

Flávio Sarno^I

Carlos Augusto Monteiro^{II}

Importância relativa do Índice de Massa Corporal e da circunferência abdominal na predição da hipertensão arterial

Relative importance of body mass index and waist circumference for hypertension in adults

RESUMO

OBJETIVO: Avaliar a importância relativa do Índice de Massa Corporal (IMC) e da circunferência abdominal na determinação da hipertensão arterial em adultos.

MÉTODOS: Estudo transversal com amostra de funcionários (N=1.584), entre 18 e 64 anos de idade, de hospital geral privado do município de São Paulo. A coleta de dados envolveu questionário estruturado, medida da pressão arterial, peso, altura e circunferência abdominal. A hipertensão foi diagnosticada com pressão arterial $\geq 140/90$ mmHg ou uso de medicação anti-hipertensiva. A importância relativa do IMC e da circunferência abdominal foi calculada pela fração atribuível de hipertensão correspondente a cada indicador antropométrico, empregando-se níveis de cortes usuais e baseados na distribuição observada na população estudada. Adicionalmente, foi desenvolvido um indicador que combinou simultaneamente valores de IMC e circunferência abdominal.

RESULTADOS: A prevalência de hipertensão foi de 18,9% (26,9% em homens e 12,5% em mulheres). Em homens, a fração de hipertensão atribuível ao IMC superou aquela atribuível à circunferência abdominal segundo níveis de corte usuais (56% x 48%, respectivamente) e quartis da distribuição observada (73% x 69%, respectivamente). Para mulheres, a fração de hipertensão atribuível à circunferência abdominal superou ligeiramente aquela atribuível ao IMC nos níveis de corte usuais (44% x 41%, respectivamente); mas se observou situação inversa empregando a classificação em quartis (41% x 57%, respectivamente). Somente em mulheres a fração de hipertensão atribuível ao indicador que combinou IMC e circunferência abdominal (64%) superou a fração atribuível a cada medida isolada.

CONCLUSÕES: Tanto o IMC quanto a circunferência abdominal se associaram positiva e independentemente com a ocorrência de hipertensão arterial, sendo superior a influência exercida pelo IMC em homens.

DESCRITORES: Hipertensão arterial. Índice de massa corporal. Circunferência abdominal. Obesidade. Fração atribuível.

^I Programa de Pós-Graduação. Faculdade de Saúde Pública (FSP). Universidade de São Paulo (USP). São Paulo, SP, Brasil

^{II} Departamento de Nutrição. FSP-USP. São Paulo, SP, Brasil

Correspondência | Correspondence:

Carlos Augusto Monteiro
Departamento de Nutrição
Faculdade de Saúde Pública da USP
Av. Dr. Arnaldo 715
01246-907 São Paulo, SP, Brasil
E-mail: carlosam@usp.br

ABSTRACT

OBJECTIVE: To assess the relative importance of Body Mass Index (BMI) and waist circumference for the determination of hypertension in adults.

METHODS: Cross sectional analysis of a sample of employees (N=1,584), aged 18 to 64 years, from a private general hospital in the city of São Paulo, Brazil. Data collection included the application of a structured questionnaire and blood pressure, weight, high, and waist circumference measurements. Hypertension was defined as blood pressure levels $\geq 140/90$ mmHg or reported use of anti-hypertensive medication. The relative importance of BMI and waist circumference was evaluated by calculating the attributable fraction of hypertension corresponding to each anthropometric indicator, employing both the usual cut-off points as well as cut-off points based on the observed distribution of the indicator in the population. In addition, an indicator combining simultaneously BMI and abdominal circumference values was also developed.

RESULTS: Prevalence of hypertension was 18.9% (26.9% in men and 12.5% in women). In men, the fraction of hypertension attributable to BMI exceeded the fraction attributable to waist circumference based on the usual cut-off points for the indicators (56% vs. 48%, respectively) and also considering the quartiles of the observed distribution for these indicators (73% vs. 69%, respectively). In women, the fraction of hypertension attributable to waist circumference was slightly higher than the fraction attributable to BMI based on the usual cut off points for both indicators (44% vs. 41%), but the reverse was true when quartiles of the observed distribution were used (41% vs. 57%, respectively). In women only, the fraction of hypertension attributable to the indicator combining BMI and waist circumference (64%) was higher than observed using each indicator alone.

CONCLUSIONS: Both BMI and abdominal circumference were positively and independently associated with the occurrence of arterial hypertension, the influence of BMI being higher among men.

KEY WORDS: Hypertension. Body mass index. Abdominal circumference. Obesity. Attributable fraction.

INTRODUÇÃO

Vários estudos têm mostrado a associação entre hipertensão arterial e indicadores antropométricos que refletem o excesso de tecido adiposo corporal. Destacam-se entre esses indicadores a circunferência abdominal^{7,22} (que refletiria em particular a gordura visceral) e o Índice de Massa Corporal (IMC), obtido pela divisão do peso em quilogramas pela altura em metros elevada ao quadrado. O IMC refletiria a proporção do tecido adiposo na massa corporal, independente de localização.^{2,4,11}

Os estudos que buscaram comparar a associação do IMC e da circunferência abdominal com a ocorrência de hipertensão arterial chegaram a conclusões diversas. Ora evidenciaram superioridade do IMC, ora da circunferência abdominal, frequentemente com resultados divergentes entre os sexos.^{1,6,8,20,21,25}

O objetivo do presente estudo foi avaliar em uma população de adultos brasileiros a importância relativa do IMC e da circunferência abdominal para a ocorrência de hipertensão arterial.

MÉTODOS

A população de estudo foi composta por amostra de funcionários (operacionais, administrativos e profissionais) de um hospital geral privado do município de São Paulo. Em novembro de 2001, uma campanha diagnosticou o risco cardiovascular a que os funcionários do hospital estavam submetidos. À época, o número total de funcionários era de 3.623 (1.403 homens e 2.220 mulheres). Todos foram convidados a participar por meio de cartazes e de chamadas no sistema interno de computadores. Aceitaram participar da campanha 1.584 funcionários (707 homens e 877 mulheres), os

quais compuseram a população de estudo. Não houve diferenças significativas entre os indivíduos estudados e não estudados quanto à distribuição das variáveis sexo, idade e nível de escolaridade.

A coleta de dados foi realizada durante os cinco dias da campanha, de segunda a sexta-feira, das 7 às 21 horas, por equipes compostas por alunas de curso superior de enfermagem, treinadas e supervisionadas. Informações dos funcionários sobre idade, sexo, cor da pele, nível de escolaridade, nível de atividade física, uso de bebida alcoólica, turno de trabalho e hábito de fumar foram obtidas com a aplicação de um questionário estruturado. Técnicas padronizadas foram empregadas na obtenção de medidas antropométricas¹⁰ e de pressão arterial.¹⁹ Medidas de peso foram obtidas com os indivíduos descalços, trajando roupas leves e empregando-se balanças microeletrônicas (Tanita) previamente aferidas, com resolução de 100 g. Medidas de altura foram obtidas empregando-se estadiômetros (Seca) afixados à parede, com resolução de 0,1 cm. A pressão arterial foi aferida uma vez com o funcionário sentado e após repouso de aproximadamente cinco minutos, empregando o aparelho BP 3BTO-A (Microlife), previamente aferido, com resolução de 1 mmHg e certificado.¹³ A medida da circunferência abdominal foi obtida no ponto médio entre as últimas costelas e a crista ilíaca utilizando-se fitas métricas inextensíveis.

Foram classificados como hipertensos os indivíduos com pressão arterial sistólica ≥ 140 mmHg e/ou pressão arterial diastólica ≥ 90 mmHg ou, ainda, os indivíduos que estivessem fazendo uso de medicações anti-hipertensivas.

A classificação dos indivíduos segundo indicadores antropométricos levou em conta inicialmente níveis de corte usuais do IMC e da circunferência abdominal que definem valores normais, moderadamente elevados e elevados. No caso do IMC, independentemente de gênero, esses valores corresponderam, respectivamente, a <25 , $25-29,9$ e ≥ 30 kg/m².²⁴ No caso da circunferência abdominal, essas mesmas classificações corresponderam, respectivamente, a <94 , $94-101,9$ e ≥ 102 cm, para homens, e <80 cm, $80-87,9$ e ≥ 88 cm, para mulheres.¹² Em seguida, alternativamente, procedeu-se à classificação do IMC e da circunferência abdominal segundo quartis da distribuição observada na população estudada, de acordo com o sexo.

Para produzir uma classificação que levasse em conta simultaneamente os dois indicadores, os valores de IMC e circunferência abdominal foram padronizados e transformados em escores z para criação de um novo indicador. O novo indicador correspondeu à soma dos escores z correspondentes à cada medida e foi classificado em quartis conforme já feito para IMC e circunferência abdominal.

O estudo da importância do IMC, da cintura abdominal e do indicador que combinou ambos na determinação da hipertensão arterial envolveu inicialmente a avaliação de associações bivariadas entre classificações dos indicadores antropométricos e ocorrência de hipertensão arterial. Para tanto, empregou-se teste baseado na distribuição do qui-quadrado. A seguir, analisou-se a associação entre potenciais variáveis de confundimento para a associação entre indicadores antropométricos e hipertensão arterial. As potenciais variáveis de confundimento consideradas incluíram: faixa etária, nível de escolaridade, cor da pele, frequência de exercícios físicos, hábito de fumar, frequência do consumo de bebidas alcoólicas e turno de trabalho. Todas as potenciais variáveis de confundimento cujas associações com hipertensão arterial apresentaram valores de $p < 0,2$ no teste qui-quadrado foram introduzidas, uma a uma, em modelos de regressão logística de hipertensão arterial como função, alternativamente, de IMC, cintura abdominal e do indicador que combinou IMC e cintura abdominal. Razões de chance ajustadas para hipertensão arterial foram fornecidas por modelos finais de regressão que incluíram as variáveis de confundimento que determinaram variações de pelo menos 10% nas razões de chance associadas aos indicadores antropométricos. Verificou-se também a possível ocorrência de interações significativas entre cada indicador antropométrico e as variáveis incluídas nos modelos finais de regressão.

A importância de cada indicador antropométrico na determinação da hipertensão arterial foi quantificada a partir do cálculo da fração atribuível populacional correspondente. A fração atribuível foi calculada mediante a fórmula: $[H - 1/H * 100]$, sendo $H = f_1 \times 1 + f_2 \times RC2 + f_3 \times RC3 + f_4 \times RC4$, onde f_1 é a frequência de indivíduos na categoria de base do indicador antropométrico (“não expostos a risco”), f_2 , f_3 e f_4 são as frequências nas categorias “de risco” do indicador e $RC2$, $RC3$ e $RC4$ são as razões de chance ajustadas de hipertensão arterial em cada categoria de risco do indicador.⁹

Dadas as diferenças sistemáticas encontradas entre os sexos quanto à associação entre indicadores antropométricos e hipertensão arterial, todas as análises foram feitas separadamente para os sexos. Todas as análises foram realizadas com o auxílio do programa de estatística “SPSS, versão 10.0”.

Todos os funcionários participantes do estudo assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido. O estudo recebeu parecer favorável pelo Departamento de Medicina do Trabalho e do Instituto de Ensino e Pesquisa do Hospital Israelita Albert Einstein; e pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Saúde Pública da USP.

RESULTADOS

A prevalência geral de hipertensão arterial foi de 18,9%, 26,9% no sexo masculino e 12,5% no sexo feminino. Em homens, registrou-se aumento significativo da prevalência do agravo com a idade e para aqueles que trabalhavam no período noturno. Em mulheres, a prevalência de hipertensão arterial variou significativamente com idade (relação direta), com escolaridade (relação inversa) e com grupo étnico (não brancas foram mais afetadas) (Tabela 1).

Pouco mais da metade dos homens e pouco mais de um terço das mulheres apresentaram IMC acima do limite superior dos valores considerados normais (≥ 25

kg/m²). Valores de circunferência abdominal acima do limite superior (94 cm para homens e 80 cm para mulheres) foram encontrados em pouco mais de um terço dos homens e pouco mais de metade das mulheres (Tabela 2).

Para ambos os sexos, houve aumento uniforme e significativo ($p < 0,01$ para tendência linear) da prevalência da hipertensão arterial com o aumento do IMC e da circunferência abdominal, utilizando-se classificações usuais desses indicadores e/ou a classificação baseada em quartis da distribuição observada (Tabela 3).

A Tabela 4, restrita ao sexo masculino, apresenta razões de chance ajustadas de hipertensão e correspondentes

Tabela 1. Prevalência (%) de hipertensão arterial segundo variáveis em homens e mulheres. São Paulo, SP, 2001.

Variável	N	Homens	p	Mulheres	p
Idade (anos)			< 0,01		< 0,01
18 a 24	31	20,5		3,3	
25 a 29	49	23,1		6,1	
30 a 34	46	21,6		7,9	
35 a 39	58	31,0		13,9	
40 a 44	39	38,6		11,9	
45 a 49	36	40,9		23,1	
50 a 64	41	41,7		55,4	
Etnia			0,13		0,02
Branca	235	25,6		11,5	
Não branca	65	32,3		19,3	
Escolaridade			0,9		< 0,01
1º grau	72	28,0		27,3	
2º grau	157	27,0		13,8	
Superior	71	25,8		5,9	
Turno de trabalho			< 0,01		0,09
Diurno	246	24,8		11,9	
Noturno	54	40,9		18,6	
Exercício físico (dias/semana)			0,97		0,87
0	181	27,0		12,3	
1	41	26,9		14,8	
2 a 3	51	25,7		11,7	
≥ 4	27	28,8		15,1	
Consumo de bebidas alcoólicas (vezes/semana)			0,07		0,6
0	234	25,0		12,8	
≥ 1	66	32,2		9,7	
Tabagismo (cigarros/dia)			0,96		0,34
0	256	26,8		13,2	
< 10	25	25,7		8,1	
≥ 10	19	29,6		9,4	
Hipertensão arterial (%)	300	26,9		12,5	

p: para tendência linear

Tabela 2. Distribuição (%) de índice de massa corporal e de circunferência abdominal entre homens e mulheres. São Paulo, SP, 2001.

Variável	Homens		Mulheres	
	%	N=707	%	N=877
IMC (kg/m ²)				
< 25	47,5	336	64,7	567*
25 - 29	41,2	291	25,9	227
≥ 30	11,3	80	9,4	83
Circunferência abdominal (cm)				
< 94	62,5	442*	-	-
94 - 101	22,9	162	-	-
≥ 102	14,6	103	-	-
Circunferência abdominal (cm)				
< 80	-	-	44,6	391*
80 - 87	-	-	31,8	279
≥ 88	-	-	23,6	207

*p<0,05: teste qui-quadrado na comparação da distribuição entre os sexos.

IMC: Índice de Massa Corporal

frações da doença atribuíveis aos indicadores antropométricos. Idade e escolaridade se mostraram como variáveis de ajuste em todos modelos finais de regressão. Não foram registradas interações significativas entre os indicadores antropométricos e essas variáveis. A fração de hipertensão arterial atribuível ao IMC superou a atribuível à circunferência abdominal, tanto no caso do emprego de níveis de corte usuais dos indicadores (56% x 48%, respectivamente), como no caso da classificação segundo quartis da distribuição observada (73% x 69%, respectivamente). A classificação segundo quartis evidenciou aumento da ocorrência de hipertensão arterial em intervalos de IMC (entre 22,9 e 25,2 kg/m²) e de circunferência abdominal (entre 84 e 91 cm), considerados como normais nas classificações tradicionais desses indicadores. A fração atribuível do indicador que combinou IMC e circunferência abdominal entre homens foi de 67%, portanto não superior à fração atribuível a cada um dos indicadores isoladamente.

A Tabela 5 apresenta as razões de chance ajustadas de hipertensão e as correspondentes frações da doença atribuíveis aos indicadores antropométricos para o sexo feminino. Novamente, idade e escolaridade permaneceram nos modelos finais de regressão como variáveis de confundimento e, novamente, não houve interações significativas entre os indicadores antropométricos e essas variáveis. A fração da hipertensão arterial feminina atribuível à circunferência abdominal superou ligeiramente a fração atribuível ao IMC quando empregados níveis de corte usuais para os dois indicadores (44% x 41%, respectivamente). Entretanto, empregando a classificação em quartis, o poder de explicação do IMC excedeu o poder de explicação da circunferência abdominal (frações atribuíveis de 57%

e 41%, respectivamente). Novamente, a classificação segundo quartis evidenciou aumento da ocorrência de hipertensão arterial em intervalos de IMC (entre 21,7 e 23,6 kg/m²) considerados como normais na classificação, mas isso não foi observado com relação à circunferência abdominal. O poder de explicação do indicador combinado entre mulheres (fração atribuível de 64%) foi superior ao poder explicativo isolado do IMC ou da circunferência abdominal.

DISCUSSÃO

Os resultados do presente estudo indicam que tanto o IMC quanto a circunferência abdominal se associam de forma importante com hipertensão arterial para ambos os sexos, mesmo após o controle de importantes variáveis de confundimento. De acordo com a classificação utilizada, a fração da hipertensão arterial atribuível a esses indicadores variou entre 48% e 73% para homens e entre 41% e 64% para mulheres. Entre homens, o poder explicativo sobre a ocorrência de hipertensão arterial foi maior para o IMC do que para a circunferência abdominal, independentemente da classificação utilizada quando aferido pela fração atribuível populacional. Entre mulheres, a superioridade do IMC sobre a circunferência abdominal só foi evidenciada com o emprego da classificação dos indicadores segundo quartis da sua distribuição na população. O poder explicativo do indicador que combinou IMC e circunferência abdominal foi maior que o observado com o emprego isolado de cada indicador somente em mulheres. A classificação dos indicadores segundo a distribuição observada na população, e não segundo os níveis de corte usuais, aumentou o poder de explicação

Tabela 3. Prevalência (%) de hipertensão arterial segundo índices antropométricos em homens e mulheres. São Paulo, SP, 2001.

Variável	Homens	Mulheres
IMC (kg/m ²)		
< 25	15,8*	6,7*
25 - 29	30,9	15,9
≥ 30	58,8	43,4
Quartis de IMC		
1	10,2*	4,1*
2	21,5	7,8
3	27,1	10,5
4	48,6	27,7
Circunferência abdominal (cm)		
< 94	17,9*	-
94 - 101	32,7	-
≥ 102	56,3	-
Circunferência abdominal (cm)		
< 80	-	5,4*
80 - 87	-	8,6
≥ 88	-	31,4
Quartis de circunferência abdominal		
1	11,2*	5,0*
2	20,9	5,3
3	26,2	10,0
4	48,9	28,8
Quartis da soma dos escores z de IMC e de circunferência abdominal		
1	9,6*	4,6*
2	12,6	7,1
3	26,9	13,3
4	41,3	38,0

*p<0,01 para tendência linear

do IMC entre mulheres e do IMC e da circunferência abdominal entre os homens. Esses resultados denotam aumento de ocorrência de hipertensão arterial com valores inferiores aos estabelecidos por classificações tradicionais.

Algumas limitações devem ser levadas em consideração na interpretação dos resultados encontrados. A primeira refere-se ao caráter particular da amostra de indivíduos estudados, ou seja, funcionários de hospital privado da cidade de São Paulo, o que limita a extrapolação dos resultados do estudo. A segunda é o diagnóstico de hipertensão arterial, que foi baseado em uma única mensuração; o ideal seria fazer a média de duas medidas de pressão arterial obtidas em dois momentos distintos.⁵ Por fim, o delineamento transversal do estudo não assegura a precedência temporal dos índices antropométricos sobre a ocorrência da hipertensão arterial.

Por outro lado, destacam-se como pontos fortes do estudo: diversificação demográfica e socioeconômica da amostra; obtenção das medidas antropométricas e da pressão arterial por mensuração direta e não por auto-referência; controle de variáveis de confundimento relevantes nas estimativas da associação entre indicadores antropométricos e hipertensão; e procedimentos analíticos empregados para assegurar a comparabilidade na avaliação do poder explicativo dos índices antropométricos na determinação da hipertensão arterial.

Estudos que comparam a importância relativa do IMC e da circunferência abdominal na determinação da hipertensão arterial em adultos utilizam com frequência análise de regressão ou análise de curva ROC. Desta forma, comparações com o presente estudo não são diretas ou imediatas. Esses estudos têm evidenciado ora maior potencial explicativo para o IMC, ora para a circunferência abdominal e freqüentemente, resultados

Tabela 4. Razão de chance ajustada de hipertensão arterial e correspondente fração atribuível populacional associada a diferentes índices antropométricos em homens. São Paulo, SP, 2001.

Índice	% de hipertensos	RC_aj*	IC 95%	FAP (%)
IMC (kg/m ²)				
< 25	15,8	1	-	-
25 - 29	30,9	2,4	1,6;3,6	25
≥ 30	58,8	7,3	4,2;12,7	31
≥ 25	-	-	-	56
Circunferência abdominal (cm)				
< 94	17,9	1	-	-
94 - 101	32,7	2,1	1,4;3,3	13
≥ 102	56,3	5,6	3,4;9,0	35
≥ 94	-	-	-	48
Quartis de IMC (kg/m ²)				
1 (< 22,9)	10,2	1	-	-
2 (22,9 - 25,2)	21,5	2,4	1,3;4,4	9
3 (25,3 - 27,7)	27,1	3,2	1,7;5,8	15
4 (≥ 27,8)	48,6	8,4	4,6;15,2	49
2+3+4	-	-	-	73
Quartis de circunferência abdominal (cm)				
1 (< 84)	11,2	1	-	-
2 (84 - 90)	20,9	2,1	1,1;3,7	8
3 (91 - 97)	26,2	2,7	1,4;4,9	13
4 (≥ 98)	48,9	7,3	4,0;13,2	48
2+3+4	-	-	-	69
Quartis da soma de escores z de IMC e de circunferência abdominal				
1	,6	1	-	-
2	12,6	1,4	0,6;3,2	3
3	26,9	3,4	1,6;7,4	19
4	41,3	6,6	3,0;14,1	45
2+3+4	-	-	-	67

* Razão de chance ajustada para idade e escolaridade.
FAP: fração atribuível populacional

divergentes entre os sexos.^{1,6,8,20,21,25} Todavia, a maioria desses estudos emprega classificações a priori dos dois índices, que não necessariamente maximizam seu poder explicativo de modo semelhante. Em parte desses estudos, mostrou-se que a consideração simultânea de IMC e circunferência abdominal poderia aumentar o poder explicativo individual de cada índice isoladamente em mulheres,^{1,8} como observado no presente estudo, ou em ambos os sexos.^{23,26}

A opção pelo cálculo da fração atribuível para avaliar o poder explicativo de cada índice sobre a ocorrência de hipertensão arterial foi feita sobretudo em função da facilidade de interpretação dos achados. A fração atribuível indica a proporção da ocorrência da doença que seria eliminada caso os indivíduos não estivessem expostos à condição de risco analisada (“valores ele-

vados” de IMC, de circunferência abdominal ou do indicador que combina os dois índices). Além disso, o cálculo de sensibilidade e especificidade e também de curva ROC pressupõe variáveis dicotômicas, o que não é o caso do IMC e da circunferência abdominal. Finalmente, a fração atribuível permite controlar variáveis de confundimento para a associação entre a variável estudada e o desfecho.

Há registro na literatura de apenas seis estudos que utilizaram o cálculo da fração atribuível populacional para avaliar a importância da circunferência abdominal e/ou do IMC na determinação da hipertensão arterial. Cinco deles avaliaram apenas a circunferência abdominal, identificando frações atribuíveis de hipertensão arterial de 5,8% a 30% entre homens e de 11,1% a 66,5% entre mulheres.¹⁴⁻¹⁸ Em um desses estudos calculou-se a fra-

Tabela 5. Razão de chances ajustada de hipertensão arterial e correspondente fração atribuível populacional associada a diferentes índices antropométricos em mulheres. São Paulo, SP, 2001.

Índice	% de hipertensos	RC_aj*	IC 95%	FAP (%)
IMC (kg/m ²)				
< 25	6,7	1	-	-
25 - 29	15,9	1,7	1,0;3,0	11
≥ 30	43,4	6,5	3,6;12,0	30
≥ 25	-	-	-	41
Circunferência abdominal (cm)				
< 80	5,4	1	-	-
80 - 87	8,6	1,1	0,6;2,1	2
≥ 88	31,4	4,2	2,4;7,6	42
≥ 88	-	-	-	44
Quartis de IMC (kg/m ²)				
1 (< 21,7)	4,1	1	-	-
2 (21,7 - 23,6)	7,8	1,7	0,7;3,9	8
3 (23,7 - 26,3)	10,5	1,8	0,8;4,1	9
4 (≥ 26,4)	27,7	4,7	2,1;10,3	40
2+3+4	-	-	-	57
Quartis de circunferência abdominal (cm)				
1 (< 75)	5,0	1	-	-
2 (75 - 79)	5,3	0,8	0,3;1,9	-3
3 (80 - 86)	10,0	1,3	0,6;2,8	5
4 (≥ 88)	28,8	3,6	1,7;7,5	39
2+3+4	-	-	-	41
Quartis da soma de escores z de IMC e de circunferência abdominal				
1	4,6	1	-	-
2	7,1	1,2	0,6;2,5	2
3	13,3	1,7	0,8;3,5	6
4	38,0	7,1	3,5;14,1	56
2+3+4	-	-	-	64

* Razão de chance ajustada para idade e escolaridade.

ção atribuível de hipertensão associada à circunferência, sem e com o controle do IMC, identificando redução substancial do poder explicativo da circunferência após o controle do IMC em ambos os sexos.¹⁶ No único estudo que comparou as frações atribuíveis de hipertensão arterial associadas ao IMC e à circunferência abdominal, observou-se poder explicativo semelhante dos dois indicadores (fração atribuível populacional de cerca de 40% para ambos os sexos).³ Não há registro na literatura de estudos que tenham calculado a fração atribuível de hipertensão arterial relativa a indicador que combinasse IMC e circunferência abdominal.

Concluindo, os resultados do presente estudo confirmam dados da literatura que apontam elevado poder explicativo tanto para o IMC quanto para a circunferência abdominal na determinação da hipertensão arterial.

Isso sugere que o incremento dos depósitos de gordura aumente o risco da doença, seja na região abdominal ou em outras regiões do corpo. Os resultados indicam que não apenas a gordura depositada na região abdominal deve ser considerada desfavorável para a saúde, pois a fração atribuível populacional da hipertensão associada ao IMC foi maior do que a observada para a circunferência abdominal, sobretudo em homens. Além disso, para mulheres, a combinação do IMC e da circunferência abdominal aumentou o poder explicativo dos índices isolados. Acresce-se que a classificação do IMC e da circunferência abdominal baseada na distribuição desses índices na população estudada mostrou que valores usualmente considerados normais já se associam a aumento da ocorrência da hipertensão arterial, o que indicaria a necessidade de revisão das classificações tradicionais.

REFERÊNCIAS

1. Ardern CI, Katzmarzyk PT, Janssen I, Ross R. Discrimination of health risk by combined body mass index and waist circumference. *Obes Res.* 2003;11(1):135-42.
2. Arroyo P, Fernandez V, Avila-Rosas H. Overweight and Hypertension: data from the 1992-1993 Mexican survey. *Hypertension.* 1997;30(3 Pt 2): 646-9.
3. Bei-Fan Z, Cooperative Meta-Analysis Group of Working Group on Obesity in China. Predictive values of body mass index and waist circumference for risk factors of certain related diseases in Chinese adults: study on optimal cut-off points of body mass index and waist circumference in Chinese adults. *Asia Pac J Clin Nutr.* 2002;11(Supl 8):685-93.
4. Brown CD, Higgins M, Donato KA, Rohde FC, Garrison R, Obarzanek E, et al. Body mass index and the prevalence of hypertension and dyslipidemia. *Obes Res.* 2000;8(9):605-19.
5. Chobanian AV, Bakris GJ, Black HR, Cushman WC, Lee A, Green LA, et al. The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure: the JNC 7 report. *JAMA.* 2003;289(19):2560-72.
6. Cox BD, Whichelow MJ, Ashwell M, Prevost AT, Lejeune SR. Association of anthropometric indices with elevated blood pressure in British adults. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 1997;21(8):674-80.
7. Grievink L, Alberts JF, O'Neil J, Gerstenbluth I. Waist circumference as a measurement of obesity in the Netherlands Antilles; associations with hypertension and diabetes mellitus. *Eur J Clin Nutr.* 2004;58(8):1159-65.
8. Janssen I, Katzmarzyk PT, Ross R. Waist circumference and not body mass index explains obesity-related health risk. *Am J Clin Nutr.* 2004;79(3):379-84.
9. Kleinbaum DG, Kupper LL, Morgenstern H. Epidemiologic Research: principles and quantitative methods. New York: Lifetime Learning Publications; 1982. p. 160-164.
10. Lohman TG, Roche AF, Martorell R. Anthropometric standardization reference manual. Champaign: Human Kinetics Books; 1988.
11. Must A, Spadano J, Coakley EH, Field AE, Colditz G, Dietz WH. The disease burden associated with overweight and obesity. *JAMA.* 1999;282(16):1523-9.
12. National Institutes of Health. Clinical Guidelines on the Identification, Evaluation, and Treatment of Overweight and Obesity in Adults--The Evidence Report. National Institutes of Health. *Obes Res.* 1998;6 (Supl 2):51-209.
13. O'Brien E, Waeber B, Parati G, Staessen J, Myers MG. Blood pressure devices: recommendations of the European Society of Hypertension. *BMJ.* 2001;322(7285): 531-6.
14. Okosun IS, Cooper RS, Rotimi CN, Osotimehin B, Forrester T. Association of waist circumference with risk of hypertension and type 2 diabetes in Nigerians, Jamaicans, and African Americans. *Diabetes Care.* 1998;21(11):1836-42.
15. Okosun IS, Prewitt TE, Cooper RS. Abdominal obesity in the United States: prevalence and attributable risk of hypertension. *J Hum Hypertens.* 1999;13(7): 425-30.
16. Okosun IS, Forrester TE, Rotimi CN, Osotimehin BO, Muna WF, Cooper RS. Abdominal adiposity in six populations of West African descent: prevalence and population attributable fraction of hypertension. *Obes Res.* 1999;7(5):453-62.
17. Okosun IS, Choi S, Dent MM, Jobin T, Dever GE. Abdominal obesity defined as a larger than expected waist girth is associated with racial/ethnic differences in risk of hypertension. *J Hum Hypertens.* 2001;15(5):307-12.
18. Okosun IS, Boltri JM, Anochie LK, Chandra KM. Racial/ethnic differences in prehypertension in American adults: population and relative attributable risks of abdominal obesity. *J Hum Hypertens.* 2004;18(12):849-55.
19. Pickering TG, Hall JE, Appel LJ, Falkner BE, Graves J, Hill MN, et al. Recommendations for blood pressure measurement in humans and experimental animals: part 1: blood pressure measurement in humans: a statement for professionals from the Subcommittee of Professional and Public Education of the American Heart Association Council on High Blood Pressure Research. *Circulation.* 2005;111(5):697-716.
20. Sakurai M, Miura K, Takamura T, Ota T, Ishizaki M, Morikawa Y, et al. Gender differences in the association between anthropometric indices of obesity and blood pressure in Japanese. *Hypertens Res.* 2006;29(2):75-80.
21. Sanchez-Castillo CP, Velazquez-Monroy O, Berber A, Lara-Esqueda A, Tapia-Conyer R, James WP. Encuesta Nacional de Salud (ENSA) 2000 Working Group. Anthropometric cutoff points for predicting chronic diseases in the Mexican National Health Survey 2000. *Obes Res.* 2003;11(3): 442-51.
22. Snijder MB, Zimmet PZ, Visser M, Dekker JM, Seidell JC, Shaw JE. Independent and opposite associations of waist and hip circumferences with diabetes, hypertension and dyslipidemia: the AusDiab Study. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 2004;28(3):402-9.
23. Wildman RP, Gu D, Reynolds K, Duan X, Wu X, He J. Are waist circumference and body mass index independently associated with cardiovascular disease risk in Chinese adults? *Am J Clin Nutr.* 2005;82(6):1195-202.
24. World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation. *World Health Organ Tech Rep Ser.* 2000;894:i-xii,1-253.
25. Zhu S, Wang Z, Heshka S, Heo M, Faith MS, Heymsfield SB. Waist circumference and obesity-associated risk factors among whites in the third National Health and Nutrition Examination Survey: clinical action thresholds. *Am J Clin Nutr.* 2002;76 (4): 743-9.
26. Zhu S, Heshka S, Wang Z, Shen W, Allison DB, Ross R, Heymsfield SB. Combination of BMI and Waist Circumference for Identifying Cardiovascular Risk Factors in Whites. *Obes Res.* 2004;12 (4):633-45.