

Preditores de Síndrome Metabólica em Idosos: Uma Revisão

Predictors of Metabolic Syndrome in the Elderly: A Review

Carolina Cunha de Oliveira,^{1,2} Emanuelle Dias da Costa,³ Anna Karla Carneiro Roriz,⁴ Lilian Barbosa Ramos,⁴ Mansueto Gomes Neto¹

Programa de Pós-Graduação Medicina e Saúde – Universidade Federal da Bahia (UFBA), BA;¹ Universidade Federal de Sergipe, SE;² Residência em Nutrição Clínica – UFBA;³ Programa de Pós-Graduação em Alimentos, Nutrição e Saúde – UFBA;⁴ Salvador, BA – Brasil

Resumo

O artigo teve como objetivo analisar criticamente estudos que avaliaram a habilidade dos indicadores antropométricos e clínicos enquanto capazes de prever a SM em idosos. Foi realizado uma pesquisa bibliográfica nas bases de dados Medline/PubMed, LILACS e SciELO, além das referências de artigos selecionados e contato com autores. Foram analisados 21 artigos envolvendo indicadores antropométricos e clínicos em idosos, através de diferentes critérios da SM. Catorze estudos reportam aos indicadores antropométricos, sendo a circunferência da cintura (CC) e a razão cintura-estatura (RCEst) descritos como os melhores preditores de SM, com área sob a curva ROC (AUC) superior a 0,70 ($p < 0,05$). A circunferência do pescoço também foi descrita como indicador alternativo, porém com menor poder discriminatório. Para os indicadores clínicos, o *lipid product accumulation* (LAP) foi o parâmetro com melhor desempenho em identificar a SM em idosos, com AUC superior 0,85 e eficiência superior a 70%. Os indicadores CC, RCEst e LAP foram os mais sensíveis na predição da SM. Desta forma, o emprego desses parâmetros podem facilitar a identificação precoce da SM através de métodos diagnósticos de fácil aplicação, boa precisão e baixo custo. Além disso, é importante a determinação de pontos de corte específicos para idosos, uma vez que a obesidade por si só, parece não ser forte preditor de SM em idosos.

Introdução

A síndrome metabólica (SM) é definida como um conjunto de fatores de risco que inclui resistência à insulina,

Palavras-chave

Idoso, Pesos e Medidas Corporais, Fatores de Risco, Antropometria, Obesidade, Síndrome Metabólica, Indicadores.

dislipidemia, obesidade abdominal e hipertensão, e aumenta o risco de doenças cardiovasculares e diabetes.^{1,2} Os critérios mais atuais utilizados para definir SM foram preparados pela Federação Internacional do Diabetes (International Diabetes Federation, IDF).² Em seu relatório, foi definido que a obesidade abdominal deixa de ser um componente obrigatório, e pontos de corte específicos devem ser usados para classificar circunferência da cintura (CC) por grupo étnico, além de critérios para alterações no metabolismo de glicose e lipídios, e pressão arterial elevada.²

O uso de indicadores clínicos e antropométricos pode auxiliar na identificação da SM.³⁻⁵ Indicadores clínicos são aqueles que associam parâmetros bioquímicos a medidas analíticas, particularmente o produto da acumulação lipídica (PAL) e o índice de adiposidade visceral (IAV).^{3,4} Indicadores antropométricos incluem índice de massa corporal (IMC), CC, relação cintura-quadril (RCQ), relação cintura-estatura (RCE), diâmetro abdominal sagital (DAS) e circunferência do pescoço (CP).^{5,6}

O uso de indicadores como preditores de SM pode facilitar a identificação dessa condição na prática clínica, por sua simplicidade, rapidez e funcionalidade. No entanto, não existe um consenso sobre qual melhor indicador capaz de identificar SM em idosos, dada às características funcionais e diferentes pontos de corte, muitos deles específicos para jovens adultos, e com diferentes critérios para definir SM.^{1,2} Contudo, a identificação precoce da SM é importante nessa população, ao auxiliar as equipes de saúde na decisão de estratégias direcionadas à redução do risco cardiovascular global.¹

Esta revisão teve como objetivo analisar criticamente estudos que avaliaram a capacidade de indicadores clínicos e antropométricos em prever SM em idosos.

Correspondência: Carolina Cunha de Oliveira

Rua Conego José Felix de Oliveira, 485, Ap 10. CEP: 49035-170, Coroa do Meio, Aracaju, SE – Brasil
E-mail: carol_cunha@yahoo.com.br, carol_cunha104@hotmail.com

Métodos

Estratégia de busca

A busca por artigos foi realizada nas bases de dados MEDLINE/PUBMED, LILACS e SciELO, usando as seguintes combinações: (“metabolic syndrome” ou “syndrome X” ou “plurimetabolic syndrome”) e (“elderly” ou “older adults” ou “aged”) e (“predict” ou “identify” ou “ability”). Essas expressões foram pesquisadas combinadas entre si ou isoladas. Artigos listados nas referências também foram identificados e revisados. Vários autores foram contatados para obtenção de informações relevantes não informadas nos artigos.

Critérios para inclusão dos artigos

Somente artigos escritos em inglês, espanhol ou português foram incluídos nesta revisão.

Foram selecionados artigos publicados entre janeiro de 2010 e janeiro de 2016, e estudos clássicos sobre o tópico, publicados antes desse período, também foram incluídos. Foram incluídos estudos de base populacional em idosos e estudos em idosos institucionalizados que avaliaram indicadores antropométricos e clínicos (PAL, IAV ou razões lipídicas) como preditores de SM.

Extração dos dados

Após triagem dos títulos e resumos de acordo com os critérios de elegibilidade, os artigos considerados relevantes foram selecionados para serem lidos na íntegra (Figura 1).

Os seguintes dados foram extraídos de maneira independente: 1) características dos artigos (autores,

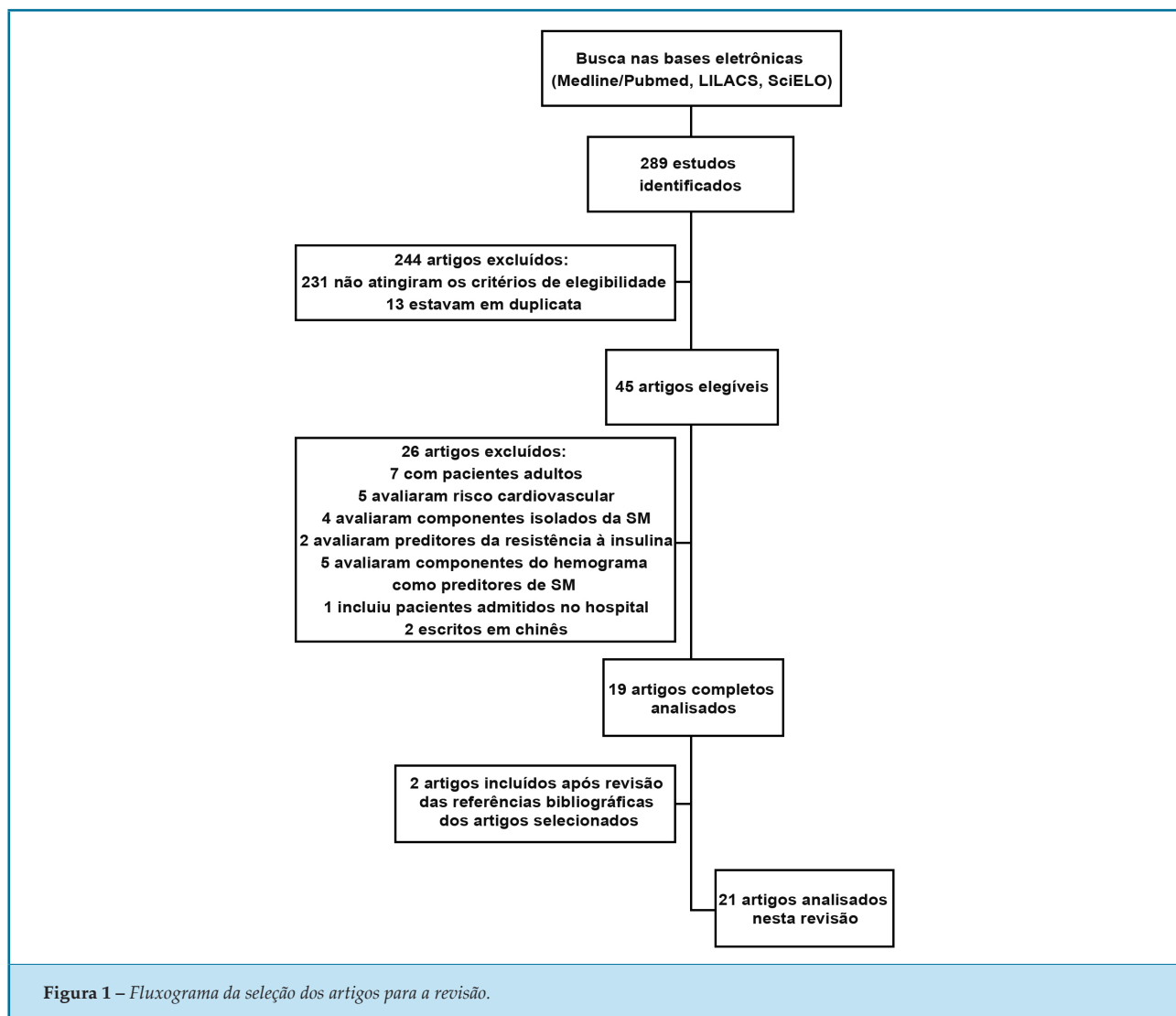


Figura 1 – Fluxograma da seleção dos artigos para a revisão.

revista e ano de publicação); 2) local onde o estudo foi realizado (cidade e país); 3) características da população estudada (número de participantes, sexo e faixa etária); 4) indicadores estudados (indicadores antropométricos: IMC, CC, RCQ, RCE, DAS, CP, e indicadores clínicos: PAL, IAV e as razões lipídicas: HDLc/TC, HDL/LDL e TG/LDL); 5) critérios de classificação da SM seguidos: IDF, Programa Nacional de Educação do Colesterol-Painel de Tratamento do Adulto III (NCEP-ATP III), ou o critério harmonizado;² 6) principais resultados: AUC (área sob a curva ROC); IC 95%, pontos de corte, sensibilidade (SEN) e especificidade (ESP).

Resultados

Duzentos e oitenta e nove estudos foram identificados nas bases de dados pesquisadas. Após a leitura

dos títulos e resumos, 244 estudos foram excluídos. Assim, 45 artigos foram considerados elegíveis para análise, e 26 desses foram excluídos: 7 por avaliarem jovens adultos em vez de idosos, 5 por avaliarem o risco cardiovascular global, 4 por avaliarem componentes isolados da SM (dislipidemia, hipertensão, diabetes ou obesidade), 2 por avaliarem preditores de resistência à insulina, 5 por avaliarem componentes do hemograma como preditores de SM; 1 por avaliar pacientes admitidos no hospital, e 2 artigos escritos em chinês. Ainda, após a revisão das referências bibliográficas dos artigos de interesse, dois outros foram incluídos. Ao final, 21 artigos foram analisados nesta revisão (Figura 1).

Dos artigos analisados, 13 abordaram indicadores antropométricos (Tabelas 1 e 2), 7 avaliaram indicadores

Tabela 1 – Estudos que avaliaram indicadores antropométricos como preditores de síndrome metabólica em idosos

Autores e ano de publicação (Ref. n.º)	Cidade, país	Número de participantes	Faixa etária (anos)	Indicadores	Crítérios para diagnóstico de SM
Gharipour et al. 2014 ⁵	Isfahan, Iran	206 homens	71.85±5.44	IMC, CCC*, RCQ e RCE	2 ou mais fatores do NCEP ATP III sem CC
Liang et al. 2013 ⁷	Cantão, China	4706 mulheres	≥ 50	CC*, RCQ, RCE, IMC	Critério harmonizado para SM
Yan et al. 2014 ⁸	Xangai, China	2092 indivíduos (1121M, 971 H)	≥ 65	CP	Critério harmonizado para SM
Guasch-Ferré et al. 2012 ⁹	Espanha	7447 indivíduos	M: 55-80 W: 60-80	CC*, RCQ, RCE, IMC	Critério harmonizado para SM
Chu et al. 2012 ¹¹	Taipé, Taiwan	2848 M	≥65	CC*, RCQ, RCE, IMC	IDF sem CC
Gharipour et al. 2013 ¹²	Isfahan, Iran	468 indivíduos (232 M; 236 H)	> 60	CC*, IMC, RCQ	NCEP ATP III
Zeng et al. 2014 ¹³	China	221270 indivíduos (84014 M; 137256 H)	45-79	IMC, CC*, RCE	2 ou mais fatores
Paula et al. 2012 ¹⁴	Viçosa, Brasil	113 M	60-83	IMC, CC, RCQ, SP (Somatório de quatro pregas)	NCEP ATP III sem CC
Risérus et al. 2010 ¹⁶	Estocolmo, Suécia	4,032 indivíduos (2096 M; 1936 H)	≥ 60	DAS, IMC, CC* e RCQ	Score de risco cardiometabólico
Sharda et al. 2014 ¹⁷	Kota, Índia	400 indivíduos (200 M, 200 H)	60-90	DAS	IDF
Aoi et al. 2014 ¹⁸	Mihara, Japão.	64 M	63.6 ± 7.1	IMC, %GC, CC* e CP	Componentes da SM
Limpawattana et al. 2016 ¹⁹	Khon Kaen, Tailândia	587 indivíduos (386 M, 201 H)	≥ 50	CP	NCEP ATP III e IDF
Hoebel et al. 2012 ²⁰	Província Noroeste, África do Sul	409 indivíduos (207 M, 202 H)	25-65	CP, CC*	IDF
Liu et al. 2013 ²¹	Pequim, China	1698 indivíduos (593 M; 1689 H)	20-79	IMC, IMG e %GC	NCEP ATP III

M: mulheres; H: homens; SM: síndrome metabólica; IDF: International Diabetes Federation (Federação Internacional de Diabetes); NCEP ATP III: National Cholesterol Education Programme Adult Treatment Panel III (Programa Nacional de Educação do Colesterol-Painel de Tratamento do Adulto III); IMC: índice de massa corporal; CC: circunferência da cintura; RCQ: relação cintura-quadril; RCE: relação cintura-estatura; DAS: diâmetro abdominal sagital; CP: circunferência do pescoço; SP: soma de quatro pregas cutâneas; %GC: porcentagem de gordura corporal; IMG: índice de massa gorda.

* ponto médio entre a última costela e a crista ilíaca, perpendicular ao eixo corporal. † na altura do umbigo.

clínicos (PAL, IAV e razões lipídicas) (Tabelas 3 e 4) e um artigo⁷ comparou indicadores antropométricos e razões lipídicas na predição de SM em idosos (por isso, encontra-se citado nas tabelas de indicadores antropométricos e clínicos).

Os critérios do IDF e da NCEP-ATP III foram os mais utilizados para a definição de SM. O mais recente critério harmonizado foi usado em somente 5 artigos.⁷⁻¹⁰

Segundo os critérios harmonizados, a obesidade em si não é um pré-requisito para o diagnóstico de SM, o qual deve ser estabelecido com base na presença de 3 dos 5 fatores de risco (entre os quais a obesidade está incluída).

Indicadores antropométricos

Quatorze estudos relataram indicadores antropométricos como preditores de SM (Tabelas 1 e 2).

Tabela 2 – Pontos de cortes e áreas sob a curva ROC, sensibilidade e especificidade dos indicadores antropométricos para determinar a síndrome metabólica em idosos

Autores e ano de publicação (Ref. °)	Indicadores	Homens				Mulheres			
		AUC (95% CI)	Ponto de corte	SEN (%)	ESP (%)	AUC (95% CI)	Ponto de corte	SEN (%)	ESP (%)
Gharipour et al. 2014 ⁵	CC	0,683 (0,606-0,761)	94,5 cm	64,0	68,0				
	RCQ	0,645 (0,563-0,727)	0,96	6,0	69,0				
	IMC	0,641 (0,561-0,722)	26,65 kg/m ²	48,0	76,0				
	RCE	0,680 (0,602-0,758)	58,66	52,0	79,0				
Liang et al. 2013 ⁷	CC					0,76	79,5 cm	72,7	76,7
	RCQ					0,70	0,86	62,8	72,1
	RCE					0,74	0,53	67,6	72,9
	IMC					0,71	22,47 kg/m ²	64,8	67,3
Yan et al. 2014 ⁸	CP	0,76	> 38 cm	80,0	55,0	0,73	> 35 cm	75,0	67,0
Guasch-Ferré et al. 2012 ⁹	RCE	0,74 (0,72-0,75)							
	CC	0,72 (0,71-0,73)				Resultados apresentados sem estratificação por sexo			
	IMC	0,69 (0,68-0,70)							
Chu et al. 2012 ¹¹	RCE					0,66 (0,58-0,74)	0,54	70	70
	CC					0,68 (0,60-0,76)	82,4 cm	75	69
	RCQ					0,63 (0,56-0,71)	0,84	58	72
	IMC					0,58 (0,50-0,68)	24,4 kg/m ²	78	60
Gharipour et al. 2013 ¹²	CC	0,78 (0,70-0,85)	92,0cm	81,4	55,8				
	RCQ	0,76 (0,68-0,83)	0,93	82,9	52,3	Resultados apresentados sem estratificação por sexo			
	IMC	0,77 (0,70-0,84)	28,8 kg/m ²	80,0	61,6				

Continua

Continuação

Zeng et al. 2014 ¹³	IMC	0,640 (0,648-0,666) ^r	24,2 kg/m ² ^r	69,1	54,3	0,637 (0,624-0,650) ^r	23,3 kg/m ²	70,4	49,7
		0,665 (0,654-0,675) [¶]	23,3 kg/m ² [¶]	71,7	52,3	0,665 (0,648-0,682) [¶]	23,5 kg/m ²	65,3	59,9
	CC	0,640 (0,631-0,654) ^r	83,5 cm	74,3	45,8	0,641 (0,628-0,645) ^r	78,5 cm	65,2	55,6
		0,646 (0,636-0,657) [¶]	82,3 cm	74,0	47,3	0,668 (0,651-0,685) [¶]	78,5 cm	70,1	54,7
	RCE	0,645 (0,636-0,654) ^r	0,52	62,3	58,4	0,640 (0,627-0,653) ^r	0,49	76,0	44,5
		0,651 (0,641-0,662) [¶]	0,50	71,9	50,2	0,659 (0,642-0,676) [¶]	0,52	65,2	59,6
Zeng et al. 2014 ¹³	IMC	0,640 (0,648-0,666) ^r	24,2 kg/m ² ^r	69,1	54,3	0,637 (0,624-0,650) ^r	23,3 kg/m ²	70,4	49,7
		0,665 (0,654-0,675) [¶]	23,3 kg/m ² [¶]	71,7	52,3	0,665 (0,648-0,682) [¶]	23,5 kg/m ²	65,3	59,9
	CC	0,640 (0,631-0,654) ^r	83,5 cm	74,3	45,8	0,641 (0,628-0,645) ^r	78,5 cm	65,2	55,6
		0,646 (0,636-0,657) [¶]	82,3 cm	74,0	47,3	0,668 (0,651-0,685) [¶]	78,5 cm	70,1	54,7
	RCE	0,645 (0,636-0,654) ^r	0,52	62,3	58,4	0,640 (0,627-0,653) ^r	0,49	76,0	44,5
		0,651 (0,641-0,662) [¶]	0,50	71,9	50,2	0,659 (0,642-0,676) [¶]	0,52	65,2	59,6
Paula et al. 2012 ¹⁴	CC				0,694 (0,600-0,777)	92,0 cm	80	58,2	
	IMC				0,619 (0,523-0,708)	25,4 kg/m ²	66,7	55,1	
	RCQ				0,752 (0,662-0,829)	0,98	80	59,2	
Risérus et al. 2010 ¹⁶	SP				0,669 (0,574-0,726)	108 mm	66,7	64,3	
	DAS	0,80 (0,77-0,82)	22,2 cm		0,77 (0,75-0,80)	20,1 cm			
	CC	0,78 (0,75-0,80)	100 cm		0,77 (0,75-0,80)	88,4 cm			
	RCQ	0,74 (0,71-0,77)	0,97		0,76 (0,74-0,79)	0,82			
Sharda et al. 2014 ¹⁷	IMC	0,78 (0,76-0,81)	27,9 kg/m ²		0,74 (0,72-0,77)	27,6 kg/m ²			
	DAS		> 22 cm	88,0	83,0		> 20 cm	87,0	80,0
Aoi et al. 2014 ¹⁸	CP	CP foi associada com IMC (r = 0,747, p < 0,0001), %GC (r = 0,715, p < 0,0001), TG (r = 0,276, p = 0,028), redução em HDLc (r = -0,401, p < 0,001) e HbA1c (r = 0,298, p = 0,019), HOMA-R e leptina (r = 0,488, p < 0,001),							
Limpawattana et al. 2016 ¹⁹	CP	0,84 (0,79-0,90) [†]	> 39 cm [†]	70,89	81,15	0,79 (0,75-0,84) [†]	> 33 cm [†]	86,54	59,39
		0,71 (0,64-0,78) [§]				0,77(0,72-0,82) [§]			
Hoebel et al. 2012 ²⁰	CP	0,70 (0,50-1,00) [†]	> 35 cm [†]			0,60 (0,40-0,80) [†]	> 35 cm [†]		
		0,70 (0,60-0,90) [†]	> 41 cm [†]			0,80 (0,70-0,90) [†]	> 33 cm [†]		
Liu et al. 2013 ²¹	IMC	0,904 (0,882-0,925)	27,45 kg/m ²	80,6	84,3	0,869 (0,869-0,928)	23,85 kg/m ²	92,7	72,9
	GC	0,883 (0,859-0,908)	23,95%	84,1	7,8	0,855 (0,818-0,892)	31,35%	77,1	81,4
	IMG	0,920 (0,900-0,940)	7,00 kg/m ²	80,2	86,9	0,898 (0,869-0,927)	7,90 kg/m ²	78,9	85,7

AUC: área sob a curva ROC; IC 95%: intervalo de confiança de 95%; SEN: sensibilidade; ESP: especificidade; IMC: índice de massa corporal; CC: circunferência da cintura; RCQ: relação cintura-quadril; RCE: relação cintura-estatura; DAS: diâmetro abdominal sagital; CP: circunferência do pescoço; SP: soma de quatro pregas cutâneas; %GC: porcentagem de gordura corporal; IMG: índice de massa gorda † Grupo de idosos africanos; ‡ Grupo de idosos caucasianos; § Critérios da IDF; ¶ Critérios da NCEP ATP III; † 60:69 anos; ‡ 70-79 anos.

Tabela 3 – Estudos que avaliaram os indicadores clínicos como preditores da síndrome metabólica em idosos

Autores e anos de publicação (Ref. n.º.)	Cidade, país	Número de participantes	Faixa etária (anos)	Indicadores	Crítérios para diagnóstico de SM
Liang et al. 2013 ⁷	Cantão, China	4706 M	≥ 50	TG/HDL, HDL/TC, HDL/LDL	Crítério harmonizado para SM
Arthur et al. 2012 ¹⁰	Kumasi, Ghana	250 M	20-78	TG/HDL, HDL/TC	Crítério harmonizado para SM
Tellechea et al. 2009 ²²	Buenos Aires, Argentina	601 H	18-65	PAL	NCEP ATP III
Taverna et al. 2011 ²³	Província de Segóvia, Espanha central	768 indivíduos (416 M; 352 H)	36-77	PAL, TG/HDL, TG, CC e IMC	NCEP ATP III vs. IDF
Chiang & Koo 2012 ²⁴	Taiwan	513 indivíduos (247 M; 266 H)	> 50	PAL, RCE, IMC e CC	Crítérios de SM para a população de Taiwan
Ejike 2011 ²⁵	Estado de Abia, Nigéria	40 H	65-84	PAL, IAV, IMC, RCE e RCQ	IDF
Motamed et al. 2015 ²⁶	Amul, Irã	5511 indivíduos (2392 M; 3119 H)	18-90	PAL, CC, IMC, RCE, RCQ	IDF
Amato et al. 2011 ²⁷	Alcamo, Itália	1764 indivíduos (1179 M; 585 H)	16-99	IAV	NCEP ATP III

M: mulheres; H: homens; SM: síndrome metabólica; IDF: International Diabetes Federation (Federação Internacional de Diabetes); NCEP ATP III: National Cholesterol Education Programme Adult Treatment Panel III (Programa Nacional de Educação do Colesterol-Painel de Tratamento do Adulto III); PAL: produto de acumulação lipídica; IAV: índice de adiposidade visceral; IMC: índice de massa corporal; CC: circunferência da cintura; RCQ: relação cintura-quadril; RCE: relação cintura-estatura; HDL/TC: HDL- razão entre colesterol e colesterol total; HDL/LDL: HDL- razão entre HDL colesterol e LDL: colesterol; TG/LDL: razão entre triglicérides e HDL-colesterol.

Entre os indicadores antropométricos, os mais citados foram IMC, CC e RCQ. Estudos mais recentes analisaram RCE, DAS e CP.

A maioria dos artigos^{5,7,11-13} que avaliaram indicadores antropométricos destacam a CC e a RCE como os melhores preditores de SM em idosos, em comparação ao IMC e RCQ.

Os estudos de Liang et al.⁷ e Guasch-Ferré et al.⁹ relataram uma AUC maior que 0,70 para CC e RCE para detectar SM, considerando o critério harmonizado para SM. Para mulheres, Liang et al.⁷ identificaram os pontos de corte de 79,5 cm para CC (SEN: 72,7%; ESP: 76,7%) e 0,53 para RCE (SEN: 67,6%; ESP: 72,9%), com eficiência superior a 70%. Zeng et al.¹³ avaliando a presença de pelo menos dois componentes da SM e estratificando os resultados por sexo e idade, observaram valores similares de AUCs e pontos de corte para mulheres nas faixas etárias 60-69 e 70-79 anos (Tabela 2).

Entre os indicadores com desempenho insatisfatório, Paula et al.¹⁴ estabeleceram que o IMC e a soma de quatro

dobras cutâneas foram os parâmetros antropométricos de adiposidade com a menor eficiência para identificar SM.

Outro indicador citado foi DAS, capaz de estimar o excesso de gordura visceral e, por isso, um melhor preditor de risco cardiometabólico em comparação aos indicadores clássicos.¹⁵ Somente dois estudos^{16,17} avaliaram DAS em idosos. Sharda et al.,¹⁷ com o objetivo de identificar os melhores pontos de corte do DAS na predição de SM, sugeriram os pontos de corte de 22 cm para homens e de 20 cm para mulheres, com sensibilidade e especificidade superior a 80% para ambos os sexos. Pontos de corte similares foram encontrados por Risérus et al.,¹⁶ usando um risco cardiometabólico em pacientes idosos.

Em relação à CP, os estudos analisaram seu desempenho em identificar SM e seus componentes isolados. Aoi et al.,¹⁸ mostraram que o aumento na CP está associado com um aumento nos fatores de risco metabólico, tais como resistência à insulina (leptina, HbA1c e HOMA-IR) e perfil lipídico (TG e HDL).

Nos estudos^{8,19,20} que avaliaram a capacidade preditiva da CP, o ponto de corte sugerido pelos autores foram

Tabela 4 – Pontos de corte e áreas sob a curva ROC, sensibilidade e especificidade dos indicadores clínicos para determinar síndrome metabólica em idosos

Autores e anos de publicação (Ref. n°.)	Indicadores	Homens				Mulheres			
		AUC (IC95%)	Ponto de corte	Sen (%)	Esp (%)	AUC (IC95%)	Ponto de corte	Sen (%)	Esp (%)
Amato et al. 2010 ⁴	IAV	0,840 (0,98-1,00) [†]	1,93	77,0	82,3	Sem estratificação por sexo			
		0,783 (0,73-0,82) [§]	2,00	68,5	76,0				
Liang et al. 2013 ⁷	TG/HDLc					0,84	0,88	77,7	76,0
	HDLc/TC					0,73	0,73	70,1	64,6
	HDLc/LDLc					0,74	0,68	78,3	65,7
Arthur et al. 2012 ¹⁰	TG/HDLc					0,80 (0,70-0,90)	0,61	87,2	80,0
	HDLc/TC					0,80 (0,70-0,90)	0,34	96,6	83,3
Tellechea et al. 2010 ²²	PAL	0,91 (p<0,05)	53,63	83,0	83,0				
		61-70 anos: 0,89 (0,82-0,97) [†] 0,84 (0,74-0,93) [*]	>51,82 [†]			61-70 anos: 0,79 (0,69-0,90) [†] 0,78 (0,67-0,89) [‡]	>33,28 [†]		
Taverna et al. 2011 ²³	PAL	71-77 anos: 0,89 (0,77-1,01) [†] 0,91 (0,82-1,00) [*]	> 48,09 [*]			71-77 anos: 0,88 (0,76-0,99) [†] 0,85 (0,74-0,99) [*]	> 31,7 [*]		
		61-70 anos: 0,82 (0,72-0,93) [†]			61-70 anos: 0,78 (0,68-0,87) [†]				
	CC	0,85 (0,75-0,95) [†]			0,74 (0,63-0,85) [†]				
	IMC	0,85 (0,75-0,95) [†]			0,74 (0,63-0,85) [†]				
Chiang & Koo 2012 ²⁴	PAL	0,916 (0,880-0,953)	31,6	88,0	82,0	0,901 (0,855-0,946)	31,6	66,0	93,0
	RCE	0,827 (0,762-0,892)					0,819 (0,755-0,883)		
	IMC	0,776 (0,709-0,844)					0,793 (0,726-0,859)		
	CC	0,825 (0,760-0,890)					0,817 (0,755-0,879)		
Ejike 2011 ²⁵	PAL	0,937 (p < 0,05)	43,91	100	81,0				
	IAV	0,640	4,44	67,0	84,0				
	IMC	0,793	30,47 kg/m ²	100	73,0				
	RCE	0,905 (p < 0,05)	0,61	100	78,0				
	RCQ	0,635	1,08	67,0	76,0				
Motamed et al. 2015 ²⁶	PAL	0,901 (0,890-0,913)	39,89	86,0	79,6	0,904 (0,892-0,916)	49,71	85,2	82,3
	CC	0,907 (0,897-0,917)					0,782 (0,764-0,801)		
	IMC	0,862 (0,849-0,876)					0,701 (0,680-0,722)		
	RCE	0,878 (0,868-0,889)					0,788 (0,769-0,806)		
	RCQ	0,840 (0,826-0,855)					0,785 (0,766-0,803)		

AUC: área sob a curva ROC; IC 95%: Intervalo de confiança de 95%; Sen: sensibilidade; Esp: especificidade; PAL: produto da acumulação lipídica; IAV: índice de adiposidade visceral; IMC: índice de massa corporal; CC: circunferência da cintura; RCQ: relação cintura-quadril; RCE: relação cintura-estatura; * Critérios da IDF; † Critérios da NCEP ATP III; ‡ 52 – 66 anos; § ≥ 66 anos

similares, variando entre 35 e 41 cm para homens e 33 e 35 cm para mulheres (Tabela 2). Hoebel et al.,²⁰ observaram que homens brancos apresentaram um ponto de corte maior (41 cm) que homens da raça negra (35 m). Os pontos de corte para mulheres foram similares entre mulheres brancas e negras, apesar do fato de que o ponto de corte não predisseram SM nas mulheres negras, diferente do observado em homens. Limpawattana et al.,¹⁹ e Yan et al.,⁸ apresentaram pontos de corte semelhantes da CP na predição de SM em indivíduos com idade superior a 50 e 65 anos, respectivamente. No entanto, Limpawattana et al.,¹⁹ mostraram uma eficiência superior a 72% do ponto de corte sugerido para homens (SEN: 70,89%; ESP: 81,15%) e mulheres (SEN: 86,54%; ESP: 59,39%).

Um parâmetro que não foi investigado de modo suficiente pelos estudos foi o Índice de Massa Gorda (IMG), que considera a altura do indivíduo na estimativa da gordura corporal. Esse índice parece avaliar, independentemente, a gordura corporal a partir de mudanças na massa livre de gordura. No estudo realizado por Liu et al.,²¹ o IMG foi o parâmetro com a maior AUC, e IMG elevado mostrou valores de razão de chances (odds ratio) significativamente mais altos para SM em comparação a IMG baixo em ambos os sexos. Esses autores sugeriram que um IMG de 7,00 kg/m² para homens e 7,90 kg/m² para mulheres, avaliado por bioimpedância elétrica, pode predizer SM.

Indicadores clínicos

As Tabelas 3 e 4 apresentam as características e resultados, respectivamente, dos oito estudos que avaliaram os indicadores clínicos PAL e IAV e razões lipídicas como preditores de SM segundo critérios do NCEP, IDF e o critério harmonizado.

PAL é um indicador proposto para estimar a concentração de lipídios em adultos, descrito pela primeira vez por Kahn.³ Trata-se de um índice de risco cardiovascular emergente baseado no produto da CC multiplicada pela concentração de triglicerídeos em jejum. O PAL é um marcador de doença cardiovascular confiável em adultos e supera outros preditores do risco, tal como o IMC.³ A maioria dos estudos analisados avaliaram uma população mista, estratificada por sexo e/ou faixa etária. O ponto de corte de PAL sugerido pelos autores²²⁻²⁶ variou de 31,6 a 51,8, com uma diferença entre os sexos (Tabela 4). Entre os homens, a AUC para predizer SM variou de 0,84 a 0,937 e, entre as mulheres,

a área sob a curva ROC mais baixa foi 0,78 e a mais alta 0,904 (Tabela 4).

Taverna et al.,²³ apresentaram uma AUC mais baixa para homens e mulheres na faixa etária de 61 a 70 anos, considerando os critérios do IDF (área sob a curva, AUC: 0,84; IC 95%: 0,74-0,93 para homens e 0,78; IC95%: 0,76-0,99 para mulheres) quando comparada àquela relatada em outros estudos.

Ejike CECC²⁵ investigou o PAL como um preditor de SM em idosos (idade entre 65 e 84 anos); os autores relataram uma AUC de 0,937 (p = 0,013) e sugeriram um ponto de corte para PAL de 43,9 (SEM: 100%; ESP: 81%). Tellechea et al.,²² Chiang & Koo²⁴ e Motamed et al.,²⁶ também observaram a alta capacidade preditiva do PAL na identificação de SM (AUC > 0,90). Entre esses estudos, o ponto de corte mais baixo do PAL para identificar SM foi relatado por Chiang & Koo²⁴ (31,6 para ambos os sexos).

O IAV é um modelo matemático empírico, específico por sexo, baseado em uma combinação de medidas antropométricas (CC e IMC) com parâmetros bioquímicos (TG e HDLc), que pode ser um indicador de distribuição e função lipídica.⁴ O estudo Alkam Metabolic Syndrome⁴ introduziu o IAV como um novo marcador de disfunção do tecido adiposo independentemente associado com eventos cardiovasculares, o que não foi observado com CC e IMC. Somente dois estudos investigaram esse indicador na SM.^{25,27} Para Amato et al.,²⁷ um valor de IAV maior que 2,00 (SEM: 68,5% e ESP: 76,0%) para indivíduos com idade superior a 66 anos foi capaz de predizer SM. No entanto, no estudo de Ejike CECC,²⁵ IAV mostrou uma AUC de 0,640, mas sem significância estatística (p = 0,426), sugerindo um ponto de corte maior que 4,4, com melhores sensibilidade e especificidade para identificar SM em idosos (SEN: 67% e ESP: 84%).

Dois artigos^{7,10} descreveram resultados das razões lipídicas, com diferentes pontos de cortes entre os estudos. Arthur et al.,¹⁰ observaram que TG/HDL e HDL/CT apresentaram AUC de 0,80 (IC95%: 0,70-0,90) para ambas as razões, sugerindo um ponto de corte de 0,61 (SEN: 87,2% e ESP: 80%) para TG/HDL e 0,34 (SEN: 96,6% e ESP: 83,3%) para HDL/CT, e eficiência superior a 83%.

Discussão

Os indicadores antropométricos que apresentaram melhor desempenho na identificação de SM foram CC e RCE (entre os indicadores clássicos), e CP (entre os

indicadores recentes). Quanto aos parâmetros clínicos, PAL foi o melhor indicador, seguido da razão HDL/CT.

Um ponto importante a ser discutido são os critérios utilizados para definir SM (IDF, NCEP ATPIII e o critério harmonizado), os quais podem justificar a diversidade dos resultados apresentados nesta revisão. Além disso, o uso de diferentes critérios e técnicas de medidas, particularmente em relação à CC, não garante a comparabilidade entre os estudos.

A CC e a RCE foram os melhores parâmetros avaliados,^{5,7,9,13} com a CC apresentando a maior sensibilidade entre os indexes de obesidade. Além disso, observou-se que os pontos de corte da CC sugeridos foram mais baixos que aqueles propostos pelos critérios de definição de SM, indicando que o uso de pontos de cortes não específicos para grupos étnicos e etários pode subestimar a presença de SM, dependendo do critério de classificação utilizado. Contudo, Chu et al.,¹¹ observaram que a CC e a RCE apresentaram resultados semelhantes ao IMC e à RCQ, com uma AUC menor que 0,70 para detectar um mínimo de três critérios de SM em mulheres. Tal divergência pode ser atribuída à idade dos idosos (média de 71,9 anos), com alta prevalência de outras comorbidades além de obesidade, que contribuem para o desenvolvimento da SM. Portanto, a obesidade parece não ser um critério decisivo para a detecção de SM nessa faixa etária.

Outro indicador discutido na literatura é o DAS. Apesar de muitos poucos estudos terem avaliado esse indicador como um preditor de SM, os pontos de corte sugeridos por Risérus et al.,¹⁶ e Sharda et al.,¹⁷ estão de acordo com aqueles apresentados em outros estudos que avaliaram esse parâmetro como preditor de gordura visceral.^{15,28} Apesar de estar relacionado a depósitos de gordura abdominal visceral, o DAS não tem sido amplamente utilizado na prática clínica, já que requer um instrumento de medida específico (caliper abdominal – Holtain, Ltd, Dyfed, Wales, Reino Unido).

A CP também foi avaliada, com pontos de corte similares sugeridos pelos autores,^{8,19,20} o que pode ser explicado pelo fato de essa medida ser pouco afetada por mudanças na composição corporal relacionadas com a idade. A associação entre CP e SM pode estar relacionada com o fato de gordura subcutânea na área do pescoço ser responsável por maior liberação de ácidos graxos livres.¹⁹ Esse excesso de ácidos graxos livres está associado com resistência à insulina, hipertrigliceridemia, lesão vascular e hipertensão, e pode predizer a SM.

Diferenças entre sexos e grupos étnicos foram relatadas no estudo de Hoebel et al.,²⁰ Os autores observaram que um ponto de corte para a CP de 35 cm não foi capaz de predizer SM em mulheres negras, diferentemente do observado em homens, sugerindo o conceito de “obesidade saudável”. No entanto, uma limitação desse estudo foi o fato de os autores considerarem indivíduos com idade entre 46 e 65 como o grupo de idosos e, por esse motivo, esses resultados não podem ser extrapolados a indivíduos com idade maior que 65 anos. De modo geral, os estudos^{8,18-20} sugeriram o uso da CP por ser um parâmetro antropométrico simples e prático, capaz de identificar a SM. Outra vantagem da CP é o fato de o índice não ser afetado durante movimentos respiratórios ou no período pós-prandial.

O IMG foi discutido apenas no estudo de Liu et al.,²¹ Apesar de os autores sugerirem um ponto de corte, vale destacar que não houve estratificação por faixa etária na análise dos dados. Além disso, o estudo foi conduzido na China, em uma amostra menor, de uma população com biótipo brevilinear, o que limita a extrapolação dos resultados a outras populações.

Os estudos analisados nesta revisão mostraram que os pontos de corte para os indicadores de obesidade precisam ser específicos para idosos, com valores mais altos quando comparados a outros grupos, uma vez que a obesidade parece não ser um forte preditor de SM nos idosos.

Em relação aos indicadores clínicos, o PAL foi o parâmetro mais discutido nos estudos. Kahn³ destaca que a CC e níveis de TG tendem a aumentar com a idade, acumulando ao longo do tempo. A partir dessa perspectiva e considerando que o acúmulo de lipídios intensifica consequências cardiometabólicas, o uso do PAL parece ser uma abordagem vantajosa na avaliação de SM e risco cardiovascular.

Houve uma grande variedade nos pontos de cortes para PAL sugeridos nos estudos, o que pode ser justificado pela diversidade étnica, amplas faixas de idade e diferentes critérios utilizados para definir a SM. Ainda, dois estudos^{22,26} não definiram adequadamente a faixa de idade dos idosos. Enquanto Motamed et al.,²⁶ não estratificaram os resultados entre adultos e idosos, Tellechea et al.,²² consideraram como idosos, indivíduos com idade entre 45 e 65 anos. Esses fatos limitam o entendimento do desempenho desse indicador em idosos especificamente.

Apesar de Taverna et al.,²³ relatarem os menores valores da AUC para o PAL em idosos com idade entre 61 e 70 anos em comparação a outros estudos, esses autores mostraram um melhor desempenho do PAL como um preditor de SM

em idosos. Além disso, apesar de resultados satisfatórios terem sido descritos no estudo de Ejike CECC,²⁵ uma pequena amostra (40 homens) foi estudada, o que constituiu uma importante limitação do estudo.

O ponto de corte mais baixo do PAL para prever a SM sugerido por Chiang & Koo²⁴ poderia estar relacionado aos critérios usados para definir a SM e as características físicas da população avaliada. A capacidade do PAL em identificar a SM, comparada a de outros parâmetros, está associada ao fato de esse indicador refletir mudanças anatômicas e fisiológicas associadas à gordura visceral e seu acúmulo.^{22,25} Tal fato indica que o PAL é capaz de identificar o acúmulo de lipídios em excesso, independentemente de como o esteja armazenado.²⁵

Outro indicador clínico relacionado à disfunção do tecido adiposo é o IAV, o qual é calculado a partir de CC, IMC, TG e LDL. Somente dois estudos^{25,27} analisaram seu desempenho e propuseram um ponto de corte para o IAV na identificação de SM. Contudo, os pontos de corte sugeridos divergem entre os autores. Vale ressaltar que três das variáveis em que o IAV se baseia (WC, TG e HDL) também são componentes da SM, o que torna a utilização desse índice nos pacientes com características claras de SM sem fundamento.²⁹

Os estudos^{7,10} que utilizaram as razões lipídicas mostraram que o uso desse indicador isoladamente não é capaz de identificar a SM, particularmente em idosos, e sim identificar fatores de risco cardiovasculares isolados.

Os resultados demonstraram claramente que os indicadores mais sensíveis na predição de SM foram CC, RCE e PAL. Portanto, o uso desses parâmetros pode facilitar a identificação precoce da SM por meio de métodos diagnósticos precisos, de baixo custo, e de fácil aplicação. O uso desses indicadores por profissionais de saúde é importante para otimizar a prevenção e o tratamento da SM, bem como para minimizar suas complicações.

Em resumo, os estudos incluídos na revisão propõem diferentes indicadores na predição de SM. Contudo, os resultados são divergentes quanto aos pontos de corte sugeridos, por estarem associados a diferentes populações, com idade e características étnicas distintas. Mais estudos são necessários para identificar o método mais prático, válido, e adequado para a predição de SM. Ainda, são necessários novos estudos que comparem diferentes indicadores, considerando aspectos específicos como sexo, faixas etárias bem definidas e grupos étnicos.

Diferentes critérios de classificação da SM foram usados, o que torna a comparação entre os estudos difícil e a padronização dos critérios essencial. Além disso, não há consenso sobre o melhor indicador para prever SM

em idosos, e estudos nessa população ainda não escassos. Esses dados afetam o entendimento do desempenho dos indicadores em prever SM nessa população.

A maioria desses estudos apresentam diferenças metodológicas e delineamento dos estudos, bem como limitações inerentes aos estudos observacionais, o que torna difícil a comparação entre resultados e o controle de vieses das populações.

Conclusão

A análise dos estudos incluídos nessa revisão permite-nos concluir que a CC, a RCE, e o PAL apresentaram o melhor poder preditivo para SM em idosos dada à forte relação com depósitos de gordura visceral abdominal. No entanto, a discrepância nos valores entre os estudos indica que a prevalência de outras comorbidades, além da obesidade, pode estar contribuindo para o desenvolvimento da SM nessa população. Portanto, os resultados sugerem que a distribuição de gordura abdominal, e não o sobrepeso em si, é um critério fundamental para esse grupo etário. Destaca-se a necessidade de se identificar um método simples que facilite a abordagem e a detecção de alto risco para a SM em idosos, permitindo a prevenção precoce de eventos cardiovasculares.

Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa: Oliveira CC, Roriz AKC, Ramos LB, Gomes Neto M. Obtenção de dados: Oliveira CC, Costa ED. Análise e interpretação dos dados: Oliveira CC, Roriz AKC, Ramos LB, Gomes Neto M. Análise estatística: Oliveira CC. Obtenção de financiamento: Ramos LB. Redação do manuscrito: Oliveira CC, Costa ED, Gomes Neto M. Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante: Oliveira CC, Roriz AKC, Ramos LB, Gomes Neto M.

Potencial Conflito de Interesse

Declaro não haver conflito de interesses pertinentes.

Fontes de Financiamento

O presente estudo foi financiado por FAPESB – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (parecer nº 0007/2013).

Vinculação Acadêmica

Este artigo é parte de tese de Doutorado de Carolina Cunha de Oliveira pelo Programa de Pós Graduação em Medicina e Saúde da Universidade Federal da Bahia.

Referências

1. Akbulut G, Köksal E, Bilici S, Acar Tek N, Yildiran H, Karadag MG, et al. Metabolic syndrome (MS) in the elderly: A cross sectional survey. *Arch Gerontol Geriatr.* 2011;53(3):e263–6.
2. Alberti KG, Eckel RH, Grundy SM, Zimmet PZ, Cleeman JI, Donato K A, et al. Harmonizing the Metabolic Syndrome: A Joint Interim Statement of the International Diabetes Federation Task Force on Epidemiology and Prevention; National Heart, Lung, and Blood Institute; American Heart Association; World Heart Federation; International. *Circulation.* 2009;120(16):1640–5.
3. Kahn H. The “lipid accumulation product” performs better than the body mass index for recognizing cardiovascular risk: a population-based comparison. *BMC Cardiovasc Disord.* 2005;5(26):10.
4. Amato MC, Giordano C, Galia M, Criscimanna A, Vitabile S, Midiri M, et al. Visceral Adiposity Index: a reliable indicator of visceral fat function associated with cardiometabolic risk. *Diabetes Care.* 2010;33(4):920–2.
5. Gharipour M, Sadeghi M, Dianatkah M, Bidmeshgi S, Ahmadi A, Tahri M, et al. The Cut-Off Values of Anthropometric Indices for Identifying Subjects at Risk for Metabolic Syndrome in Iranian Elderly Men. *J Obes.* 2014;2014:1–6.
6. Zhou J, Ge H, Zhu M, Wang L, Chen L, Tan Y, et al. Neck circumference as an independent predictive contributor to cardio-metabolic syndrome. *Cardiovasc Diabetol.* 2013;12:76.
7. Liang H, Chen X, Chen Q, Wang Y, Wu X, Li Y, et al. The metabolic syndrome among postmenopausal women in rural canton: prevalence, associated factors, and the optimal obesity and atherogenic indices. *PLoS One.* 2013;8(9):e74121.
8. Yan Q, Sun D, Li X, Zheng Q, Li L, Gu C, et al. Neck circumference is a valuable tool for identifying metabolic syndrome and obesity in Chinese elder subjects: a community-based study. *Diabetes Metab Res Rev.* 2014;30(1):69–76.
9. Guasch-Ferré M, Bulló M, Martínez-González MÁ, Corella D, Estruch R, Covas M-J, et al. Waist-to-height ratio and cardiovascular risk factors in elderly individuals at high cardiovascular risk. *PLoS One.* 2012;7(8):e43275.
10. Arthur FKN, Adu-Frimpong M, Osei-Yeboah J, Mensah FO, Owusu L. Prediction of metabolic syndrome among postmenopausal Ghanaian women using obesity and atherogenic markers. *Lipids Health Dis.* 2012;11:101.
11. Chu F-L, Hsu C-H, Jeng C. Low predictability of anthropometric indicators of obesity in metabolic syndrome (MS) risks among elderly women. *Arch Gerontol Geriatr.* 2012;55(3):718–23.
12. Gharipour M, Sarrafzadegan N, Sadeghi M, Andalib E, Talaie M, Shafie D, et al. Predictors of metabolic syndrome in the Iranian population: waist circumference, body mass index, or waist to hip ratio? *Cholesterol.* 2013;2013:198384.
13. Zeng Q, He Y, Dong S, Zhao X, Chen Z, Song Z, et al. Optimal cut-off values of BMI, waist circumference and waist:height ratio for defining obesity in Chinese adults. *Br J Nutr.* 2014;112(10):1735–44.
14. Paula HA A, Ribeiro RCL, Rosado LE, Abranches MV, Franceschini S C. Classic anthropometric and body composition indicators can predict risk of metabolic syndrome in the elderly. *Ann Nutr Metab.* 2012;60(4):264–71.
15. Carneiro Roriz AK, Santana Passos LC, Cunha de Oliveira C, Eickemberg M, de Almeida Moreira P, Ramos Sampaio L. Discriminatory power of indicators predictors of visceral adiposity evaluated by computed tomography in adults and elderly individuals. *Nutr Hosp.* 2014;29(6):1401–7.
16. Risérus U, de Faire U, Berglund L, Hellénus M-L. Sagittal abdominal diameter as a screening tool in clinical research: cut-offs for cardiometabolic risk. *J Obes.* 2010;pii:757939.
17. Sharda M, Nagar D, Soni A. Sagittal abdominal diameter as a predictor of metabolic syndrome in the elderly. *J Indian Acad Geriatr.* 2014 Mar;10:5–9.
18. Aoi S, Miyake T, Harada T, Ishizaki F, Ikeda H, Nitta Y, et al. Neck circumference has possibility as a predictor for metabolic syndrome in postmenopausal women. *Hiroshima J Med Sci.* 2014;63(4):27–32.
19. Limpawattana P, Manjavong M, Sopapong R. Can neck circumference predict metabolic syndrome? An experience from a university community. *Endocr Pract.* 2016;22(1):8–15.
20. Hoebel S, Malan L, de Ridder JH. Determining cut-off values for neck circumference as a measure of the metabolic syndrome amongst a South African cohort: the SABPA study. *Endocrine.* 2012;42(2):335–42.
21. Liu P, Ma F, Lou H, Liu Y. The utility of fat mass index vs. body mass index and percentage of body fat in the screening of metabolic syndrome. *BMC Public Health.* 2013;13:629.
22. Tellechea ML, Aranguren F, Martínez-Larrad MT, Serrano-Rios M, Taverna MJ, Frechtel GD. Ability of lipid accumulation product to identify metabolic syndrome in healthy men from Buenos Aires. *Diabetes Care.* 2009;32(7):e85.
23. Taverna MJ, Martínez-Larrad MT, Frechtel GD, Serrano-Rios M. Lipid accumulation product: a powerful marker of metabolic syndrome in a healthy population. *Eur J Endocrinol.* 2011;164(4):559–67.
24. Chiang J-K, Koo M. Lipid accumulation product: a simple and accurate index for predicting metabolic syndrome in Taiwanese people aged 50 and over. *BMC Cardiovasc Disord.* 2012;12:78.
25. Ejike CECC. Lipid accumulation product and waist-to-height ratio are predictors of the metabolic syndrome in a Nigerian male geriatric population. *J Rural Trop Public Health.* 2011;10:101–5.
26. Motamed N, Razmjou S, Hemmasi G, Maadi M, Zamani F. Lipid accumulation product and metabolic syndrome: a population-based study in northern Iran, Amol. *J Endocrinol Invest.* 2016;39(4):375–82.
27. Amato MC, Giordano C, Pitrone M, Galluzzo A. Cut-off points of the visceral adiposity index (VAI) identifying a visceral adipose dysfunction associated with cardiometabolic risk in a Caucasian Sicilian population. *Lipids Health Dis.* 2011;10:183.
28. Roriz AKC, de Oliveira CC, Moreira PA, Eickemberg M, Medeiros JMB, Sampaio LR. Methods of predicting visceral fat in Brazilian adults and older adults: a comparison between anthropometry and computerized tomography. *Arch Latinoam Nutr.* 2011;61(1):5–12.
29. Amato MC, Giordano C. Clinical indications and proper use of the Visceral Adiposity Index. *Nutr Metab Cardiovasc Dis.* 2013;23(8):e31–2.