

Indicadores Antropométricos do Estado Nutricional em Idosos: Uma Revisão Sistemática

Anthropometric Indicators of Nutritional Status in Elderly: a Systematic Review

Antônio Carlos Leal Cortez^{ab*}; Maria do Carmo de Carvalho e Martins^c

^aUniversidade Estadual do Piauí, PI, Brasil

^bFaculdade de Ensino Superior de Floriano, PI, Brasil

^cUniversidade Federal do Piauí, Centro de Ciências da Saúde, Departamento de Biofísica e Fisiologia, PI, Brasil

*E-mail: antoniocarloscorte@hotmail.com

Recebido: 15 de março de 2012; Aceito: 30 de maio de 2012

Resumo

As alterações do estado nutricional estão relacionadas com sérios agravos a saúde. O presente estudo teve como objetivo determinar, através de uma revisão sistemática, os indicadores antropométricos adequados para a avaliação do estado nutricional de idosos, bem como os pontos de corte utilizados para sua classificação. Foram pesquisados artigos que avaliaram o estado nutricional de idosos por meio de indicadores antropométricos. Artigos originais e de revisão relacionados com o tema, publicados em inglês, português e espanhol, a partir de 1990, selecionados nas bases de dados SciELO, PubMed, Science Direct e BIREME, utilizando como conjunto de interseção avaliação nutricional e avaliação antropométrica. A estratégia de pesquisa descrita resultou em seleção inicial de 180 artigos, sendo incluídos neste trabalho 30 artigos de estudos originais. O número de indivíduos em cada estudo variou de 117 a 22.007 idosos, com idade entre 60 a 101 anos, com maior predominância do gênero feminino. O índice de massa corporal (IMC) foi o indicador antropométrico mais presente em 30 estudos e a classificação mais frequente foi Lipschitz em 1994. O índice circunferência muscular do braço (CMB) foi utilizado em 13 estudos, área muscular do braço (AMB) em 12 estudos e a mini avaliação nutricional (MAN) foi utilizada em nove estudos. Vários métodos de avaliação do estado nutricional de idosos têm sido propostos não havendo consenso entre qual o melhor indicador, uma vez que muitos estudos fazem uso da combinação de dois ou três indicadores. Desse modo, são necessários novos estudos incluindo uma amostra representativa da população idosa brasileira.

Palavras-chave: Avaliação Nutricional. Antropometria. Idoso.

Abstract

Changes in nutritional status are associated with severe health problems. This study aimed to determine through a systematic review the anthropometric indicators suitable for assessing the nutritional status of older people and the cutoff points used for their classification. We performed a search for articles that assessed the nutritional status of elderly by anthropometric indicators. Were included original and review articles on the subject published in English, Portuguese and Spanish, from 1990, selected from the databases SciELO, PubMed, Science Direct and BIREME, using nutritional assessment and anthropometric measurements as a set of intersection. The research found 180 articles and 30 of which were included in this study. The number of subjects in each study ranged from 117 to 22,007 individuals aged between 60 and 101 years, with a predominance of females. The anthropometric index most used in the 30 studies was the body mass index (BMI) and the 1994 Lipschitz classification was the most frequent. The index arm muscle circumference (AMC) was used in 13 studies, arm muscle area (AMA) in 12 studies and mini nutritional assessment (MNA) in 09 studies. Several methods of evaluating the nutritional status of elderly have been proposed and there is no consensus on the best indicator, since many studies combine two or three indicators. Thus, further studies including a representative sample of the Brazilian elderly population are necessary.

Keywords: Nutritional Assessment. Anthropometry. Aged.

1 Introdução

As modificações na estrutura etária da população brasileira com o crescimento da população de idosos em decorrência do aumento da expectativa de vida em cerca de três anos entre 1999 e 2009, atingindo média de idade de 73,1 anos, são acompanhadas por mudanças no perfil nutricional e epidemiológico, características das faixas etárias mais avançadas^{1,2}.

Vários fatores afetam a qualidade de vida dos idosos, e o estado nutricional é um dos mais importantes. Estudos epidemiológicos em idosos indicam que os distúrbios nutricionais estão relacionados com risco de morbidade

e mortalidade. A obesidade, considerada um problema de saúde pública, representa para o idoso um risco adicional de importância considerável, sendo fator de risco para muitos agravos à saúde^{3,4}. Outro problema relacionado ao estado nutricional de idosos é a desnutrição, visto que esse grupo etário apresenta risco elevado de desenvolver desnutrição⁵, o que pode prolongar o tempo de internações, impondo vários gastos aos serviços de saúde pública⁶.

Considerando a importância das variáveis no estado nutricional para a saúde da população idosa, existe grande interesse por indicadores e métodos para avaliação antropométrica e nutricional de idosos com aplicabilidade

clínica e epidemiológica, bem como em relação aos pontos de corte para identificação de distúrbios nutricionais.

As medidas antropométricas constituem-se em parte essencial na avaliação nutricional de idosos como importante ferramenta para indicar seu estado nutricional. Além de fornecerem informações básicas sobre as variações físicas e sobre a composição corporal, estas medidas representam um método não invasivo, de fácil e rápida execução⁷.

Entre as medidas utilizadas na avaliação antropométrica da população idosa incluem-se medidas da estatura e do peso corporal, circunferência da cintura (CC), circunferência do quadril (CQ), circunferência do braço (CB), circunferência da panturrilha (CP), circunferência da coxa (CCX), comprimento da perna, dobra cutânea tricipital (DCT), dobra cutânea subescapular (DCSE), dobra cutânea bicipital (DCB), dobra cutânea suprailíaca (DCSI), dobra cutânea peitoral (DCP), dobra cutânea abdominal (DCABD) e dobra cutânea da coxa (DCCX)⁸⁻¹⁰.

Entre os indicadores antropométricos utilizados na avaliação do estado nutricional estão o índice de massa corporal (IMC), a relação cintura/quadril (RCQ), a circunferência muscular do braço (CMB) e a área muscular do braço (AMB). Contudo, é importante destacar que não existe consenso em relação aos indicadores e pontos de corte indicados para idosos. O presente estudo tem como objetivo determinar, através de uma revisão sistemática, os indicadores antropométricos adequados para a avaliação do estado nutricional de idosos, bem como os pontos de corte utilizados.

2 Desenvolvimento

Foram pesquisados artigos que avaliaram o estado nutricional em idosos através de medidas e indicadores antropométricos, sendo incluídos neste trabalho estudos originais e de revisão, do tipo ensaio clínico (aleatorizados ou não, controlados ou não) que apresentassem resultados referentes à avaliação do estado nutricional de idosos, publicados a partir de 1990 nos idiomas inglês, português e espanhol. Foram excluídos os estudos realizados em recém-nascidos, crianças, adolescentes e adultos.

2.1 Estratégia de busca

A pesquisa dos artigos foi realizada nas bases de dados SciELO, PubMed, Science Direct e BIREME utilizando-se dois conjuntos de intersecção de termos de busca bibliográfica: avaliação nutricional (estado nutricional, nutrição e envelhecimento, diagnóstico do estado nutricional, bem como suas traduções para o inglês); avaliação antropométrica (antropometria, peso, estatura, circunferência do braço, da panturrilha, comprimento da perna, prega cutânea tricipital, subescapular e índice de massa corporal, percentual de gordura, massa magra, massa livre de gordura, massa gorda, bem como suas traduções para o inglês). Foram pesquisadas também as referências bibliográficas dos artigos incluídos, tendo por base os títulos e o resumo dos artigos e rejeitando-

se aqueles que não preencheram os critérios de inclusão ou apresentaram algum dos critérios de exclusão.

2.2 Síntese e comparação dos estudos

Foi realizada síntese narrativa dos estudos selecionados, apresentando os principais indicadores do estado nutricional de idosos com os respectivos pontos de corte utilizados para classificação do estado nutricional. O número de indivíduos em cada estudo variou de 117 a 22.007 idosos, com idade entre 60 a 101 anos, com maior predominância do gênero feminino.

2.3 Resultados

A estratégia de pesquisa descrita possibilitou localizar 180 artigos sobre a temática estudada, sendo 8 deles revisões. Ao final, 30 artigos de estudos originais foram incluídos neste trabalho.

Todos os artigos incluídos utilizaram medidas de peso e estatura e classificaram o estado nutricional segundo o IMC, enquanto 15 utilizaram a circunferência da cintura de forma isolada e em 8 também foi determinada a circunferência de quadril para o cálculo da RCQ. Em 12 artigos foi utilizada a área muscular do braço, em 13 a circunferência muscular do braço e em 1 a área de gordura do braço como indicador antropométrico do estado nutricional de idosos. A mini-avaliação nutricional (MAN) foi utilizada em 9 estudos (Tabela 1).

Tabela 1: Indicadores antropométricos utilizados nos estudos

Indicadores Antropométricos	Nº de Artigos	%
IMC	30	100%
CMB	13	43,3%
AMB	12	40%
MAN	09	30%

As medidas antropométricas IMC (peso e estatura) foram as mais utilizadas nos estudos selecionados (Tabela 1) circunferência do braço (16), circunferência cintura (15), circunferência da panturrilha (11), circunferência do quadril (08), circunferência do antebraço (05), circunferência da coxa (03) e circunferência do abdômen (03), sendo algumas dessas medidas classificadas de forma isolada.

Em relação às medidas de dobras cutâneas, a mais utilizada foi a tricipital determinada em 16 estudos, seguida da bicipital, subescapular e suprailíaca, utilizadas em três estudos. Somente um estudo realizado por Krause *et al.*¹¹ utilizou o somatório de dobras cutâneas (\sum DC (mm) tricipital, abdominal, suprailíaca, coxa e panturrilha) para avaliar o estado nutricional de idosos. Além disso, em dois estudos foram realizadas medidas de envergadura e diâmetro ósseo (diâmetro ósseo do pulso).

Os estudos incluídos nesta revisão utilizaram diferentes pontos de cortes para classificação do estado nutricional global

de idosos baseado no IMC (Tabela 2), sendo mais utilizados os pontos de corte recomendados por Lipschitz¹² em 27% dos estudos e os de Kuczmarski *et al.*¹³ em 20% dos estudos.

Tabela 2: Distribuição dos estudos incluídos segundo pontos de corte para IMC utilizados na classificação do estado nutricional de idosos

Autor – Indicador	Ponto de Corte	Nº de Estudos	%
Lipschitz ¹²	Desnutrição - < 22 Kg/m ² Eutrofia – 22 a 27 Kg/m ² Obesidade - >27 Kg/m ²	08	27 %
Kuczmarski <i>et al.</i> ¹³	≤ percentil 25 – Desnutrição > percentil 25 e < percentil 75 – Eutrófico ≥ percentil 75 – Obesidade	06	20 %
WHO ³	Baixo Peso - < 18,5 Kg/m ² Eutrófico – 18,5 a 26 Kg/m ² Sobre peso - ≥ 27 Kg/m ²	05	17 %
WHO ¹⁴	Baixo Peso - < 18,4 Kg/m ² Eutrófico – 18,5 a 24,9 Kg/m ² Sobre peso - ≥ 25 a 29,9 Kg/m ² Obesidade - ≥30 Kg/m ²	03	10 %
Lohman <i>et al.</i> ¹⁵	Baixo Peso - < 22 Kg/m ² Eutrofia – 22 a 27 Kg/m ² Sobre peso – 27 a 30 Kg/m ² Obesidade - > 30 Kg/m ²	03	10 %
Lohman <i>et al.</i> ¹⁶	Baixo Peso - < 18,4 Kg/m ² Eutrófico – 18,5 a 22,9 Kg/m ² Sobre peso - 23 a 24,9 Kg/m ² Obesidade - ≥25 Kg/m ²	03	10 %
SABE/OPAS ¹⁷	Baixo Peso - < 23 Kg/m ² Eutrofia – 23 a 28 Kg/m ² Sobre peso – ≥28 e <30 Kg/m ² Obesidade - ≥30 Kg/m ²	01	3 %
Garrow e Webster ¹⁸	Desnutrição - < 20 Kg/m ² Eutrófico – 20 a 24,9 Kg/m ² Sobre peso - 25 a 29,9 Kg/m ² Obesidade - >30 Kg/m ²	01	3 %

A CMB, calculada a partir das medidas de DCT e CB, foi utilizada em 43,3% dos estudos, e a AMB, calculada a partir do resultado da CMB, esteve presente em 40% dos artigos utilizados nesta revisão, sendo em todos os casos considerados os pontos de corte descritos por Frisancho¹⁹, que considera em relação à CMB desnutrição grave <70%; desnutrição moderada entre 70% - 80%; desnutrição leve entre 80% - 90%; eutrofia entre 90% - 110%; excesso de peso entre 110% - 120% e obesidade > 120%. Já para AMB os pontos de corte são: normal, com percentil > 15; desnutrição leve/moderada percentil entre 5 e 15 e desnutrição grave, com percentil < 5.

Alguns estudos realizaram avaliações baseadas em combinações entre indicadores para determinar o estado nutricional de idosos, sendo mais frequentes as associações entre IMC e CMB ou IMC, CMB e AMB, presentes em 06 estudos cada. A combinação menos utilizada foi IMC, CMB, AMB e BIA (bioimpedância) + DEXA (absorciometria radiológica de dupla energia), descrita em apenas um estudo.

Em mulheres idosas jovens (60 a 69,9 anos) observou-se correlação importante e negativa do IMC com a estatura. As medidas relacionadas com a adiposidade (DCT, DCSE e AGB (área de gordura do braço) apresentaram valores em homens e mulheres que indicam razoável correlação com o IMC. As mulheres apresentaram, em todas as faixas de idade, maiores valores de correlação do IMC com medidas AGB e DCT. Os valores também foram maiores para as correlações do IMC com as medidas de massa corporal, CB, AGB, CMB e AMB exceto na faixa etária dos 80 anos. A correlação entre IMC e medida de DCSE foi maior para o sexo masculino, exceto para a faixa etária de 70 a 79,9 anos²⁰.

Estudo realizado por Garcia *et al.*²¹ fez uma comparação entre os indicadores IMC (estatura) e IMC (envergadura), verificando que o IMC (envergadura) apresentou sensibilidade de 93,5% para identificar os desnutridos dentre os indivíduos de baixo peso, com valor preditivo negativo de 97,7% e especificidade de 81,9% para diagnosticar os indivíduos clinicamente adequados com valor preditivo positivo de 60,6%. Na comparação do IMC (envergadura) em relação à condição de sobrepeso/eutróficos, evidenciou-se uma sensibilidade de 44,4% com valor preditivo negativo de 76% e especificidade de 96,9% para o diagnóstico de indivíduos adequados, com valor preditivo positivo de 88,9%.

Em relação à classificação do método de 83,3% para o diagnóstico de obesidade, com valor preditivo negativo de 97,7%, e uma especificidade e valor preditivo positivo de 100% no diagnóstico dos idosos com condição adequada. Com relação à classificação de idosos obesos/sobrepeso, observou-se que o método de IMC (envergadura) apresentou uma sensibilidade de 60 % no diagnóstico de indivíduos obesos, com valor preditivo negativo de 76,2%, e especificidade de 91,4% para a identificação de indivíduos com sobrepeso, com valor preditivo positivo de 83,3%²¹.

Na classificação de desnutrição utilizando a CB, verificou-se sensibilidade de 89,1% para o método, com valor preditivo negativo de 97,9% em relação ao IMC (estatura). A correlação do IMC (estatura) com as medidas das DCT e DCSE vem mostrando uma boa correlação com medidas de adiposidade, sendo essas correlações menores, particularmente para a DCT em homens. A CB e a CMB, entre os homens, apresentam alta correlação com o IMC (estatura) como indicador para avaliação do estado nutricional de populações idosas^{22,23}.

2.4 Discussão

Embora, de modo geral, o uso de um indicador de forma isolada não permita uma avaliação completa e segura do estado nutricional, vários métodos têm sido propostos utilizando testes de avaliação: clínica, bioquímica, antropométrica de composição corporal. Todos apresentam vantagens e limitações, sendo necessária a escolha de um ou mais métodos de avaliação de acordo com a população e/ou condições a serem estudadas²⁴.

Nos estudos incluídos neste trabalho, o IMC foi o

indicador mais utilizado na avaliação do estado nutricional global de idosos. O IMC é bem aceito na prática clínica por ter validade científica, ser indicador do estado nutricional global, ser de fácil aplicação e praticidade para treinamento de pessoal multiplicador, além de apresentar associação positiva com a estimativa de mortalidade²⁵.

Garn *et al.*²⁶ enumeraram limitações para o uso do IMC, relacionadas com a sua correlação com a estatura, massa livre de gordura (principalmente nos homens) e proporcionalidade corporal (relação tamanho das pernas/tronco), uma vez que esse indicador não permite avaliar a gordura corporal.

Vale ressaltar que os pontos de corte para IMC mais utilizados nos estudos foram aqueles descritos por Lipschitz¹² e por Kuczmarski *et al.*¹³. Segundo os autores, poucos padrões antropométricos nacionais estão disponíveis em nosso meio e os internacionais, geralmente utilizados, limitam-se aos oriundos de uma base populacional distinta, de padrão socioeconômico e constituição racial diversa. No Brasil, a situação não é diferente. Pesquisas com idosos, tanto em nível populacional como em grupos isolados, vêm sendo realizadas, porém não foi encontrado estudo populacional realizado no Nordeste que avaliasse o estado nutricional de idosos, o que torna a situação nutricional desse segmento da população desconhecida na maior parte da região²⁷.

Devido a esses fatores, Kuczmarski *et al.*¹³ sugerem os valores antropométricos obtidos a partir do NHANES III (*Third National Health and Nutrition Examination Survey*). O *Expert Committee of the World Health Organization* alerta para a necessidade de valores antropométricos de referência para idosos específicos por região e não recomenda a utilização de dados universais, ou seja, a utilização de padrão de referência de determinado país pelos demais países. No entanto, para os países que não possuem seus próprios padrões de referência ou pesquisas que os desenvolva, o comitê sugere que sejam utilizados os valores provenientes do NHANES III²⁸.

Estudo²⁹ constatou que o critério de classificação proposto por Lipschitz¹² foi capaz de identificar maior percentual de idosos desnutridos do que dois outros critérios de classificação utilizados^{3,14}.

As divergências quanto aos pontos de corte nos diferentes estudos com populações de idosos têm sido atribuídas a diversos fatores como: diferentes médias de idade dos participantes; tipo de população estudada ser institucionalizada, hospitalizada ou não; etnia; presença de doenças associadas, realização de tratamento farmacológico e tempo de internação hospitalar; nível socioeconômico e adoção de diferentes critérios para avaliar o IMC dos indivíduos³⁰. Outro aspecto refere-se ao grau de desenvolvimento do país, que estaria relacionado com os pontos de corte adotados para a classificação do estado nutricional dos idosos, de forma que, em países em desenvolvimento, indivíduos seriam classificados como desnutridos caso o IMC fosse $< 18,5 \text{ kg/m}^2$, enquanto em países desenvolvidos poderiam ser utilizados pontos de corte maiores para a mesma classificação³¹.

Baseado nesses argumentos e acrescentando ainda a importante influência da distribuição de gordura corporal na manutenção da qualidade de vida (o que não é expresso pelo IMC), McLaren³² sugeriu o total abandono do uso do IMC em estudos de prevalência de obesidade. Por outro lado, Garrow³³, apesar de concordar com as limitações do IMC, enfatiza que seria absurdo sugerir o abandono do IMC em estudos epidemiológicos, devido principalmente à ausência de outro indicador que seja tão simples e conveniente e para o qual existem tantos bancos de dados disponíveis. Na verdade, mesmo a identificação do grau de adiposidade, ou seja, do percentual de gordura corporal, da quantidade total de massa magra e massa gorda por meio de outros métodos de avaliação, pode não permitir a distinção entre indivíduos saudáveis e portadores de desnutrição protéico-energética³⁴.

Além dessas limitações que se aplicam à população em geral, somam-se as mudanças que ocorrem na composição corporal com o envelhecimento, tornando ainda mais difícil a utilização do IMC para avaliação do estado nutricional desse grupo. Em relação às alterações corporais que ocorrem com o envelhecimento e que podem interferir no estado nutricional do idoso, incluem-se a redução da massa muscular, mudanças no padrão de distribuição da gordura corporal com diminuição do tecido adiposo dos braços e pernas e aumento da deposição de gordura na região do tronco³⁵. Lipschitz¹² acrescenta que esse problema é agravado pela heterogeneidade que acompanha o envelhecimento e pela presença de doenças relacionadas com o envelhecimento.

Outros indicadores do estado nutricional baseados em medidas antropométricas têm sido utilizados em estudos com grupos de idosos, possibilitando a obtenção de informações sobre a composição corporal. Nesse sentido, as medidas das pregas cutâneas correlacionam-se com a quantidade de gordura subcutânea corporal, sendo as mais utilizadas para idosos a tricípital (PCT) e a subescapular (PCSE), além da bicipital (PCB) e da supra-iliaca (PCSI), o que permite estimar a porcentagem de gordura corpórea total³⁶.

As medidas de prega cutânea constituem o meio mais conveniente na prática clínica para estabelecer a massa de gordura corpórea. A circunferência do braço representa a somatória das áreas constituídas pelos tecidos ósseo, muscular e gorduroso do braço, sendo possível derivar a circunferência muscular do braço (CMB)³⁷. A CMB e a área muscular do braço (AMB) são importantes indicadores antropométricos da massa protéica do músculo esquelético, excluindo o tecido ósseo³⁸. Da mesma forma que a CMB e AMB, a CP pode fornecer estimativa da massa muscular corporal. A CMB, AMB e a CP são considerados indicadores de desnutrição protéico-energética e são recomendadas como medidas indicadoras da massa corporal em idosos³.

O idoso apresenta aspectos peculiares que obrigam os profissionais a realizar avaliações mais complexas com análise de fatores de risco para distúrbios nutricionais. Entre os instrumentos propostos para essa avaliação destaca-se a MAN,

que engloba antropometria, avaliação dietética, avaliação subjetiva global e autopercepção de saúde e estado nutricional³⁹.

A MAN foi utilizada em nove dos estudos utilizados nesta revisão, constituindo-se em método utilizado por várias instituições do mundo, com questionário traduzido para várias línguas, como português, francês, italiano, japonês, alemão, espanhol, entre outras. O desenvolvimento, a validação e a validação cruzada foi o resultado da união das pesquisas com mais de 600 idosos, dos Departamentos de Medicina Interna e Gerontologia Clínica do Hospital Universitário de Toulouse na França, do Programa de Nutrição Clínica da Universidade do Novo México nos Estados Unidos da América e do Centro de Pesquisa Nestlé em Lausanne na Suíça^{40,41}.

A MAN vem sendo cada vez mais utilizada em diferentes estudos envolvendo a população geriátrica, uma vez que utiliza classificação baseada em escores com sensibilidade de 96%, especificidade de 98% e valor prognóstico para desnutrição de 97%⁴², sendo por essa razão considerada como método sensível, específico e acurado na identificação do risco de desnutrição⁴³.

A estimativa da gordura corporal pode ser feita através de diversos métodos, sendo alguns de custo mais elevado e de mais difícil acesso como o de hidrodensitometria, absorvometria de raios X de dupla energia (DEXA), ressonância magnética nuclear, bioimpedância (BIA) e outros mais acessíveis como equações que aplicam medidas antropométricas⁴⁴.

A BIA baseia-se no princípio de que os tecidos corporais oferecem resistência diferente conforme a passagem da corrente elétrica. Os tecidos magros são altamente condutores de corrente elétrica, devido à grande quantidade de água e eletrólitos⁴⁵. Por outro lado, a gordura, o osso e a pele constituem um meio de baixa condutividade, apresentando, portanto, elevada resistência.

A BIA é um método que consiste na utilização de quatro eletrodos que são fixados à mão, ao pulso, ao pé e ao tornozelo do hemicorpo direito do avaliado. Em seguida, uma corrente de excitação (500µA a 800µA) à frequência fixa (~50 kHz) é aplicada aos eletrodos-fonte (distais) na mão e no pé, e a queda de voltagem, provocada pela impedância, é detectada pelo eletrodo-sensor (proximal) localizado no pulso e no tornozelo⁴⁶.

O método de estimativa da composição corporal por meio da DEXA baseia-se na medida de três componentes corporais (densidade mineral óssea, gordura corporal e massa livre de gordura)⁴⁷. Inicialmente destinada à mensuração da densidade mineral óssea e do conteúdo mineral ósseo, essa técnica, hoje, devido aos avanços tecnológicos, permite também a estimativa dos componentes corporais, dando condições para uma análise total ou dos segmentos corporais (membros superiores, inferiores e tronco), possibilitando uma análise da topografia corporal⁴⁸.

A medida da DEXA é definida como a quantidade de radiação absorvida pelo corpo ou segmento desejado, calculando a diferença entre a energia emitida pela fonte

de radiação e a sensibilizada pelo detector de energia⁴⁹. O processo pelo qual a DEXA diferencia os tecidos corporais se dá por meio da transposição dos fótons de energia pelos tecidos ósseos e moles de cada indivíduo, até atingir a outra extremidade, onde se localiza o detector. Tal processo baseia-se na diferente atenuação dos raios-X entre os tecidos ósseos e moles⁵⁰.

A análise dos estudos incluídos revelou que em apenas dois estudos foram realizadas comparações entre os indicadores do estado nutricional. No estudo realizado por Machado *et al.*⁵¹ foi demonstrada associação entre os percentuais de gordura com as variáveis antropométricas, utilizando BIA, IMC, CMB, AMB, CC, CB e PCT. A BIA apresentou melhor correlação com o IMC, já a CB, CMB, AMB e a DCT tiveram boa correlação entre si, demonstrando ser um importante indicador para a classificação do estado nutricional de idosos.

Enoki *et al.*⁵² fizeram uma correlação entre IMC, AMB, CMB e DCT, sendo a última um importante indicador de massa gorda, bem como a AMB e CMB que vêm demonstrando ser outro importante indicador de massa muscular e preditor de mortalidade de pessoas idosos.

Infelizmente, o Brasil ainda não possui padrão antropométrico de referência nacional para determinar o estado nutricional de pessoas idosas. Dessa forma, estudos realizados com idosos no Brasil utilizam padrões internacionais, não existindo ainda consenso entre qual o melhor indicador do estado nutricional, bem como qual o melhor ponto de corte a ser utilizado.

3 Conclusão

O índice de massa corporal foi o indicador antropométrico mais utilizado para avaliar o estado nutricional de idosos, considerando, para classificação, os pontos de corte sugeridos por Lipschitz em 1994. No entanto, este indicador isolado não traz informações sobre a composição corporal, sendo necessária a combinação com outros indicadores como a circunferência muscular do braço, a área muscular do braço e a mini avaliação nutricional como meio eficaz de determinar a situação nutricional da pessoa idosa. Desta forma, mais estudos comparativos devem ser realizados com o objetivo de estabelecer métodos e pontos de corte de classificação do estado nutricional que reflitam menores riscos para a saúde do indivíduo idoso, bem como realização de novos estudos incluindo amostra representativa da população idosa brasileira, de preferência de forma regional.

Referências

1. Brito F. A transição demográfica no Brasil: as possibilidades e os desafios para a economia e a sociedade. Belo Horizonte: UFMG; 2007.
2. IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) 2008-2009. Avaliação nutricional da disponibilidade domiciliar de alimentos no Brasil. 2010. [acesso em 26 out. 2011]. Disponível em <http://www.ibge.gov.br>.

3. WHO - World Health Organization. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Report of a WHO expert committee. Geneva; 1995.
4. WHO. World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Geneva: WHO; 1998.
5. Junqueira JCS, Soares EC, Corrêa Filho HR, Hoehr NF, Magro DO, Ueno M. Nutritional risk factors for postoperative complications in brazilian elderly patients undergoing major elective surgery. *Nutrition* 2003;19:321-6.
6. Kuzuya M, Kanda S, Koike T, Suzuki Y, Satake S, Iguchi A. Evaluation of mini-nutritional assessment for japanese frail elderly. *Nutrition* 2005;21:498-503.
7. Bassler TC, Lei DLM. Diagnóstico e monitoramento da situação nutricional da população idosa em município da região metropolitana de Curitiba (PR). *Rev Nutr* 2008;21(3):311-21.
8. Bauer, JM. Virtual clinical nutrition university: nutrition in the elderly, nutritional screening and assessment – Oral refeeding. *e-SPEN Eur e-J Clin Nutr Metab* 2009;4(2):72-6.
9. Chumlea WC, Roche AF, Steinbaugh ML. Estimating stature from knee height for persons 60 to 90 years of age. *J Am Geriatr Soc* 1985;33:116-20.
10. Hughes VA, Roubenoff R, Wood M, Frontera WR, Evans WJ, Fiatarone MA. Anthropometric assessment of 10-y changes in body composition in the elderly. *Am J Clin Nutr* 2004;80(2):475-82.
11. Krause MP, Buzzachera CF, Hallage T, Santos ECR, Silva SG. Alterações morfológicas relacionadas à idade em mulheres idosas *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum* 2006;8(2):73-7.
12. Lipschitz DA. Screening for nutritional status in the elderly. *Prim Care* 1994;21(1):55-67.
13. Kuczmarski MF, Kuczmarski RJ, Najjar M. Descriptive anthropometric reference data for older Americans. *J Am Diet Assoc* 2000;100:59-66.
14. WHO. World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report on a consultative meeting. Geneva: WHO; 1997.
15. Lohman TG, Roche AF, Martorell R. Anthropometric standardization reference manual. Champaign, Illinois: Human Kinetics; 1988.
16. Lohman TG, Roche AF, Martorell R. Anthropometric standardization reference manual. USA: Human Kinetic; 1991. p.39-68.
17. Marucci MFN, Barbosa AR. Estado nutricional e capacidade física. In: Lebrão ML, Duarte YAO. O Projeto SABE no Município de São Paulo: uma abordagem inicial. Brasília: OPAS; 2003. p.95-117.
18. Garrow JS, Webster J. Quetelet's index (W/H^2): as a measure of fatness. *Int J Obesity* 1985;9:147-53.
19. Frisancho AR. New norms of upper limb fat and muscle areas for assessment of nutritional status. *Am J Clin Nutr* 1981;34:2540-5.
20. Santos DM, Sichieri R. Índice de massa corporal e indicadores antropométricos de adiposidade em idosos. *Rev Saúde Pública* 2005;39(2):163-8.
21. Garcia ANM, Romani SAM, Lira PIC. Indicadores antropométricos na avaliação nutricional de idosos: um estudo comparativo. *Rev Nutr* 2007;20(4):371-8.
22. Frisanco AR, Flegel PN. Relative merits of old and new indices of body mass with reference to skinfold thickness. *Am J Clin Nutr* 1982;36:697-9.
23. James WPT, Mascie-Taylor GCN, Norgan NG, Bistrrian BR, Shetty PS, Ferro-Luzzi A. The value of arm circumference measurements in assessing chronic energy deficiency in third world adults. *Eur J Clin Nutr* 1994;48:883-94.
24. Mahan IK, Escott-Stump SK. Alimentos, nutrição e dietoterapia. Rio de Janeiro: Roca; 2005.
25. Klein S. Nutrition support in clinical practice: review of published data and recommendations for future research directions. *Am J Clin Nutr* 1997;66(3):683-706.
26. Garn SM, Leonard WR, Hawthorne VM. Three limitations of the body mass index. *Am J Clin Nutr* 1986;44:996-7.
27. Menezes TN, Souza JMP, Marucci MFN. Avaliação do estado nutricional dos idosos residentes em Fortaleza/CE: o uso de diferentes indicadores antropométricos. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum* 2008;10(4):315-22.
28. Menezes TN. Avaliação antropométrica e do consumo alimentar de idosos residentes em instituições geriátricas da cidade de Fortaleza/Ceará. Dissertação [Mestrado em Saúde Pública] - Universidade de São Paulo; 2000.
29. Paula HAA, Oliveira FCE, São José JFB, Gomide CI, Alfnas RCG. Avaliação do estado nutricional de pacientes geriátricos. *Rev Bras Nutr Clin* 2007;22(4):280-5.
30. Guigoz Y, Lauque S, Vellas BJ. Identifying the elderly at risk for malnutrition. The mini nutritional assessment. *Clin Geriatr Med* 2002;18:737-57.
31. Kuzuya M, Kanda S, Koike T, Suzuki Y, Satake S, Iguchi A. Evaluation of mini-nutritional assessment for japanese frail elderly. *Nutr* 2005;21:498-503.
32. McLaren OS. Three limitations of body mass index. *Am J Clin Nutr* 1987;46:121.
33. Garrow JS. Three limitations of the body mass index. *Am J Clin Nutr* 1988;47:553.
34. Vanitallie TB, Yang M, Heymsfield SB, Funk RC, Boileau RARA. Height-normalized indices of the body's fat-free mass and fat mass: potentially useful indicators of nutritional status. *Am J Clin Nutr* 1990;52:953-9.
35. Sánchez-García S, García-Peña C, Duque-López MX, Juárez-Cedillo T, Cortés-Núñez AR, Reyes-López S. Anthropometric measures and nutritional status in a healthy elderly population. *BMC Public Health* 2007;7:2-10.
36. Chumlea WC, Guo S. Equations for predicting stature in white and black elderly individuals. *J Gerontology* 1992;47:197-203.
37. Waitzberg DL, Ferrini MT. Avaliação nutricional. In: Waitzberg DL. Nutrição enteral e parenteral na prática clínica. São Paulo: Atheneu; 1995.
38. Grant JP, Custer PB, Thurlow J. Current techniques of nutritional assessment. *Surg Clin North America* 1981;61(3):437-63.
39. Lacerda NC, Santos SSC. Avaliação nutricional de idosos: um estudo bibliográfico. *Rev RENE* 2007;8(1):60-70.
40. Guigoz Y, Vellas BJ, Garry PJ. Assessing the nutritional status of the elderly: the Mini Nutritional Assessment as part of the geriatric evaluation. *Nutr Rev* 1996;54(1):59-65.
41. Guigoz Y, Lauque S, Vellas BJ. Identifying the elderly at risk for malnutrition. The mini nutritional assessment. *Clin Geriatr Med* 2002;18:737-57.
42. Guigoz Y, Vellas B. A mini avaliação nutricional (MAN) na classificação do estado nutricional do paciente idoso: apresentação, história e validação da MAN. In: Mini Avaliação (MAN) pesquisa e prática no idoso. Vevey, Suíça: Nestlé Nutrition Workshop Series Clinical & Performance Programme; 1998.
43. Guigoz Y. The mini nutritional assessment (MNA) review

- of the literature. What does it tell us? *J Nutr Health Aging* 2006;10(6):466-85.
44. Coelho MASC, Pereira RS, Coelho KSC. Antropometria e composição corporal em idosos. In: Frank AA, Soares EA. *Nutrição no envelhecer*. Rio de Janeiro: Atheneu; 2002.
 45. Foster KR, Lukaski HC. Whole-body impedance: what does it measure? *Am J Clin Nutr* 1996;64(3):388-96.
 46. Heyward VH, Stolarczyk, LM. *Avaliação da composição corporal aplicada*. São Paulo: Manole; 2000.
 47. Laskey MA. Dual-Energy X-ray absorptiometry and body composition. *Nutr* 1996;12(1):45-51.
 48. Kohrt, WM. Preliminary evidence that DEXA provides accurate assessment of body composition. *J Appl Physiol* 1998;84(1):372-7.
 49. Ragi S. *Dexa: problemas & soluções*. Vitória: CEDEOS; 1998.
 50. Albanese CV, Diessel E, Genant HK. Clinical applications of body composition measurements using DEXA. *J Clin Densitometry* 2003;6(2):75-85.
 51. Machado RSP, Coelho MASC, Coelho KSC. Percentual de gordura corporal em idosos: comparação entre os métodos de estimativa pela área adiposa do braço, pela dobra cutânea tricipital e por bioimpedância tetrapolar. *Rev Bras Geriatr Gerontol* 2010;13(1):17-27.
 52. Enoki H, Kuzuya M, Masuda Y, Hirakawa Y, Iwata M, Izawa S, *et al*. Anthropometric measurements of mid-upper arm as a mortality predictor for community-dwelling Japanese elderly: The Nagoya Longitudinal Study of Frail Elderly (NLS-FE). *Clin Nutr* 2007;26:597-604.

