

Indicadores de adiposidade corporal na triagem do risco cardiometabólico em trabalhadores de turno

Body fat indicators for cardiometabolic risk screening among shift workers

Amanda Popolino Diniz¹, Márcia Elivane Alves¹, Virgínia Capistrano Fajardo², Sílvia Nascimento de Freitas¹, Guilherme Augusto Sousa Batista³, Bruno Francia Maia Athadeu³, George Luiz Lins Machado-Coelho⁴, Fernando Luiz Pereira de Oliveira⁵, Fausto Aloísio Pedrosa Pimenta⁶, Raimundo Marques do Nascimento Neto⁶

RESUMO | Introdução: Diante da existência de métodos onerosos para a avaliação da adiposidade corporal, os indicadores antropométricos para obesidade têm se mostrado instrumentos eficazes para prever os riscos cardiovasculares. **Objetivo:** Determinar a capacidade discriminatória dos indicadores de adiposidade corporal para triagem do risco cardiovascular em trabalhadores de turno alternante. **Métodos:** Estudo transversal com trabalhadores do sexo masculino de uma empresa de extração de minério de ferro. Analisou-se a capacidade preditiva dos indicadores de adiposidade para o risco cardiovascular de acordo com o escore de Framingham e síndrome metabólica, com base na curva *receiver operating characteristic*, em análises de sensibilidade, especificidade, valores preditivos positivos e negativos e índice de Youden. **Resultados:** A prevalência de risco cardiovascular foi de 14,2% para o modelo de risco síndrome metabólica, e, de acordo com o escore de Framingham, 95,0, 4,1 e 0,9% dos indivíduos apresentaram baixo, médio e alto risco, respectivamente. Todos os indicadores de adiposidade exibiram capacidade discriminatória para os modelos de risco cardiovasculares avaliados. **Conclusões:** A relação cintura-estatura foi o indicador com maior capacidade para prever o risco cardiometabólico em ambos os modelos de risco cardiovascular na população de trabalhadores de turno.

Palavras-chave | obesidade; ritmo circadiano; peso corporal; antropometria.

ABSTRACT | Background: In view of the costly methods currently available for the assessment of body adiposity, anthropometric obesity indicators have proven effective in predicting cardiovascular risk. **Objective:** To investigate the discriminatory power of body fat indicators for cardiovascular risk screening among shift workers. **Methods:** Cross-sectional study with male employees of an iron ore extraction company. The predictive power of body fat indicators relative to cardiovascular risk was analyzed based on the Framingham risk score and metabolic syndrome by means of receiver operating characteristic curves, sensitivity, specificity, positive and negative predictive values, area under the receiver operating characteristic curve and Youden's index. **Results:** The prevalence of cardiovascular risk was 14.2% in the metabolic syndrome risk model. According to the Framingham score, 95.0%, 4.1% and 0.9% of the participants exhibited low, moderate and high risk, respectively. All the analyzed body fat indicators exhibited satisfactory discriminatory power for the tested cardiovascular risk models. **Conclusion:** Waist-height ratio exhibited the highest ability to predict cardiometabolic risk in both risk models.

Keywords | obesity; circadian rhythm; body weight; anthropometry.

¹ Pós-Graduação em Saúde e Nutrição, Universidade Federal de Ouro Preto – Ouro Preto (MG), Brasil.

² Pós-Graduação em Ciências Aplicadas à Saúde do Adulto, Universidade Federal de Minas Gerais- Belo Horizonte (MG), Brasil.

³ Escola de Medicina, Universidade Federal de Ouro Preto – Ouro Preto (MG), Brasil.

⁴ Departamento de Medicina de Família, Saúde Mental e Coletiva, Universidade Federal de Ouro Preto – Ouro Preto (MG), Brasil.

⁵ Departamento de Estatística, Universidade Federal de Ouro Preto – Ouro Preto (MG), Brasil.

⁶ Departamento de Clínicas Pediátrica e do Adulto, Universidade Federal de Ouro Preto – Ouro Preto (MG), Brasil.

DOI: 10.47626/1679-4435-2020-440

INTRODUÇÃO

A obesidade, definida como excesso de adiposidade corporal, é uma doença multifatorial responsável por processos inflamatórios que desencadeiam alterações metabólicas¹. Está diretamente relacionada às doenças cardiovasculares (DCV) e aos fatores de risco, tais como dislipidemias, hipertensão arterial, resistência à insulina e diabetes¹. Há diversos métodos para a avaliação da adiposidade corporal, porém esses exames necessitam de equipamentos com custo elevado e de grande sofisticação metodológica, o que lhes confere baixa aplicabilidade e acessibilidade na prática clínica e em estudos epidemiológicos¹. Dessa maneira, faz-se necessário aplicar métodos menos onerosos para triagem do risco cardiovascular. Os indicadores antropométricos para obesidade têm se mostrado instrumentos eficazes para prever os riscos cardiovasculares¹⁻⁴; são eles: circunferência do pescoço (CP), circunferência da cintura (CC), índice de massa corporal (IMC) e razão cintura/estatura (RCEst). Entretanto, a escolha do melhor indicador permanece controversa^{5,6}.

As doenças cardiovasculares são as principais causas de mortalidade mundial. Em 2012, foram responsáveis por 17,7 milhões de mortes, correspondendo a 46% de todos os óbitos por doenças não transmissíveis⁷. Os principais fatores de risco comportamentais para as DCV são tabagismo, inatividade física, dietas não saudáveis e o uso nocivo do etanol. Outro fator comportamental que pode estar envolvido na patogênese das DCV é a dessincronização do ritmo circadiano ocasionada pela jornada laboral⁸. O trabalho por turnos inclui qualquer arranjo do horário de trabalho diário além das horas diurnas padrão, tais como turno noturno e alternantes⁹. Essas jornadas laborais conflitam com o ritmo circadiano endógeno, provocando alterações endócrinas e metabólicas nos triglicérides, nas lipoproteínas de alta densidade (*high density lipoproteins*, HDL), na glicose e no IMC¹⁰.

Os trabalhadores em turnos apresentam maior propensão a desenvolver obesidade em razão de modificações nos hábitos alimentares, sedentarismo e alterações dos ritmos circadianos, o que sugere que essa população apresenta maior risco de desenvolver DCV⁹. Apesar de os fatores de risco isoladamente demonstrarem impacto para desfechos cardiovasculares,

eles frequentemente se encontram agregados no mesmo indivíduo. Assim, os modelos de risco tais como o escore de Framingham (EF) e a síndrome metabólica (SM) têm sido propostos para detecção precoce das DCV¹¹.

O EF é uma ferramenta simplificada para avaliação do risco cardiovascular ao longo de 10 anos, desenvolvida considerando-se fatores de risco coronarianos como idade, sexo, colesterol total, colesterol HDL, hábitos de fumar (tabagismo) e pressão arterial sistólica (PAS)¹². Já a SM é um conjunto completo de fatores de risco metabólico de eventos cardiovasculares, incluindo resistência à insulina, obesidade central, diabetes *mellitus* e hiperlipidemia¹³. Ambos os modelos são aplicáveis para prever o risco de DCV¹³. Pesquisas apontam que múltiplos fatores de risco podem aumentar a probabilidade de eventos cardiovasculares^{14,15}. Logo, estudos de modelos de risco cardiovascular, tais como EF e SM, são relevantes para adoção de medidas de prevenção e intervenção. Diante do exposto, o presente estudo teve por objetivo determinar a capacidade discriminatória dos indicadores de adiposidade para triagem do risco cardiovascular em trabalhadores de turno alternante.

MÉTODOS

Realizou-se estudo de delineamento transversal com trabalhadores do sexo masculino de uma empresa de extração de minério de ferro da Região dos Inconfidentes, em Minas Gerais. O regime de trabalho é constituído de uma jornada de atividade laboral de 36 horas semanais exercidas em turnos alternados, com revezamento de 6 horas de trabalho seguidas de um intervalo, entre os turnos, de 12 horas de descanso. Os turnos de trabalho são distribuídos nos horários de 19h à 1h, 13h às 19h, 7h às 13h e 1h às 7h. O indivíduo, ao completar o ciclo dos quatro horários de turnos, tem 1 dia de folga.

A coleta de dados foi realizada nos ambulatórios das minas por equipe previamente capacitada para aplicação do questionário e aferição dos dados antropométricos e da pressão arterial (PA). As informações sociodemográficas, como idade, escolaridade, cor da pele e situação conjugal, foram agrupadas, categorizadas e obtidas por meio do questionário estruturado, conforme demonstra a Tabela 1.

O peso foi aferido por meio da balança portátil Tanita® modelo BC-554 (Biospace Co. Ltd. Factory, Coreia)¹⁶, e

a altura foi aferida com o estadiômetro Altuxata® (Belo Horizonte, Brasil)¹⁶. Calculou-se o IMC pela fórmula (peso/altura²)¹⁷. E, conforme definição da Organização Mundial da Saúde (OMS), foram considerados indivíduos com excesso de peso aqueles que apresentaram IMC ≥ 25 kg/m².

As circunferências foram mensuradas em triplicata, com fita métrica simples e inelástica. A CC foi aferida no ponto médio entre a crista ilíaca e o último arco costal¹⁶. Os indivíduos com CC ≥ 102 cm foram considerados com obesidade central¹⁸. Calculou-se a RCEst pela divisão da CC (cm) pela estatura (cm)¹⁹. Os indivíduos foram classificados com RCEst aumentada quando apresentaram valores $\geq 0,50$ ¹⁹. A CP foi mensurada ao nível da cartilagem

cricotireoidea, logo acima da proeminência laríngea²⁰. Os indivíduos foram classificados com CP aumentada quando apresentaram valores $\geq 39,5$ ²¹.

A PA foi aferida com aparelho digital modelo HEM-70SCP (Omron Healthcare, Inc., IntelliSense, Bannockburn, Illinois, Estados Unidos) com braçadeiras nas dimensões ajustadas à circunferência do braço, com o indivíduo sentado com o braço direito distendido na altura do coração²². Na classificação dos indivíduos em risco cardiovascular, adotaram-se os valores de PAS acima de 130 mmHg e/ou diastólica (PAD) acima de 85 mmHg²³. Também foram coletadas informações sobre o uso de tabaco, agrupando e categorizando os participantes em três grupos: os que nunca fumaram, os ex-fumantes (aqueles que pararam de fumar há mais de 6 meses) e os fumantes (que fumam atualmente ou pararam de fumar há menos de 6 meses).

A coleta das amostras biológicas foi previamente agendada pelo setor de medicina da mineradora. Foram realizadas análises das concentrações de glicose, triglicérides, colesterol total e frações pelo método enzimático-colorimétrico após os participantes terem permanecido em jejum por 12 horas. Os procedimentos de obtenção das amostras, centrifugação e análises bioquímicas foram executados pelo laboratório credenciado pela mineradora.

Tabela 1. Prevalência das características sociodemográficas de trabalhadores em turnos alternantes, Região dos Inconfidentes, Minas Gerais, 2011 (n = 678).

Variáveis/ categorias	n	%
Faixa etária		
20-39 anos	169	24,9
30-40 anos	336	49,6
> 40 anos	173	25,5
Situação conjugal		
Com cônjuge	456	67,3
Sem cônjuge	221	32,7
Cor da pele		
Branca	220	35,4
Não branca*	438	64,6
Escolaridade		
Ensino fundamental incompleto	16	2,4
Ensino fundamental completo	58	8,6
Ensino médio completo	589	86,9
Ensino superior completo	15	2,2
Escore de Framingham		
Baixo	644	95,0
Médio	28	4,1
Alto	6	0,9
Síndrome metabólica NCEP-ATP III / presença	96	14,2
Pressão arterial / PAS ≥ 130 mmHg; PAD ≥ 85 mmHg	343	50,6
HDL / < 40mg/dL	162	23,9
Triglicérides / ≥ 150 mg/dL	240	35,4
Glicose NCEP-ATP III / ≥ 110 mg/dL	17	2,5
Circunferência da cintura NCEP-ATP III / > 102 cm	104	15,3

EF: escore de Framingham; HDL: *high density lipoprotein*; NCEP-ATP III: National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III; PAD: pressão arterial diastólica; PAS: pressão arterial sistólica.

* Inclui cor da pele mulata, negra, parda.

ESCORE DE FRAMINGHAM E SÍNDROME METABÓLICA

Para a mensuração do EF, utilizaram-se idade, PAS e PAD, nível de colesterol total, colesterol HDL, tabagismo e presença ou não de diabetes *mellitus*²³. A estratificação do risco absoluto de eventos em 10 anos mensurado pelo EF foi realizada considerando os valores $\leq 10\%$, de 10 a 19% e $\geq 20\%$ como baixo, médio e alto, respectivamente. Para efetuar as análises estatísticas, consideraram-se risco baixo e risco médio/alto.

ASM foi avaliada de acordo com os critérios recomendados pelo *National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III* (NCEP-ATP III)¹⁸. O método do NCEP-ATP III estabelece que, para o diagnóstico da SM, haja a combinação de pelo menos três dos seguintes componentes: presença de obesidade abdominal (CC ≥ 102 cm para homens), triglicérides aumentado (≥ 150 mg/dL), colesterol HDL diminuído (homens HDL < 40 mg/dL), PA aumentada (PAS ≥ 130 mmHg ou PAD ≥ 85 mmHg) e glicose de jejum aumentada (≥ 110 mg/dL).

ANÁLISE ESTATÍSTICA

A análise descritiva dos dados está apresentada na forma de frequências absolutas e relativas quando a variável é categórica e média (\pm desvio padrão), mediana, valores mínimo e máximo quando a variável é contínua. A normalidade dos dados foi verificada pelo teste Kolmogorov-Smirnov, e, para análise da capacidade preditiva dos indicadores de adiposidade para o risco cardiovascular, construiu-se a curva *receiver operating characteristic* (ROC). O nível de significância adotado foi de 5%. Identificou-se a área total sob a curva ROC entre os indicadores antropométricos (RCEst, CC, IMC e CP) e os modelos de risco cardiovascular.

O método de Hanley e McNeil (1983) foi usado para comparar as áreas sob a curva para cada variável antropométrica. Identificaram-se, de acordo com o maior índice de Youden, os pontos de corte para os indicadores de adiposidade que obtiveram áreas significativas sob a curva ROC, com seus respectivos valores de sensibilidade, especificidade e valores preditivos positivos e negativos (VPP e VPN). As análises estatísticas descritivas dos dados e os testes de normalidade e tamanho da amostra foram realizados nos programas SPSS versão 22.0 e OpenEpi versão 3.01. A construção da curva ROC e o teste de Hanley e McNeil foram analisados no programa MedCalc versão 18.2.1.

O protocolo do estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Ouro Preto (CAAE: 0018.0.238.000-11, parecer no. 074/2011). Todos os participantes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

RESULTADOS

A população era composta por 952 trabalhadores em turnos; no entanto, apenas 678 indivíduos participaram do estudo devido a recusa, férias ou afastamento de 274 trabalhadores. A representatividade dos trabalhadores em turnos alternantes da empresa foi garantida em decorrência da similaridade entre a amostra e a perda de participantes (Apêndice 1, disponível como material suplementar online). A maioria dos 678 participantes tinha de 30 a 40 anos, ensino médio completo e cônjuge e declarou cor de pele não branca. Segundo a prevalência

de risco cardiovascular aferida por diferentes modelos de risco, observaram-se 14,2% de SM, e, de acordo com o EF, 95,0, 4,1 e 0,9% dos indivíduos apresentaram baixo, médio e alto risco, respectivamente (Tabela 1).

A Figura 1 apresenta as curvas ROC dos diferentes índices antropométricos para a SM e o EF. Todos os indicadores de adiposidade exibiram área sob a curva (area under the curve, AUC) maior que 0,50, apresentando poder discriminatório para predição dos eventos estudados (Figura 1, Tabela 2). Ao se compararem as curvas pelo teste de Hanley e McNeil, para a SM, os indicadores IMC, CC e RCEst foram estatisticamente semelhantes e maiores que a CP. Já para o EF, a RCEst apresentou AUC significativamente maior em comparação com todos os outros indicadores de adiposidade. Identificaram-se os pontos de corte para os índices antropométricos considerando-se como critério o maior índice de Youden (Tabela 2).

Os valores das sensibilidades, especificidades, VPP e VPN dos índices de adiposidade isolados e combinados são apresentados nas Tabelas 3 e 4. Observando os indicadores antropométricos de forma isolada e combinada, os indicadores RCEst e IMC apresentaram sensibilidade acima de 70% para discriminar a SM e o EF, e seus pontos de corte foram considerados preditores do risco cardiovascular.

DISCUSSÃO

Os indicadores de adiposidade apresentaram capacidade discriminatória para os modelos de risco cardiovascular SM e EF em trabalhadores de turno alternante. Para a SM, o IMC, a CC e a RCEst mostraram capacidades discriminatórias semelhantes; para o EF, a RCEst mostrou ter a maior capacidade discriminatória. O desempenho dos indicadores em discriminar risco para DCV foi observado também pelo valor da sensibilidade, visto que, para testes de triagem, quanto mais sensível for o teste ou o indicador, maior a sua eficácia²⁵. Dessa forma, a RCEst obteve maior sensibilidade entre todas as medidas antropométricas avaliadas para discriminar o risco cardiovascular em ambos os modelos.

Já nas combinações de indicadores em série, observamos que a RCEst combinada ao IMC (≥ 25 kg/m²) apresentou maior sensibilidade para os modelos de risco

cardiovasculares EF e SM. Sugere-se o uso de múltiplos testes (isto é, a combinação de diferentes indicadores) para aumentar a sensibilidade e a especificidade de um teste de diagnóstico²⁵. Apesar de a RCEst apresentar eficiência na predição de risco, isolada ou combinada em ambos os modelos de risco cardiovascular, e demonstrar ser o indicador mais sensível, os indicadores nutricionais IMC e CP, combinados ou isolados, também apresentaram eficácia em discriminar risco para SM. Já para a detecção de risco EF médio/alto, o IMC (≥ 25 kg/m²) mostrou capacidade discriminatória.

No *emerging risk factors collaboration*, não se verificaram diferenças entre IMC, CC e RCEst na predição do risco aumentado para DCV²⁶. Por outro lado, em estudo realizado no Brasil, a CC e a RCEst apresentaram maior poder preditivo que o IMC para risco cardiovascular global e risco coronariano elevado⁴. No presente estudo, os indicadores de adiposidade IMC, CC, RCEst apresentaram poder discriminatório similar na detecção de risco cardiovascular segundo o modelo SM. Embora o IMC seja tradicionalmente utilizado na prática clínica e em estudos epidemiológicos, sugere-se a inclusão de outros

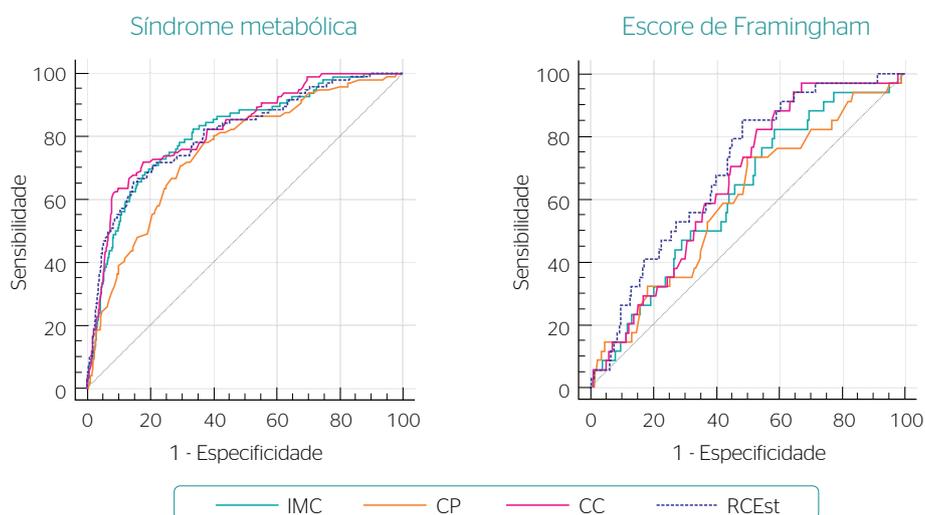


Figura 1. Curvas ROC dos diferentes indicadores antropométricos na discriminação do risco cardiovascular de acordo com os modelos de risco síndrome metabólica e escore de Framingham para trabalhadores de turno alternante, Região de Inconfidentes, Minas Gerais, 2011 (n = 678).

CC: circunferência da cintura; CP: circunferência do pescoço; IMC: índice de massa corporal; RCEst: razão cintura/estatura.

Tabela 2. Pontos de corte e desempenho dos indicadores de adiposidade corporal como preditores do risco cardiovascular segundo síndrome metabólica e escore de Framingham para trabalhadores em turnos alternantes, Região dos Inconfidentes, Minas Gerais, 2011 (n = 678).

	Síndrome metabólica NCEP-ATP III				Escore de Framingham			
	PC	AUC	IC 95%	Índice de Youden	PC	AUC	IC95%	Índice de Youden
IMC kg/m ²	$\geq 29,1$	0,81*	0,78-0,84	0,50	$\geq 25,5$	0,62* [†]	0,58-0,65	0,24
CC cm	$\geq 97,7$	0,82*	0,79-0,85	0,54	$\geq 86,7$	0,66 [†]	0,62-0,69	0,30
RCEst	$\geq 0,57$	0,81*	0,78-0,85	0,51	$\geq 0,53$	0,70*	0,66-0,73	0,37
CP cm	$\geq 40,4$	0,75[†]	0,72-0,78	0,41	$\geq 39,2$	0,60 [†]	0,56-0,63	0,24

AUC: área sob a curva; CC: circunferência da cintura; CP: circunferência do pescoço; IC95%: intervalo de confiança de 95%; IMC: índice de massa corporal; NCEP-ATP III: National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III; RCEst: razão cintura-estatura; PC: ponto de corte.

Indicadores de adiposidade corporal que apresentaram Valores de AUC maiores que 0,70 foram marcados com negrito.

*[†] Os resultados do teste de Hanley e McNeil são apresentados como símbolos; não houve diferença significativa na AUC para indicadores de adiposidade corporal marcados com os mesmos símbolos ($p > 0,05$).

indicadores de adiposidade na triagem de indivíduos com risco cardiovascular.

Apesar da existência de muitos estudos comparativos entre os diversos indicadores de obesidade, como discriminadores de modelos de risco cardiovascular, são raros os que incluem a CP. Entre as vantagens de se usar a CP sobre os outros marcadores, estão a não interferência da distensão abdominal pós-prandial e a ausência da

retirada de roupas. Estudos no Brasil e em Porto Rico demonstraram significativo poder preditivo da CP para fatores de risco cardiometabólico^{5,6}. Embora a CP tenha apresentado capacidade preditiva significativa para os modelos de risco SM e EF no presente estudo, alguns autores propõem a utilização da CP em conjunto com a CC no diagnóstico da SM⁵. Stabe et al.⁵ encontraram relação significativa entre a CP e os níveis de gordura

Tabela 3. Valores de sensibilidade, especificidade, valor preditivo positivo e negativo dos indicadores de adiposidade corporal individuais e combinados em série para predição do risco cardiovascular em trabalhadores em turnos alternantes, Região dos Inconfidentes, Minas Gerais, 2011 (n = 678).*

Indicadores	Síndrome metabólica			
	Sen	Esp	VPP	VPN
IMC	89,6 (81,9-94,2)	39,9 (36,0-43,9)	19,7 (16,3- 23,7)	95,9 (92,6- 97,7)
CC	60,4 (50,4-69,6)	92,1 (89,6-94,0)	55,8 (46,2-64,9)	93,4 (91,0-95,1)
RCEst	93,8 (87,0- 97,1)	32,3 (28,6-36,2)	18,6 (15,4- 22,3)	96,9 (93,4-98,6)
CP	81,3 (72,3- 87,8)	57,3 (53,3- 61,3)	23,9 (19,6- 28,8)	94,9 (92,0-96,7)
IMC e CC	61,5 (51,5-70,6)	91,8 (89,2-93,7)	55,1 (45,7-64,2)	93,5(91,2-95,3)
IMC e RCEst	88,5 (80,6-93,5)	43,5 (39,5-47,5)	20,5 (16,9-24,7)	95,8 (92,7-97,7)
IMC e CP	81,3 (72,3- 87,8)	62,5 (58,5-66,3)	26,4 (21,7-31,7)	95,3 (92,7-97,0)
CC e RCEst	61,5 (51,5-70,6)	91,8 (89,2-93,7)	55,1 (45,7-64,2)	93,5 (91,2-95,3)
CC e CP	87,5 (48,3-67,7)	92,3 (89,8-94,2)	55,5 (45,7-64,8)	93,1 (90,7-94,9)
CP e RCEst	81,3 (72,3-87,8)	61,3 (57,3-65,2)	25,7 (21,1-31,0)	95,2 (92,5-96,9)

CC: circunferência da cintura (cm); CP: circunferência do pescoço; Esp: especificidade; IMC: índice de massa corporal (kg/m²); Sen: sensibilidade; VPN: valor preditivo negativo; VPP: valor preditivo positivo; RCEst: razão cintura-estatura.

* Pontos de corte considerados: IMC \geq 25 kg/m², CC \geq 102 cm; RCEst \geq 0,5; CP \geq 39,5 cm.

Tabela 4. Valores de sensibilidade, especificidade, valor preditivo positivo e negativo dos indicadores de adiposidade corporal individuais e combinados em série para predição do risco cardiovascular em trabalhadores em turnos alternantes, Região dos Inconfidentes, Minas Gerais, 2011 (n = 678).*

Indicadores	Escore de Framingham			
	Sen	Esp	VPP	VPN
IMC	82,4 (66,5- 91,7)	36,7 (33,0-40,4)	6,4 (4,5-9,1)	97,5 (94,7- 98,9)
CC	23,5 (12,4- 40,0)	85,1 (82,1-87,6)	7,7 (3,9-14,5)	95,5 (93,5-96,9)
RCEst	94,1 (80,9-98,4)	29,8 (26,4-33,5)	6,6 (4,7-9,2)	99,0 (96,3-99,7)
CP	61,8 (45,0-76,1)	52,6 (48,7-56,4)	6,4 (4,3-9,6)	96,3 (93,8-97,8)
IMC e CC	26,5 (14,6-43,1)	84,8 (81,8-87,4)	8,4 (4,5-15,2)	95,6 (93,6-97,0)
IMC e RCEst	82,4 (66,5-91,7)	40,1 (36,4-43,9)	6,8 (4,7-9,6)	97,7 (95,1-99,0)
IMC e CP	58,8 (42,2- 73,6)	57,1 (53,3-60,9)	6,8 (4,4-10,2)	96,3 (93,9-97,8)
CC e RCEst	26,5 (14,6-43,1)	84,8 (81,8-87,4)	8,4 (4,5-15,2)	95,6 (93,6-97,0)
CC e CP	26,5 (14,6-43,1)	85,7 (82,8-88,2)	8,9 (4,8-16,1)	95,7 (93,7-97,1)
CP e RCEst	61,8 (45,0-76,1)	56,2 (52,3-60,0)	6,9 (4,6-10,4)	96,5 (94,2-98,0)

CC: circunferência da cintura (cm); CP: circunferência do pescoço; EF: escore de Framingham; Esp: especificidade; IMC: índice de massa corporal (kg/m²); RCEst: razão cintura-estatura; Sen: sensibilidade; VPN: valor preditivo negativo; VPP: valor preditivo positivo.

* Pontos de corte considerados: IMC \geq 25 kg/m², CC \geq 102 cm; RCEst \geq 0,5; CP \geq 39,5 cm.

abdominal, o que significa que a CP está associada aos fatores de risco da SM; esse achado apresenta uma alternativa inovadora para estimar o padrão de distribuição de gordura corporal. Além disso, o estudo realizado por Joshipura et al.⁶ em uma população de adultos com sobrepeso em Porto Rico mostrou que o percentual de indivíduos com SM era maior entre indivíduos com elevadas CP e CC.

Além da análise do poder preditivo dos indicadores de adiposidade, a definição de pontos de corte é de suma importância para as recomendações em saúde pública e em estudos epidemiológicos. A OMS recomenda a utilização de pontos de corte específicos para cada grupo populacional²⁷. Contudo, no presente estudo, traçaram-se os pontos de corte que seriam representativos para trabalhadores de turnos alternantes da região dos Inconfidentes relacionados aos modelos de risco cardiovascular. Os pontos de corte encontrados na atual pesquisa para RCEst variaram de 0,52 a 0,53, semelhantes aos encontrados em estudo realizado em adultos brasileiros em Salvador⁴. Ponto de corte de 0,50, próximo ao da presente investigação, foi identificado para determinar a presença de dois outros componentes da SM em população da África do Sul⁴. Portanto, a RCEst exibiu pequena variação entre os diferentes grupos populacionais e os vários modelos de risco cardiovascular. Além disso, na presente pesquisa, a RCEst apresentou melhor equilíbrio entre sensibilidade e especificidade e maiores valores de VPP e VPN.

Em relação à CC, um estudo realizado no Brasil por Barbosa et al.²⁸ identificou ponto de corte próximo a 90 cm na detecção de risco coronariano elevado e componentes da SM. Já um estudo multicêntrico realizado na América Latina constatou que o valor de 91 cm discriminava melhor o risco coronariano elevado²⁹. Apesar da falta de consenso entre as pesquisas analisadas, nota-se a proximidade dos pontos de corte encontrados no atual trabalho e nos observados para as populações brasileira e latino-americana.

No que diz respeito aos pontos de corte para IMC definidos neste estudo para modelos de risco cardiovascular, os resultados são semelhantes ao proposto pela OMS para populações caucasianas⁹. Além disso, em inquérito realizado em seis países latino-americanos, detectou-se ponto de corte de 26 kg/m² para risco coronariano elevado³⁰. Já para a CP, os pontos de corte do estudo variaram de 39 a 40 cm na predição para os modelos de risco cardiovascular.

Tais valores coincidem com aqueles propostos por Ozkaya et al.³¹ em turcos para predição da SM. Esses pontos de corte são similares aos recomendados na literatura para distúrbios do sono, como apneia obstrutiva do sono, a qual está associada também aos riscos cardiovasculares e à adiposidade corporal³². Apesar dos poucos estudos realizados para definição de pontos de corte da CP na detecção de risco cardiovascular, observou-se a proximidade entre os valores obtidos no atual estudo e nos aplicados pela literatura. Embora a CP tenha apresentado menor poder discriminatório para SM e EF, atenta-se para a sua utilização na prática clínica, pois se trata de uma medida rápida e simples de ser realizada, além de não apresentar variações em sua magnitude ao longo do dia³³.

Uma vez que a população desta pesquisa incluiu apenas homens, trabalhadores de turnos, não podemos determinar a aplicação dos resultados a outras populações. Estudos prospectivos são necessários para avaliar a validade dos pontos de corte e estabelecer a relação de causa e efeito entre os indicadores antropométricos e os fatores de risco cardiovasculares. Apesar disso, a utilização de medidas antropométricas na prática clínica e em estudos epidemiológicos é exequível por apresentar medidas de distribuição da gordura corporal, baixo custo, facilidade de mensuração e estar relacionada ao risco cardiometabólico². Alguns autores têm proposto a RCEst como o melhor indicador de adiposidade para prever o risco de DCV, visto que, para determinada estatura, há um grau aceitável de gordura armazenada na porção superior do corpo. O ajuste pela estatura permite o estabelecimento de um ponto de corte único e aplicável à população geral, independentemente do sexo, da idade e da etnia^{3,4,21}.

CONCLUSÃO

A RCEst foi o indicador de adiposidade com maior capacidade de predição de risco cardiovascular em ambos os modelos SM e EF na população de trabalhadores de turno alternante. Os resultados desta pesquisa podem auxiliar profissionais da área da saúde na detecção de riscos à saúde provenientes de uma composição corporal inadequada, além de ser instrumento de baixo custo e aplicabilidade clínica para triagem de indivíduos com risco de eventos cardiovasculares.

REFERÊNCIAS

- Bastien M, Poirier P, Lemieux I, Després JP. Overview of epidemiology and contribution of obesity to cardiovascular disease. *Prog Cardiovasc Dis.* 2014;56(4):369-81.
- Amato MC, Guarnotta V, Giordano C. Body composition assessment for the definition of cardiometabolic risk. *J Endocrinol Invest.* 2013;36(7):537-43.
- Peer N, Steyn K, Levitt N. Differential obesity indices identify the metabolic syndrome in black men and women in Cape Town: the CRIBSA study. *J Public Health.* 2016;38(1):175-82.
- Haun DR, Pitanga FJG, Lessa I. Razão cintura/estatura comparado a outros indicadores antropométricos de obesidade como preditor de risco coronariano elevado. *Rev Assoc Med Bras.* 2009;55(6):705-11.
- Stabe C, Vasques, ACJ, Lima MMO, Tambascia MA, Pareja JC, Yamanaka A, et al. Neck circumference as a simple tool for identifying the metabolic syndrome and insulin resistance: results from the Brazilian Metabolic Syndrome Study. *Clin Endocrinol.* 2013;78(6):874-81.
- Joshipura K, Muñoz-Torres F, Vergara J, Palacios C, Pérez CM. Neck circumference may be a better alternative to standard anthropometric measures. *J Diabetes Res.* 2016;2016:1-8.
- World Health Organization (WHO). World health statistics 2016: monitoring health for the SDGs sustainable development goals. Geneva: WHO; 2016 [cited 2020 Sep. 2020]. Available from: https://www.who.int/gho/publications/world_health_statistics/2016/en/.
- Bray MS, Young ME. Chronobiological effects on obesity. *Curr Obes Rep.* 2012;1(1):9-15.
- Wright Jr KP, Bogan RK, Wyatt JK. Shift work and the assessment and management of shift work disorder (SWD). *Sleep Med Rev.* 2013;17(1):41-54.
- Mohebbi I, Shateri K, Seyedmohammadzad M. The relationship between working schedule patterns and the markers of the metabolic syndrome: comparison of shift workers with day workers. *Int J Occup Med Environ Health.* 2012;25(4):383-91.
- Arsenault BJ, Pibarot P, Després JP. The quest for the optimal assessment of global cardiovascular risk: are traditional risk factors and metabolic syndrome partners in crime? *Cardiology.* 2009;113(1):35-49.
- Rochlani Y, Pothineni NV, Kovelamudi S, Mehta JL. Metabolic syndrome: pathophysiology, management, and modulation by natural compounds. *Ther Adv Cardiovasc Dis.* 2017;11(8):215-25.
- Jahangiry L, Farhangi MA, Rezaei F. Framingham risk score for estimation of 10-years of cardiovascular diseases risk in patients with metabolic syndrome. *J Health Popul Nutr.* 2017;36:1-6.
- Liu L, Miura K, Fujiyoshi A, Kadota A, Miyagawa N, Nakamura Y, et al. Impact of metabolic syndrome on the risk of cardiovascular disease mortality in the United States and in Japan. *Am J Cardiol.* 2014;113(1):84-9.
- Miller B, Fridline M. Metabolic syndrome prevalence and risk in the United States based on NHANES 2001-2012 data. *J Metabolic Syndr.* 2016;5(2):1-6.
- Fontanive R, Paula TPD, Peres WAF. Avaliação da composição corporal de adultos. In: Duarte ACG (org.). Avaliação nutricional: aspectos clínicos e laboratoriais. São Paulo: Atheneu; 2007. p. 41-63.
- World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Geneva: WHO; 2000 [cited 2020 Sep. 30]. Available from: https://www.who.int/nutrition/publications/obesity/WHO_TRS_894/en/.
- Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults. Executive summary of the third report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on detection, evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults (Adult Treatment Panel III). *JAMA.* 2001;285(19):2486-97.
- Browning LM, Hsieh SD, Ashwell M. A systematic review of waist-to-height ratio as a screening tool for the prediction of cardiovascular disease and diabetes: 0.5 could be a suitable global boundary value. *Nutr Res Rev.* 2010;23(2):247-69.
- Laakso M, Matilainen V, Keinänen-Kiukkaanniemi S. Association of neck circumference with insulin resistance-related factors. *Int J Obes.* 2002;26(6):873-5.
- Ben-Noun L, Sohar E, Laor A. Neck circumference as a simple screening measure for identifying overweight and obese patients. *Obesity Res.* 2001;9(8):470-7.
- Sociedade Brasileira de Cardiologia. I Diretriz Brasileira de Diagnóstico e Tratamento da Síndrome Metabólica. *Arq Bras Cardiol.* 2005;84(Supl. 1):1-28.
- Sociedade Brasileira de Cardiologia / Sociedade Brasileira de Hipertensão / Sociedade Brasileira de Nefrologia. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão. *Arq Bras Cardiol.* 2010;95(Supl. 1):1-51.
- Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. Cadernos de atenção primária. Rastreamento. Brasília: Ministério da Saúde; 2010 [citado em 30 set. 2020]. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/caderno_atencao_primaria_29_rastreamento.pdf.
- Fletcher RH, Fletcher SW. Prevenção. In: Fletcher RH, Fletcher SW (orgs.). Epidemiologia clínica: elementos essenciais. 4ª ed. Porto Alegre: Artes Médicas; 2006. p. 391-400.
- The Emerging Risk Factors Collaboration. Separate and combined associations of body-mass index and abdominal adiposity with cardiovascular disease: collaborative analysis of 58 prospective studies. *Lancet.* 2011;377(9771):1085-95.
- WHO expert consultation. Appropriate body-mass index for Asian populations and its implications for policy and intervention strategies. *Lancet.* 2004;363(9403):157-63.
- Barbosa PJB, Lessa I, Almeida Filho N, Magalhães LBNC, Araújo J. Critério de obesidade central em população brasileira: impacto sobre a síndrome metabólica. *Arq Bras Cardiol.* 2006;87(4):407-14.
- Aschner P, Buendía R, Brajkovich I, Gonzalez A, Figueredo R, Juarez XE, et al. Determination of the cutoff point for waist circumference that establishes the presence of abdominal obesity in Latin American men and women. *Diabetes Res Clin Pract.* 2011;93(2):243-7.
- Herrera VM, Casas JP, Miranda JJ, Perel P, Pichardo R, González A, et al. Interethnic differences in the accuracy of anthropometric indicators of obesity in screening for high risk of coronary heart disease. *Int J Obes Relat.* 2009;33(5):568-76.
- Ozkaya I, Yardimci B, Tunckale A. Appropriate neck circumference cut-off points for metabolic syndrome in Turkish patients with type 2 diabetes. *Endocrinol Diabetes Nutr.* 2017;64(10):517-23.
- Soylu AC, Levent E, Sarıman N, Yurtlu S, Alparslan S, Saygi A. Obstructive sleep apnea syndrome and anthropometric obesity indexes. *Sleep Breath.* 2012;16(4):1151-8.
- Santiago ERC, Dourado KF, Petribú MMV, Andrade MIS, Barbosa LS, Santos CM. Neck circumference as indicator of cardiovascular risk in patients in dialysis for chronic kidney disease. *Nutr Clín Diet Hosp.* 2017;37(1):41-8.

Endereço para correspondência: Amanda Popolino Diniz - Campus Universitário Morro do Cruzeiro. Escola de Medicina. Laboratório de Cardiometabolismo. Rua Dois, sala 204 - Morro do Cruzeiro - CEP: 35400-000 - Ouro Preto (MG), Brasil - E-mail: amanda.p.diniz@hotmail.com

