101. Tsigos C, Hainer V, Basdevant A, Finer N, Fried M, Mathus-Vliegen E, et al. Management of obesity in adults: European clinical practice guidelines. *Obesity facts*. 2008;1(2):106-16.
102. Lipschitz DA. Screening for nutritional status in the elderly. *Primary care*. 1994 Mar;21(1):55-67.
103. Gravina CF, Franken R, Wenger N, Freitas EV, Batlouni M, Rich M, et al. [II Guidelines of Brazilian Society of Cardiology in geriatric cardiology]. *Arquivos brasileiros de cardiologia*. 2010;95(3 Suppl 2):e16-76.
104. Ross R, Berentzen T, Bradshaw AJ, Janssen I, Kahn HS, Katzmarzyk PT, et al. Does the relationship between waist circumference, morbidity and mortality depend on measurement protocol for waist circumference? *Obesity reviews : an official journal of the International Association for the Study of Obesity*. 2008 Jul;9(4):312-25.
105. Bosello O, Zamboni M. Visceral obesity and metabolic syndrome. *Obesity reviews : an official journal of the International Association for the Study of Obesity*. 2000 May;1(1):47-56.
106. Despres JP. The insulin resistance-dyslipidemic syndrome of visceral obesity: effect on patients' risk. *Obesity research*. 1998 Apr;6 Suppl 1:8s-17s.
107. Pereira RA, Sichieri R, Marins VM. [Waist:hips girth ratio as a predictor of arterial hypertension]. *Cadernos de saude publica*. 1999 Apr-Jun;15(2):333-44.

108. Lean ME, Han TS, Morrison CE. Waist circumference as a measure for indicating need for weight management. *BMJ (Clinical research ed)*. 1995 Jul 15;311(6998):158-61.
109. Ford ES, Mokdad AH, Giles WH. Trends in waist circumference among U.S. adults. *Obesity research*. 2003 Oct;11(10):1223-31.
110. Linhares Rda S, Horta BL, Gigante DP, Dias-da-Costa JS, Olinto MT. [Distribution of general and abdominal obesity in adults in a city in southern Brazil]. *Cadernos de saude publica*. 2012 Mar;28(3):438-47.
111. National Cholesterol Education Program Expert Panel on Detection E, Treatment of High Blood Cholesterol in A. Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III) final report. *Circulation*. 2002 Dec 17;106(25):3143-421.
112. World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic 2000.
113. Jones JS. Life in the 21st century - a vision for all. *South African medical journal = Suid-Afrikaanse tydskrif vir geneeskunde*. 1998 Jun;88(6):674.
114. Sargeant LA, Bennett FI, Forrester TE, Cooper RS, Wilks RJ. Predicting incident diabetes in Jamaica: the role of anthropometry. *Obesity research*. 2002 Aug;10(8):792-8.
115. Schneider HJ, Klotsche J, Silber S, Stalla GK, Wittchen HU. Measuring abdominal obesity: effects of height on distribution of cardiometabolic risk factors risk using waist circumference and waist-to-height ratio. *Diabetes care*. 2011 Jan;34(1):e7.
116. Megnien JL, Denarie N, Cocaul M, Simon A, Levenson J. Predictive value of waist-to-hip ratio on cardiovascular risk events. *International journal of obesity and related metabolic disorders : journal of the International Association for the Study of Obesity*. 1999 Jan;23(1):90-7.
117. Lahti-Koski M, Pietinen P, Mannisto S, Vartiainen E. Trends in waist-to-hip ratio and its determinants in adults in Finland from 1987 to 1997. *The American journal of clinical nutrition*. 2000 Dec;72(6):1436-44.
118. Martins IS, Marinho SP. [The potential of central obesity anthropometric indicators as diagnostic tools]. *Rev Saude Publica*. 2003 Dec;37(6):760-7.
119. Cabrera MA, Wajngarten M, Gebara OC, Diament J. [Relationship between body mass index, waist circumference, and waist-to-hip ratio and mortality in elderly women: a 5-year follow-up study]. *Cadernos de saude publica*. 2005 May-Jun;21(3):767-75.
120. Price GM, Uauy R, Breeze E, Bulpitt CJ, Fletcher AE. Weight, shape, and mortality risk in older persons: elevated waist-hip ratio, not high body mass index, is associated with a greater risk of death. *The American journal of clinical nutrition*. 2006 Aug;84(2):449-60.
121. Haun DR, Pitanga FJ, Lessa I. [Waist-height ratio compared to other anthropometric indicators of obesity as predictors of high coronary risk]. *Revista da Associacao Medica Brasileira*. 2009 Nov-Dec;55(6):705-11.
122. Martinez-Gonzalez MA, Garcia-Arellano A, Toledo E, Bes-Rastrollo M, Bullo M, Corella D, et al. Obesity indexes and total mortality among elderly subjects at high cardiovascular risk: the PREDIMED study. *PLoS one*. 2014;9(7):e103246.
123. Langenberg C, Shipley MJ, Batty GD, Marmot MG. Adult socioeconomic position and the association between height and coronary heart disease

mortality: findings from 33 years of follow-up in the Whitehall Study. *American journal of public health*. 2005 Apr;95(4):628-32.

124. Koch E, Romero T, Romero CX, Aguilera H, Paredes M, Vargas M, et al. Early life and adult socioeconomic influences on mortality risk: preliminary report of a 'pauper rich' paradox in a Chilean adult cohort. *Annals of epidemiology*. 2010 Jun;20(6):487-92.

125. Secretariado Nacional de Reabilitação, Ministério do Emprego e da Segurança Social. *Classificação Internacional das Deficiências, Incapacidades e Desvantagens (handicaps)*. . Lisboa1989.

126. Buñuales M, Diego P, Moreno J. La Clasificación Internacional del Funcionamiento de la Discapacidad y de la Salud (CIF) 2001. *Rev Esp Salud Publica*. 2002;76:271-9.

127. World Health Organization. *International Classification of functioning, disability and health: ICF*: World Health Organization; 2001.

128. Organização mundial da saúde. *CIF: Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde*. Centro Colaborador da Organização Mundial da Saúde para a Família de Classificações Internacionais. São Paulo: EDUSP; 2003.

129. Battistella L, Brito C. Tendência e Reflexões: Classificação Internacional de Funcionalidade (CIF). *Acta Fisiátrica*. 2002;9(2):98-101.

130. Halbertsma J. The ICIDH: health problems in a medical and social perspective. *Disability and rehabilitation*. 1995 Apr-Jun;17(3-4):128-34.

131. Jette AM. Toward a common language for function, disability, and health. *Physical therapy*. 2006 May;86(5):726-34.

132. BRASIL, Ministério da Saúde. *Envelhecimento e saúde da pessoa idosa*. Caderno de Atenção Básica nº19. Brasília, DF2006.

133. Avila-Funes JA, Gray-Donald K, Payette H. [Measurement of physical capacities in the elderly: a secondary analysis of the Quebec longitudinal study NuAge]. *Salud publica de Mexico*. 2006 Nov-Dec;48(6):446-54.

134. Tocchi C. Frailty in older adults: an evolutionary concept analysis. *Research and theory for nursing practice*. 2015;29(1):66-84.

135. Newman AB, Arnold AM, Sachs MC, Ives DG, Cushman M, Strotmeyer ES, et al. Long-term function in an older cohort--the cardiovascular health study all stars study. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2009 Mar;57(3):432-40.

136. Britton A, Shipley M, Singh-Manoux A, Marmot MG. Successful aging: the contribution of early-life and midlife risk factors. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2008 Jun;56(6):1098-105.

137. Lawlor DA, Hart CL, Hole DJ, Davey Smith G. Reverse causality and confounding and the associations of overweight and obesity with mortality. *Obesity*. 2006 Dec;14(12):2294-304.

138. World Health Organization. *Global atlas on cardiovascular disease prevention and control*. 2011 [cited 2014 November, 22]; Available from: http://whqlibdoc.who.int/publications/2011/9789241564373_eng.pdf.

139. Kannel W. Prevalence, incidence, and mortality of coronary heart disease. In: Valentin Fuster, Russell Ross, Eric J.Topol, editors. *Atherosclerosis and Coronary Artery Disease*. Philadelphia: Lippincott - Raven; 1996. p. 13-21.

140. Moran AE, Forouzanfar MH, Roth GA, Mensah GA, Ezzati M, Flaxman A, et al. The global burden of ischemic heart disease in 1990 and 2010: the Global Burden of Disease 2010 study. *Circulation*. 2014 Apr 8;129(14):1493-501.

141. Laslett LJ, Alagona P, Jr., Clark BA, 3rd, Drozda JP, Jr., Saldivar F, Wilson SR, et al. The worldwide environment of cardiovascular disease: prevalence, diagnosis, therapy, and policy issues: a report from the American College of Cardiology. *Journal of the American College of Cardiology*. 2012 Dec 25;60(25 Suppl):S1-49.
142. Global, regional, and national age-sex specific all-cause and cause-specific mortality for 240 causes of death, 1990-2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet*. 2015 Jan 10;385(9963):117-71.
143. Yusuf S, Hawken S, Ounpuu S, Dans T, Avezum A, Lanas F, et al. Effect of potentially modifiable risk factors associated with myocardial infarction in 52 countries (the INTERHEART study): case-control study. *Lancet*. 2004 Sep 11-17;364(9438):937-52.
144. Schulman SP, Lakatta EG, Fleg JL, Lakatta L, Becker LC, Gerstenblith G. Age-related decline in left ventricular filling at rest and exercise. *The American journal of physiology*. 1992 Dec;263(6 Pt 2):H1932-8.
145. Schulman SP. Cardiovascular consequences of the aging process. *Cardiology clinics*. 1999 Feb;17(1):35-49, viii.
146. Kitzman DW, Gardin JM, Gottdiener JS, Arnold A, Boineau R, Aurigemma G, et al. Importance of heart failure with preserved systolic function in patients > or = 65 years of age. CHS Research Group. *Cardiovascular Health Study*. *The American journal of cardiology*. 2001 Feb 15;87(4):413-9.
147. Kuller L, Fisher L, McClelland R, Fried L, Cushman M, Jackson S, et al. Differences in prevalence of and risk factors for subclinical vascular disease among black and white participants in the Cardiovascular Health Study. *Arteriosclerosis, thrombosis, and vascular biology*. 1998 Feb;18(2):283-93.
148. Lewington S, Clarke R, Qizilbash N, Peto R, Collins R, Prospective Studies C. Age-specific relevance of usual blood pressure to vascular mortality: a meta-analysis of individual data for one million adults in 61 prospective studies. *Lancet*. 2002 Dec 14;360(9349):1903-13.
149. Heikinheimo RJ, Haavisto MV, Kaarela RH, Kanto AJ, Koivunen MJ, Rajala SA. Blood pressure in the very old. *Journal of hypertension*. 1990 Apr;8(4):361-7.
150. Boshuizen HC, Izaks GJ, van Buuren S, Ligthart GJ. Blood pressure and mortality in elderly people aged 85 and older: community based study. *BMJ (Clinical research ed)*. 1998 Jun 13;316(7147):1780-4.
151. van Bommel T, Gussekloo J, Westendorp RG, Blauw GJ. In a population-based prospective study, no association between high blood pressure and mortality after age 85 years. *Journal of hypertension*. 2006 Feb;24(2):287-92.
152. Messerli FH, Mancia G, Conti CR, Hewkin AC, Kupfer S, Champion A, et al. Dogma disputed: can aggressively lowering blood pressure in hypertensive patients with coronary artery disease be dangerous? *Annals of internal medicine*. 2006 Jun 20;144(12):884-93.
153. van Bommel T, Holman ER, Gussekloo J, Blauw GJ, Bax JJ, Westendorp RG. Low blood pressure in the very old, a consequence of imminent heart failure: the Leiden 85-plus Study. *Journal of human hypertension*. 2009 Jan;23(1):27-32.

154. Swinburn BA, Sacks G, Hall KD, McPherson K, Finegood DT, Moodie ML, et al. The global obesity pandemic: shaped by global drivers and local environments. *Lancet*. 2011 Aug 27;378(9793):804-14.
155. Vucenik I, Stains JP. Obesity and cancer risk: evidence, mechanisms, and recommendations. *Annals of the New York Academy of Sciences*. 2012 Oct;1271:37-43.
156. Lavie P, Herer P, Lavie L. Mortality risk factors in sleep apnoea: a matched case-control study. *Journal of sleep research*. 2007 Mar;16(1):128-34.
157. Misiak B, Leszek J, Kiejna A. Metabolic syndrome, mild cognitive impairment and Alzheimer's disease--the emerging role of systemic low-grade inflammation and adiposity. *Brain research bulletin*. 2012 Nov 1;89(3-4):144-9.
158. Bogers RP, Bemelmans WJ, Hoogenveen RT, Boshuizen HC, Woodward M, Knekt P, et al. Association of overweight with increased risk of coronary heart disease partly independent of blood pressure and cholesterol levels: a meta-analysis of 21 cohort studies including more than 300 000 persons. *Archives of internal medicine*. 2007 Sep 10;167(16):1720-8.
159. Lu Y, Hajifathalian K, Ezzati M, Woodward M, Rimm EB, Danaei G. Metabolic mediators of the effects of body-mass index, overweight, and obesity on coronary heart disease and stroke: a pooled analysis of 97 prospective cohorts with 1.8 million participants. *Lancet*. 2014 Mar 15;383(9921):970-83.
160. Poirier P, Giles TD, Bray GA, Hong Y, Stern JS, Pi-Sunyer FX, et al. Obesity and cardiovascular disease: pathophysiology, evaluation, and effect of weight loss: an update of the 1997 American Heart Association Scientific Statement on Obesity and Heart Disease from the Obesity Committee of the Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism. *Circulation*. 2006 Feb 14;113(6):898-918.
161. Corden B, Keenan NG, de Marvao AS, Dawes TJ, Decesare A, Diamond T, et al. Body fat is associated with reduced aortic stiffness until middle age. *Hypertension*. 2013 Jun;61(6):1322-7.
162. Van Gaal LF, Mertens IL, De Block CE. Mechanisms linking obesity with cardiovascular disease. *Nature*. 2006 Dec 14;444(7121):875-80.
163. Flegal KM, Kit BK, Orpana H, Graubard BI. Association of all-cause mortality with overweight and obesity using standard body mass index categories: a systematic review and meta-analysis. *Jama*. 2013 Jan 2;309(1):71-82.
164. Doehner W, Schenkel J, Anker SD, Springer J, Audebert HJ. Overweight and obesity are associated with improved survival, functional outcome, and stroke recurrence after acute stroke or transient ischaemic attack: observations from the TEMPiS trial. *European heart journal*. 2013 Jan;34(4):268-77.
165. Angeras O, Albertsson P, Karason K, Ramunddal T, Matejka G, James S, et al. Evidence for obesity paradox in patients with acute coronary syndromes: a report from the Swedish Coronary Angiography and Angioplasty Registry. *European heart journal*. 2013 Feb;34(5):345-53.
166. Carnethon MR, De Chavez PJ, Biggs ML, Lewis CE, Pankow JS, Bertoni AG, et al. Association of weight status with mortality in adults with incident diabetes. *Jama*. 2012 Aug 8;308(6):581-90.
167. Smalley KJ, Knerr AN, Kendrick ZV, Colliver JA, Owen OE. Reassessment of body mass indices. *The American journal of clinical nutrition*. 1990 Sep;52(3):405-8.

168. Onat A, Avci GS, Barlan MM, Uyarel H, Uzunlar B, Sansoy V. Measures of abdominal obesity assessed for visceral adiposity and relation to coronary risk. *International journal of obesity and related metabolic disorders : journal of the International Association for the Study of Obesity*. 2004 Aug;28(8):1018-25.
169. Batsis JA, Singh S, Lopez-Jimenez F. Anthropometric measurements and survival in older Americans: Results from the third National Health and Nutrition Examination Survey. *The journal of nutrition, health & aging*. 2014;18(2):123-30.
170. Reis JP, Macera CA, Araneta MR, Lindsay SP, Marshall SJ, Wingard DL. Comparison of overall obesity and body fat distribution in predicting risk of mortality. *Obesity*. 2009 Jun;17(6):1232-9.
171. Heiat A, Vaccarino V, Krumholz HM. An evidence-based assessment of federal guidelines for overweight and obesity as they apply to elderly persons. *Archives of internal medicine*. 2001 May 14;161(9):1194-203.
172. Lee DC, Sui X, Artero EG, Lee IM, Church TS, McAuley PA, et al. Long-term effects of changes in cardiorespiratory fitness and body mass index on all-cause and cardiovascular disease mortality in men: the Aerobics Center Longitudinal Study. *Circulation*. 2011 Dec 6;124(23):2483-90.
173. Hill AB. THE ENVIRONMENT AND DISEASE: ASSOCIATION OR CAUSATION? *Proceedings of the Royal Society of Medicine*. 1965 May;58:295-300.
174. Manson JE, Stampfer MJ, Hennekens CH, Willett WC. Body weight and longevity. A reassessment. *Jama*. 1987 Jan 16;257(3):353-8.

7. ARTIGO ORIGINAL

ASSOCIAÇÃO DE SOBREPESO E OBESIDADE ABDOMINAL COM MORTALIDADE GERAL E CARDIOVASCULAR EM IDOSOS DE 80 ANOS OU MAIS: UM ESTUDO DE COORTE.

Caroline Nespolo de David¹, Renato Gorga Bandeira de Mello², Neide Maria Bruscato³, Emilio Hideyuki Moriguchi¹⁻³.

¹Programa de Pós-Graduação em Ciências da saúde: Cardiologia e Ciências Cardiovasculares, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil.

²Departamento de Medicina Interna, Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil.

³Projeto Veranópolis, Cidade de Veranópolis, Rio Grande do Sul, Brasil.

RESUMO

Introdução: O sobrepeso e a obesidade são conhecidos fatores de risco para mortalidade geral e cardiovascular. Entretanto, a associação entre sobrepeso/obesidade e mortalidade na população idosa apresenta algumas controvérsias.

Objetivo: Avaliar a associação de sobrepeso e obesidade abdominal com mortalidade geral e cardiovascular em idosos de 80 anos ou mais em uma coorte com mais de 20 anos de seguimento.

Método: Foram utilizados dados de uma coorte que avaliou idosos com idade ≥ 80 anos no sul do Brasil. Sobrepeso e acúmulo de gordura abdominal foram avaliados através do índice de massa corporal (IMC), circunferência da cintura (CC), razão cintura quadril (RCQ) e razão cintura-altura (RCA). A associação entre essas medidas antropométricas e os desfechos mortalidade geral e cardiovascular foi estimada através da regressão de Cox (utilizando fatores de risco conhecidos para controle nos modelos). Kaplan-Meier foi utilizado para avaliar o tempo de sobrevida.

Resultados: Valores aumentados de CC (>80 M e >94 H), e de RCA ($>0,53$ M e $>0,52$ H) foram associados a menor mortalidade geral nos modelos ajustados, mas apenas RCA manteve a associação após controle para confundidores residuais (HR 0,55 IC95% 0,36-0,84; $P < 0,001$). CC elevada (>88 M e >102 H) foi associada a menor mortalidade por doenças cardiovasculares, mesmo após controle para confundidores residuais (HR 0,57 IC95% 0,34-0,95; $P < 0,030$). Idosos com valores aumentados de RCA apresentaram maior sobrevida para o desfecho mortalidade geral ($P = 0,04$) e idosos com maiores valores de CC apresentaram maior sobrevida para mortalidade cardiovascular ($p = 0,03$). IMC e RCQ não demonstraram associação independente significativa com os desfechos nas análises principais.

Conclusão: Maior acúmulo de gordura abdominal estimado por CC e RCA apresentou associação com menor mortalidade geral e cardiovascular em indivíduos idosos de 80 anos ou mais. Mais estudos são necessários para avaliar o perfil preditivo de medidas antropométricas em muito idosos.

Palavras-chave: Idoso de 80 Anos ou mais, Antropometria, Sobrepeso, Obesidade abdominal, Mortalidade

INTRODUÇÃO

Excesso de gordura corporal, principalmente de gordura abdominal, é fator de risco conhecido para mortalidade geral e cardiovascular(1-3). Na última década alguns estudos apontaram para uma possível associação inversa ou nula de sobrepeso e obesidade com mortalidade em indivíduos idosos(4, 5). Esse suposto efeito protetor do acúmulo de gordura sobre a mortalidade é reconhecido como paradoxo da obesidade. Inicialmente, esse paradoxo foi atribuído a caracterização de obesidade através do Índice de massa corporal (IMC), visto que não diferencia distribuição de gordura(6). Além disso, identifica mal a obesidade em idosos(7), devido a alterações de composição corporal como redução de massa magra e redistribuição de tecido adiposo(8). Entretanto, alguns estudos que utilizaram medidas antropométricas mais acuradas para avaliar acúmulo de gordura abdominal como circunferência da cintura (CC), Razão Cintura-Quadril (RCQ) e Razão Cintura-Altura (RCA) encontraram o mesmo padrão de associação que o IMC, mostrando que valores mais elevados de gordura abdominal possivelmente predizem menor mortalidade em idosos(9, 10). Em contrapartida, alguns estudos encontraram associação entre maior acúmulo de gordura abdominal e risco elevado de morte na população idosa(11, 12).

As evidências divergentes disponíveis podem ser explicadas pela heterogeneidade entre os estudos(13). Características clínicas das populações avaliadas costumam incluir amplo espectro de pessoas idosas, do mais frágil ao mais robusto; assim como varia o grupo etário. As variáveis antropométricas, sua metodologia de coleta e seus pontos de corte também variam entre os estudos, assim como o método estatístico das análises e as variáveis que são utilizadas para controle. Apesar das divergências, há consenso que os pontos de corte atuais de sobrepeso e obesidade abdominal tem sua acurácia alterada na população idosa(11, 14, 15). Além disso, adiposidade abdominal pode, em certa medida, identificar indivíduos mais robustos e com menor risco de desenvolver doenças ou já serem doentes(16).

Alterações na composição corporal e características associadas às condições de saúde de indivíduos muito idosos teoricamente interferem na capacidade

preditiva das medidas antropométricas. Postula-se que resultados encontrados em indivíduos adultos e idosos mais jovens possam gerar super ou subestimação de riscos. Contudo, as associações de sobrepeso e obesidade abdominal com mortalidade foram pouco estudadas na população idosa com mais de 80 anos com o controle adequado de fatores de confusão. O objetivo desse trabalho foi avaliar a associação de sobrepeso e obesidade abdominal com mortalidade geral e cardiovascular em indivíduos idosos de 80 anos ou mais.

MÉTODOS

Desenho, População e Aspectos Éticos

Foram utilizados dados do Projeto Veranópolis - uma coorte de base populacional, que recrutou participantes em dois momentos: 1994 e 1996, incluindo todos os indivíduos com 80 anos ou mais residentes na zona urbana ou rural da cidade de Veranópolis. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética do Hospital São Lucas da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul e pelo Comitê de Ética do Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Todos os participantes e/ou seus familiares assinaram termo de consentimento para ingressar no estudo.

Procedimentos do Estudo

Os critérios de inclusão foram ter 80 anos completos até a data do recrutamento e residir no domínio territorial de Veranópolis, podendo ser na cidade ou no interior. Os idosos foram convidados a participar do Estudo por agentes de saúde do município em visitas domiciliares e através da imprensa. Na linha de base avaliaram-se os participantes no centro comunitário da cidade na presença ou não de cuidador, sendo permitido auxiliar nas respostas caso o idoso não se recordasse e/ou tivesse dificuldade para relatar. Realizaram-se entrevistas estruturadas, através de aplicação de questionários padronizados, para ter acesso às características sócio demográficas, de estilo de vida e morbidades prévias. A avaliação clínica incluiu antropometria, aferição da pressão arterial e coleta de amostras de sangue para dosagens bioquímicas.

As buscas para identificação do *status vital* dos participantes e as causas de óbito ocorreram em quatro momentos distintos e será detalhada a seguir.

Variáveis de interesse

Foram utilizadas informações sobre data de nascimento, gênero, escolaridade e tabagismo. Com a data de nascimento calculou-se a idade na linha de base e no momento do óbito. A escolaridade foi acessada através da informação sobre o número de anos de estudo e categorizada através da mediana. Tabagismo foi avaliado através do relato do consumo ou não de tabaco (cigarro, palheiro, cachimbo) e foram considerados dois grupos: não tabagistas: indivíduos que nunca fumaram; tabagistas ou ex-tabagistas: indivíduos que fumam ou fumavam pelo menos um cigarro por dia. Doenças como acidente vascular encefálico e cardiopatia foram avaliadas através de história médica prévia referida, exame clínico e exames laboratoriais, quando necessário.

Coletas de sangue foram realizadas após jejum de 12 horas para avaliar glicose plasmática, colesterol total (CT), HDL-colesterol (HDL-c), LDL-colesterol (LDL-c), triglicerídeos (TG) e creatinina. Níveis de CT, HDL-c, TG, creatinina e glicose foram determinados por métodos enzimáticos colorimétricos, usando kits comerciais, o LDL-c foi calculado de acordo com a equação de Friedewald(17) para valores de TG abaixo de 400 mg/dl (amostras com valores de TG acima de 400 mg/dl foram excluídas). Os valores de lipídeos sanguíneos foram categorizados de acordo com os critérios da IV Diretriz Brasileira sobre Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose(18): TG ≥ 150 mg/dL; CT ≥ 200 mg/dL; HDL-c < 50 mg/dL, para mulheres, e < 40 mg/dL para homens; LDL-c ≥ 160 mg/dL. Hipercolesterolemia foi definida como a presença de ao menos um dos valores de colesterol sanguíneo alterado. Diabetes Mellitus foi definida como glicemia de jejum ≥ 126 mg/dL ou uso de medicação hipoglicemiante. Estimativa da Taxa de Filtração Glomerular (TFG) foi calculada através da Equação de Cockcroft-Gault(19) $[(140 - \text{idade (anos)}) \times \text{peso (Kg)}] / [\text{creatinina (mg/dL)} \times 72]$, para mulheres os resultados foram multiplicados por 0,85), as estimativas foram categorizadas e o ponto de corte ≤ 60 mL/min foi considerado insuficiência renal (IR), e TFG ≤ 30 mL/min foi considerado IR grave(20).

Pressão arterial foi aferida de forma padronizada, em duplicata, utilizando-se de um esfigmomanômetro de mercúrio (Erka, Germany). Foram realizadas duas medidas, mantendo-se intervalos de cerca de 30 min entre elas e fez-se a média ponderada. O indivíduo foi considerado hipertenso quando Pressão arterial sistólica (PAS) ≥ 140 e/ou Pressão arterial diastólica (PAD) ≥ 90 mmHg ou em uso de medicamento anti-hipertensivo (anti-HAS).

Medidas antropométricas

Antropometria foi realizada com os participantes minimamente vestidos e sem sapatos. Peso foi medido em quilogramas (Kg) utilizando-se de uma balança mecânica de contrapeso calibrada (Filizolla, São Paulo). Altura foi determinada em metros (m) utilizando-se estadiômetro. Circunferência da cintura (CC) foi aferida em centímetros (cm) com fita métrica inelástica, entre a última costela flutuante e a crista ilíaca. A circunferência do quadril foi aferida em centímetros (cm) no ponto de maior protuberância do glúteo máximo. A partir dessas medidas, que foram coletadas na linha de base por profissionais treinados, foram calculadas as medidas antropométricas que serão as variáveis preditoras desse estudo.

Variáveis preditoras

As variáveis antropométricas foram categorizadas através de pontos de corte preconizados na literatura. IMC foi calculado através da razão do peso, em quilogramas, pela altura ao quadrado, em metros (kg/m^2). Foi considerado sobrepeso IMC ≥ 25 Kg/m^2 , conforme ponto de corte para adultos da Organização Mundial da Saúde (OMS)(21), e IMC > 27 Kg/m^2 , conforme Lipschitz(22). Dois pontos de corte foram utilizados para avaliar obesidade abdominal: 80 cm para mulheres e 94 cm para homens (CC-80/94) e 88 cm para mulheres e 102 cm para homens (CC-88/102), valores considerados de risco elevado e aumentado, respectivamente, conforme a OMS(23). A RCQ foi calculada através da razão entre circunferência da cintura (cm) e circunferência do quadril (cm) e os pontos de corte utilizados foram os propostos pela OMS(24): 0,85 para mulheres e 1,00 para homens. A RCA foi calculada através da fórmula da razão da circunferência da cintura (cm) pela altura (cm) e os

pontos de corte utilizados são recomendados por um estudo brasileiro que avaliou este parâmetro em relação ao risco coronariano elevado em adultos de 30 a 74 anos, sendo 0,52 para homens e 0,53 para mulheres (25).

Desfechos

Os desfechos definidos nesse estudo foram mortalidade geral (por qualquer causa) e mortalidade por doença cardiovascular incluída nos códigos I00-I99 da décima revisão da Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde (CID-10). Em 1999 ocorreu o primeiro levantamento de óbitos da coorte(26), realizado junto à Secretaria de Saúde do município. Nos anos de 2006 a 2009, o *status vital* de todos os participantes da coorte foi apurado através de visitas domiciliares. Fez-se o registro do dia exato do óbito e da causa da morte pelo atestado de óbito. Para as declarações de óbito imprecisas a causa da morte foi confirmada ou especificada por meio de entrevista com familiares próximos, médicos especialistas e verificaram-se os registros hospitalares pouco antes da morte(27). Quando persistia incerteza sobre causa do óbito, comitê de desfechos composto por dois pesquisadores independentes definia como sendo morte cardiovascular ou não-cardiovascular. Durante 2011 e 2012, através de visitas domiciliares, foi realizado mais um levantamento do *status vital*. A última verificação ocorreu entre outubro de 2014 e abril de 2015 através de contato telefônico e solicitação de segunda via de atestados de óbito. Tempo da linha de base até o óbito ≤ 2 anos foi considerado óbito precoce.

Análise estatística

As variáveis quantitativas foram descritas por média e desvio padrão e as qualitativas através de frequências absolutas e relativas. A associação entre as variáveis preditoras e os desfechos foi analisada através de modelos de regressão de riscos proporcionais de Cox, incluindo o tempo até o evento e ajustando para um conjunto de potenciais fatores de risco. Como medida de efeito foi calculada a razão entre densidades de incidência (*hazard ratio*), e seus respectivos intervalos de confiança de 95%. O critério de seleção de variáveis confundidoras para controlar o modelo multivariado foi apresentar

pelo menos uma tendência de associação com os desfechos nas análises univariadas (p -valor menor que 0,10) ou ser fator de risco consensual na literatura para a mortalidade geral ou cardiovascular em idosos. Após os testes, foram selecionadas as seguintes variáveis de controle: sexo, idade (variável contínua), tabagismo, hipertensão, diabetes, hipercolesterolemia e creatinina (variável contínua). Tempo de sobrevivência foi avaliado através da curva de Kaplan-Meier e a comparação entre os grupos foi através do teste qui-quadrado para teste de Log-rank.

Análises exploratórias foram conduzidas para testar outros pontos e corte das variáveis preditoras e de definição de óbito precoce. Adicionalmente, foram realizados testes que apontaram tabagismo e IR grave como fatores de interação. Diante disso, realizou-se também análise das associações após exclusão de indivíduos com tais características e também aqueles cujo óbito foi considerado precoce (ocorrido nos primeiros dois anos de seguimento). O objetivo dessa estratégia foi minimizar a interferência de variáveis possivelmente responsáveis por confundidores residuais (28, 29). O nível de significância adotado foi de 5% ($p \leq 0,05$). Os dados foram analisados com o programa SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) versão 21.0.

Tamanho Amostral e Poder

Foram utilizados os dados de 236 indivíduos incluídos em 1994 e 1996 que permitiram analisar o objetivo primário com poder que variou de 69 a 97,5% entre as diferentes variáveis antropométricas na avaliação da associação dessas em relação à mortalidade geral e cardiovascular.

RESULTADOS

Em 1994 foram incluídos 100 idosos e em 1996 foram incluídos mais 136. No total 236 idosos constituem a coorte, número que representa 85% da população com 80 anos ou mais residentes no município no período (30), os outros 15% recusaram participar do Estudo. Dos 236 idosos, 234 haviam falecido desde a avaliação na linha de base até abril de 2015. Dentre esses, foram acessados dados sobre a causa do óbito de 229 (97,8%), sendo que 109 (46,2%) desses desfechos ocorreram por causas cardiovasculares. A média

idade no óbito foi 90,55 ($\pm 4,96$) anos e a mediana de sobrevivência foi de 6,45 (5,64-7,26) anos. A amostra é composta predominantemente por mulheres, indivíduos com baixa escolaridade e elevada prevalência de hipertensão, obesidade central e sobrepeso. As características basais dos participantes são apresentadas na Tabela 1. A Tabela 2 apresenta as associações dos possíveis fatores de risco selecionados com mortalidade geral e cardiovascular nas análises univariadas.

Mortalidade Geral

Valores aumentados de CC-80/94 e de RCA foram associados a menor mortalidade (HR 0,70 IC95% 0,52-0,96; $P=0,02$ e HR 0,67 IC95% 0,49-0,93; $P=0,01$; respectivamente). Porém, apenas RCA manteve-se associada à mortalidade geral após controle para possíveis confundidores residuais (HR 0,65 IC95% 0,44-0,98; $P=0,04$). O sobrepeso, avaliado pelos pontos de corte do IMC, e a RCQ não apresentaram associação com mortalidade. Os gráficos A e B da Figura 1 demonstram o comportamento das variáveis antropométricas em relação ao desfecho mortalidade geral após análise multivariada.

A RCA aumentada conferiu maior sobrevivência entre os idosos estudados ($P=0,02$), que se manteve significativa após controle para possíveis confundidores residuais ($p=0,04$) – gráfico A da Figura 2. Idosos com CC elevada igualmente apresentaram maior sobrevivência ($P=0,02$ para CC-80/94 e $P=0,03$ para CC-88/102), porém, após exclusão de óbitos ≤ 2 anos, tabagistas e IR grave os resultados não se mantiveram significativos. Para o IMC e RCQ, as curvas de sobrevivência não apresentaram diferenças significativas para os pontos de corte testados.

Mortalidade cardiovascular

Apenas CC-88/102 apresentou associação com mortalidade cardiovascular nas análises com a amostra total (HR 0,62 IC95% 0,40-0,97; $P=0,03$) e após controle para possíveis confundidores residuais (HR 0,57 IC95% 0,34-0,95; $P=0,03$). Os gráficos C e D da Figura 1 demonstram o comportamento das variáveis antropométricas em relação ao desfecho mortalidade cardiovascular após análise multivariada. Para esse desfecho, as curvas de sobrevivência de

todas as variáveis antropométricas apresentaram uma tendência de maior sobrevida nos estratos indicativos de maior adiposidade, porém, apenas CC-88/102se mostrou estatisticamente significativa na amostra total e após exclusão de óbito precoce, tabagistas e IR grave ($P=0,03$ em ambas as análises). Esse resultado está ilustrado no gráfico B da Figura 2.

Análises exploratórias e de sensibilidade

Outros pontos de corte existentes na literatura para todas as variáveis antropométricas utilizadas nesse estudo foram testados, mas não foram significativos. Também foi testado exclusão de óbitos nos primeiros cinco anos, que não demonstrou resultados diferentes dos obtidos para o desfecho mortalidade geral quando da exclusão dos óbitos até dois anos. Porém, para mortalidade cardiovascular, após exclusão de óbitos ≤ 5 anos, encontrou-se associação significativa de variáveis preditoras que não haviam se associado ao desfecho nas análises anteriores. O Gráfico A da Figura 3 demonstra o comportamento das variáveis antropométricas em relação à mortalidade cardiovascular nos modelos multivariados após exclusão de óbitos ≤ 5 anos, tabagistas e IR grave ($n=133$). Exclusão de óbito ≤ 5 anos também identificou maior sobrevida para morte cardiovascular nos idosos com IMC >27 Kg/m² ($P=0,02$), resultado ilustrado no Gráfico B da Figura 3.

DISCUSSÃO

Os resultados desse estudo mostram associação inversa entre indicadores antropométricos de acúmulo de gordura abdominal, avaliadas por pontos de corte recomendados para adultos, e mortalidade em indivíduos muito idosos. Valores aumentados de RCA ($>0,53$ M e $> 0,52$ H) foram associados a menor risco de mortalidade geral e valores aumentados de CC (>88 M e >102 H) a menor mortalidade cardiovascular. Esses achados vão ao encontro da hipótese em estudo, indicando que medidas antropométricas apresentam perfil preditivo diferente na população muito idosa, mesmo após controle para potenciais fatores de confusão e interação.

Ao encontro do demonstrado neste estudo, Reis et al.(10), em análise de subgrupo de 65 a 102 anos de idade, encontraram associação entre valores

aumentados de medidas de adiposidade abdominal e menor mortalidade – resultado oposto do evidenciado na sub amostra de pessoas com 30 a 64 anos. Adicionalmente, estudo conduzido em idosos institucionalizados (com idade variando entre 60 e 101 anos) demonstrou associação inversa entre valores de IMC e CC com todas as causas de morte(31), semelhante aos achados de estudo que incluiu idosos maiores de 60 anos (16,9 % da amostra >80 anos) em que as medidas elevadas de adiposidade identificaram aqueles com menor risco de mortalidade geral e cardiovascular ao longo do seguimento(9). Corroborando com a hipótese deste estudo, avaliações do perfil preditivo de medidas antropométricas para mortalidade geral e cardiovascular em distintas faixas etárias – adultos, idosos e muito idosos – evidenciaram que, apesar de haver associação direta entre as variáveis na população adulta, os resultados se tornavam insignificantes nos mais velhos, sugerindo capacidade preditiva diferente nessa população(32-35).

Em contrapartida, adiposidade abdominal, avaliada através de medidas antropométricas, também já foi associada a maior risco de mortalidade em estudos conduzidos em adultos e idosos mais jovens (36, 37), assim como naqueles em que indivíduos com mais de 80 anos foram analisados como parte da amostra total(1, 38). Uma metanálise(11) que incluiu estudos com idosos de 65 a 74 anos, observou maior risco de mortalidade geral e cardiovascular entre os que apresentavam maiores valores de CC (>88 M e >102 H). Por outro lado, nesse mesmo estudo, análises de subgrupos que compararam o risco entre as faixas etárias de 65-69 e 70-74 anos, estratificado por sexo e faixa de IMC, as associações entre CC elevada e maior mortalidade perderam significância estatística na maioria dos modelos aplicados ao subgrupo de idade mais elevada, principalmente entre os idosos com $IMC \geq 25 \text{ Kg/m}^2$. Portanto, os resultados disponíveis são discordantes, permanecendo controvérsias consistentes em relação a real capacidade preditiva das medidas antropométricas para mortalidade geral e cardiovascular.

De forma interessante, ao se excluir da análise os indivíduos cujo óbito ocorreu nos primeiros cinco anos de seguimento, o sobrepeso, avaliado por $IMC > 27 \text{ Kg/m}^2$, tornou-se preditor de menor mortalidade cardiovascular, assim como a CC e a RCA. Associação semelhante em relação ao sobrepeso foi observada

em estudo com idosos mais jovens(39), contudo não foi encontrada em análise de subgrupo de idade mais elevada (80 anos ou mais) em um estudo de coorte(32). Postula-se que tal fenômeno possa ter ocorrido pela exclusão de indivíduos com menor reserva funcional e aqueles com doença cardíaca subclínica na linha de base do estudo, aproximando as características gerais dessa população estudada com as de grupos de idosos mais jovens, mais robustos e com maior massa muscular(16). Em tese, poderia se aventar potencial associação inversa entre as medidas antropométricas e mortalidade, sendo que, dessa forma, desprovida de potencial efeito atribuível a possíveis confundidores residuais ou ao “efeito da coorte doente”. Assim, os resultados se assemelhariam aos de populações de idosos mais jovens, como demonstrado por Wu et al.(39). Portanto, a seleção dos participantes pode ter influência sobre o perfil preditivo de medidas antropométricas. O IMC é uma medida que apresenta resultados discordantes na literatura quando se trata de população idosa, possivelmente porque as alterações da constituição corporal usuais ao idoso influenciem de forma mais impactante a sua acurácia(40). Por essa razão, apesar de ser a variável mais utilizada em estudos epidemiológicos, talvez não seja a mais adequada para predizer eventos de saúde nessa população, sobretudo em muito idosos.

Algumas razões podem explicar as divergências entre os resultados disponíveis na literatura. Possivelmente a principal seja a heterogeneidade entre os estudos, sobretudo em relação à seleção da amostra, às variáveis e seus pontos de corte, assim como o controle de potenciais confundidores. As mudanças de composição corporal que ocorrem com o envelhecimento também podem interferir nas estimativas de acúmulo de gordura nessa população, principalmente se avaliadas em pontos de corte validados em adultos. Outro potencial confundidor seria a ausência de controle para variáveis não aferidas como fragilidade, funcionalidade e reserva cardíaca, que seriam indicativos de doença cardíaca subclínica(41), que por sua vez, associa-se à maior mortalidade(42). Adicionalmente, em estudos de grande representatividade populacional que incluem exclusivamente muito idosos, deve-se considerar potencial efeito da coorte doente, em virtude da elevada prevalência de doenças(43), inclusive as subclínicas(44, 45). Nesse cenário,

idosos com sobrepeso e/ou obesidade abdominal apresentariam um perfil de maior reserva metabólica, funcional e um estado nutricional potencialmente melhor do que aqueles com baixo peso ou “peso normal”, evidenciando-se menores associações com mortalidade, não por serem obesos, mas porque os mais magros morreriam mais precocemente devido à baixa reserva funcional ou presença de doenças que acarretam emagrecimento. . Além disso, a falta de associação entre sobrepeso e obesidade central e mortalidade em indivíduos mais velhos pode ser explicada pelo tempo de exposição ao fator de risco (excesso de gordura). Indivíduos com maior acúmulo de gordura durante a vida adulta podem morrer antes por complicações, não atingindo faixas etárias mais elevadas. Um estudo(46) mostrou que o risco de doença cardíaca coronária associada com obesidade foi maior se a obesidade já estava presente na adolescência, o que sugere que a obesidade aumentaria o risco de DCV após décadas de exposição. A obesidade adquirida em idades mais avançadas pode ter um impacto mais ameno do que quando presente desde início da idade adulta, como resultado de um estilo de vida inadequado, possivelmente, ao longo de toda a vida.

Contudo, é preciso cautela na interpretação dos resultados. Estudos recentes associam acúmulo de gordura geral e abdominal com menor qualidade de vida(47), declínio de capacidade funcional(48) e níveis elevados de fatores inflamatórios(49). Isso demonstra que apesar desse possível efeito protetor em relação à mortalidade em idosos o sobrepeso e a obesidade abdominal podem ter efeitos deletérios sob outros desfechos importantes nessa população, e isso deve ser explorado em estudos posteriores – principalmente através de pontos de corte específicos para a população longeva e que considerem outros desfechos negativos relacionados à saúde nessa faixa etária, como os associados à funcionalidade e qualidade de vida(50).

Este estudo possui algumas limitações que precisam ser consideradas. Uma delas é não contemplar dados mais específicos sobre funcionalidade para estratificação da amostra, pois na década de 1990 (período da linha de base) esse tipo de informação não era usualmente avaliado em estudos de coorte. Também não foi possível utilizar algumas variáveis de risco para controle de potenciais vieses, tais como atividade física e consumo de álcool, pois não

foram coletadas de forma uniforme entre as ondas de inclusão de participantes. No entanto, tais limitações não devem ter influenciado de maneira significativa os resultados finais, visto que trabalho anterior, que utilizou dados exclusivamente da onda de inclusão de 1996, não evidenciou associação significativa entre os diferentes estratos de atividade física ou do consumo de álcool com os desfechos mortalidade geral e cardiovascular(27). Além disso, as análises após exclusão de óbito precoce, tabagistas e indivíduos com IR, em tese, minimizariam a influência de variáveis não aferidas, tais como fragilidade, menor reserva cardíaca e menor funcionalidade basal. Porém, pelo fato de serem indivíduos muito idosos, mesmo excluindo óbitos precoces, não podemos descartar um efeito residual de potenciais confundidores.

Em conclusão, este estudo permitiu demonstrar que, em idosos com 80 anos ou mais, valores elevados de RCA e CC predizem menor risco de mortalidade geral e cardiovascular, respectivamente. Adicionalmente, após exclusão de óbitos nos primeiros cinco anos, tanto IMC >27 kg/m² como RCA e CC aumentadas associaram-se a menor risco de morte cardiovascular. No entanto, mais estudos são necessários para avaliar o perfil preditivo de medidas antropométricas para mortalidade em muito idosos de forma independente da funcionalidade, fragilidade e doença cardíaca subclínica, sobretudo utilizando-se pontos de corte específicos para esta população.

Tabela 1. Características basais dos 236 indivíduos idosos com 80 anos ou mais residentes na cidade de Veranópolis na década de 1990.

	Média ± DP ou n (%)
Sexo Feminino	152 (64,4)
Idade (anos)	83,4 ± 3,2
Escolaridade ≤2 anos	114 (57,0)
Tabagista (atual ou prévio)	15 (6,4)
Hipertensão ^a	210 (89,0)
Diabetes Mellitus ^b	24 (10,4)
Hipercolesterolemia ^c	192 (84,6)
Colesterol total	197 ± 46,9
LDL colesterol	128,1 ± 40,6
HDL colesterol	43,2 ± 11,6
Triglicérides	130 ± 67,7
Creatinina	0,91 ± 0,22
IR (TFG ≤60)	156 (71,2)
IR grave (TFG ≤30)	13 (5,9)
AVC prévio	10 (4,2)
Cardiopatia prévia	48 (20,3)
Índice de Massa Corporal	26,3 ± 4,8
Circunferência da Cintura	90,2 ± 11,7
Razão Cintura Quadril	0,89 ± 0,07
Razão Cintura Altura	0,57 ± 0,07
Sobrepeso (IMC ≥25 kg/m ²)	133 (56,8)
Sobrepeso (IMC >27 kg/m ²)	101 (43,2)
Obesidade (IMC ≥30 kg/m ²)	53 (22,5)
CC-80/94 (>80 M e >94 H)	140 (63,1)
CC-88/102 (>88 M e >102 H)	87 (39,2)
RCQ (>0,85 M e >1,00 H)	108 (49,5)
RCA (>0,53 M e >0,52 H)	163 (73,8)

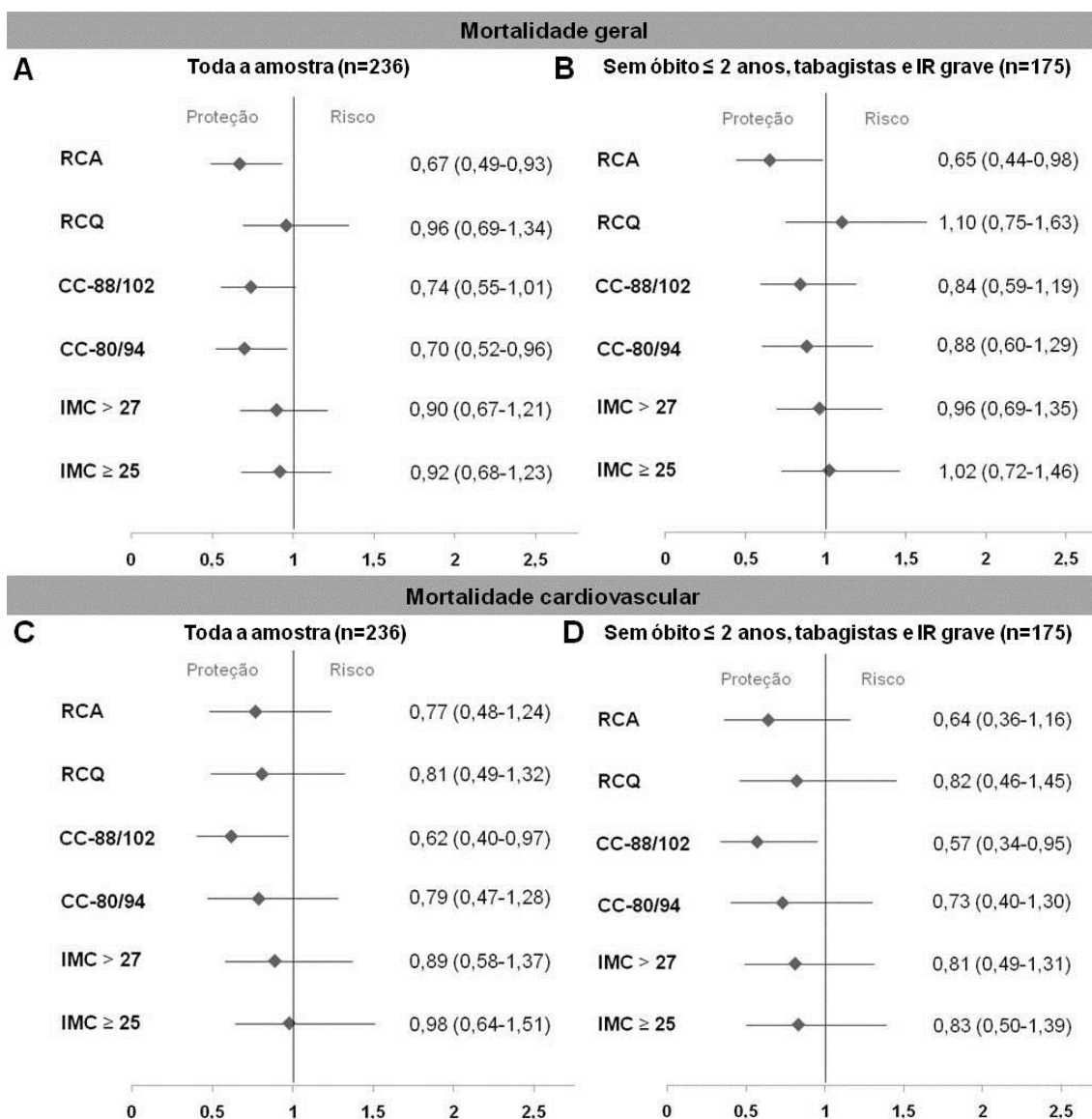
IR= Insuficiência Renal; TFG= Taxa de filtração glomerular; ^aDiagnóstico prévio com uso de tratamento anti-HAS ou PAS ≥140 e/ou PAD ≥90 mmHg. ^bDiagnóstico prévio com uso de hipoglicemiante ou glicemia de jejum ≥126 mg/dL. ^c Presença de alteração em um ou mais valores de lipídeos sanguíneos.

Tabela 2. Razão de risco na análise univariada para mortalidade geral e cardiovascular na presença dos fatores selecionados.

	Morte por qualquer causa (n=234)		Morte Cardiovascular (n= 109)	
	HR (IC95%)	P	HR (IC95%)	P
Sexo (M)	1,44 (1,09-1,89)	0,008	1,19 (0,78-1,80)	0,40
Idade contínua (anos)	1,12 (1,08-1,17)	<0,001	1,12 (1,08-1,17)	<0,001
Escolaridade ≤2 anos	0,83 (0,62-1,10)	0,211	0,87 (0,57-1,33)	0,53
Tabagismo ^a (Sim)	1,36 (0,80-2,31)	0,248	1,49 (0,72-3,07)	0,28
HDL (<50 M e <40 H)	1,24 (0,94-1,63)	0,126	1,21 (0,81-1,82)	0,34
LDL (≥160)	0,84 (0,60-1,18)	0,331	0,90 (0,57-1,43)	0,66
Colesterol total (≥200)	0,64 (0,49-0,84)	0,001	0,68 (0,46-1,01)	0,06
Triglicerídeos (≥150)	1,17 (0,87-1,58)	0,272	0,96 (0,62-1,49)	0,86
Diabetes Mellitus ^b	1,90 (1,23-2,93)	0,004	2,23 (1,23-4,04)	<0,01
Hipertensão ^c	0,68 (0,45-1,02)	0,067	0,81 (0,43-1,52)	0,52
Hipercolesterolemia ^d	0,78 (0,54-1,13)	0,202	0,71 (0,43-1,17)	0,18
Creatinina contínua	2,35 (1,35-4,10)	0,003	2,35 (1,35-4,10)	<0,01
TFG ≤30	2,51 (1,42-4,41)	0,001	1,51 (0,55-4,14)	0,42
AVC prévio	1,26 (0,66-2,37)	0,477	1,02 (0,37-2,78)	0,96
Cardiopatía prévia (sim)	1,11 (0,81-1,53)	0,492	1,32 (0,84-2,07)	0,21

TFG= Taxa de filtração glomerular; ^aTabagistas atuais ou prévios; ^bGlicemia de jejum ≥126 mg/dL ou uso de medicação hipoglicemiante; ^cPAS ≥140 e/ou PAD ≥90 ou uso de anti-hipertensivo; ^dPresença de um ou mais valores de colesterol alterado (CT, LDL-c ou HDL-c).

Figura 1. Risco ajustado das variáveis antropométricas para mortalidade geral e cardiovascular (HR e IC95%).



CC-80/94: >80 cm mulheres e >94 cm homens; CC-88/102: >88 cm mulheres e >102 cm homens; RCQ: >0,85 mulheres e >1,00 homens; RCA: >0,53 mulheres e >0,52 homens. Todos os modelos foram ajustados para sexo, idade, tabagismo, hipertensão, diabetes, hipercolesterolemia e creatinina, com exceção dos resultados apresentados nas figuras **B** e **D** que tiveram tabagismo retirado dos modelos; **A**- Risco das variáveis antropométricas para o desfecho mortalidade geral em toda a amostra; **B**- Risco das variáveis antropométricas para o desfecho mortalidade geral após exclusão de óbitos precoces, tabagistas atuais ou prévios e IR grave; **C**- Risco das variáveis antropométricas para o desfecho mortalidade cardiovascular em toda a amostra; **D**- Risco das variáveis antropométricas para o desfecho mortalidade cardiovascular após exclusão de óbitos precoces, tabagistas atuais ou prévios e IR grave.

Figura 2. Curvas de sobrevida de variáveis antropométricas em relação aos desfechos que se mantiveram significativas após controle para possíveis confundidores residuais (n=175).

Gráfico A- RCA x Mortalidade geral

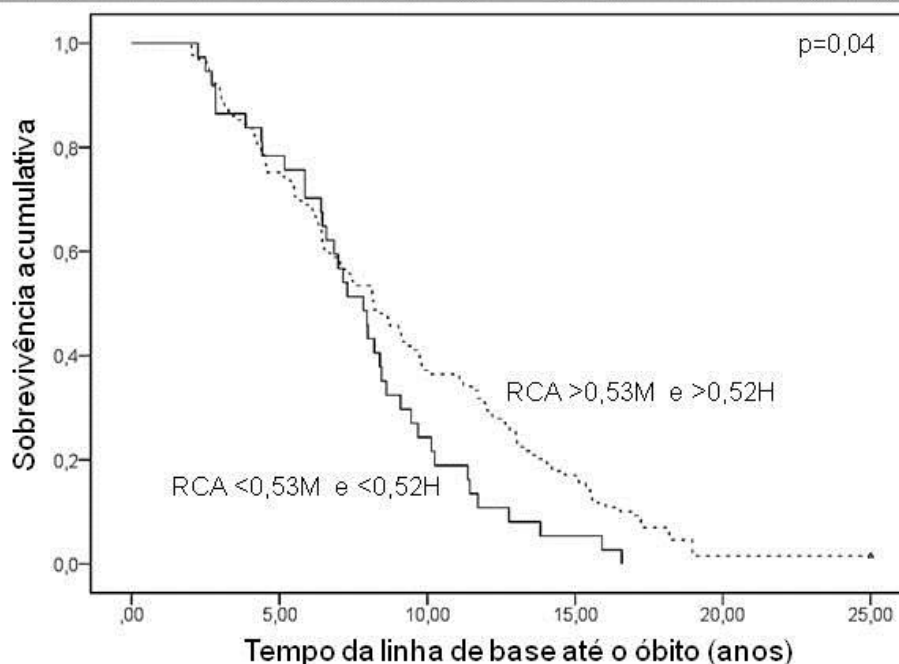


Gráfico B- CC-88/102 x Mortalidade cardiovascular

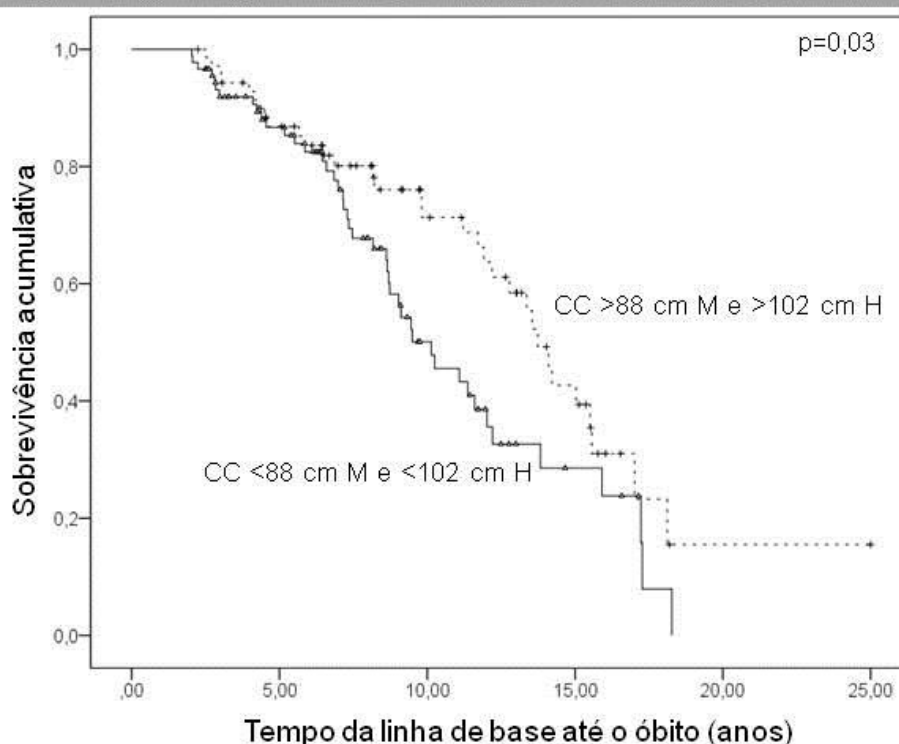


Gráfico A - Comportamento das curvas de sobrevida para RCA nos pontos de corte >0,53 para mulheres e >0,52 para homens em relação ao desfecho mortalidade geral após exclusão de óbitos ≤ 2 anos, tabagistas e IR grave (n=175). **Gráfico B** - Comportamento das curvas de sobrevida para CC nos pontos de corte >88 cm para mulheres e >102 cm para homens em relação ao desfecho mortalidade cardiovascular após exclusão de óbitos ≤ 2 anos, tabagistas e IR grave (n=175).

Figura 3. Comportamento das variáveis antropométricas em relação à mortalidade cardiovascular após exclusão de óbitos ≤ 5 anos, tabagistas e IR grave (n=133).

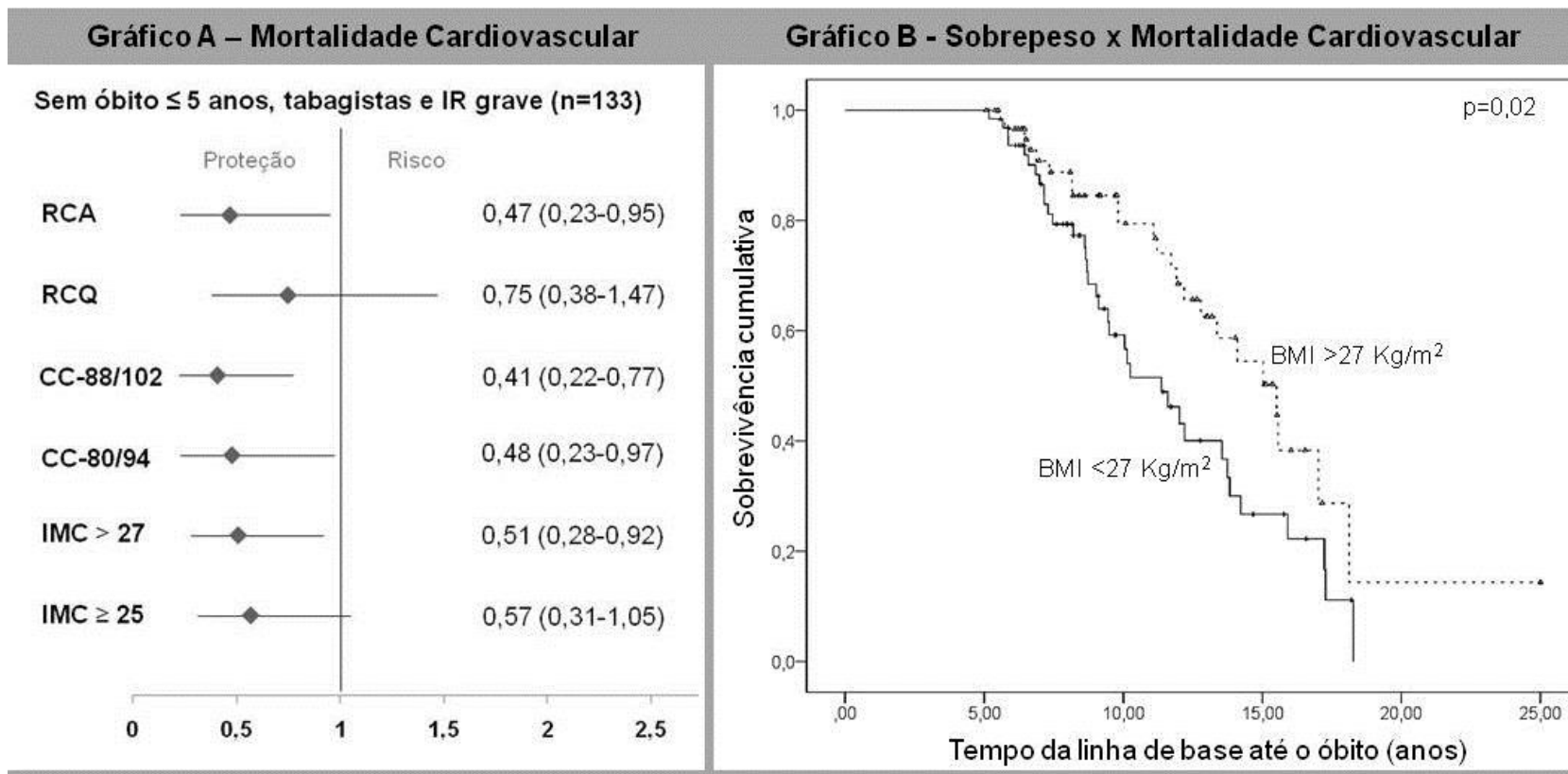


Gráfico A - CC-80/94: >80 mulheres e >94 homens; CC-88/102: >88 mulheres e >102 homens; RCQ: >0,85 mulheres e >1,00 homens; RCA: >0,53 mulheres e >0,52 homens. Todos os modelos foram ajustados para sexo, idade, hipertensão, diabetes, hipercolesterolemia e creatinina; **Gráfico B** - Comportamento das curvas de sobrevida para sobrepeso avaliado por IMC >27 Kg/m² em relação ao desfecho mortalidade cardiovascular após exclusão de óbitos ocorridos nos primeiros cinco anos, tabagistas e IR grave (n=133).

REFERÊNCIAS

1. Hotchkiss JW, Leyland AH. The relationship between body size and mortality in the linked Scottish Health Surveys: cross-sectional surveys with follow-up. *International journal of obesity*. 2011;35(6):838-51.
2. Cerhan JR, Moore SC, Jacobs EJ, Kitahara CM, Rosenberg PS, Adami HO, et al. A pooled analysis of waist circumference and mortality in 650,000 adults. *Mayo Clinic proceedings*. 2014;89(3):335-45.
3. Carmienke S, Freitag MH, Pischon T, Schlattmann P, Fankhaenel T, Goebel H, et al. General and abdominal obesity parameters and their combination in relation to mortality: a systematic review and meta-regression analysis. *European journal of clinical nutrition*. 2013;67(6):573-85.
4. Beleigoli AM, Boersma E, Diniz Mde F, Lima-Costa MF, Ribeiro AL. Overweight and class I obesity are associated with lower 10-year risk of mortality in Brazilian older adults: the Bambui Cohort Study of Ageing. *PloS one*. 2012;7(12):e52111.
5. Flegal KM, Kit BK, Orpana H, Graubard BI. Association of all-cause mortality with overweight and obesity using standard body mass index categories: a systematic review and meta-analysis. *Jama*. 2013;309(1):71-82.
6. Gallagher D, Visser M, Sepulveda D, Pierson RN, Harris T, Heymsfield SB. How useful is body mass index for comparison of body fatness across age, sex, and ethnic groups? *American journal of epidemiology*. 1996;143(3):228-39.
7. Snijder MB, van Dam RM, Visser M, Seidell JC. What aspects of body fat are particularly hazardous and how do we measure them? *International journal of epidemiology*. 2006;35(1):83-92.
8. De Lorenzo A, Bianchi A, Maroni P, Iannarelli A, Di Daniele N, Iacopino L, et al. Adiposity rather than BMI determines metabolic risk. *International journal of cardiology*. 2013;166(1):111-7.
9. Batsis JA, Singh S, Lopez-Jimenez F. Anthropometric measurements and survival in older Americans: Results from the third National Health and Nutrition Examination Survey. *The journal of nutrition, health & aging*. 2014;18(2):123-30.
10. Reis JP, Macera CA, Araneta MR, Lindsay SP, Marshall SJ, Wingard DL. Comparison of overall obesity and body fat distribution in predicting risk of mortality. *Obesity*. 2009;17(6):1232-9.
11. de Hollander EL, Bemelmans WJ, Boshuizen HC, Friedrich N, Wallaschofski H, Guallar-Castillon P, et al. The association between waist circumference and risk of mortality considering body mass index in 65- to 74-year-olds: a meta-analysis of 29 cohorts involving more than 58 000 elderly persons. *International journal of epidemiology*. 2012;41(3):805-17.
12. Katzmarzyk PT, Mire E, Bray GA, Greenway FL, Heymsfield SB, Bouchard C. Anthropometric markers of obesity and mortality in white and African American adults: the pennington center longitudinal study. *Obesity*. 2013;21(5):1070-5.
13. Chang SH, Beason TS, Hunleth JM, Colditz GA. A systematic review of body fat distribution and mortality in older people. *Maturitas*. 2012;72(3):175-91.
14. Molarius A, Seidell JC, Visscher TL, Hofman A. Misclassification of high-risk older subjects using waist action levels established for young and middle-

- aged adults--results from the Rotterdam Study. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2000;48(12):1638-45.
15. Donini LM, Savina C, Gennaro E, De Felice MR, Rosano A, Pandolfo MM, et al. A systematic review of the literature concerning the relationship between obesity and mortality in the elderly. *The journal of nutrition, health & aging*. 2012;16(1):89-98.
 16. Lopez-Jimenez F. Speakable and unspeakable facts about BMI and mortality. *Lancet*. 2009;373(9669):1055-6.
 17. Friedewald WT, Levy RI, Fredrickson DS. Estimation of the concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma, without use of the preparative ultracentrifuge. *Clinical chemistry*. 1972;18(6):499-502.
 18. Sposito AC, Caramelli B, Fonseca FA, Bertolami MC, Afiune Neto A, Souza AD, et al. [IV Brazilian Guideline for Dyslipidemia and Atherosclerosis prevention: Department of Atherosclerosis of Brazilian Society of Cardiology]. *Arquivos brasileiros de cardiologia*. 2007;88 Suppl 1:2-19.
 19. Cockcroft DW, Gault MH. Prediction of creatinine clearance from serum creatinine. *Nephron*. 1976;16(1):31-41.
 20. Kidney Disease: Improving Global Outcomes CKDMBDWG. KDIGO clinical practice guideline for the diagnosis, evaluation, prevention, and treatment of Chronic Kidney Disease-Mineral and Bone Disorder (CKD-MBD). *Kidney international Supplement*. 2009(113):S1-130.
 21. World Health Organization. BMI Classification: http://www.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro_3.html. ; [cited 2013 August, 11].
 22. Lipschitz DA. Screening for nutritional status in the elderly. *Primary care*. 1994;21(1):55-67.
 23. Organization WH. Waist circumference and waist-hip ratio 2011.
 24. World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic 2000.
 25. Haun DR, Pitanga FJ, Lessa I. [Waist-height ratio compared to other anthropometric indicators of obesity as predictors of high coronary risk]. *Revista da Associacao Medica Brasileira*. 2009;55(6):705-11.
 26. Marafon LP, da Cruz IB, Schwanke CH, Moriguchi EH. [Cardiovascular mortality predictors in the oldest old]. *Cadernos de saude publica*. 2003;19(3):799-807.
 27. Werle MH, Moriguchi E, Fuchs SC, Bruscatto NM, de Carli W, Fuchs FD. Risk factors for cardiovascular disease in the very elderly: results of a cohort study in a city in southern Brazil. *European journal of cardiovascular prevention and rehabilitation : official journal of the European Society of Cardiology, Working Groups on Epidemiology & Prevention and Cardiac Rehabilitation and Exercise Physiology*. 2011;18(3):369-77.
 28. Allison DB, Heo M, Flanders DW, Faith MS, Carpenter KM, Williamson DF. Simulation study of the effects of excluding early deaths on risk factor-mortality analyses in the presence of confounding due to occult disease: the example of body mass index. *Annals of epidemiology*. 1999;9(2):132-42.
 29. Manson JE, Bassuk SS, Hu FB, Stampfer MJ, Colditz GA, Willett WC. Estimating the number of deaths due to obesity: can the divergent findings be reconciled? *Journal of women's health*. 2007;16(2):168-76.

30. DATASUS (Departamento de Informática do SUS). Informações de saúde – demográficas e socioeconômicas - Censos (1980, 1991, 2000 e 2010), Contagem (1996) e projeções intercensitárias (1981 a 2012), segundo faixa etária, sexo e situação de domicílio.: <http://www.datasus.gov.br>; [cited 2012 November, 02].
31. Lin WY, Albu J, Liu CS, Huang HY, Pi-Sunyer FX, Li CI, et al. Larger body mass index and waist circumference are associated with lower mortality in Chinese long-term care facility residents. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2010;58(11):2092-8.
32. Paganini-Hill A. Lifestyle practices and cardiovascular disease mortality in the elderly: the leisure world cohort study. *Cardiology research and practice*. 2011;2011:983764.
33. Thomas F, Pannier B, Benetos A, Vischer UM. Visceral obesity is not an independent risk factor of mortality in subjects over 65 years. *Vascular health and risk management*. 2013;9:739-45.
34. Kuk JL, Ardern CI. Influence of age on the association between various measures of obesity and all-cause mortality. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2009;57(11):2077-84.
35. Cabrera MA, Wajngarten M, Gebara OC, Diament J. [Relationship between body mass index, waist circumference, and waist-to-hip ratio and mortality in elderly women: a 5-year follow-up study]. *Cadernos de saude publica*. 2005;21(3):767-75.
36. Petursson H, Sigurdsson JA, Bengtsson C, Nilsen TI, Getz L. Body configuration as a predictor of mortality: comparison of five anthropometric measures in a 12 year follow-up of the Norwegian HUNT 2 study. *PLoS one*. 2011;6(10):e26621.
37. Martinez-Gonzalez MA, Garcia-Arellano A, Toledo E, Bes-Rastrollo M, Bullo M, Corella D, et al. Obesity indexes and total mortality among elderly subjects at high cardiovascular risk: the PREDIMED study. *PLoS one*. 2014;9(7):e103246.
38. Kashyap ML. Cardiovascular disease in the elderly: current considerations. *The American journal of cardiology*. 1989;63(16):3h-4h.
39. Wu CY, Chou YC, Huang N, Chou YJ, Hu HY, Li CP. Association of body mass index with all-cause and cardiovascular disease mortality in the elderly. *PLoS one*. 2014;9(7):e102589.
40. Micozzi MS, Harris TM. Age variations in the relation of body mass indices to estimates of body fat and muscle mass. *American journal of physical anthropology*. 1990;81(3):375-9.
41. Newman AB, Gottdiener JS, McBurnie MA, Hirsch CH, Kop WJ, Tracy R, et al. Associations of subclinical cardiovascular disease with frailty. *The journals of gerontology Series A, Biological sciences and medical sciences*. 2001;56(3):M158-66.
42. Kuller LH, Arnold AM, Psaty BM, Robbins JA, O'Leary DH, Tracy RP, et al. 10-year follow-up of subclinical cardiovascular disease and risk of coronary heart disease in the Cardiovascular Health Study. *Archives of internal medicine*. 2006;166(1):71-8.
43. Hernan MA, Hernandez-Diaz S, Robins JM. A structural approach to selection bias. *Epidemiology (Cambridge, Mass)*. 2004;15(5):615-25.

44. Kuller L, Fisher L, McClelland R, Fried L, Cushman M, Jackson S, et al. Differences in prevalence of and risk factors for subclinical vascular disease among black and white participants in the Cardiovascular Health Study. *Arteriosclerosis, thrombosis, and vascular biology*. 1998;18(2):283-93.
45. Banack HR, Kaufman JS. Perhaps the correct answer is: (D) all of the above. *Epidemiology (Cambridge, Mass)*. 2014;25(1):7-9.
46. Tirosch A, Shai I, Afek A, Dubnov-Raz G, Ayalon N, Gordon B, et al. Adolescent BMI trajectory and risk of diabetes versus coronary disease. *The New England journal of medicine*. 2011;364(14):1315-25.
47. Batsis JA, Zbehlik AJ, Barre LK, Mackenzie TA, Bartels SJ. The impact of waist circumference on function and physical activity in older adults: longitudinal observational data from the osteoarthritis initiative. *Nutrition journal*. 2014;13:81.
48. Lisko I, Stenholm S, Raitanen J, Hurme M, Hervonen A, Jylha M, et al. Association of Body Mass Index and Waist Circumference With Physical Functioning: The Vitality 90+ Study. *The journals of gerontology Series A, Biological sciences and medical sciences*. 2015;70(7):885-91.
49. Brinkley TE, Hsu FC, Beavers KM, Church TS, Goodpaster BH, Stafford RS, et al. Total and abdominal adiposity are associated with inflammation in older adults using a factor analysis approach. *The journals of gerontology Series A, Biological sciences and medical sciences*. 2012;67(10):1099-106.
50. Heim N, Snijder MB, Heymans MW, Deeg DJ, Seidell JC, Visser M. Exploring cut-off values for large waist circumference in older adults: a new methodological approach. *The journal of nutrition, health & aging*. 2010;14(4):272-7.

8. CONCLUSÃO

Os resultados dessa dissertação reforçam a hipótese em estudo de que o perfil preditivo das variáveis antropométricas que avaliam sobrepeso e obesidade abdominal para mortalidade geral e cardiovascular na população de 80 anos ou mais é diferente daquele demonstrado para a população adulta. Os resultados desse estudo evidenciam associação inversa entre medidas antropométricas de acúmulo de gordura abdominal, avaliadas em pontos de corte recomendados para adultos, e mortalidade em longevos – mesmo após controle para potenciais fatores de confusão e interação. Maior acúmulo de gordura abdominal estimado por RCA apresentou associação com menor mortalidade geral e CC aumentada foi associada a menor mortalidade cardiovascular. Após exclusão de óbitos nos primeiros cinco anos, valores aumentados tanto de IMC ($>27 \text{ kg/m}^2$) como das medidas de acúmulo de gordura abdominal RCA e CC associaram-se a menor risco de morte cardiovascular. A RCQ não apresentou associação com os desfechos. No entanto, esses resultados devem ser interpretados com cautela. Mais estudos são necessários para avaliar o perfil preditivo de medidas antropométricas para mortalidade em muito idosos, sobretudo utilizando-se pontos de corte específicos para esta população. Novos estudos devem incluir aferições de variáveis de funcionalidade, fragilidade e reserva cardiovascular com intuito de minimizar o potencial confundidor do estado físico basal desses indivíduos.