

Desempenho do “a body shape index” como discriminador de obesidade e obesidade sarcopênica – ELSA-Brasil

Performance of the “a body shape index” as a discriminator of obesity and sarcopenic obesity – ELSA-Brasil

Desempeño del “a body shape index” como discriminador de obesidad y obesidad sarcopénica – ELSA-Brasil

Jane Kellen Silva (<https://orcid.org/0000-0003-3498-1866>)¹
Odaleia Barbosa de Aguiar (<https://orcid.org/0000-0001-9951-042X>)²
Maria de Fátima Hauelsen Sander Diniz (<https://orcid.org/0000-0001-9146-5003>)³
José Ueleres Braga (<https://orcid.org/0000-0001-5247-007X>)⁴
Rosane Harter Griep (<https://orcid.org/0000-0002-6250-2036>)⁵
Maria de Jesus Mendes da Fonseca (<https://orcid.org/0000-0002-5319-5513>)⁴

Resumo Objetivou-se determinar o desempenho diagnóstico do ABSI para obesidade e obesidade sarcopênica, comparados aos resultados da bioimpedância (BIA) e do IMC, por sexo e faixa etária. Trata-se de um estudo seccional com 12.793 participantes da segunda onda do ELSA-Brasil, que obteve medidas de percentual de gordura corporal utilizando BIA e antropometria, verificando-se a performance dos testes diagnósticos para comparar os índices. Os resultados mostraram que, para obesidade, em homens nas três faixas etárias, a sensibilidade foi abaixo de 49%. A especificidade variou de 73% a 93%, sendo maior na faixa etária de 65 a 79 anos. Esse padrão foi encontrado para as mulheres, sendo a sensibilidade inferior a 42%; a especificidade variou entre 85% e 92%, sendo maior nas idosas. Quanto à obesidade sarcopênica, a sensibilidade e a especificidade entre os homens nas três faixas etárias foram de 72% e 99%, respectivamente. Entre as mulheres, a sensibilidade foi de aproximadamente 95%, e a especificidade em torno de 70% em todas as faixas etárias. O ABSI, comparado à BIA, mostrou reduzida capacidade de discriminar obesidade, mas mostrou-se bom marcador de obesidade sarcopênica.

Palavras-chave Body shape index, Sensibilidade e especificidade, Obesidade, Obesidade sarcopênica, Impedância elétrica

Abstract The scope of this study was to determine the diagnostic performance of ABSI for obesity and sarcopenic obesity, compared to the results of bioimpedance analysis (BIA) and BMI, by sex and age group. It involved a cross-sectional study with 12,793 participants in the second round of ELSA-Brasil (Longitudinal Study of Adult Health in Brazil), which obtained measurements of body fat percentage using BIA and anthropometry, verifying the performance of the diagnostic tests in order to compare the indices. The results showed that for obesity in men in all three age groups, the sensitivity was below 49%. Specificity ranged from 73% to 93%, with a higher percentage in the 65 to 79 age group. The same pattern was found for women, with sensitivity lower than 42%, and specificity ranged from 85% to 92%, and was higher in older women. With respect to sarcopenic obesity, the sensitivity and specificity among men in the three age groups were 72% and 99%, respectively. Among women, sensitivity was around 95% and specificity around 70% in all age groups. ABSI, compared to BIA, showed a reduced ability to identify obesity. However, it proved to be a good marker of sarcopenic obesity.

Key words Body shape index, Sensitivity and specificity, Obesity, Sarcopenic obesity, Electrical impedance

Resumen Este artículo tuvo como objetivo determinar el rendimiento diagnóstico del ABSI para obesidad y obesidad sarcopénica, comparado con los resultados del análisis de bioimpedancia (BIA) e IMC, por sexo y grupo de edad. Se trata de un estudio transversal con 12.793 participantes de la onda 2 de ELSA-Brasil, que obtuvieron mediciones del porcentaje de grasa corporal mediante BIA y antropometría, verificando la realización de las pruebas diagnósticas para comparar los índices. Los resultados mostraron que, para la obesidad, en los hombres de los tres grupos de edad, la sensibilidad estaba por debajo del 49%. La especificidad osciló entre 73% y 93%, siendo mayor en el grupo de edad de 65 a 79 años. Este patrón se encontró en mujeres, con una sensibilidad inferior al 42%; la especificidad varió entre 85% y 92%, siendo mayor en mujeres de edad avanzada. En cuanto a la obesidad sarcopénica, la sensibilidad y especificidad entre los hombres de los tres grupos de edad fueron del 72% y el 99%, respectivamente. La sensibilidad fue aproximadamente del 95% y la especificidad de alrededor del 70% en todos los grupos de edad entre las mujeres. El ABSI, en comparación con el BIA, mostró una capacidad reducida para discriminar la obesidad. Sin embargo, demostró ser un buen marcador de obesidad sarcopénica.

Palabras clave: Índice de forma corporal, Sensibilidad y especificidad, Obesidad, Obesidad sarcopénica, Impedancia eléctrica

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro RJ Brasil.

² Instituto de Nutrição, Universidade do Estado do Rio de Janeiro. R. São Francisco Xavier 524, Pavilhão João Lyra Filho, 12º andar, Bloco D, sala 12.023. 20559-900 Rio de Janeiro RJ Brasil. odaleia@uerj.br

³ Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte MG Brasil.

⁴ Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz. Rio de Janeiro RJ Brasil.

⁵ Laboratório de Educação em Ambiente e Saúde, Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz. Rio de Janeiro RJ Brasil.

Introdução

A obesidade é uma doença não transmissível multifatorial complexa definida por adiposidade excessiva, além de ser um dos principais fatores de risco para doença coronariana, hipertensão arterial, diabetes tipo 2, entre outras¹. A classificação da obesidade é geralmente feita por meio do indicador preconizado pela Organização Mundial de Saúde (OMS)² – o índice de massa corporal (IMC). Entretanto, tal índice apresenta sensibilidade baixa ou moderada para demonstrar o grau de excesso de gordura corporal, o que pode levar a uma subestimação nas estimativas de prevalência da obesidade em todas as faixas etárias e em ambos os sexos, além de não refletir a distribuição regional da gordura corporal^{3,4}, principalmente considerando as mudanças no sistema musculoesquelético.

A perda de massa e função do músculo esquelético é comum em indivíduos com obesidade, devido a alterações metabólicas associadas a um estilo de vida sedentário, distúrbios do tecido adiposo e morbidades (doenças agudas e crônicas), assim como as modificações relacionadas ao envelhecimento, caracterizadas pelas mudanças na composição estrutural das articulações e tecidos (massa gorda e magra), mostrando uma nova condição chamada obesidade sarcopênica (OS)⁵.

A obesidade sarcopênica pode ser definida pela coexistência de baixa massa muscular absoluta ou relativa associada a um IMC maior que 30kg/m² ou a um excesso de adiposidade medido pelo percentual de gordura avaliada por meio absorciometria de raios X de dupla energia (DEXA) ou pela análise de impedância elétrica (BIA)⁶. Clinicamente, é definida como uma maior massa gorda (MG) em relação à massa livre de gordura (MLG) no indivíduo. Entretanto, não há acordo de estratégias para prevenção e tratamento para OS, dificultadas pela indefinição de critérios de diagnóstico universalmente aceitos. Em estudos que avaliaram a prevalência de OS, como o National Health and Nutrition Examination Survey⁷ (NHANES), a prevalência foi, respectivamente, de 8,1% e 28,3% em adultos com idade de 20-59 anos e idosos com idade superior ou igual a 60 anos. No Brasil, a maioria das estimativas de prevalência da obesidade sarcopênica, em diferentes regiões, foram feitas com a população idosa, variando de 0,7% a 9,4%^{8,9}. No entanto, em estudo realizado na ci-

dade de Parnamirim, Nordeste do Brasil, com mulheres de 40 a 65 anos de idade, a prevalência foi de 7,1%¹⁰.

Considerando que a forma do corpo, principalmente no que diz respeito à massa gorda, é um marcador de risco cardiovascular e de morte prematura, além das limitações do IMC apontadas acima, em 2012 Krakauer e Krakauer¹¹ propuseram o *a body shape index* (ABSI), baseado na circunferência da cintura (CC) ajustada para altura e massa corporal (MC). Esse índice objetivou escalonar a CC independente de IMC através da análise alométrica, por meio da qual é possível avaliar o impacto da forma do corpo (grau de protuberância central correlacionado com os depósitos de gordura abdominal) em relação ao tamanho do corpo (medido por altura, MC e IMC), sendo um instrumento utilizado na prática clínica dos profissionais de saúde¹².

Ji *et al.*¹³ concluíram, por meio de uma revisão sistemática, que o ABSI se mostrou um índice para ser utilizado como complementar ao IMC para o diagnóstico da obesidade e para a predição de algumas doenças crônicas não transmissíveis e mortalidade. Além disso, Ehrampoush *et al.*¹⁴, com uso de BIA, mostraram que o ABSI teve pouca capacidade de prever o percentual de gordura corporal, com sensibilidade de 0,45% para mulheres e 0,82% para homens, e especificidade de 0,79% e 0,56%, respectivamente, e teve forte correlação apenas com o índice de conicidade, que avalia a obesidade e a distribuição da gordura corporal, considerando que a obesidade central está mais associada às doenças cardiovasculares, como encontrado também por Ostfad *et al.*¹⁵, que utilizaram o DEXA. No estudo de Rasaei *et al.*¹⁶ comparando sensibilidade e especificidade das medidas antropométricas para prever o fenótipo metabólico não saudável em mulheres com sobrepeso e obesidade, os achados sugerem que existe uma relação significativa entre o ABSI e o IMC.

Nossa hipótese é de que o ABSI prediz melhor a obesidade e a obesidade sarcopênica e tem um melhor desempenho do que o IMC, quando comparado à BIA. Além disso, como apontado, ainda é escassa a literatura que avalia o desempenho do ABSI. Por essa razão, o objetivo deste estudo é determinar o desempenho do índice ABSI para obesidade e obesidade sarcopênica, comparando aos resultados da avaliação da massa corporal feita pela BIA e ao IMC em adultos brasileiros, por sexo e faixa etária.

Métodos

População de estudo

O Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto (ELSA-Brasil) acompanha a saúde de uma coorte prospectiva multicêntrica e é realizado em seis instituições brasileiras, sendo cinco universidades e um instituto de pesquisa, com participação de 15.105 funcionários públicos, servidores ativos e aposentados, com idade entre 35 e 74 anos, na linha de base de 2008 a 2010. Os participantes foram submetidos a questionários presenciais e exames clínicos, laboratoriais e de imagem, aplicados por entrevistadores treinados e certificados em cada centro de pesquisa¹⁷.

Os dados utilizados neste estudo foram obtidos na primeira visita de seguimento (segunda onda), de 2012-2014, em que 14.014 participantes foram avaliados. Para essa análise, os participantes amputados (n = 2), os que tivessem próteses metálicas (n = 87), os com alteração de protocolos da BIA (n = 44), bem como os submetidos à cirurgia bariátrica (n = 149) não eram elegíveis para o estudo. Além desses, não utilizamos dados dos participantes que tinham ausência de informação da BIA ou medidas antropométricas, tais como: MC, altura e CC (n = 939). Dessa forma, há 282 (2,0%) participantes que não atendem ao protocolo da BIA e 6,7% de informações perdidas, totalizando 12.793 participantes para o presente estudo (5.833 homens e 6.960 mulheres).

Variáveis do estudo

Medidas antropométricas

. Massa corporal (MC) – medida em quilograma (kg) em balança eletrônica (Toledo), com capacidade máxima para 200,0 kg e precisão de 0,1 kg.

. Altura (A) – medida em centímetros (cm) com estadiômetro fixo da marca SECA-SE-216 e escala de 0,1 cm.

. Circunferência da cintura (CC) – medida em centímetros utilizando fita milimétrica inelástica e flexível de 150 cm, aplicada diretamente sobre a pele e aferida no ponto médio entre a borda inferior do arco costal e a crista ilíaca, na linha axilar média^{18,19}.

Com base nessas medidas foram calculados os seguintes índices antropométricos:

. Índice de massa corporal (IMC) – calculado pela razão da MC (kg) pela altura (m) ao quadrado.

$$\text{IMC} = \frac{\text{MC}(\text{kg})}{\text{A}(\text{m})^2}$$

. *A body shape index* (ABSI) – calculado pela razão da CC (m) pelo IMC (kg/m²) elevado a^{2/3} vezes a altura (m) elevada a^{1/2}.

$$\text{ABSI} = \frac{\text{CC}(\text{m})}{\text{IMC}^{2/3} \times \text{A}(\text{m})^{1/2}}$$

Medidas de bioimpedância

As quantidades de gordura do tronco e dos membros inferiores, em quilos, foram obtidas por um aparelho de bioimpedância elétrica multifrequência segmentar direta vertical (InBody 230 InBodyCo., Seoul, Korea). O equipamento utilizado tem sistema multifrequencial (dez medidas de impedância na frequência de 20 kHz e 100 kHz) de eletrodos tetrapolares, com um eletrodo tátil de oito pontos.

Os seguintes índices de bioimpedância foram calculados:

. Índice de massa livre de gordura (IMLG) – calculado pela razão da Massa Livre de Gordura (MLG) (kg), obtida por BIA, pela altura (m) ao quadrado.

$$\text{IMGL} = \frac{\text{MLG}(\text{kg})}{\text{A}(\text{m})^2}$$

. Índice de Massa Gorda (IMG) – calculado pela razão da massa gorda (MG) (kg), obtida por BIA, pela altura (m) ao quadrado.

$$\text{IMG} = \frac{\text{MG}(\text{kg})}{\text{A}(\text{m})^2}$$

. Índice de massa muscular apendicular (IMMA) – calculado pela razão da massa magra apendicular (MMA) (kg) pela altura (m) ao quadrado.

$$\text{IMMA} = \frac{\text{MMA}(\text{kg})}{\text{A}(\text{m})^2}$$

Crítérios de classificação dos marcadores antropométricos

Para a avaliação do marcador obesidade, utilizamos os seguintes pontos de corte:

. CC – os pontos de corte adotados foram os recomendados pela WHO², sendo de ≥ 80,0 cm para mulheres e ≥ 94,0 cm para homens.

. IMC – os participantes foram classificados com eutrofia quando o IMC encontrado foi > 18,5 e < 25,0 kg/m²; a classificação de sobrepeso considerou ≥ 25,0 kg/m² e < 30,0 kg/m²; naqueles com obesidade o IMC era ≥ 30,0 kg/m² (WHO²).

. ABSI – a padronização foi a mesma proposta por Krakauer e Krakauer¹², que consideraram participantes com obesidade aqueles que apresentavam resultados acima da média da população estudada. Em nossa população de estudo a média foi $0,0046 \text{ m}^{11/6} \text{ kg}^{-2/3}$.

. BIA – a obesidade avaliada por meio da BIA considerou os pontos de corte propostos por Baumgartner *et al.*²⁰, tendo o percentual de gordura para homens $\geq 28\%$ e para mulheres $\geq 40\%$.

. A obesidade sarcopênica foi definida pela existência conjunta de sarcopenia e obesidade. Para avaliação desse marcador, utilizamos os seguintes critérios: a obesidade caracterizada pelos pontos de corte citados e a sarcopenia definida pelo cálculo do índice de massa muscular apendicular $\text{IMMA} = \text{MMA}/\text{A}^2$ (pontos de corte do músculo esquelético $\leq 5,75 \text{ kg}/\text{m}^2$ em mulheres e $\leq 8,50 \text{ kg}/\text{m}^2$ em homens)²⁰.

Nesta análise foram avaliados apenas participantes previamente classificados com obesidade pela BIA cuja precisão diagnóstica foi comparada com os valores encontrados pelo ABSI e pelo IMC.

Covariáveis do estudo

Sexo, classificado como homens e mulheres, e faixa etária, com as seguintes categorias: “38-54 anos”, “55-64 anos” e “65-79 anos”, dado que, uma vez que os participantes do estudo tinham entre 38 e 79 anos, foi feita a categorização em terços.

Análise de dados

A análise foi estratificada por homens e mulheres, considerando as diferenças de composição corporal na distribuição de massa magra e massa gorda apontadas na literatura. Além disso, uma vez que a composição corporal pode variar com o aumento da idade, fizemos a análise por faixas etárias, para verificar se essa variabilidade influenciaria o desempenho dos indicadores.

A análise descritiva foi realizada por faixa etária e sexo, apresentando as médias e desvio-padrão das medidas antropométricas e da composição corporal na forma contínua, e quando utilizamos os pontos de corte de IMC, ABSI e BIA, descrevemos as proporções.

A precisão diagnóstica de cada uma das medidas para estimar a massa de gordura foi

avaliada usando sensibilidade e especificidade por sexo e faixa etária separadamente. A sensibilidade é a capacidade que o teste diagnóstico apresenta de detectar os indivíduos verdadeiramente positivos (VP). Assim, avalia a capacidade de um teste para detectar a doença quando ela realmente está presente. A especificidade é a capacidade que o teste diagnóstico apresenta de detectar os indivíduos verdadeiramente negativos (VN). Dessa forma, avalia a capacidade de um teste de afastar a doença quando ela está ausente²¹.

A razão de chance diagnóstica (RCD) foi usada para gerar a estimativa do poder de discriminação de procedimentos de diagnóstico e para comparar precisões de diagnóstico entre dois testes de diagnóstico. O valor da RCD mais alto indica um melhor desempenho discriminatório do teste. O valor de 1 significa que um teste não discrimina entre os indivíduos classificados como positivo e os que não são positivos. Valores inferiores a 1 apontam para uma interpretação inadequada do teste (mais testes negativos entre os doentes)²².

O índice de Youden foi utilizado para a comparação entre os testes de diagnóstico. Se o resultado encontrado for igual a 1, indica perfeita concordância entre sensibilidade e especificidade; caso seja negativo, -1, indica perfeita discordância. Portanto, quanto maior for a robustez de um método, mais próximo de 1, maior será a confiança dele em relação à sua precisão²³.

Neste estudo, as características de performance diagnóstica foram calculadas fazendo a comparação do ABSI, tendo como padrão de referência a BIA, segundo critérios definidos por Baumgartner *et al.*²⁰, e com o IMC, estratificadas por sexo e faixa etária.

Para a análise estatística dos dados foi utilizado o *software* R, versão 3.4.2²⁴.

Aspectos éticos

O ELSA-Brasil teve seus protocolos aprovados pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP 976/2006) e pelo Comitê de Ética em Pesquisa, conforme CAAE das instituições envolvidas: 669/06 (USP), 343/06 (FIOCRUZ), 041/06 (UFES), 186/06 (UFMG), 194/06 (UFRGS) e 027/06 (UFBA).

Todos os participantes responderam aos questionários e realizaram os exames e medidas após a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Resultados

A amostra foi composta por 12.793 participantes, com média de idade 55 anos (desvio-padrão = 8,9), sendo 54,4% do sexo feminino. Quanto à faixa etária, 48,3% tinham entre 38 e 54 anos, 34,2% entre 55 e 64 anos e 17,5 % entre 65 e 79 anos.

No que diz respeito às características antropométricas e à composição corporal (Tabela 1), observamos que a média de MC da população total foi de 75,1 kg (IC95%: 74,9-75,4). Entre homens e mulheres, a maior média de MC foi observada na faixa etária de 38 a 54 anos, 83,0 kg (IC95%: 82,5-83,6) e 71,0 kg (IC95% 70,5-71,5), respectivamente. As mulheres apresentaram uma média de CC de 91,0 cm e os homens, 97,6 cm (dados não apresentados).

No total da população estudada, o percentual de gordura corporal médio foi de 33,9% (IC95% 33,7-34,0), e o IMC de 27,7 kg/m² (IC95%:27,6-27,8). A média de ABSI dos participantes foi de 0,0046 m^{11/6} kg^{-2/3}, com leve

acréscimo no aumento da faixa etária entre os homens (Tabela 1).

Da amostra total, a avaliação da classificação do IMC mostrou que 41,4% apresentam sobrepeso e 26% obesidade. Entre os homens, os mais jovens apresentaram o maior percentual de obesidade para classificação do IMC (24,9%), e os na faixa etária de 65-79 apresentaram o maior percentual para ABSI e BIA, 59,7% e 75,9%, respectivamente. Assim como entre os homens, entre as mulheres os indicadores de obesidade foram mais altos nas que se encontravam na faixa etária de 65-79, exceto para o IMC, que as da faixa de 55-64 anos apresentaram o maior percentual de IMC, com 29,6% para obesidade (Tabela 2).

Quanto aos valores das medidas de performance diagnóstica para homens (Tabela 3), verificamos que para a obesidade, nas três faixas etárias, a sensibilidade encontrada foi abaixo de 49%. Não obstante, a especificidade variou de 73% a 93%, sendo maior na faixa etária de 65 a 79 anos.

Tabela 1. Descrição das médias e desvios-padrão das medidas antropométricas e de composição corporal, IMC e ABSI para população geral e segundo faixa etária e sexo, ELSA-Brasil, 2012-2014.

Variáveis	Homens				Mulheres			
	Total Homens (n = 5833)	38-54 anos (n = 2.858)	55-64 anos (n = 1.921)	65-79 anos (n = 1.054)	Total Mulheres (n = 6960)	38-54 anos (n = 3.321)	55-64 anos (n = 2.458)	65-79 anos (n = 1.181)
	Média (DP)	Média (DP)	Média (DP)	Média (DP)	Média (DP)	Média (DP)	Média (DP)	Média (DP)
MC (kg)	81,2 (±14,6)	83,0 (±14,9)	80,6 (±14,2)	77,4 (±13,5)	70,1 (±14)	71,0 (±14,4)	70,0 (±13,7)	67,6 (±12,5)
Altura (m)	1,72 (0,07)	1,73 (±0,1)	1,71 (±0,07)	1,69 (±0,1)	1,59 (0,06)	1,6 (±0,1)	1,6 (±0,1)	1,56 (±0,06)
CC (cm)	0,97 (±0,1)	96,0 (±0,1)	98,0 (±0,11)	99,0 (±0,1)	0,90 (±0,1)	89,0 (±0,1)	91,0 (±0,1)	93,0 (±0,1)
IMLG (kg/m ²)	32,5 (±4,9)	33,8 (±4,8)	32,0 (±4,6)	29,8 (±4,5)	22,9 (±3,5)	23,6 (±3,6)	22,6 (±3,4)	21,4 (±3,2)
IMG (kg/m ²)	1,2 (±0,2)	1,2 (±0,2)	1,2 (±0,2)	1,1 (±0,2)	0,8 (±0,1)	0,87 (±0,1)	0,82 (±0,1)	0,78 (±0,1)
MMA (kg)	24,4 (±3,7)	25,3 (±3,6)	24,0 (±3,5)	22,4 (±3,6)	16,9 (±2,8)	17,6 (±2,8)	16,6 (±2,7)	15,5 (±2,6)
IMMA (kg/m ²)	8,2 (±0,8)	8,4 (±0,8)	8,1 (±0,8)	7,8 (±0,8)	6,7 (±0,8)	6,8 (±0,8)	6,6 (±0,8)	6,4 (±0,8)
Percentual de gordura	28 (±6,8)	27,1 (±7,0)	28,5 (±6,5)	29,8 (±6,6)	43,5 (±6,9)	37,9 (±7,1)	39,4 (±6,8)	40,1 (±6,4)
IMC (kg/m ²)	27,5 (±4,3)	27,6 (±4,5)	27,5 (±4,3)	27,0 (±4,1)	27,8 (±4,3)	27,6 (±5,3)	28,1 (±5,2)	27,9 (±4,9)
ABSI (m ^{11/6} kg ^{-2/3})	0,0047 (±0,001)	0,0045 (±0,001)	0,0047 (±0,001)	0,0050 (±0,001)	0,0047 (±0,001)	0,0046 (±0,001)	0,0046 (±0,001)	0,0048 (±0,01)

MC = massa corporal; CC = circunferência de cintura; IMLG = índice de massa livre de gordura; IMG = índice de massa gorda; MMA = massa magra apendicular; IMMA = índice de massa magra apendicular; IMC = índice de massa corporal; ABSI = *a body shape index*.

Tabela 2. Proporções de classificação de IMC, ABSI, obesidade segundo BIA e classificação de obesidade sarcopênica para população geral e segundo faixa etária e sexo, ELSA-Brasil, 2012-2014.

Categorias	Homens					Mulheres			
	Total Geral	Total Homens	38-54 anos	55-64 anos	65-79 anos	Total Mulheres	38-54 anos	55-64 anos	65-79 anos
	(n = 12.79)	(n = 5.833)	(n = 2.858)	(n = 1.921)	(n = 1.054)	(n = 6.960)	(n = 3.321)	(n = 2.458)	(n = 1.181)
N (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	
IMC*									
Magreza/eutrofia	4.169 (32,6)	1.765 (30,2)	851 (29,8)	566 (29,5)	348 (33,0)	2.404 (34,5)	1.231 (37,0)	790 (32,2)	383 (32,5)
Sobrepeso	5.291 (41,4)	2.713 (46,5)	1.295 (45,3)	907 (47,2)	511 (48,5)	2.578 (37,1)	1.184 (35,7)	940 (38,2)	454 (38,4)
Obesidade	3.333 (26,0)	1.355 (23,3)	712 (24,9)	448 (23,3)	195 (18,5)	1.978 (28,4)	906 (27,3)	728 (29,6)	344 (29,1)
Obesidade									
ABSI**									
Abaixo da Média	6.645 (51,9)	3.038 (52,1)	1.656 (58,0)	957 (49,8)	425 (40,3)	3.607 (52,2)	1.752 (52,8)	1.289 (52,5)	566 (47,9)
Acima da Média	6.148 (48,1)	2.795 (47,9)	1.202 (42,0)	964 (50,2)	629 (59,7)	3.351 (47,8)	1.567 (47,2)	1.169 (47,5)	615 (52,1)
BIA***									
Sem Obesidade	3.900 (29,5)	1.942 (33,3)	1.127 (39,4)	560 (29,1)	255 (24,1)	1.958 (28,1)	1.118 (33,7)	604 (24,6)	236 (20,0)
Obesidade	8.893 (69,5)	3.892 (66,7)	1.732 (60,6)	1.361 (70,9)	799 (75,9)	5.001 (71,9)	2.202 (66,3)	1.854 (75,4)	945 (80,0)
Obesidade sarcopênica [†]	1.409 (11,0)	1.198 (9,4)	343 (28,6)	447 (37,3)	408 (34,1)	211 (1,6)	53 (25,1)	79 (37,4)	79 (37,4)

* IMC: $\leq 24,9$ = magreza/eutrofia; 25 a 29,9 = sobrepeso; ≥ 30 obesidade. ** Classificação obesidade ABSI = acima da média $\geq 0,0046 \text{ m}^{11/6} \text{ kg}^{-2/3}$ e abaixo da média $< 0,0046 \text{ m}^{11/6} \text{ kg}^{-2/3}$. *** Classificação obesidade pela BIA: Obesidade: homens ≥ 28 ; mulheres ≥ 40 . [†] Obesidade sarcopênica: $\text{MMA}/\text{A}^2 \leq 5,75 \text{ kg}/\text{m}^2$ em mulheres e nos homens $\leq 8,50 \text{ kg}/\text{m}^2$; ^pPercentual de gordura homens ≥ 28 ; mulheres ≥ 40 .

Fonte: Autores.

Com relação às mulheres, na verificação dos valores das medidas de performance diagnóstica para a obesidade, encontramos resultados semelhantes. A sensibilidade observada ficou abaixo de 42%, e a especificidade variou entre 85% a 92%, demonstrando a maior capacidade do ABSI para distinguir as não classificadas com obesidade quando esta condição estava ausente.

Na classificação de ABSI para obesidade sarcopênica (Tabela 3), os homens mais idosos com obesidade sarcopênica tiveram maior sensibilidade (61%), enquanto a maior especificidade foi semelhante nas três faixas etárias (99%). Para RCD, encontramos valores elevados (81,1) entre os idosos. Para as mulheres, observamos sensibilidade acima de 90% nas três faixas etárias para obesidade sarcopênica, indicando uma alta capacidade de discriminação do ABSI. A maior especificidade foi encontrada nas mulheres de 38 a 54 anos (76%). A RCD foi mais alta nas mulheres de 55 a 64 anos, 46,2 (IC95%:

23,4-91,1); 23,5 para as mulheres de 38 a 54 anos (IC95%: 10,3-53,4); e 12,20 para a faixa etária de 65 a 79 anos (IC95%: 7,1-21,1). Tal fato evidencia que o ABSI tem um alto poder discriminatório. Além disso, os valores do índice de Youden, nas três faixas etárias, indicam a adequação do ABSI para classificar a obesidade sarcopênica, 0,71, 0,67 e 0,60, respectivamente (dados não apresentados).

Na classificação do IMC para obesidade sarcopênica, nos homens a sensibilidade variou de 78% a 83%, enquanto a especificidade observada foi de 0,02%. Entre as mulheres com obesidade sarcopênica, a maior sensibilidade e especificidade encontradas foi na faixa etária de 65 a 79 anos, 44% e 69%, respectivamente. Entretanto, a RCD foi de 0,09 (IC95%: 0,06-0,14) e o índice de Youden foi negativo, demonstrando que o IMC não é um teste aceitável para classificar a obesidade sarcopênica em mulheres com obesidade (Tabela 4).

Tabela 3. Valores estimados de sensibilidade, especificidade e razão de chance diagnóstica entre os métodos do ABSI e bioimpedância na predição de massa corporal para homens e mulheres, ELSA-Brasil, 2012-2014.

Classificação	Obesidade					
	Homens			Mulheres		
	38-54 anos (n = 2858)	55-64 anos (n = 1921)	65-79 anos (n = 1054)	38-54 anos (n = 3321)	55-64 anos (n = 2458)	65-79 anos (n = 1181)
Sensibilidade (IC95%)	0,22 (0,20-0,24)	0,35 (0,33-0,38)	0,49 (0,46-0,53)	0,28 (0,26-0,30)	0,34 (0,32-0,36)	0,42 (0,39-0,45)
Especificidade (IC95%)	0,73 (0,71-0,76)	0,87 (0,84-0,9)	0,93 (0,89-0,96)	0,85 (0,83-0,87)	0,88 (0,86-0,91)	0,92 (0,88-0,95)
Razão de chance diagnóstica (IC95%)	0,76 (0,64-0,91)	3,60 (2,74-4,72)	12,70 (7,74-21,0)	2,20 (1,80-2,70)	4,00 (3,0-5,2)	8,80 (5,4-14,5)
Classificação**	Obesidade sarcopênica					
	38-54 anos (n = 343)	55-64 anos (n = 447)	65-79 anos (n = 408)	38-54 anos (n = 53)	55-64 anos (n = 79)	65-79 anos (n = 79)
	Sensibilidade (IC95%)	0,45 (0,42-0,49)	0,56 (0,52-0,59)	0,61 (0,57-0,65)	0,95 (0,9-0,98)	0,95 (0,90-0,98)
Especificidade (IC95%)	0,99 (0,99-1,00)	0,99 (0,98-1,00)	0,98 (0,95-1,00)	0,76 (0,74-0,78)	0,72 (0,70-0,74)	0,69 (0,65-0,72)
Razão de chance diagnóstica (IC95%)	14,90 (6,10-36,2)	0,72 (0,69-0,74)	81,10 (25,6-26,0)	23,50 (10,3-53,4)	46,20 (23,4-91,1)	12,2 (7,1-21,1)

** população classificada com obesidade pela BIA.

Fonte: Autores.

Tabela 4. Valores estimados de sensibilidade, especificidade e a razão de chance diagnosticada entre os métodos do IMC e bioimpedância na predição de massa corporal para homens e mulheres, ELSA-Brasil, 2012-2014.

Classificação	Obesidade					
	Homens			Mulheres		
	38-54 anos (n = 2858)	55-64 anos (n = 1921)	65-79 anos (n = 1054)	38-54 anos (n = 3321)	55-64 anos (n = 2458)	65-79 anos (n = 1181)
Sensibilidade (IC95%)	0,92 (0,91-0,93)	0,89 (0,87-0,90)	0,83 (0,80-0,85)	0,86 (0,84-0,87)	0,85 (0,83-0,86)	0,81 (0,79-0,84)
Especificidade (IC95%)	0,60 (0,57-0,63)	0,69 (0,65-0,73)	0,74 (0,68-0,79)	0,77 (0,75-0,80)	0,80 (0,76-0,83)	0,79 (0,74-0,84)
Razão de Chance Diagnóstica (IC95%)	17,60 (14,3-21,8)	17,50 (13,7-22,4)	13,50 (9,70-18,9)	20,20 (16,8-24,3)	21,40 (16,9-27,0)	11,70 (16,7-3,80)
Classificação**	Obesidade Sarcopênica					
	38-54 anos (n = 343)	55-64 anos (n = 447)	65-79 anos (n = 408)	38-54 anos (n = 53)	55-64 anos (n = 79)	65-79 anos (n = 79)
	Sensibilidade (IC95%)	0,83 (0,81-0,86)	0,82 (0,79-0,85)	0,78 (0,75-0,81)	0,26 (0,19-0,35)	0,29 (0,22-0,36)
Especificidade (IC95%)	0,00 (0,00-0,00)	0,00 (0,00-0,01)	0,01 (0,00-0,03)	0,11 (0,12-0,13)	0,10 (0,08-0,11)	0,69 (0,65-0,72)
Razão de Chance Diagnóstica (IC95%)	0,00 (0,00-0,00)	0,02 (0,00-0,07)	0,02 (0,00-0,16)	0,04 (0,02-0,07)	0,04 (0,03-0,06)	0,09 (0,06-0,14)

** população classificada com obesidade pela BIA.

Fonte: Autores.

Discussão

Os resultados deste estudo mostraram que o ABSI pode ser um bom marcador de obesidade sarcopênica, quando comparado aos resultados da BIA, em homens e mulheres em todas as faixas etárias. Por sua vez, o IMC mostrou resultados satisfatórios, quando comparados com os resultados da BIA, na população de adultos com obesidade. Entretanto, o ABSI não se mostrou bom marcador de obesidade para todos os grupos de sexo e faixa etária. Possivelmente, os resultados dos testes de diagnóstico para o ABSI não apresentaram resultados satisfatórios em virtude de o índice não discriminar suficientemente a massa muscular e a massa gorda, considerando as diferenças da distribuição dos componentes corporais existentes entre homens e mulheres.

O IMC mostrou um desempenho melhor do que o ABSI como marcador de obesidade entre homens e mulheres em todas as faixas etárias. Resultado semelhante foi encontrado na metanálise³ que comparou o IMC com diversas técnicas para avaliação da composição corporal, em que o IMC apresenta sensibilidade e especificidade alta em comparação com a BIA. Em relação à obesidade sarcopênica, as estimativas de gordura corporal medidas pelo IMC podem subestimar os resultados por apresentarem alteração nas propriedades de condução elétrica dos tecidos, o que pode alterar a penetração da corrente elétrica²⁵.

Estudos sobre o desempenho do ABSI com obesidade sarcopênica são escassos. No entanto, o estudo realizado por Biolo *et al.*²⁶ apontou que o ABSI foi um bom preditor de sarcopenia em indivíduos com sobrepeso ou obesidade e concluiu que ele pode contribuir para definir o risco de obesidade sarcopênica em homens e mulheres. Como na análise da obesidade sarcopênica que realizamos foram incluídos apenas os participantes com obesidade, fizemos análise de sensibilidade utilizando os mesmos critérios de classificação que os autores citados e as duas categorias (sobrepeso e obesidade), de acordo com a classificação da BIA. Contudo, o desempenho do ABSI não apresentou grandes diferenças (dados não apresentados). Outro estudo que também verificou adequação do ABSI para predição de obesidade sarcopênica medido pela BIA em diabéticos tipo 2 classificados com obesidade, que apresentavam IMC médio de 39,7 kg/m² para mulheres e 36,4 kg/m² para homens, observou desempenho satisfatório²⁷.

A média do ABSI encontrada na população do ELSA-Brasil foi de 0,0046 m^{11/6} kg^{-2/3}. Quan-

to ao percentual de gordura medido pela BIA, o indicativo de obesidade foi de 34,1%, e o IMC de 27,7 kg/m². No Irã, na cidade de Ahvaz¹⁴, em pesquisa com homens e mulheres com idade média de 33 anos, os autores avaliaram o ABSI e sua capacidade para estimar a adiposidade corporal. Os resultados mostraram ABSI médio de 0,0790 m^{11/6} kg^{-2/3} e percentual de gordura medido pela BIA de 31% (desvio-padrão = 8,33). Na coorte de base populacional entre indivíduos com 55 anos ou mais no município de Roterdã, na Holanda²⁸, os achados médios de ABSI foram de 0,083 m^{11/6} kg^{-2/3} e CC de 0,98m para homens e 0,90m para mulheres.

Como vimos, a maioria dos estudos encontraram a média do ABSI superior ao nosso. No entanto, como o ABSI tem ponto de corte na média da população estudada, a comparabilidade dos dados entre os diferentes estudos fica comprometida, considerando que os compartimentos corporais se modificam de acordo com idade, sexo, intensidade do trabalho laboral, problemas de saúde, atividade física e outros fatores que influenciam na composição corporal, podendo ser a explicação das diferenças encontradas nos valores de ABSI nos diferentes estudos. O ABSI não tem, até o momento, pontos de corte universais, o que torna difícil a avaliação das divergências na média de seus valores entre a nossa população e as populações estudadas.

Assim, destacamos que os achados apontam para uma discriminação da obesidade para homens e mulheres, uma vez que foi encontrada uma especificidade considerada satisfatória, chegando a 93% entre os homens de 65 a 74 anos. Porém, a sensibilidade é baixa, o que leva a concluir que o ABSI discrimina melhor os verdadeiros negativos do que os verdadeiros positivos. O estudo de Ehrampoush *et al.*¹⁴ investigou a capacidade do ABSI de avaliar o percentual de gordura corporal e encontrou sensibilidade de 82% e especificidade de 56% para os homens e sensibilidade de 45% e especificidade de 80% para as mulheres. Embora o ABSI tenha como alegação mostrar a alometria corporal, os resultados parecem evidenciar que o índice não distingue muito bem a variação da distribuição de massa muscular e massa gorda entre os sexos, e com o avanço da idade a limitação da predição pode ser maior ainda.

O teste ideal seria aquele que apresentasse sensibilidade e especificidade altas. Nos casos em que a alta estimação da sensibilidade ou da especificidade não for encontrada, pode-se utilizar uma combinação dos testes para aumentar a qualidade do diagnóstico. Assim, os testes po-

dem ser aplicados em série. Primeiro, um teste com alta sensibilidade para o *screening* de doenças em grupos populacionais. Se o primeiro teste for positivo, aplica-se outro com alta especificidade para confirmar o diagnóstico sugerido pelo primeiro teste²¹. Dessa forma, o ABSI poderia ser utilizado em conjunto com outro índice de alta sensibilidade para a classificação de obesidade em homens de qualquer faixa etária.

A maioria dos estudos utiliza como teste de diagnóstico apenas sensibilidade, especificidade e curva ROC. Entretanto, utilizamos também a razão de chance diagnóstica, que é empregada para gerar a estimativa do poder de discriminação de procedimentos de diagnóstico²³, o que garante maior confiabilidade ao estudo. Apesar de não encontrarmos comparações para essa medida na literatura, consideramos importante chamar atenção para o fato de que esse outro índice corroborou nossa afirmação de que o ABSI parece não ser um bom preditor da obesidade.

Na população estudada, observamos também, em ambos os sexos e em todas as faixas etárias, que os valores médios de CC foram superiores aos sugeridos pela OMS². As mulheres apresentaram média de CC de 91,0 cm, e os homens de 97,6 cm, sendo esses valores 14% e 4% acima do ponto de corte da OMS, respectivamente (dados não apresentados). Nos homens, o tecido adiposo tende a ser mais centralmente depositado, sugerindo aumento da CC para determinada massa gorda, enquanto nas mulheres o tecido adiposo é depositado principalmente na parte inferior do corpo (gluteofemoral), sugerindo menor CC para determinada massa gorda²⁹. Assim, ao contrário do esperado, as mulheres apresentaram maior deposição de gordura abdominal do que os homens. Essa pode ser a razão pela qual o ABSI demonstrou resultados semelhantes para homens e mulheres, sendo que, em ambos os sexos e em todas as faixas etárias, o maior poder discriminatório do índice foi detectar os verdadeiros negativos.

Os pontos fortes do estudo incluem o tamanho da amostra e a representatividade de ho-

mens e mulheres do estudo ELSA-Brasil e sua natureza multicêntrica, bem como a qualidade dos dados e a distribuição da idade entre 38 e 74 anos. No entanto, o estudo tem algumas limitações. Primeiro, em comparação com os marcadores antropométricos mais tradicionais nos estudos, o ABSI é um índice recente que está sendo testado por outros estudos há pouco tempo. Em segundo lugar, o ABSI em torno da média tem baixa variância, o que torna difícil definir um ponto de corte clínico para a prática clínica. O mesmo podemos aplicar para a falta de consenso entre os critérios propostos na literatura para classificação da obesidade sarcopênica, que pode afetar a predição dessas condições. Outro ponto é o uso da BIA, que, apesar de apresentar vantagens por sua praticidade e ser um procedimento rápido, não invasivo e não depender de erros inerentes ao avaliador, pode superestimar os valores observados. Além disso, o uso da definição de obesidade pelo percentual de massa gorda como ponto de corte fixo, independentemente da idade, pode trazer limitações para os resultados encontrados. Entretanto, verificamos que as diferenças entre as faixas etárias foram pequenas.

Não encontramos muitos estudos para usar na comparação dos resultados e acreditamos que possa se dever a um viés de publicação, uma vez que os autores têm mais dificuldade de publicar resultados que não sejam significativos^{30,31}. Dessa forma, observamos que, para obesidade, o IMC apresentou um desempenho melhor. Entretanto, é importante ressaltar que o ABSI se mostrou um bom marcador de obesidade sarcopênica, quando comparado com os resultados da BIA, em homens e mulheres em todas as faixas etárias. Estudos como o ELSA-Brasil podem auxiliar na definição de pontos de corte em variáveis contínuas para “discretizar” um biomarcador em diferentes categorias. A vantagem da aplicação de pontos de corte é que o uso de limiares nos parâmetros facilita a tomada de decisão na prática clínica.

Colaboradores

JK Silva e OB Aguiar: concepção do manuscrito, análise, interpretação e discussão dos dados, elaboração e aprovação final do manuscrito. MFHS Diniz, JU Braga e RH Griep: revisão crítica e aprovação final do manuscrito. MJM Fonseca: concepção do manuscrito, interpretação e discussão dos dados, revisão e aprovação crítica do manuscrito.

Referências

1. World Health Organization (WHO). *Draft recommendations for the prevention and management of obesity over the life course, including potential targets*. Geneva: WHO/FAO; 2021.
2. World Health Organization (WHO). *Obesity: preventing and managing the global epidemic: report of a WHO consultation*. Geneva: WHO/FAO; 2000.
3. Okorodudu DO, Jumeau MF, Montori VM, Romero-Corral A, Somers VK, Erwin PJ, Lopez-Jimenez F. Diagnostic performance of body mass index to identify obesity as defined by body adiposity: a systematic review and meta-analysis. *Int J Obes* 2010; 34(5):791-799.
4. Reilly JJ, El-Hamdouchi A, Diouf A, Monyeki A, Somda SA. Determining the worldwide prevalence of obesity. *Lancet* 2018; 5;391(10132):1773-1774.
5. Zamboni M, Rubele S, Rossi AP. Sarcopenia and obesity. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2019; 22(1):13-19.
6. Donini LM, Busetto L, Bischoff SC, Cederholm T, Ballesteros-Pomar MD, Batsis JA, Bauer JM, Boirie Y, Cruz-Jentoft AJ, Dicker D, Frara S, Frühbeck G, Genton L, Gepner Y, Giustina A, Gonzalez MC, Han HS, Heymsfield SB, Higashiguchi T, Laviano A, Lenzi A, Nyulasi I, Parrinello E, Poggiogalle E, Prado CM, Salvador J, Rolland Y, Santini F, Serlie MJ, Shi H, Sieber CC, Siervo M, Vettor R, Villareal DT, Volkert D, Yu J, Zamboni M, Barazzoni R. Definition and diagnostic criteria for sarcopenic obesity: ESPEN and EASO consensus statement. *Clin Nutr* 2022; 41(4):990-1000.
7. Murdock DJ, Wu N, Grimsby JS, Calle RA, Donahue S, Glass DJ, Sleeman MW, Sanchez RJ. The prevalence of low muscle mass associated with obesity in the USA. *Skelet Muscle* 2022; 21; 12(1):26.
8. Santos VR, Gomes IC, Bueno DR, Christofaro DGD, Freitas Jr IF, Gobbo LA. Obesity, sarcopenia, sarcopenic obesity and reduced mobility in Brazilian older people aged 80 years and over. *Einstein* 2017; 15(4):435-440.
9. Santos CM, Dias JMD, Samora GAR, Perracini MR, Guerra RO, Dias RC. Prevalence of obesity, sarcopenic obesity and associated factors: a FIBRA Network study. *Fisioter Mov* 2017; 30(Supl. 1):161-169.
10. Moreira MA, Zunzunegui MV, Vafaei A, da Câmara SM, Oliveira TS, Maciel AC. Sarcopenic obesity and physical performance in middle aged women: a cross-sectional study in Northeast Brazil. *BMC Public Health* 2016; 16:43.
11. Krakauer NY, Krakauer JC. A new body shape index predicts mortality hazard independently of body mass index. *PLoS One* 2012; 7(7):e39504.
12. Krakauer JC, Krakauer NY. Combining body mass and shape indices in clinical practice. *Case Rep Med* 2016; 2016:1526175.
13. Ji M, Zhang S, An R. Effectiveness of A Body Shape Index (ABSI) in predicting chronic diseases and mortality: a systematic review and meta-analysis. *Obes Rev* 2018; 19(5):737-759.

14. Ehrampoush E, Arasteh P, Homayounfar R, Cheraghpour M, Alipour M, Naghizadeh MM, Hadibarhaghtalab M, Davoodi SH, Askari A, Razaz JM. New anthropometric indices or old ones: Which is the better predictor of body fat? *Diabetes Metab Syndr* 2017; 11(4):257-263.
15. Ofstad AP, Sommer C, Birkeland KI, Bjørgaas MR, Gran JM, Gulseth HL, Johansen OE. Comparison of the associations between non-traditional and traditional indices of adiposity and cardiovascular mortality: an observational study of one million person-years of follow-up. *Int J Obes* 2019; 43(5):1082-1092.
16. Rasaei N, Mirzababaei A, Arghavani H, Tajik S, Keshavarz SA, Yekaninejad, M S, Imani H, Mirzaei K. A comparison of the sensitivity and specificity of anthropometric measurements to predict unhealthy metabolic phenotype in overweight and obese women. *Diabetes Metab Syndr* 2018; 12(6):1147-1153.
17. Aquino EM, Barreto SM, Bensenor IM, Carvalho MS, Chor D, Duncan BB, Lotufo PA, Mill JG, Molina Mdel C, Mota EL, Passos VM, Schmidt MI, Szklo M. Brazilian Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brasil): objectives and design. *Am J Epidemiol* 2012; 175(4):315-324.
18. Lohman TG, Roche AF, Martorell R. *Anthropometric standardization reference manual*. Champaign: Hum Kinet Books; 1988.
19. Centres for Disease Control and Prevention. *National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES). Anthropometry procedures manual*. Atlanta: NHANES; 2007.
20. Baumgartner RN, Wayne SJ, Waters DL, Janssen I, Gallagher D, Morley JE. Sarcopenic obesity predicts instrumental activities of daily living disability in the elderly. *Obes Res* 2004; 12(12):1995-2004.
21. Altman DG, Bland JM. Diagnostic tests. 1: sensitivity and specificity. *BMJ* 1994; 308(6943):1552.
22. Glas AS, Lijmer JG, Prins MH, Bonsel GJ, Bossuyt PMM. The diagnostic odds ratio: a single indicator of test performance. *J Clin Epidemiol* 2003; 56(11):1129-1135.
23. Szklo M, Nieto FJ. *Epidemiology: beyond the basics*. Burlington: Jones & Bartlett; 2014.
24. R Core Team. *R: A language and environment for statistical computing*. Vienna: Foundation for Statistical Computing; 2016.
25. Souza RGM, Gomes AC, Prado CMM, Mota JF. Métodos de análise da composição corporal em adultos obesos. *Rev Nutr* 2014; 27(5):569-583.
26. Biolo G, Di Girolamo FG, Breglia A, Chiuc M, Baglio V, Vinci P, Toigo G, Lucchin L, Jurdana M, Pražnikar ZJ, Petelin A, Mazzucco S, Situlin R. Inverse relationship between “a body shape index” (ABSI) and fat-free mass in women and men: Insights into mechanisms of sarcopenic obesity. *Clin Nutr* 2015; 34(2):323-327.
27. Gomez-Peralta F, Abreu C, Cruz-Bravo M, Alcarria E, Gutierrez-Buey G, Krakauer NY, Krakauer JC. Relationship between “a body shape index (ABSI)” and body composition in obese patients with type 2 diabetes. *Diabetes Metab Syndr* 2018; 10:21.
28. Dhana K, Kavousi M, Ikram MA, Tiemeier HW, Hofman A, Franco OH. Body shape index in comparison with other anthropometric measures in prediction of total and cause-specific mortality. *J Epidemiol Community Health* 2016; 70(1):90-96.
29. Seidell JC, Cigolini M, Charzewska J, Ellsinger BM, Björntorp P, Hautvast JG, Szostak W. Fat distribution and gender differences in serum lipids in men and women from four European communities. *Atherosclerosis* 1991; 87(2-3):203-210.
30. Mlinarić A, Horvat M, Smolčić VS. Dealing with the positive publication bias: Why you should really publish your negative results. *Biochem Med (Zagreb)* 2017; 27(3):030201.
31. Almeida FG, Cendón B. O viés de publicação: por que publicar resultados negativos? *Perspect Cienc info* 2020; 25(02):223-243.

Artigo apresentado em 18/03/2023

Aprovado em 16/10/2023

Versão final apresentada em 18/10/2023

Editores-chefes: Maria Cecília de Souza Minayo, Romeu Gomes, Antônio Augusto Moura da Silva