



Universidade de Brasília
Faculdade de Ciências da Saúde
Departamento de Nutrição

Indicadores antropométricos de risco cardiovascular em adultos

Débora Cristiane Lima Barbosa

Brasília-DF

2013



Universidade de Brasília
Faculdade de Ciências da Saúde
Departamento de Nutrição

Indicadores antropométricos de risco cardiovascular em adultos

Profª Drª Eliane Said Dutra

Orientadora

Brasília-DF

2013

“Deus nos conceda, a cada dia, uma página de vida nova no livro do tempo.

Aquilo que colocamos nela corre por nossa conta”.

Francisco Cândido Xavier

Agradecimentos

Ao meu pai, Geraldo Magela de Oliveira Barbosa, por ser essa pessoa sábia, amorosa e paciente e por sempre investir na minha educação, desejando o melhor para mim.

A minha mãe, Regina Santos de Lima, por sempre mostrar que precisamos evoluir como pessoa.

Ao João, por me fazer crescer mais a cada dia, pela ajuda nos momentos que precisei e pelo amor incondicional.

A minha orientadora, Eliane Said Dutra, pela amizade, ensinamentos, apoio, e por ser referencial de profissional e educadora.

A minha avó Maria e a tia Celsa, por serem exemplos de ser humano e referencial na minha vida, além de estarem presentes em todos os momentos dela, mesmo que em espírito.

A minha avó Felizolina, pelo carinho, orações, e momentos felizes proporcionados.

Aos meus irmãos e sobrinhos, pelas alegrias e aprendizados vividos juntos.

A certos amigos, tios e primos, pela amizade e companheirismo, confiança no meu trabalho e por fazerem parte da minha vida.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	v
LISTA DE ABREVIACÕES	vi
RESUMO	vii
1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVO	8
3. METODOLOGIA	9
4. RESULTADOS	10
4.1. INDICADORES ANTROPOMÉTRICOS DE RISCO CARDIOVASCULAR.....	10
4.1.1. ÍNDICE DE MASSA CORPORAL	11
4.1.2. CIRCUNFERÊNCIA DA CINTURA	21
4.1.3. RAZÃO CINTURA-ESTATURA.....	28
4.1.4. CIRCUNFERÊNCIA DO PESCOÇO	33
4.1.5. ÍNDICE DE CONICIDADE	36
4.2. AVALIAÇÃO DOS INDICADORES ANTROPOMÉTRICOS DE RISCO CARDIOVASCULAR.....	39
5. CONCLUSÃO	43
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	44

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Associação entre o índice de massa corporal e fatores de risco cardiovascular (2004-2013)	14
Tabela 2. Associação entre a circunferência da cintura e fatores de risco cardiovascular (2004-2013)	23
Tabela 3. Associação entre a razão cintura-estatura e fatores de risco cardiovascular (1994-2013)	31
Tabela 4. Associação entre a circunferência do pescoço e fatores de risco cardiovascular (1994-2013)	34
Tabela 5. Associação entre o índice de conicidade e fatores de risco cardiovascular (1994-2013)	37
Tabela 6. Número total (n) e percentual (%) de estudos que apresentaram associação entre os indicadores antropométricos e fatores de risco cardiovascular	41

LISTA DE ABREVIÇÕES

CC – circunferência da cintura

CP – circunferência do pescoço

CT – colesterol total

CV – cardiovascular

DAC – doença arterial coronariana

DCNT – doenças crônicas não transmissíveis

DCV – doenças cardiovasculares

DEXA – absorciometria de dupla energia por raios-X

H – homens

HAS – hipertensão arterial sistêmica

HDLc – colesterol contido nas lipoproteínas de alta densidade

IAM – infarto agudo do miocárdio

IC – índice de conicidade

IDL – lipoproteína de densidade intermediária

IMC – índice de massa corporal

LDL – lipoproteína de baixa densidade

LDLc – colesterol contido nas lipoproteínas de baixa densidade

M – mulheres

OMS – Organização Mundial de Saúde

OPAS – Organização Pan-americana de Saúde

PA – pressão arterial

PAS – pressão arterial sistólica

PAD – pressão arterial diastólica

RCE – razão cintura-estatura

RCQ – razão cintura-quadril

TG – triglicerídeos

VLDL – lipoproteína de muito baixa densidade

RESUMO

As doenças cardiovasculares, além de prejudicarem a qualidade de vida do indivíduo, constituem-se como grande problema de saúde pública, provocando um exacerbado ônus econômico. Entre outras medidas, a avaliação nutricional completa é imprescindível para se estimar o risco de desenvolvimento de injúrias cardiovasculares, sendo a antropometria – aquisição de medidas de um indivíduo, com o intuito de compará-las com determinados padrões, e definir o estado nutricional do mesmo – uma das etapas mais importantes dessa avaliação. Estudos evidenciam que associação de determinados indicadores antropométricos com o risco de desenvolvimento de doenças cardiovasculares, o que sugere considerável relevância da avaliação antropométrica para a determinação do risco de doenças cardiovasculares na população. Este trabalho teve como objetivo avaliar, através de uma revisão da literatura nas bases científicas Pubmed, Lilacs e Scielo, a associação entre indicadores antropométricos e fatores de risco cardiovascular. Os resultados da análise dos artigos demonstraram que o IMC, embora tenha apresentado associação com as pressões arteriais sistólica e diastólica e triglicérides, nem sempre se correlaciona com outros fatores de risco cardiovascular. Em relação aos indicadores antropométricos que avaliam a adiposidade central, a ordem de melhor associação com fatores de risco cardiovascular foi: relação cintura-estatura > circunferência da cintura > índice de conicidade. A circunferência do pescoço apresentou resultados discretos, necessitando de mais estudos que investiguem esse indicador e sua associação com fatores de risco cardiovascular. Portanto, foi concluído que a razão cintura-estatura, entre os indicadores antropométricos avaliados, foi aquele que melhor apresentou associação com os fatores de risco cardiovascular considerados, seguida, nessa ordem, da circunferência da cintura e do índice de massa corporal.

Palavras-chave: doenças cardiovasculares; indicadores antropométricos; fatores de risco cardiovascular.

1. INTRODUÇÃO

As transformações na qualidade e quantidade dos alimentos ingeridos, quando inter-relacionadas, têm gerado um padrão de saúde e doença que desafiam os gestores da saúde pública, através da concomitância de aceleradas transições demográficas, nutricionais e epidemiológicas que se manifestam em um aumento das patologias e injúrias não transmissíveis (OMS, 2003).

Atualmente, os países em desenvolvimento, como o Brasil, passam por uma transição alimentar que está acarretando uma importante alteração no perfil de morbidade e de mortalidade do país. As doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) – doenças cardiovasculares (DCV), diabetes, obesidade, câncer e doenças respiratórias (OPAS, 2003) – representam, dessa forma, um relevante problema de saúde pública, de exacerbado custo social e de difícil prevenção (Barata, 1997). Estas doenças crônicas são as principais causas de mortalidade e incapacidade no mundo, responsável por 59% dos 56,5 milhões de mortes por ano (OPAS, 2003). Cerca de 17 milhões de mortes que ocorrem por ano são determinadas especificamente por DCV, entre elas as cardiopatias e acidentes vasculares cerebrais (OPAS, 2003).

Há estimativas de que 16,6 milhões de óbitos, ou um terço de todas as mortes no mundo, são consequência de vários tipos de DCV, sendo as principais as doenças coronarianas, a doença vascular cerebral, a hipertensão, a insuficiência cardíaca e a doença reumática cardíaca. Estas afetam principalmente indivíduos de meia-idade, lesando também o desenvolvimento socioeconômico de suas famílias (OPAS, 2003).

A chance de desenvolvimento de DCNT é considerada de acordo com a sinergia de características que elevam a probabilidade de o indivíduo manifestar tais patologias. Por isso, torna-se importante a distinção entre fator de risco (possível agente causal) e marcador de risco (associação com maior risco, entretanto sem causalidade formada) (Armaganijan & Batlouni, 2000; Grundy et al., 1998). Conhecer os fatores e marcadores de risco é imprescindível para a realização de estratégias preventivas de DCV (Mendonça, 2001; Grundy et al., 1998).

Inúmeros são os fatores de risco de maior probabilidade para o desenvolvimento de DCV, instituídos desde o estudo de Framingham, entre eles o

fumo e o álcool, a obesidade, o alto nível de colesterol, a hipertensão arterial, as dislipidemias e o diabetes (OPAS, 2003; Grundy et al., 1998). Além disso, o sedentarismo foi associado de maneira positiva com o risco de DCV, apresentando-se como um dos mais significativos (Grundy et al., 1998).

As DCNT representam, hoje, relevante problema de saúde pública em países desenvolvidos e em desenvolvimento, especialmente aquelas de origem cardiovascular (Barata, 1997). Sabe-se que o excesso de gordura corpórea é fator de risco para o desenvolvimento de DCNT, como as DCV (Burke et al., 2008). O acúmulo de gordura na região abdominal, por sua vez, caracteriza a obesidade abdominal visceral, condição que também é fator de risco de DCV e de alterações na homeostase glicose-insulina em relação à obesidade generalizada (Martins & Marinho, 2003). Ainda, a obesidade abdominal também é associada ao desenvolvimento de outras patologias como a hipertensão, dislipidemias, fibrinólise, avanço do processo de aterosclerose e fatores psicossociais (Martins & Marinho, 2003).

As doenças cardiovasculares (DCV) são aquelas nas quais envolvem alterações patológicas de vasos sanguíneos corporais, localizados no cérebro ou naqueles situados no coração (Lionel, 2007), além das patologias cardíacas congênitas (Roger et al., 2012). Um evento cardiovascular é determinado pela morte relacionada a doenças coronárias, a infartos do miocárdio, à angina, ao acidente vascular isquêmico fatal ou não-fatal, ao desenvolvimento de insuficiência cardíaca congestiva ou à doença vascular periférica (Lionel, 2007).

Alterações no metabolismo lipídico podem levar ao desenvolvimento de grande parte das doenças cardiovasculares. Dos pontos de vista fisiológico e clínico, os lipídios estão envolvidos em funções relevantes no organismo, tais como na formação estrutural da membrana plasmática (pelos fosfolipídios), síntese de hormônios esteroidais, ácidos biliares e calcitriol (através do colesterol), além de serem armazenados e utilizados como fonte de energia quando necessário, sendo estocados nos tecidos adiposo e muscular (na forma de triglicerídeos). Porém, quando ocorre o acúmulo de quilomícrons e/ou de lipoproteína de muito baixa densidade (VLDL) no plasma há o desenvolvimento da hipertrigliceridemia, resultado da redução da hidrólise dos triglicerídeos destas lipoproteínas por meio da lipase lipoproteica ou, ainda, devido ao aumento da produção de VLDL. Além disso, o colesterol também

pode se acumular no compartimento plasmático, ocasionando a hipercolesterolemia; isto pode ocorrer devido às alterações genéticas que influenciam no metabolismo do mesmo, tais como mutações no gene do receptor de LDL e da apolipoproteína B100 (Sociedade Brasileira de Cardiologia, 2007).

A aterosclerose é uma patologia inflamatória crônica de origem multifatorial que se desenvolve em decorrência de traumas no endotélio. A gênese da placa aterosclerótica inicia-se com a agressão ao endotélio do vaso por consequência da presença de alguns fatores de risco, tais como a dislipidemia (que pode acarretar no aumento de lipoproteínas aterogênicas, como a LDL, a IDL e a VLDL), ocasionando a disfunção endotelial. Posteriormente, esta disfunção provoca o aumento da permeabilidade da túnica interna às lipoproteínas do plasma favorecendo a fixação das mesmas na região subendotelial. Retidas, as partículas de LDL sofrem oxidação, ocasionando a exteriorização de vários neo-epítomos, transformando-as imunogênicas, atraindo monócitos e linfócitos para a região. Com isso, alguns mediadores inflamatórios incitam a migração e multiplicação das células musculares lisas da camada média da artéria. Estas, ao passarem para a túnica interna, sintetizam citocinas, fatores de crescimento e matriz extracelular, nos quais formarão parte da camada fibrosa da placa aterosclerótica (Sociedade Brasileira de Cardiologia, 2007).

A doença arterial coronariana (DAC), principal DCV, caracteriza-se pelo desenvolvimento de placa aterosclerótica na parede dos vasos sanguíneos, na região nomeada túnica interna ou íntima (Ross, 1999). Conseqüentemente, a irrigação sanguínea no coração através das artérias coronariana torna-se escassa, reduzindo a oxigenação do mesmo (Pinho et al., 2010). Além disso, como o endotélio é responsável pela regulação do tônus vagal (Laughlin et al., 1998), modulação da inflamação, promoção e inibição do desenvolvimento de novos vasos sanguíneos (Brown et al., 2003), modulação da associação plaquetária e da coagulação (Linke et al., 2006; Brown et al., 2003; Laughlin et al., 1998) e produção de fatores vasoconstritores e vasodilatadores (Rush & Ford, 2007; Johnstone et al., 1999) se o mesmo sofrer agressões, todas essas funções estarão prejudicadas, possibilitando a redução da perfusão tecidual e promovendo a síntese de trombo (Desjardins & Balligand, 2006).

A hipertensão arterial sistêmica (HAS) tem origem multifatorial e caracteriza-se por níveis altos e sustentados de pressão arterial (PA). Pode estar interligada a

alterações funcionais e/ou estruturais de alguns sistemas vitais do organismo, entre eles o circulatório, o nervoso e o renal, e a modificações metabólicas, com probabilidade de desenvolver eventos cardiovasculares fatais e não-fatais aumentada (ACCORD Study Group et al., 2010; Freeman, 2008; Patel et al., 2007). Alguns estudos evidenciaram que a detecção, o tratamento e o controle da HAS são imprescindíveis para a diminuição dos eventos cardiovasculares (Freeman, 2008). Alguns fatores de risco para HAS já são bem conhecidos, como o envelhecimento, excesso de peso e obesidade, ingestões excessivas de sal, ingestão crônica de álcool, sedentarismo, predisposição genética, entre outros (VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão, 2010).

A insuficiência cardíaca (IC) pode ser determinada como síndrome clínica complexa que possui origens em alterações anormais cardíacas estruturais e/ou funcionais, podendo ser desenvolvidas ou congênitas, que agravam a capacidade de enchimento e expulsão ventricular. Os determinantes mais comuns de IC são isquemia do miocárdio, HAS, miocardiopatias e valvopatias. Envolve, além do sistema CV, os sistemas renal, neuroendocrinológico, imunológico, musculoesquelético, hematológico e gastrointestinal (Romeiro et al., 2012).

O infarto agudo do miocárdio (IAM) é uma síndrome consequente de vários quadros clínicos e, em sua maioria, é causado pelo processo de aterotrombose. Porém, o IAM também pode ser consequência de outros processos, como embolia coronariana, espasmo coronariano, anormalidades em artérias coronarianas, dissecação coronariana, estados de hipercoagulação e alterações do fluxo sanguíneo e do provimento do sangue (Brito et al., 2012). O mecanismo fundamental etiopatogênico do IAM, assim como das diversas DCV, é o processo de aterosclerose. O IAM pode ocorrer a partir da instabilidade das placas de aterosclerose quando esta se rompe e promove a trombose ou também pode incidir através de modificações na relação oferta/consumo de oxigênio pelo miocárdio em indivíduos que possuam DAC crônica e estenoses (Landesberg et al., 2009).

Em 2008, 63% do total de óbitos sucedidos no mundo decorreu de DCNT (Alwan et al., 2010). As DCV são responsáveis por mais de 17,3 milhões óbitos por ano, no valor de 30% de mortes ocorridas em todo o mundo (OMS, 2008; Lionel, 2007; Dekker et al., 2005; Garrido et al., 2000). No Brasil, elas representam a principal causa de morte e serão responsáveis, em 2008, por 34% dos óbitos em adultos e 40,8% na

população com 60 anos ou mais (OMS, 2000). Entre seus principais subgrupos, encontram-se as patologias cerebrovasculares e as patologias isquêmicas do coração, nas quais perfizeram mais de 60% das mortes por DCV (Muller et al., 2012).

Em alguns estados do Brasil, como São Paulo, Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul, as patologias isquêmicas do coração excedem as patologias cerebrovasculares, estando em primeiro lugar na mortalidade (OMS, 2000). Embora alguns estudos demonstrem uma redução das DCV e de seus principais subgrupos (as patologias isquêmicas do coração e as cerebrovasculares) desde 1970, o risco de óbito por essas enfermidades ainda continua sendo mais agravante nos países pobres e em países em desenvolvimento do que em países desenvolvidos (Lotufo, 2004; Lolio et al., 1986).

Embora de ser a principal causa de óbitos no Brasil, a mortalidade provocada pelas DCV vem diminuindo nas últimas décadas, sendo esta redução maior nas regiões Sul e Sudeste, compreendendo a faixa etária acima de 60 anos (Mansur et al., 2001; Souza et al., 2001). Nos países da Europa Ocidental e dos Estados Unidos, a morte por patologias isquêmicas do coração é três vezes mais frequente comparada à morte causada por patologias cerebrovasculares, o que não se encontra nos países do leste europeu, Ásia e América Latina (Roger et al., 2011; Truelsen et al., 2003; Stegmayr et al., 2000). No Brasil, as patologias cerebrovasculares preponderam sobre as patologias isquêmicas do coração, contudo, a tendência de diminuição das doenças cerebrovasculares foi maior que a analisada para as doenças isquêmicas do coração (Mansur et al., 2010).

De acordo com a OMS, os fatores de risco para DCV são causadores de grande parte dos óbitos e carga de patologias devido às doenças e agravos crônicos não transmissíveis (Muniz et al., 2012). Esses fatores podem ser divididos em dois grupos: os modificáveis (Brasil, 2006) e os não-modificáveis (Lanas et al., 2007; Herrmann et al., 2006; Polanczyk, 2005). Os fatores de risco modificáveis incluem o tabagismo, o sedentarismo, as dislipidemias (OMS, 2005), a HAS (Martins et al., 2012; Mendes et al., 2006; Rique et al., 2002), a alteração na glicemia encontrada no diabetes, os hábitos alimentares inadequados (Castro et al., 2004; Rique et al., 2002), o estresse psicoemocional (Nascimento et al., 2007; Brasil, 2006; Bauer, 2002), entre outros. Os fatores de risco considerados como não-modificáveis são aqueles de origem genética-

biológica, como a hereditariedade, o sexo e a idade (Lanas et al., 2007; Herrmann et al., 2006; Polanczyk, 2005).

Estudos brasileiros de base populacional e em certas populações demonstram elevadas prevalências desses fatores isoladamente (Brasil, 2009; Azevedo et al., 2007; Brasil, 2004). Todavia, a ciência da prevalência de cada fator de risco isolado provê uma visão parcial do problema, ao passo que eles frequentemente ocorrem de forma combinada, o que pode esclarecer a existência de inúmeras variações em nível individual ou populacional de saúde CV (Muniz et al., 2012).

Para a categorização do risco CV adotou-se o escore de Framingham, o qual distribuiu os indivíduos a partir do risco atribuível aos valores de idade, pressão arterial, colesterol total (CT), colesterol HDL (HDLc), tabagismo e diabetes nas subdivisões de baixo (<10%), médio (10% a <20%) e alto (20% ou >20%) risco de desenvolvimento de infarto agudo do miocárdio (IAM) fatal e não-fatal; morte súbita, ou angina dentro de 10 anos. Tal escore é de grande relevância para a racionalização do enfoque preventivo, definindo assim os valores do perfil lipídico a serem obtidos. Pessoas com alto risco, por exemplo, devem manter o colesterol total inferior a 200 mg/dL, colesterol LDL (LDLc) inferior a 100 mg/dL e triglicerídeos (TG) inferior a 200 mg/dL, ao passo que no caso de indivíduos portadores de diabetes o valor para TG reduz para 150 mg/dL (Guimarães, 2002). Ainda, o risco CV global evidencia um acréscimo da probabilidade de 13% de um episódio cardiovascular nos próximos 10 anos para indivíduos de ambos os sexos de várias idades, ao associar os fatores de risco (Braunwald et al., 2003).

De acordo com a pesquisa VIGITEL (Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico), realizada através do Ministério da Saúde (Brasil, 2011), cerca de 48,5% dos brasileiros adultos apresentam excesso de peso. Notou-se que 30,9% destes entrevistados consomem frutas e verduras habitualmente e que 14% não pratica nenhum tipo de atividade física. O excesso de peso, no Brasil, tem se elevado nas últimas décadas, e a mudança do estilo de vida pode ser uma das causas deste resultado. Atualmente, pode-se perceber que há maior consumo de alimentos com alto valor energético, ricos em sódio, carboidratos refinados, além da acentuada ingestão de bebidas alcoólicas e sedentarismo.

É comprovado cientificamente que alterações nos hábitos alimentares e estilo de vida podem influenciar profundamente vários desses fatores de risco na população. Essas alterações podem evitar: infartos e derrames, os quais são responsáveis por 12 milhões de óbitos anuais no mundo; hipertensão e outras cardiopatias, responsáveis por 3,9 milhões de óbitos anualmente. Ainda mais, estima-se que até 80% dos casos de patologias coronarianas, 90% dos casos de diabetes, e um terço dos casos de câncer poderiam ser evitados através de alterações nos hábitos alimentares, aumento da prática de exercícios físicos e abandono do fumo (OPAS, 2003).

Nesse sentido, a avaliação antropométrica e o reconhecimento do excesso de peso podem favorecer a identificação precoce do risco de desenvolvimento de DCV. Achados indicam que a circunferência da cintura (CC) elevada e inadequação em outros índices, tais como o índice de massa corporal (IMC), razão circunferência cintura-quadril (RCQ), e índice de conicidade (IC) (Furtado & Polanczyk, 2007; Pitanga & Lessa, 2007), entre outros, como a razão cintura-estatura (RCE) (Pitanga & Lessa, 2006), o índice de adiposidade corporal (Bergman et al., 2011) e a circunferência do pescoço (CP) (Vallianou et al., 2013) podem contribuir para o aumento do risco de desenvolvimento de DCV. Levando em consideração a facilidade de uso e a aplicabilidade prática dos indicadores antropométricos, seu estudo e avaliação tornam-se importantes medidas para determinar a real associação dos mesmos com fatores de risco CV e, assim, estabelecê-los ou não como ferramentas confiáveis para essa finalidade.

2. OBJETIVO

O objetivo do presente estudo é identificar, a partir de revisão da literatura científica, indicadores antropométricos associados ao risco de desenvolvimento de doenças cardiovasculares em adultos.

3. METODOLOGIA

Trata-se de um estudo exploratório-descritivo, de revisão de literatura, realizado a partir de dados bibliográficos pesquisados nas bases científicas *Pubmed*, *Lilacs* e *Scielo*. A expressão de pesquisa considerou os seguintes termos utilizados em várias combinações: doenças cardiovasculares (*cardiovascular diseases*); fatores de risco cardiovascular (*cardiovascular risk factors*); índice de massa corporal (*body mass index*); circunferência da cintura (*waist circumference*); razão cintura-estatura (*waist-to-stature ratio*); índice de conicidade (*conicity index*); circunferência do pescoço (*neck circumference*). Foram selecionados artigos publicados em periódicos nos últimos 10 anos para índice de massa corporal e circunferência da cintura e nos últimos 20 anos para razão cintura-estatura, índice de conicidade e circunferência do pescoço. Ainda, incluíram-se trabalhos clássicos alusivos a cada indicador antropométrico.

A análise dos artigos foi realizada de acordo com os seguintes procedimentos (Gil, 2010): a) leitura exploratória ou informativa do material, a fim de se verificar inicialmente se a obra seria de interesse para o trabalho; b) leitura seletiva, para eleger o material de acordo com sua relevância para o estudo, excluindo-se os artigos impertinentes ao tema de interesse; c) leitura interpretativa do material, que buscou indicadores antropométricos associados ao risco de desenvolvimento de doenças cardiovasculares. Foram considerados como fator de inclusão: estudos transversais, cujas análises da relação entre indicadores antropométricos e fatores de risco cardiovascular fossem baseadas em correlações, chance ou tendência de associação entre as variáveis de interesse. Foram considerados como fator de exclusão: estudos com crianças e adolescentes, estudos prospectivos ou retrospectivos e estudos que avaliaram apenas sensibilidade ou especificidade dos indicadores.

Nessa revisão, o termo “peso” – que se refere a uma grandeza de força cujas unidades de representação são, normalmente, o N (Newton) e o kgf (quilograma força) – não foi substituído por “massa” – que identifica uma grandeza física fundamental, cuja unidade de representação mais comum no Brasil é o kg (quilograma) –, uma vez que o primeiro tem sido mais comumente utilizado na literatura técnica.

4. RESULTADOS

4.1. INDICADORES ANTROPOMÉTRICOS DE RISCO CARDIOVASCULAR

Autoridades mundiais em saúde pública reforçam inúmeras recomendações baseadas em evidências para a triagem, prevenção e tratamento de DCV (Nieuwlaat et al., 2012). Porém, ainda existe uma distância significativa entre recomendações baseadas em evidências e sua implementação prática, e isto se agrava demasiadamente em países de média e baixa renda, nos quais 80% das doenças são de origem CV (Gersh et al., 2010).

A avaliação da composição corporal é essencial, uma vez que é possível conhecer o estado nutricional de populações e justifica as condutas dietético-nutricionais adequadas (Rosin, 2007). Ainda, observa-se relação expressiva de gordura corporal com risco aumentado de DCNT e DCV (Rosin, 2007). A escolha do método a ser empregado na avaliação dependerá de sua validade, aplicabilidade, custo, disponibilidade e até do compartimento corporal a ser medido (Brodie et al., 1998). Existem inúmeros métodos indiretos que possibilitam estimar com exatidão a quantidade total de gordura corporal, bem como a sua distribuição, tais como a bioimpedância elétrica, a tomografia computadorizada, a absorciometria de dupla energia por raios-X (DEXA), a ressonância magnética. Em geral, esses métodos, apesar de serem mais precisos, são complexos e possuem custo elevado (Barbosa et al., 2009).

A antropometria, determinada como o conjunto de mensurações do corpo ou de determinadas partes, é um dos métodos mais empregados para a análise do estado nutricional (Ferreira & Sichieri, 2007; OMS, 1995). Dada a importância dessa ferramenta no nível individual e coletivo, é essencial estar atento à qualidade das mensurações aferidas, devendo-se avaliar periodicamente a precisão e exatidão dos indivíduos que realizam a aferição das medidas. A precisão (ou reprodutibilidade) faz referência à habilidade do antropometrista de conseguir valores iguais (ou bem parecidos) em aferições repetidas no mesmo indivíduo; já a exatidão (ou validade) refere-se à capacidade de conseguir valores análogos ao real, aferido por um antropometrista bastante treinado e criterioso (Pereira, 2005; Willett, 1990).

A facilidade no emprego do método antropométrico, aliada à sua inocuidade, ao baixo custo e às reduzidas restrições culturais, uma vez que ele emprega medidas externas das dimensões corporais, faz deste método o de maior aplicabilidade na prática clínica e nos estudos epidemiológicos que abrangem grandes amostras (Guedes, 2006; Ribeiro-Filho et al., 2006). Dessa forma, a avaliação antropométrica e o reconhecimento do excesso de peso podem auxiliar na avaliação do excesso de gordura corpórea e, conseqüentemente, na identificação precoce do risco CV (Haun, Pitanga e Lessa, 2009; Alves et al., 2008).

4.1.1. ÍNDICE DE MASSA CORPORAL

Adolf Quetelet, matemático, astrônomo e estatístico belga nascido na cidade Gent em 1796, foi o pioneiro a estudar as características físicas do homem e as habilidades sociais. Entre 1831 e 1832 ele realizou o que foi avaliado como o primeiro estudo transversal em recém-nascidos e crianças a partir da altura e do peso. Seu intuito era definir as características do “homem normal”, distribuindo os indivíduos em torno de um padrão, ou seja, realizava a classificação destes em torno da média encontrada em suas pesquisas. Quetelet observou que o crescimento e desenvolvimento humano, exceto nas fases de crescimento acelerado como após o nascimento e durante a puberdade, são caracterizados pela relação de que o peso aumenta com o quadrado da altura, definindo o Índice de Quetelet. Posteriormente, em 1972, Ancel Keys (1904-2004) denominou o Índice de Quetelet em Índice de Massa Corporal (Eknoyan, 2008).

O índice de massa corporal (IMC) é um dos índices mais utilizados na área da composição corporal, e é definido como a divisão do peso pela altura elevada ao quadrado, no qual o peso corporal é expresso em kg e a altura em m² (Guedes, 2006):

$$\text{IMC (kg/m}^2\text{)} = \frac{\text{Peso (kg)}}{\text{Estatura (m}^2\text{)}}$$

Apesar do cálculo do IMC ser simples, sua interpretação exige algumas dificuldades. Embora na esfera epidemiológica se empreguem os valores de IMC como relevante indicador de composição corporal, sua interpretação no contexto individual deve ser realizada com cuidado. Dessa forma, chama-se atenção porque o IMC oferece o cálculo relacionando as medidas de peso corpóreo e de estatura, fundamentado no pressuposto de que toda medida de peso corpóreo que excede os indicadores de referência deverá fornecer indicativos do excesso de gordura corporal. Assim, deve-se admitir que o maior acúmulo de gordura corporal comumente leva a um aumento nas medidas do peso corporal e, conseqüentemente, nos valores do IMC, o que explica o fato de muitos indivíduos com o peso corporal acima dos indicadores referenciais exibirem também excesso de gordura corporal; porém, pode ser que o excesso do peso corporal possa ser consequência de elevada massa isenta de gordura e não pelo componente de gordura corpórea (Guedes, 2006).

O estudo realizado por Paul et al. (1963) foi o primeiro a considerar a relação entre peso corporal e DCV. Entretanto, Kannel et al. (1967) foram pioneiros em encontrar verdadeira associação entre essas duas variáveis. Os pesquisadores avaliaram a relação da variação no peso corporal, do CT sérico e dos níveis de PA no risco de desenvolvimento de DAC em indivíduos acompanhados durante 12 anos. Verificou-se que o ganho de peso estava fortemente relacionado ao risco de homens apresentarem angina pectoris e morte-súbita, independentemente dos níveis de CT sérico e PA, apesar de não ter sido encontrada associação com IAM.

O primeiro trabalho a associar o IMC propriamente dito com DCV foi realizado por Rabkin et al. (1977), intitulado "O Estudo de Manitoba". A pesquisa consistiu no acompanhamento de 26 anos de uma coorte de 3983 homens com idade média de 30,8 anos. Os pesquisadores verificaram que o IMC foi um excelente preditor de isquemia do miocárdio, além de estar significativamente associado com o desenvolvimento de IAM, IC e morte-súbita.

Os estudos coletados na presente revisão que avaliaram associação entre o IMC e fatores de risco CV encontram-se dispostos, em síntese, na tabela 1. No trabalho realizado por Thomas et al. (2004), os autores buscaram a associação entre adiposidade central e a presença de fatores de risco. Os indivíduos foram estratificados, de acordo com o IMC e CC; os que apresentaram obesidade, por

qualquer um dos critérios corresponderam a 39,2% da amostra. Foi observado que a obesidade associou-se significativamente com pior perfil lipídico ($p < 0,05$) e PA elevada ($p < 0,001$) e que a adiposidade associou-se em maior proporção com a hiperglicemia. Mesmo em indivíduos que não faziam parte do grupo de obesos, quando separados em quartis de acordo com o IMC e CC, resultados semelhantes foram observados: os sujeitos do último quartil apresentaram perfil lipídico e PA elevados e maior resistência à insulina quando comparados aos indivíduos do primeiro quartil. Porém, os indivíduos classificados como obesos (seja pelo IMC ou pela CC) apresentaram níveis significativamente mais elevados de outros parâmetros, como TG elevados e HDLc baixo, quando comparados com os indivíduos não obesos. Apesar de os indivíduos que apresentaram obesidade central possuírem prevalência maior para hipertensão, foi observado que o IMC aumenta o risco dessa condição, de forma semelhante ou mais em relação à adiposidade central. Os autores ressaltaram que a adiposidade central parece contribuir em maior extensão para o risco CV quando comparada à adiposidade total; notaram, ainda, que para um determinado IMC, indivíduos chineses parecem apresentar uma proporção maior de massa gorda que um indivíduo branco, o que pode contribuir para um aumento de risco CV nessa etnia.

Aekplakorn et al. (2006) examinaram a relação de indicadores antropométricos com fatores de risco CV em amostra representativa da Tailândia, além de avaliar pontos de corte ideal destes indicadores. Em tercis da amostra, separados de acordo com o IMC, verificou-se uma tendência crescente de CT, LDLc, TG, glicemia de jejum e PA com o aumento do IMC, da CC e da idade, em ambos os sexos. Além disso, a prevalência de indivíduos com dois ou mais fatores de risco elevou-se em função de IMC e CC aumentados. Os autores constataram que os pontos de corte ideal para IMC na predição de hipertensão, diabetes, dislipidemia ou a presença de dois ou mais fatores de risco CV foram de 22-23 kg/m² em homens e de 24-25 kg/m² em mulheres.

Investigando a associação entre o excesso de peso e a distribuição de gordura corporal e fatores de risco para doenças CV em indivíduos com idade entre 21 e 76 anos, Rezende et al. (2006) verificaram que o IMC apresentou correlação positiva com glicemia de jejum, TG ($p < 0,05$), PAS e PAD ($p < 0,01$), apesar de não haver correlação com CT, LDLc e HDLc.

Tabela 1. Associação entre o índice de massa corporal e fatores de risco cardiovascular (2004-2013).

Referência	Métodos	Características da amostra	Fatores de risco CV
Azizi et al. (2004)	Aferição de altura, peso, CC e CQ; cálculo do IMC; PAS, PAD, glicemia de jejum, CT, LDLc, HDLc e TG	n = 8.647 (3.622 H e 5.025 M), iranianos, com idade entre 20 e 70 anos	A elevação no IMC aumentou a chance de agravos em CT, TG, hipertensão e HDLc ($p < 0,01$) e LDLc ($p < 0,05$); para as mulheres, também aumentou a chance de agravos em CT, TG, hipertensão, LDLc e HDLc ($p < 0,01$)
Esmailzadeh et al. (2004)	Aferição de altura, peso, CC, CQ; cálculo do IMC e da RCQ; PAS, PAD, glicemia de jejum, CT, LDLc, HDLc, TG	n = 4.449 M, iranianos, com idade entre 18 e 74 anos	Houve correlação positiva com PAS, PAD, glicemia de jejum, CT, LDLc e TG ($p < 0,05$), e negativa com HDLc ($p < 0,05$)
Thomas et al. (2004)	Aferição de altura, peso, CC; cálculo do IMC; PAS, PAD, glicemia de jejum, CT, LDLc, HDLc e TG	n = 2.893 (1.409 H e 1.484 M), com média de idade de $45,8 \pm 12,9$ anos	O aumento no IMC foi positivamente correlacionado com TG ($p < 0,05$), LDLc, PAS e PAD ($p < 0,001$), e negativamente correlacionado com HDLc ($p < 0,05$)
Wildman et al. (2005)	Aferição de altura, peso e CC; cálculo do IMC; PAS, PAD, glicemia de jejum, CT, LDLc, HDLc e TG	n = 15.540 (H e M, chineses, com idade entre 35 e 74 anos)	A elevação no IMC tende a aumentar a chance de homens e mulheres apresentarem hipertensão, dislipidemia e diabetes ($p < 0,001$)
Aekplakorn et al. (2006)	Aferição de altura, peso, CC, CQ; cálculo do IMC, da RCQ e da RCE; PAS, PAD, glicemia de jejum, CT, HDLc, LDLc e TG	n = 5.305 (2.093 H e 3.212 M) tailandeses, ≥ 35 anos; o IMC médio não foi calculado	Em média, o último tercil de IMC apresentou maiores níveis de CT, LDLc, TG, PAS e PAD, e menores de HDLc, independentemente da idade; o IMC elevado agravou a presença de fatores de risco CV nos indivíduos mais jovens
Pilav et al. (2006)	Aferição de altura e peso; cálculo do IMC; PAS e PAD	n = 2.750 (1.121 H e 1.629 M), bósnios, com idade entre 25 e 64 anos	Houve correlação positiva com PAS e PAD em homens e mulheres ($p < 0,001$)
Rezende et al. (2006)	Aferição de altura, peso, CC, CQ; cálculo do IMC; PAS, PAD, glicemia de jejum, CT, LDLc, HDLc e TG	n = 231 (125 H e 106 M), brasileiros, com idade entre 21 e 76 anos	Houve correlação positiva com glicemia de jejum, TG ($p < 0,05$), PAS e PAD ($p < 0,01$); não houve correlação com CT, LDLc e HDLc
He et al. (2007)	Aferição de altura, peso, CC, CQ; cálculo do IMC; PAS, PAD, glicemia de jejum, CT, TG e HDLc	n = 2.334 (1.391 H e 943 M), chineses, com idade média de $67,6 \pm 6,0$ anos	Houve maior tendência de agravamento de todos os fatores de risco CV (pressão arterial, glicemia de jejum, TG e HDLc) com o aumento do IMC ($p < 0,001$)
Sung et al. (2007)	Aferição de altura, peso e CC; cálculo do IMC; glicemia de jejum, CT, LDLc, HDLc e TG	n = 19.584 (11.599 H e 7.985 M), coreanos, com idade média de $43,0 \pm 10,0$ anos	Houve correlação positiva com glicemia de jejum, CT, TG e LDLc ($p < 0,001$), e negativa com HDLc ($p < 0,001$)

Tabela 1. Associação entre o índice de massa corporal e fatores de risco cardiovascular (2004-2013) (cont.).

Referência	Métodos	Características da amostra	Fatores de risco CV
Baynouna et al. (2009)	Aferição de altura, peso e CC; cálculo do IMC; PAS, PAD, glicemia de jejum, TG, HDLc, LDLc	n = 817 (403 H e 414 M), árabes, com idade entre 20 e 65 anos	Indivíduos com maior IMC (≥ 30 kg/m ²) tiveram maior chance de apresentar hipertensão, baixo HDLc e LDLc elevado
Marques-Vidal et al. (2009)	Aferição de peso, altura, CC, CQ; cálculo do IMC e da RCQ; PAS, PAD, CT e HDLc	n = 5.736 (2.689 H e 3.047 M), suíços, de 35 - 75 anos	Houve correlação positiva com CT e PAS em homens e mulheres (p < 0,001)
Park et al. (2009)	Aferição de altura, peso e CC; cálculo do IMC; PAS, PAD, glicemia de jejum, CT, LDLc, HDLc e TG	n = 5.429 (2.327 H e 3.102 M), coreanos, de 47,4 \pm 14,7 (H) e 47,4 \pm 15,7 (M) anos	Houve correlação positiva com glicemia de jejum, PAS, PAD, CT, TG e LDL, e correlação negativa com HDLc em homens e mulheres (p < 0,001)
Taylor Jr et al. (2010)	Aferição de altura, peso e CC; cálculo do IMC; PAS, PAD, glicemia de jejum, LDLc, HDLc e TG	n = 5.532 (2.437 H e 3095 M), norte-americanos, com idade entre 35 e 54 anos	À medida que se eleva o IMC, aumenta a chance de apresentar diabetes (p = 0,008), hipertensão (p < 0,001), LDLc elevado (p = 0,042), TG aumentado (p = 0,006) e HDLc reduzido (p = 0,002)
Ying et al. (2010)	Aferição de altura, peso e CC; cálculo do IMC; PAS, PAD, glicemia de jejum, TG e HDLc	n = 3.011 M, chinesas, com idade entre 19 e 59 anos	Houve correlação positiva, em homens e mulheres, com glicemia de jejum, TG, PAS e PAD, e negativa com HDLc (p < 0,0001)
Chen et al. (2011)	Aferição de altura, peso e CC; cálculo do IMC; PAS, PAD, glicemia de jejum, CT, HDLc e TG	n = 2.931 (H e M), chineses, com idade entre 20 e 79 anos	A elevação no IMC aumentou a chance de homens (p < 0,001) e mulheres (p = 0,003) apresentarem síndrome metabólica
Gwynn et al. (2011)	Aferição de altura, peso e CC; cálculo do IMC e da RCE; PAS, PAD, glicemia de jejum e CT	n = 1.912 (H e M), norte-americanos, com idade ≥ 20 anos	Homens e mulheres com IMC elevado ($\geq 30,0$ kg/m ²) tiveram maior chance apresentar diabetes, hipertensão e hipercolesterolemia
Hsu et al. (2011)	Aferição de altura, peso, CC e CQ; cálculo do IMC, da RCQ e da RCE; PAS, PAD, glicemia de jejum, TG, CT, HDLc	n = 2.359 (1.147 H e 1.212 M), taiwaneses, de 58,6 \pm 12,3 anos (H) e 55,2 \pm 10,6 anos (M) e média de IMC = 24,8 \pm 3,2 (H) e 23,9 \pm 2,4 (M) kg/m ²	Em média, os homens com maior IMC ($\geq 30,0$ kg/m ²) tiveram tendência a apresentar maiores níveis de PAS, PAD, TG (p < 0,001) e glicemia de jejum (p < 0,05) e menor HDLc (p < 0,001); as mulheres com a mesma classificação apresentaram aumento de PAS, PAD, TG e glicemia de jejum, além de redução no HDLc (p < 0,001)
Knowles et al. (2011)	Aferição de altura, peso, CC e CQ; cálculo do IMC, da RCQ e da RCE; PAS, PAD, glicemia de jejum, LDLc, HDLc e TG	n = 1.518 (566 H e 952 M), peruanos, com média de idade de 38,3 (H) e 39,9 (M) anos	Houve correlação positiva com glicemia de jejum alterada, TG, PAS e PAD (p < 0,001), e correlação negativa com o HDLc (p < 0,001) em homens e mulheres

Tabela 1. Associação entre o índice de massa corporal e fatores de risco cardiovascular (2004-2013) (cont.).

Referência	Métodos	Características da amostra	Fatores de risco CV
Zahid et al. (2011)	Aferição de altura, peso, CC, CQ; cálculo do IMC e da RCQ; PAS, PAD, CT e HDLc	n = 2.000 (773 H e 1227 M), paquistaneses, com média de idade entre 44,2 e 46,4 anos	O aumento no IMC ($\geq 30,0$ kg/m ²) estava positivamente correlacionado com PAS ($p < 0,01$) e PAD ($p = 0,02$), e negativamente correlacionado com HDLc ($p < 0,01$) em homens; nas mulheres, houve correlação positiva com PAS ($p < 0,01$) e CT ($p = 0,01$), e correlação negativa com HDLc ($p = 0,09$)
Chuang et al. (2012)	Aferição de altura, peso e CC; cálculo do IMC; PAS, PAD, glicemia de jejum, CT, HDLc, LDLc e TG	n = 2.687 (1.538 H e 1.329 M), taiwaneses, de 35,9 \pm 5,0 anos (H) e 34,2 \pm 5,8 (M) anos	Houve correlação positiva com PAS, PAD, CT, glicemia de jejum e TG ($p < 0,05$), e negativa com HDLc ($p < 0,05$) em homens e mulheres
Gharakhanlou et al. (2012)	Aferição de altura, peso e CC; cálculo do IMC, da RCQ e da RCE; glicemia de jejum, CT, HDLc, LDLc e TG	n = 2.179 (991 H e 1.188 M), iranianos, com idade entre 15 e 74 anos	Houve correlação positiva com CT, TG ($p < 0,001$) e LDLc ($p < 0,01$), e negativa com HDLc ($p < 0,001$) em homens; para as mulheres, correlação positiva com CT, LDLc ($p < 0,05$) e TG ($p < 0,01$), e negativa com HDLc ($p < 0,05$)
Li et al. (2012)	Aferição de altura, peso e CC; cálculo do IMC; PAS, PAD, glicemia de jejum, CT, LDLc, HDLc e TG	n = 13.817 (H e M), chineses, com idade média de 50,9 \pm 15,9 (H) e 50,7 \pm 13,7 (M) anos	A elevação no IMC aumenta a chance de homens e mulheres apresentarem síndrome metabólica ($p < 0,001$)
Shidfar et al. (2012)	Aferição de altura, peso, CC e CQ; cálculo do IMC e da RCQ; PAS, PAD, glicemia de jejum, CT, LDLc, HDLc e TG	n = 165 M, iranianas, com idade média de 56,8 \pm 7,64 anos	Houve correlação positiva com PAS ($p < 0,05$)
Al-Odat et al. (2013)	Aferição de altura, peso, CC e CQ; cálculo do IMC, da RCQ e da RCE; PAS, PAD, glicemia de jejum, HDLc e TG	n = 500 (212 H e 288 M), jordanianos, com idade média de 50,2 \pm 15,1 (H) e 47,4 \pm 14,4 (M) anos	Houve correlação positiva com PAD ($p < 0,01$), PAS e TG ($p < 0,05$)
Bennasar-Veny et al. (2013)	Aferição de altura, peso, CC e CQ; cálculo do IMC, da RCQ e da RCE; PAS, PAD, glicemia de jejum, HDLc, LDLc e TG	n = 50.254 (29.214 H e 21.040 M), espanhóis, com idade média de 40,3 \pm 10,5 (H) e 39,4 \pm 10,1 (M) anos	Houve correlação positiva com LDLc, TG, glicemia de jejum, PAS e PAD ($p < 0,01$), e negativa com HDLc ($p < 0,01$)
Félix-Redondo et al. (2013)	Aferição de altura, peso e CC; cálculo do IMC, da RCQ e da RCE; PAS, PAD, glicemia de jejum e CT	n = 28.887 (H e M), espanhóis, com idade entre 35 e 74 anos	Indivíduos com IMC ≥ 30 tiveram maior chance de apresentar diabetes, hipertensão e hipercolesterolemia ($p < 0,001$)

H: homens; M: mulheres; CP: circunferência do pescoço; CC: circunferência da cintura; CQ: circunferência do quadril; RCQ: razão cintura-quadril; RCE: razão cintura-estatura; IMC: índice de massa corporal; IAC: índice de adiposidade corporal; PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica; CT: colesterol total; HDLc: colesterol contido nas lipoproteínas de alta densidade; LDLc: colesterol contido nas lipoproteínas de baixa densidade; TG: triglicerídeos

Marques-Vidal et al. (2009) utilizaram dados de um estudo de base populacional realizado em Lausanne, na Suíça, com o objetivo de comparar a acurácia dos diversos indicadores antropométricos, como o IMC, CC, RCQ e porcentagem de gordura corporal utilizando testes de diagnóstico para risco elevado de doenças CV, além de determinar pontos de corte específicos de porcentagem de gordura corporal por gênero e idade. Os resultados sugerem que, nos homens, a correlação entre o IMC e gordura corporal foi elevada, assim como a correlação entre gordura corporal e aumento da idade, em ambos os sexos. A definição de obesidade por meio da medição da gordura corporal apresentou sensibilidade maior em relação à definição de obesidade obtida pelo IMC ou RCQ; porém, a mesma apresentou baixa especificidade, sendo seguida de CC, IMC e RCQ. Os autores concluíram que a definição de obesidade através do percentual de gordura corporal está mais relacionada com o risco de doenças CV quando comparada ao IMC e RCQ.

Estudo transversal realizado por Park et al. (2009) investigou a relação entre IMC e a presença de fatores de risco CV em coreanos. Utilizando dados do Third Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES III), os autores obtiveram uma amostra de 5.429 indivíduos, 2.327 homens e 3.102 mulheres, com mais de 20 anos de idade. Para a aferição das medidas antropométricas de altura e peso utilizaram técnicas e equipamentos padronizados; o IMC foi calculado dividindo-se peso pela altura ao quadrado (kg/m^2). Utilizaram como determinante de risco CV os critérios propostos pela Third Report of the National Cholesterol Education Program Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults. Para analisar os dados utilizaram o teste t, o teste do qui-quadrado, a análise ROC e a análise de regressão logística múltipla. Observaram correlação positiva entre IMC e pressões sistólicas e diastólicas, CT, TG e LDLc e correlação negativa entre IMC e HDLc, resultados encontrados em ambos os sexos.

Ying et al. (2010) estudaram a associação entre o IMC e CC com o risco cardiometabólico. A amostra de 3011 mulheres foi obtida em centros de saúde da China. Desse total, 1938 das mulheres foram classificadas como jovens (19 – 44 anos) e o restante, 1073 mulheres, foram classificadas como de meia-idade (45 – 59 anos). o peso, altura e pressão PA foram aferidos por profissionais qualificados, e o IMC foi classificado como: $< 18,5 \text{ kg}/\text{m}^2$ (baixo peso), $18,5 - 24,9 \text{ kg}/\text{m}^2$ (peso desejável), $25,0 -$

29,9 kg/m² (sobrepeso) e $\geq 30,0$ kg/m² (obesidade). Os exames bioquímicos foram realizados com as participantes em jejum de 8 horas. Os dados foram analisados estatisticamente através do teste do qui-quadrado, teste U de Mann-Whitney, e da análise de correlação parcial de Spearman. Os autores constataram que a prevalência de sobrepeso e obesidade foram significadamente maiores ($p < 0,001$) em mulheres de meia-idade do que em mulheres jovens. Notaram que a concentração de HDLc foi significadamente maior ($p < 0,001$) no grupo com IMC normal em comparação com o grupo composto pelas mulheres com sobrepeso ou obesidade; que o aumento do IMC estava correlacionado positivamente ($p < 0,0001$) com TG, glicemia de jejum, pressões arteriais sistólica e diastólica e negativamente ($p < 0,0001$) com HDLc. Dessa forma, os autores analisaram que a obesidade definida tanto pelo IMC quanto pela CC estavam associadas com fatores de risco cardiometabólicos, como a resistência à insulina, em mulheres jovens e de meia-idade. Advertiram, também, que a combinação de indicadores antropométricos (IMC e CC) seria a melhor forma de predizer as DCV.

Estudo feito no Japão por Suka et al. (2011), no qual desejavam analisar a associação entre CC e IMC com o risco CV, obteve dados de saúde eletrônicos de 2008 coletados pela Tokyo Health Association Service. De um total de 160 mil registros, foram eleitos como amostra do estudo 57.141 adultos, homens e mulheres, com idade entre 20-65 anos, sem registro prévio de DCV. As medidas antropométricas foram obtidas de acordo com o protocolo padrão: altura e peso foram aferidos em pé, com roupas leves e sem sapato, com aproximação de 0,1 cm e 0,1 kg, respectivamente. O IMC foi calculado e classificado como: baixo peso (até 18,5 kg/m²), peso normal (entre 18,5-24,9 kg/m²), e sobrepeso ($> 25,0$ kg/m²). Indivíduos que apresentaram dois dos três itens [hipertensão: PAS ≥ 130 mmHg e/ou PAD ≥ 85 mmHg; hiperglicemia: glicemia de jejum ≥ 110 mg/dL (5,6 mmol/L); dislipidemia: TG ≥ 150 mg/dL (1,7 mmol/L) e/ou HDLc < 40 mg/dL (1,0 mmol/L)] de síndrome metabólica (de acordo com os critérios de síndrome metabólica no Japão) foram incluídos como casos de agregação de risco CV. A metodologia utilizada para a análise dos dados foi a técnica de análise da variância, o qui-quadrado e o modelo de regressão logística múltipla. Os autores encontraram correlação significativa ($p < 0,001$) entre o IMC elevado ($27,5 \pm 2,6$ no sexo masculino e $28,0 \pm 3,0$ kg/m² no sexo feminino) e pressões sistólicas e

diastólicas elevadas, níveis aumentados de TG, níveis diminuídos de HDLc e porcentagem de agregação de risco CV em ambos os sexos.

Knowles et al. (2011) investigaram se as medidas de adiposidade (IMC, CC, RCQ, RCE e índice de adiposidade visceral) podem ser utilizadas para prever componentes característicos da síndrome metabólica, como TG elevados, HDLc reduzido, PA elevada e glicemia elevada, utilizando uma amostra de 1518 peruanos adultos. Os indivíduos responderam às questões sócio-demográficas, e sobre tabagismo, consumo de álcool, história médica e nível de atividade física e foram pesados e medidos utilizando roupas leves. As pressões sistólica e diastólica foram aferidas duas vezes, calculando-se a média dessas medidas; os exames bioquímicos foram realizados nos indivíduos após estes permanecerem em jejum por 12 horas. O IMC foi classificado como: $< 18,5 \text{ kg/m}^2$ (baixo peso); $18,5 - 24,9 \text{ kg/m}^2$ (eutrófico), $25,0 - 29,9 \text{ kg/m}^2$ (sobrepeso); $\geq 30 \text{ kg/m}^2$ (obesidade). Os dados foram analisados estatisticamente por meio da análise de correlação parcial de Spearman, qui-quadrado de Pearson, procedimentos de regressão logística e curvas ROC. Os autores encontraram correlação positiva entre os níveis de TG, glicemia de jejum e pressões diastólica e sistólica e correlação negativa com o HDLc e o IMC ($p < 0,001$) em homens e mulheres. Também notaram que, nos indivíduos do sexo masculino, quando se aumenta os valores do IMC, a chance de ter os níveis de glicemia elevados ($p = 0,001$) também aumenta. Concluíram que a prevalência de ocorrência de fatores de risco para DVC eleva-se quando há o aumento das medidas de adiposidade, ou seja, os homens e mulheres com valores elevados de adiposidade global e central, IMC elevado e CC alta, respectivamente, apresentaram maior chance de ter fatores de risco cardiometabólico.

Gharakhanlou et al. (2012) realizaram estudo transversal no qual objetivavam identificar a prevalência de sobrepeso e obesidade e o melhor indicador antropométrico relacionado aos fatores de risco de DCV em uma população urbana do Irã. Os indivíduos que participaram do estudo foram reunidos por meio de pesquisa telefônica aleatória, sendo 991 homens e 1.188 mulheres recrutados. Uma das variáveis antropométricas avaliadas foi o IMC, distribuído em quatro classes: baixo peso ($\text{IMC} < 18,5 \text{ kg/m}^2$), peso normal ($\text{IMC} 18,5-24,9 \text{ kg/m}^2$), sobrepeso ($\text{IMC} 25,0-29,9 \text{ kg/m}^2$) e obesos ($\text{IMC} \geq 30,0 \text{ kg/m}^2$). Para medir a altura dos indivíduos, estes foram instruídos a retirar os calçados e ficar o mais reto possível com as costas encostadas a

uma régua vertical de parede. O peso foi aferido com aproximação de 100 g, utilizando uma balança (previamente calibrada) com a pessoa em pé vestida apenas com roupas íntimas. Os indivíduos foram separados por sexo e idade, em cinco faixas etárias: 15-19, 20-29, 30-39, 40-49 e 50+ anos). Todas as variáveis antropométricas, entre elas o IMC, foram avaliadas utilizando-se como métodos estatísticos o coeficiente de relação parcial e a análise de regressão múltipla dos dados. Os resultados obtidos demonstraram correlação altamente significativa entre o IMC e parâmetros bioquímicos no sexo masculino: níveis aumentados de CT ($p < 0,001$), níveis aumentados de TG ($p < 0,001$), níveis aumentados de LDLc ($p < 0,05$), níveis diminuídos de HDLc ($p < 0,01$); e no sexo feminino: níveis aumentados de TG ($p < 0,01$), CT e LDLc ($p < 0,05$) e reduzidos de HDLc ($p < 0,05$).

Realizado em Taiwan, o estudo feito por Chuang et al. (2012) teve como objetivo determinar se a composição corporal está correlacionada com fatores de risco para síndrome metabólica e DCV. Para isso, foram selecionados 2.867 indivíduos, maiores de 18 anos e aferidos o peso, altura e a PA, além da realização da bioimpedância e cálculo do IMC. Os exames bioquímicos foram realizados após a retirada do sangue dos participantes, nos quais haviam permanecido 12 horas em jejum. Após os testes estatísticos, os autores verificaram que o IMC e a % de gordura corporal estavam correlacionados positivamente ($p < 0,001$) em indivíduos do sexo masculino e feminino. Além disso, também observaram a correlação positiva entre o IMC e pressões arteriais sistólica e diastólica, glicemia de jejum, CT, triglicerídeos e negativa com o HDLc (todos os parâmetros com $p < 0,05$), para ambos os sexos. Para os autores, a % de gordura corporal está correlacionada com IMC e CC, e estes estão associados a fatores de risco para síndrome metabólica e DCV em homens e mulheres; tais resultados sugeriram que % de gordura corporal pode ser um excelente preditor de síndrome metabólica e DCV, especialmente em mulheres com valores de IMC e CC dentro da faixa normal.

4.1.2. CIRCUNFERÊNCIA DA CINTURA

Além do IMC, existem outros métodos de análise da composição corporal, tais como as medidas das dobras cutâneas e as medidas de perímetros de partes específicas do corpo. As medidas de perímetros são indicadas quando o indivíduo apresenta quantidade de gordura corporal excessiva e quando se deseja agrupar informações orientadas ao padrão de distribuição regional de gordura no corpo (Guedes, 2006). A preocupação acerca desta distribuição é fundamentada pela associação encontrada entre certas complicações para a saúde decorrentes de alterações metabólicas e CV e do excesso de gordura na região central do corpo (Thomas et al., 2004).

O primeiro estudo relacionando o acúmulo de gordura na região abdominal com os danos consequentes da obesidade foi realizado pelo médico francês Jean Vague, em 1947 (Vasques et al., 2010). A obesidade visceral é avaliada como fator de risco independente para o desenvolvimento de DCV (Kuk et al., 2006; Nicklas et al., 2006), além de estar associada a alguns tipos de câncer (Vasques et al., 2010). Para avaliar o acúmulo de gordura na região do abdômen, utiliza-se o perímetro da cintura. De acordo com Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (2001), medidas acima de 102 cm e 88 cm para homens e mulheres, respectivamente, podem aumentar a probabilidade do desenvolvimento de DCV. A tabela 2 apresenta um resumo dos estudos que avaliaram a associação entre CC e fatores de risco CV.

Azizi et al. (2004) realizaram um estudo sobre a relação entre obesidade e fatores de risco CV em pessoas de 20 – 70 anos de idade. Altura e peso foram aferidos com os indivíduos descalços e utilizando roupas leves; a CC foi aferida no ponto mais estreito da cintura (pontos de corte utilizados: > 90 cm para homens e > 80 cm para as mulheres) e a CQ no ponto mais largo do quadril; após as medições, o IMC, RCQ e RCE foram calculados e a PA aferida. Além disso, a retirada do sangue para a realização dos exames bioquímicos foi realizada após os indivíduos estarem de 12 a 14 horas em jejum. Os resultados encontrados pelos autores demonstraram que a elevação na CC não aumentou a chance de agravos nos fatores de risco analisados. Os autores relataram que essa ausência de correlação pode ser consequência do método de

aferição da CC, devido ao fato de que o local de medição da cintura pode afetar a associação da obesidade central com os fatores de risco CV; advertiram também que a relação entre os indicadores antropométricos e outros fatores relacionados ao estilo de vida do indivíduo, como o tabagismo e o grau de atividade física, é complexa, necessitando de mais estudos que possam esclarecer essa ligação.

Já Wildman et al. (2005) encontraram resultados distintos em relação aos achados por Azizi et al. (2004) ao avaliar se a CC está associada com fatores de risco independentemente do IMC. Foi selecionada uma amostra representativa de 15.440 indivíduos, e estes variavam entre 35 e 74 anos. Peso, altura e CC foram medidos por profissionais treinados, sendo que esta última foi medida 1 cm acima do umbigo com uma fita métrica padrão. A PA foi aferida e o sangue foi coletado para a realização de exames bioquímicos. Os autores verificaram que a elevação na CC tende a aumentar a chance de homens e mulheres apresentarem hipertensão, dislipidemia e diabetes ($p < 0,001$). Concluíram que a CC, assim como o IMC, estão independentemente associados com fatores de risco CV, e que a medição de ambos levaria a melhor estratificação de do risco de DCV. Salientaram que os resultados encontrados sugerem que a emissão de diretrizes clínicas para o tratamento de sobrepeso/obesidade em adultos chineses deve estar incluída da aferição da CC e IMC, o que irá melhorar a capacidade dos profissionais da saúde de avaliar com precisão o risco de DCV.

Estudo feito por Sung et al. (2007) analisou a relação entre CC e IMC e múltiplos fatores de risco metabólicos para DCV. Foram selecionados 19.584 indivíduos coreanos, com idade média de $43,0 \pm 10,0$ anos. Altura, peso foram aferidos, determinando-se o IMC. A CC foi medida no ponto médio entre a última costela e crista ilíaca, com o indivíduo de pé e respirando normalmente. As amostras de sangue para análise bioquímica foram recolhidas após 12 horas de jejum dos participantes. Após a análise estatística dos dados, os autores verificaram correlação positiva entre a CC e os parâmetros glicemia de jejum, CT, TG e LDLc ($p < 0,001$) e associação negativa com o HDLc ($p < 0,001$). Os autores observaram que os resultados das relações entre os dois indicadores antropométricos estudados (CC e IMC) e fatores de risco CV foram bastante semelhantes. Assim como observado em outros estudos, os autores deste artigo enfatizaram que a medição dos dois indicadores, CC e IMC, pode auxiliar na identificação dos indivíduos em situação de risco aumentado de desenvolver DCV.

Tabela 2. Associação entre a circunferência da cintura e fatores de risco cardiovascular (2004-2013).

Referência	Métodos	Características da amostra	Fatores de risco CV
Azizi et al. (2004)	Aferição de altura, peso, CC e CQ; cálculo do IMC; PAS, PAD, glicemia de jejum, CT, LDLc, HDLc e TG	n = 8.647 (3.622 H e 5.025 M), iranianos, com idade entre 20 e 70 anos	A elevação na CC não aumentou a chance de agravos nos fatores de risco CV analisados
Esmailzadeh et al. (2004)	Aferição de altura, peso, CC, CQ; cálculo do IMC e da RCQ; PAS, PAD, glicemia de jejum, CT, LDLc, HDLc, TG	n = 4.449 M, iranianos, com idade entre 18 e 74 anos	Houve correlação positiva com PAS, PAD, glicemia de jejum, CT, LDLc e TG ($p < 0,05$), e negativa com HDLc ($p < 0,05$)
Thomas et al. (2004)	Aferição de altura, peso, CC; cálculo do IMC; PAS, PAD, glicemia de jejum, LDLc, HDLc e TG	n = 2.893 (1.409 H e 1.484 M), chineses, com média de idade de $45,8 \pm 12,9$ anos	Houve correlação positiva com PAS, PAD e TG ($p < 0,001$), e negativa com HDLc ($p < 0,001$)
Wildman et al. (2005)	Aferição de altura, peso e CC; cálculo do IMC; PAS, PAD, glicemia de jejum, CT, LDLc, HDLc e TG	n = 15.540 (H e M, chineses, com idade entre 35 e 74 anos)	A elevação na CC tende a aumentar a chance de homens e mulheres apresentarem hipertensão, dislipidemia e diabetes ($p < 0,001$)
Aekplakorn et al. (2006)	Aferição de altura, peso, CC, CQ; cálculo do IMC, da RCQ e da RCE; PAS, PAD, glicemia de jejum, CT, HDLc, LDLc e TG	n = 5.305 (2.093 H e 3.212 M) tailandeses, ≥ 35 anos; o IMC médio não foi calculado	Em média, o último tercil de CC apresentou maiores níveis de CT, LDLc, TG, PAS e PAD, e menores de HDLc, independentemente da idade; o IMC elevado agravou a presença de fatores de risco CV nos indivíduos mais jovens
Menke et al. (2006)	Aferição de altura, peso e CC; cálculo do IMC; PAS, PAD, glicemia de jejum, CT, HDLc, LDLc e TG	n = 12.608 (6.197 H e 6.411 M), norte-americanos, com idade ≥ 20 anos	A elevação na CC aumenta a chance de homens e mulheres apresentarem diabetes, hipertensão e HDLc baixo ($p < 0,001$)
Rezende et al. (2006)	Aferição de altura, peso, CC, CQ; cálculo do IMC; PAS, PAD, glicemia de jejum, CT, LDLc, HDLc e TG	n = 231 (125 H e 106 M), brasileiros, com idade entre 21 e 76 anos	Houve correlação positiva com PAS, PAD, glicemia de jejum ($p < 0,01$), triglicerídeos e LDLc ($p < 0,05$), e negativa com HDLc ($p < 0,01$)
Chehrei et al. (2007)	Aferição de altura, peso, CC e CQ; cálculo do IMC e da RCQ; PAS, PAD, glicemia de jejum, CT, LDLc, HDLc e TG	n = 750 (170 H e 580 M), iranianos, com idade média de $43,6 \pm 17,9$ (H) e $40,4 \pm 15,4$ (M) anos	Houve correlação positiva com CT, TG e LDLc ($p < 0,05$), e negativa com HDLc ($p < 0,01$)
Sung et al. (2007)	Aferição de altura, peso e CC; cálculo do IMC; glicemia de jejum, CT, LDLc, HDLc e TG	n = 19.584 (11.599 H e 7.985 M), coreanos, com idade média de $43,0 \pm 10,0$ anos	Houve correlação positiva com glicemia de jejum, CT, TG e LDLc ($p < 0,001$), e negativa com HDLc ($p < 0,001$)
Baynouna et al. (2009)	Aferição de altura, peso e CC; cálculo do IMC; PAS, PAD, glicemia de jejum, TG, HDLc, LDLc	n = 817 (403 H e 414 M), árabes, com idade entre 20 e 65 anos	Indivíduos com maior CC [> 102 (H) ou > 88 (M) cm] tiveram maior chance de apresentar hipertensão, baixo HDLc e LDLc elevado

Tabela 2. Associação entre a circunferência da cintura e fatores de risco cardiovascular (2004-2013) (cont.).

Referência	Métodos	Características da amostra	Fatores de risco CV
Marques-Vidal et al. (2009)	Aferição de peso, altura, CC, CQ; cálculo do IMC e da RCQ; PAS, PAD, CT e HDLc	n = 5.736 (2.689 H e 3.047 M), suíços, de 35 - 75 anos	Houve correlação positiva com CT e PAS em homens e mulheres ($p < 0,001$)
Park et al. (2009)	Aferição de altura, peso e CC; cálculo do IMC; PAS, PAD, glicemia de jejum, CT, LDLc, HDLc e TG	n = 5.429 (2.327 H e 3.102 M), coreanos, de 47,4 ± 14,7 (H) e 47,4 ± 15,7 (M) anos	Houve correlação positiva com glicemia de jejum, PAS, PAD, CT, TG e LDL, e correlação negativa com HDLc em homens e mulheres ($p < 0,001$)
Yoshida et al. (2009)	Aferição de altura, peso e CC; cálculo do IMC; PAS, PAD, glicemia de jejum, CT, TG e HDLc	n = 8.275 (3.758 H e 4.517 M), japoneses, com idade entre 50 e 74 anos	A elevação na CC aumenta a chance de homens e mulheres apresentarem pressão arterial elevada, colesterol não HDL elevados e HDLc baixo ($p < 0,0001$)
Ying et al. (2010)	Aferição de altura, peso e CC; cálculo do IMC; PAS, PAD, glicemia de jejum, TG e HDLc	n = 3.011 M, chinesas, com idade entre 19 e 59 anos	Houve correlação positiva com glicemia de jejum, TG, PAS e PAD, e negativa com HDLc ($p < 0,0001$)
Chen et al. (2011)	Aferição de altura, peso e CC; cálculo do IMC; PAS, PAD, glicemia de jejum, CT, HDLc e TG	n = 2.931 (H e M), chineses, com idade entre 20 e 79 anos	A elevação na CC aumentou a chance de homens e mulheres apresentarem síndrome metabólica ($p < 0,001$)
Gwynn et al. (2011)	Aferição de altura, peso e CC; cálculo do IMC e da RCE; PAS, PAD, glicemia de jejum e CT	n = 1.912 (H e M), norte-americanos, com idade ≥ 20 anos	Homens e mulheres com CC elevada [> 102 (H) ou > 88 (M) cm] tiveram maior chance apresentar diabetes, hipertensão e hipercolesterolemia
Knowles et al. (2011)	Aferição de altura, peso, CC e CQ; cálculo do IMC, da RCQ e da RCE; PAS, PAD, glicemia de jejum, LDLc, HDLc e TG	n = 1.518 (566 H e 952 M), peruanos, com média de idade de 38,3 (H) e 39,9 (M) anos	Houve correlação positiva com glicemia de jejum alterada, TG, PAS e PAD ($p < 0,001$), e correlação negativa com o HDLc ($p < 0,001$) em homens e mulheres
Suka et al. (2011)	Aferição de altura, peso e CC; cálculo do IMC; PAS, PAD, glicemia de jejum, HDLc e TG	n = 57.141 (37.792 H e 19.349 M), japoneses, de 44,2 ± 10,7 (H) e 42,9 ± 11,1 anos (M)	A elevação na CC aumenta a chance de apresentar hipertensão, hiperglicemia ou dislipidemia
Chuang et al. (2012)	Aferição de altura, peso e CC; cálculo do IMC; PAS, PAD, glicemia de jejum, CT, HDLc, LDLc e TG	n = 2.687 (1.538 H e 1.329 M), taiwaneses, com idade média de 35,9 ± 5,0 anos (H) e 34,2 ± 5,8 (M) anos	Houve correlação positiva com PAS, PAD, CT e TG em homens e mulheres ($p < 0,01$), mas glicemia apenas em homens ($p < 0,01$); correlação negativa com HDLc em homens e mulheres ($p < 0,01$)
Gharakhanlou et al. (2012)	Aferição de altura, peso e CC; cálculo do IMC, da RCQ e da RCE; glicemia de jejum, CT, HDLc, LDLc e TG	n = 2.179 (991 H e 1.188 M), iranianos, com idade entre 15 e 74 anos	Houve correlação positiva com CT, TG ($p < 0,001$) e LDLc ($p < 0,01$), e negativa com HDLc ($p < 0,001$)

Tabela 2. Associação entre a circunferência da cintura e fatores de risco cardiovascular (2004-2013) (cont.).

Referência	Métodos	Características da amostra	Fatores de risco CV
Li et al. (2012)	Aferição de altura, peso e CC; cálculo do IMC; PAS, PAD, glicemia de jejum, CT, LDLc, HDLc e TG	n = 13.817 (H e M), chineses, com idade média de 50,9 ± 15,9 (H) e 50,7 ± 13,7 (M) anos	A elevação na CC aumenta a chance de homens e mulheres apresentarem síndrome metabólica (p < 0,001)
Shidfar et al. (2012)	Aferição de altura, peso, CC e CQ; cálculo do IMC e da RCQ; PAS, PAD, glicemia de jejum, CT, LDLc, HDLc e TG	n = 165 M, iranianas, com idade média de 56,8 ± 7,64 anos	Houve correlação positiva com PAS e PAD (p < 0,05)
Al-Odat et al. (2013)	Aferição de altura, peso, CC e CQ; cálculo do IMC, da RCQ e da RCE; PAS, PAD, glicemia de jejum, HDLc e TG	n = 500 (212 H e 288 M), jordanianos, com idade média de 50,2 ± 15,1 (H) e 47,4 ± 14,4 (M) anos	Houve correlação positiva com glicemia de jejum, PAS, PAD e TG (p < 0,01), e negativa com HDLc (p < 0,01)
Bennasar-Veny et al. (2013)	Aferição de altura, peso, CC e CQ; cálculo do IMC, da RCQ e da RCE; PAS, PAD, glicemia de jejum, HDLc, LDLc e TG	n = 50.254 (29.214 H e 21.040 M), espanhóis, com idade média de 40,3 ± 10,5 (H) e 39,4 ± 10,1 (M) anos	Houve correlação positiva com LDLc, TG, glicemia de jejum, PAS e PAD (p < 0,01), e negativa com HDLc (p < 0,01)
Félix-Redondo et al. (2013)	Aferição de altura, peso e CC; cálculo do IMC, da RCQ e da RCE; PAS, PAD, glicemia de jejum e CT	n = 28.887 (H e M), espanhóis, com idade entre 35 e 74 anos	Indivíduos com CC elevada [> 102 (H) ou > 88 (M) cm] tiveram maior chance de apresentar diabetes, hipertensão e hipercolesterolemia (p < 0,001)

H: homens; M: mulheres; CP: circunferência do pescoço; CC: circunferência da cintura; CQ: circunferência do quadril; RCQ: razão cintura-quadril; RCE: razão cintura-estatura; IMC: índice de massa corporal; IAC: índice de adiposidade corporal; PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica; CT: colesterol total; HDLc: colesterol contido nas lipoproteínas de alta densidade; LDLc: colesterol contido nas lipoproteínas de baixa densidade; TG: triglicerídeos

Chen et al. (2011) examinaram os efeitos independentes da CC e do IMC em fatores de risco CV. Foram selecionados 2.931 indivíduos, com idade entre 20 e 79 anos. Altura e peso foram obtidos, bem como dados socioambientais e de história clínica do indivíduo. A CC foi aferida como a circunferência mínima entre o umbigo e o apêndice xifoide, a PA foi medida e o IMC, calculado. As amostras de sangue para análise bioquímica foram recolhidas após 10 horas de jejum, no mínimo, dos participantes. Após a análise estatística dos dados, os autores verificaram que a elevação na CC aumentou a chance de homens e mulheres apresentarem síndrome metabólica ($p < 0,001$). Assim como Wildman et al. (2005), Chen et al. observaram que a CC e o IMC foram associados de forma independente com fatores de risco para DCV, em ambos os sexos. Concluíram, ainda, que os resultados obtidos foram consistentes com outros estudos que destacaram o papel da obesidade abdominal e obesidade geral em prever a diabetes, hipertensão, síndrome metabólica e dislipidemia.

Estudo transversal realizado por Li et al. (2012) objetivou diferenciar as associações da CC e do IMC com o risco de DCV. A pesquisa foi composta por 13.817 chineses de ≥ 18 anos de idade. Peso e altura foram aferidos com o indivíduo utilizando roupas leves e sem sapato; a CC foi medida 1 cm acima do umbigo e o IMC foi calculado. A pressão arterial foi aferida e as amostras de sangue para análise bioquímica foram recolhidas após os participantes terem jejuado a noite inteira. Posteriormente às análises estatísticas dos dados, os autores notaram que a elevação na CC aumenta a chance de homens e mulheres apresentarem síndrome metabólica ($p < 0,001$). Assim como mostrado anteriormente, esses autores também constataram que a CC e o IMC estão associados de forma independente com fatores de risco para DCV, em mulheres e homens; ainda, ressaltaram que a medição da CC, além do IMC, pode aprimorar a prática clínica em adultos com sobrepeso e com obesidade leve, levando à melhor estratificação de risco CV em adultos chineses.

Bennasar-Veny et al. (2013) analisaram a correlação entre índices de adiposidade com fatores de risco CV e metabólico, utilizando uma amostra 50.254 indivíduos, de 20 a 68 anos de idade. As medidas antropométricas foram realizadas por profissionais qualificados, no período da manhã, estando os participantes em jejum durante toda a noite; as medições eram feitas por três vezes, calculando-se a média posteriormente. Após a aferição da altura, peso e cálculo do IMC, a CC foi

medida no nível do umbigo e da crista ilíaca superior, com a utilização de uma fita métrica de aço flexível. As amostras de sangue para análise bioquímica foram recolhidas após os participantes terem jejuado 12 horas. Após as análises estatística dos dados, os autores verificaram correlação positiva com LDLc, TG, glicemia de jejum, PAS e PAD ($p < 0,01$), e negativa com HDLc ($p < 0,01$). Os autores afirmaram, a partir dos resultados do seu estudo que, a CC, além de ser um método simples e concreto para a avaliação do risco CV, está fortemente associada com os fatores de risco.

Félix-Redondo et al. (2013) em um estudo no qual estimou a associação de sobrepeso/obesidade geral e abdominal com fatores de risco CV, reuniu uma amostra de 28.887 indivíduos, espanhóis, de 35 a 74 anos de idade. A CC, peso e altura foram aferidos com os indivíduos utilizando apenas roupas íntimas e sem calçados e o IMC foi calculado. Os indivíduos foram divididos em faixas de IMC e CC, sendo que os grupos que compunham esta última foram classificados em: CC ideal (< 94 cm em homens e < 80 cm nas mulheres), CC abaixo do ideal (94-102 cm em homens e 80-88 cm nas mulheres) e obesidade abdominal (CC ≥ 102 cm para homens e ≥ 88 cm para mulheres). A pressão arterial foi aferida e as amostras de sangue para análise bioquímica foram recolhidas após os participantes terem jejuado no mínimo 10 horas. Após a análise estatística dos dados, os autores verificaram que Indivíduos com CC elevada [> 102 (H) ou > 88 (M) cm] tiveram maior chance de apresentar diabetes, hipertensão e hipercolesterolemia ($p < 0,001$). Na população estudada, 28% dos indivíduos apresentaram obesidade geral, sendo que 36% dos homens e 55% das mulheres apresentaram obesidade abdominal. Os autores constataram que o aumento na CC implicou em maior risco coronariano, independentemente da categoria de IMC, possivelmente pelo fato de que o armazenamento de gordura subcutânea em indivíduos com IMC elevado parece diminuir o risco CV em comparação com indivíduos que apresentam maior armazenamento de gordura visceral. Os autores salientaram a relevância deste estudo porque, além de ter utilizado informações de 11 estudos realizados em diferentes regiões da Espanha, o enorme tamanho da amostra sugere que os resultados podem refletir com precisão a prevalência de obesidade no país.

4.1.3. RAZÃO CINTURA-ESTATURA

A razão cintura-estatura (RCE) é um dos índices antropométricos considerado como indicador de obesidade abdominal (Hsieh & Yoshinaga, 1995). Inúmeros estudos têm apontado que a RCE, aliada à CC, parece ser um dos melhores preditores de fatores de risco CV, devido ao fato de avaliarem a relação entre a circunferência da cintura e obesidade central (Ashwell et al., 2012; Schneider et al., 2011; Lee et al. 2008). Ela pode ser obtida pela razão da circunferência da cintura (m) pela medida da estatura (m) (Cox et al., 2007):

$$\text{Razão cintura-estatura (RCE)} = \frac{\text{Circunferência da cintura (m)}}{\text{Estatura (m)}}$$

Inicialmente, o estudo que considerou a razão cintura-estatura como indicador antropométrico de risco CV foi o desenvolvido por Hsieh & Yoshinaga (1995). Os autores utilizaram este indicador por ser simples, havendo apenas uma variável na relação cintura-altura: a CC demonstra a obesidade abdominal, enquanto a altura permanece constante em adultos. Com a intenção de comparar as relações entre IMC, relação cintura-quadril, RCE e a prevalência de fatores de risco CV, foram selecionadas 1.077 japonesas de 20 a 78 anos para o desenvolvimento do estudo. A CC foi medida no nível do umbigo, estando as participantes de pé e respirando normalmente; a altura e peso foram aferidos, calculando-se posteriormente o IMC. A pressão arterial foi aferida e as amostras de sangue para análise bioquímica foram recolhidas com as mulheres em jejum. Após as análises estatísticas, os autores notaram correlação positiva com PAS, PAD, CT, TG, glicemia de jejum ($p = 0,0001$) e correlação negativa com HDLc ($p = 0,00001$). Os autores ponderaram que, apesar da RCE não discriminar a gordura subcutânea da visceral, a relação entre a CC e a proporção da altura apresentaram-se como um preditor, possivelmente melhor que o IMC e RCQ, de fatores de risco para DCV.

A tabela 3 apresenta, em resumo, os estudos encontrados para associação entre RCE e fatores de risco CV. Yasmin & Mascie-Taylor (2000) realizaram um estudo com o objetivo de analisar a relação entre indicadores antropométricos e fatores de

risco CV. Para isso, reuniram uma amostra de 267 indivíduos ingleses, de 40 a 69 anos de idade. Altura, peso e CC foram medidos, esta última no nível mais estreito do tronco. A pressão arterial foi aferida e as amostras de sangue para análise bioquímica foram recolhidas. Após as análises estatísticas dos dados, observou-se correlação positiva com LDLc ($p < 0,01$), PAS e PAD ($p < 0,001$), e negativa com HDLc ($p < 0,01$) em homens; para as mulheres, correlação positiva com PAS ($p < 0,001$) e PAD ($p < 0,01$). Os autores determinaram que a RCE comportou-se como um importante indicador para prever o risco CV, podendo ser utilizado rotineiramente em casos de educação em saúde e em estudos epidemiológicos de grande escala.

Ho et al. (2003), em um estudo realizado com chineses, buscou comparar indicadores antropométricos de risco CV e determinar aquele que melhor se aplica nesta população. A amostra foi composta por 2.895 indivíduos com idade entre 25-74 anos. Altura e peso foram aferidos; a CC foi medida no ponto médio entre o umbigo e o processo xifoide. A PAD e PAS foram aferidas e as amostras de sangue para análise bioquímica foram recolhidas com os indivíduos em jejum por 12 horas. Os resultados evidenciaram a correlação positiva com PAS, PAD, CT, LDLc, TG e glicemia de jejum ($p = 0,01$), e correlação negativa com HDLc ($p = 0,01$) em ambos os sexos. No presente estudo, os autores avaliaram a RCE como o melhor indicador de fatores de risco CV, por ter demonstrado avaliar gordura visceral abdominal, além da fácil aplicação. Os autores advertem, entretanto, que mais pesquisas são necessárias, nas diversas etnias, para a determinação de pontos de corte específico para homens e mulheres.

Estudo realizado por Esmailzadeh et al. (2004) comparou a capacidade de diversos indicadores antropométricos em predizer fatores de risco CV. A amostra foi composta por 4.449 indivíduos, entre 18 e 74 anos. Altura e peso foram medidos com os sujeitos minimamente vestidos, sem sapatos; a CC foi medida e a RCE foi calculada. PAS e PAD foram aferidas e amostras de sangue para a análise bioquímica foram recolhidas com os indivíduos em jejum por 12 a 14 horas. Os autores encontraram correlação positiva com PAS, PAD, glicemia de jejum, CT, LDLc e TG ($p < 0,05$), e negativa com HDLc ($p < 0,05$). Os autores concluíram que a RCQ foi o melhor preditor de fatores de risco CV, quando comparado ao IMC, CC e RCE.

Ashwell & Gibson (2009) investigaram a correlação do IMC, CC e RCE com fatores de risco para DCV. Selecionaram uma amostra de 1.176 indivíduos, de 19 a 64

anos de idade. Mediram altura, peso, CC; aferiram a PAS e PAD e recolheram amostras de sangue para a análise bioquímica. Encontraram correlação positiva com PAS, PAD ($p < 0,0001$) e CT ($p < 0,01$), e negativa com HDLc ($p < 0,0001$) em homens; para as mulheres, houve correlação positiva com PAS, PAD ($p < 0,0001$) e CT ($p < 0,05$), e negativa com HDLc ($p < 0,0001$). Os autores afirmaram, através de suas análises a partir dos coeficientes de correlação, que os indicadores que fornecem informações de distribuição de gordura na região central – CC e RCE – são muito melhores no sentido de prever fatores de risco metabólicos em relação ao IMC.

Rodrigues et al. (2010) avaliaram a associação entre a RCE e hipertensão e síndrome metabólica e também compararam este indicador com outros indicadores clássicos de obesidade. Selecionaram uma amostra de 1.662 indivíduos brasileiros, com idade entre 25 e 64 anos. A pressão arterial foi aferida com os indivíduos em jejum, sentados, através de um esfigmomanômetro de coluna de mercúrio. Após isso, amostras de sangue foram colhidas para análise bioquímica. Os parâmetros antropométricos foram medidos por um profissional treinado, de acordo com métodos padrão. O peso corporal foi aferido utilizando-se uma balança calibrada, com precisão de 0,1 kg; a altura foi aferida por meio de um estadiômetro de parede, com precisão de 0,5 cm; em seguida, o IMC foi calculado. A CC foi medida no ponto médio entre o último arco costal e a crista ilíaca, com o participante em pé e no ponto máximo da expiração normal; a CQ foi aferida com precisão de 0,1 cm em volta das coxas, na altura do trocânter maior, com o participante em pé. Após a análise estatística dos dados, os autores verificaram correlação positiva com PAS, PAD, TG e glicemia de jejum ($p < 0,01$), e negativa com HDLc ($p < 0,01$). Os autores, afirmaram, ainda, que no seu estudo a RCE e a RCQ possuem capacidade preditoras comparáveis para identificar sujeitos hipertensos, em ambos os sexos. Porém, em relação à capacidade de identificar a síndrome metabólica, em homens a RCE demonstrou um papel tão bom quanto a CC e o IMC, sendo significativamente melhor do que a RCQ. Os autores asseguraram, de forma geral, que a principal descoberta foi que a RCE é, de forma isolada, o melhor indicador antropométrico para identificar hipertensão e síndrome metabólica na população, independentemente do sexo. Os pontos de corte encontrados foram de 0,52 e 0,53 para hipertensão e 0,53 e 0,54 para síndrome metabólica, para homens e mulheres, respectivamente.

Tabela 3. Associação entre a razão cintura-estatura e fatores de risco cardiovascular (1994-2013).

Referência	Métodos	Características da amostra	Fatores de risco CV
Hsieh & Yoshinaga (1995)	Aferição de altura, peso, CC e CQ; cálculo do IMC, RCQ e da RCE; PAS, PAD, glicemia de jejum, CT, HDLc e TG	n = 1077 M, japonesas, com idade média de 50,8 ± 9,1 anos	Houve correlação positiva com PAS, PAD, CT, TG, glicemia de jejum (p = 0,0001) e correlação negativa com HDLc (p = 0,00001)
Yasmin & Mascie-Taylor (2000)	Aferição de altura, peso, CC, CQ; cálculo do IMC, da RCQ, da RCE e do IC; PAS, PAD, CT, HDLc, LDLc,	n = 267 (65 H e 202 M), ingleses, com idade entre 40 e 69 anos	Houve correlação positiva com LDLc (p < 0,01), PAS e PAD (p < 0,001), e negativa com HDLc (p < 0,01) em homens; para as mulheres, correlação positiva com PAS (p < 0,001) e PAD (p < 0,01)
Ho et al. (2003)	Aferição de altura, peso, CC e CQ; cálculo do IMC, da RCQ e da RCE; PAS, PAD, glicemia de jejum, CT, HDLc, LDLc e TG	n = 2895 (1412 H e 1483 M), chineses, com idade média de 46,2 ± 13,3 (H) e 45,4 ± 12,6 (M) anos	Houve correlação positiva com PAS, PAD, CT, LDLc, TG e glicemia de jejum (p = 0,01), e correlação negativa com HDLc (p = 0,01) em homens e mulheres
Esmailzadeh et al. (2004)	Aferição de altura, peso, CC, CQ; cálculo do IMC e da RCQ; PAS, PAD, glicemia de jejum, CT, LDLc, HDLc, TG	n = 4.449 H, iranianos, com idade entre 18 e 74 anos	Houve correlação positiva com PAS, PAD, glicemia de jejum, CT, LDLc e TG (p < 0,05), e negativa com HDLc (p < 0,05)
Ashwell & Gibson (2009)	Aferição de altura, peso e CC; cálculo do IMC e da RCE; PAS, PAD, CT, HDLc	n = 1.176 (806 H e 970 M), britânicos, com idade entre 19 e 64 anos	Houve correlação positiva com PAS, PAD (p < 0,0001) e CT (p < 0,01), e negativa com HDLc (p < 0,0001) em homens; para as mulheres, houve correlação positiva com PAS, PAD (p < 0,0001) e CT (p < 0,05), e negativa com HDLc (p < 0,0001)
Rodrigues et al. (2010)	Aferição de altura, peso, CC e CQ; cálculo do IMC, da RCQ e da RCE; PAS, PAD, TG, glicemia de jejum, CT e HDLc	n = 1.662 (H e M), brasileiros, com idade entre 25 e 64 anos	Houve correlação positiva com PAS, PAD, TG e glicemia de jejum (p < 0,01), e negativa com HDLc (p < 0,01)
Knowles et al. (2011)	Aferição de altura, peso, CC e CQ; cálculo do IMC, da RCQ e da RCE; PAS, PAD, glicemia de jejum, LDLc, HDLc e TG	n = 1.518 (566 H e 952 M), peruanos, com média de idade de 38,3 (H) e 39,9 (M) anos	Houve correlação positiva com glicemia de jejum, TG, PAS e PAD (p < 0,001), e correlação negativa com o HDLc (p < 0,001) em homens e mulheres
Wakabayashi (2012)	Aferição de altura, peso, CC e CQ; cálculo do IMC e da RCE; PAS, PAD, HDLc e TG	n = 17.791 (H e M), japoneses, com idade entre 35 e 70 anos	A RCE elevada aumentou significativamente a chance de homens e mulheres apresentarem todos os fatores de risco CV avaliados (p < 0,01)

H: homens; M: mulheres; CP: circunferência do pescoço; CC: circunferência da cintura; CQ: circunferência do quadril; RCQ: razão cintura-quadril; RCE: razão cintura-estatura; IMC: índice de massa corporal; IAC: índice de adiposidade corporal; PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica; CT: colesterol total; HDLc: colesterol contido nas lipoproteínas de alta densidade; LDLc: colesterol contido nas lipoproteínas de baixa densidade; TG: triglicerídeos

Knowles et al. (2011), estudo mencionado anteriormente exemplificando a relação entre o IMC e fatores de risco CV, investigaram se as medidas de adiposidade (IMC, CC, RCQ, RCE e índice de adiposidade visceral) podem ser utilizadas para prever componentes característicos da síndrome metabólica, como TG elevados, HDLc reduzido, PA elevada e glicemia elevada, utilizando uma amostra de 1518 peruanos adultos. Os indivíduos responderam às questões sócio-demográficas, e sobre tabagismo, consumo de álcool, história médica e nível de atividade física e foram pesados e medidos utilizando roupas leves. A RCE foi calculada pela razão da CC pela altura. As pressões sistólica e diastólica foram aferidas duas vezes, calculando-se a média dessas medidas; os exames bioquímicos foram realizados nos indivíduos após estes permanecerem em jejum por 12 horas. Os dados foram analisados estatisticamente por meio da análise de correlação parcial de Spearman, qui-quadrado de Pearson, procedimentos de regressão logística e curvas ROC. Os autores encontraram correlação positiva com glicemia de jejum, TG, PAS e PAD ($p < 0,001$), e correlação negativa com o HDLc ($p < 0,001$) em homens e mulheres. Concluíram que a prevalência de ocorrência de fatores de risco para DVC eleva-se quando há o aumento das medidas de adiposidade, ou seja, os homens e mulheres com valores elevados de adiposidade global e central, IMC elevado e CC alta, respectivamente, apresentaram maior chance de ter fatores de risco cardiometabólico.

Wakabayashi (2012) determinou a relação entre obesidade e fatores de risco CV. A amostra do estudo foi composta por 17.791 indivíduos japoneses, com idade entre 35 e 70 anos. Peso e altura foram aferidos com os indivíduos utilizando roupas leves; o IMC foi calculado e a CC foi medida no nível do umbigo, sendo que os pontos de corte desta foram 85 cm para homens e 90 cm para mulheres. As amostras de sangue para realização da análise bioquímica foram coletadas com os participantes em jejum. Após as análises estatísticas dos dados, Wakabayashi verificou que a RCE elevada aumentou significativamente a chance de homens e mulheres apresentarem os fatores de risco CV ($p < 0,01$). O autor conclui que a associação entre obesidade e o conjunto de fatores de risco cardiometabólico é mais intensa nas mulheres jovens do que em homens jovens e a presença de diferenças específicas de gênero tendem a desaparecer em idades mais avançadas.

4.1.4. CIRCUNFERÊNCIA DO PESCOÇO

Inicialmente, a medida da circunferência do pescoço (CP) foi estudada por Katz et al. (1990). Foi observado que, em pacientes com apneia obstrutiva do sono, as vias aéreas superiores apresentavam anormalidades, fato constatado através da tomografia computadorizada (Haponik et al., 1983; Suratt et al., 1983), cefalometria de raios-x (Riley et al., 1983) e reflexões acústicas (Rivlin et al., 1984). Notou-se que os pacientes possuíam o pescoço curto e exibiam acúmulo de gordura nessa região (Sullivan & Issa, 1985), características desproporcionais em relação à obesidade exposta pelos mesmos (Katz et al., 1990). Essas observações clínicas indicam que a CP e o comprimento das vias aéreas superiores podem demonstrar-se como medidas importantes no conhecimento da patogênese de repetidas obstruções das vias aéreas durante o sono nesses pacientes (Katz et al., 1990). A partir disso foi investigado se a CP se comportaria como um preditor de apneia do sono. Com uma amostra de 123 indivíduos, a CP foi aferida no ponto da borda superior da membrana cricoide, com os pacientes acordados e em pé, além da realização de outros exames para investigar a apneia. Foi verificado que os indivíduos com maior IMC e CP possuíam mais apneia no sono ($p < 0,0001$), e que a medida da CP era reflexo da gordura acumulada no pescoço. Resultados semelhantes foram encontrados posteriormente por Davies et al. (1992).

O primeiro estudo a relacionar a CP com risco cardiovascular foi conduzido por Levinson et al. (1993). O trabalho teve como objetivo avaliar características antropométricas de 45 homens, com idade entre 26 e 45 anos, portadores de apneia obstrutiva do sono, e relacioná-las entre si para avaliar risco CV. A CP foi positivamente correlacionada com o IMC e a RCQ nesses indivíduos, mostrando indiretamente sua relação com o risco CV. A tabela 4 apresenta a síntese dos estudos que associaram CP e fatores de risco CV. Sjöstrom et al. (1995) investigaram como diferentes métodos de avaliação de adiposidade estavam associados a fatores de risco CV em 2450 homens e mulheres suecos, com idade média de $47 \pm 5,8$ (H) e $47 + 6,0$ (M) anos. Em homens houve correlação positiva da CP com PAS, e negativa com HDLc; nas mulheres, a CP foi correlacionada de forma positiva com glicemia de jejum e TG, e negativamente com HDLc. A CP foi o melhor indicador antropométrico entre os avaliados (CP, circunferência do quadril e circunferência da coxa).

Tabela 4. Associação entre a circunferência do pescoço e fatores de risco cardiovascular (1994-2013).

Referência	Métodos	Características da amostra	Fatores de risco CV
Sjöstrom et al. (1995)	Aferição de altura, peso, CC, CP, CQ, CB, circunferência da coxa e circunferência da panturrilha; cálculo do IMC e da RCQ; PAS, PAD, glicemia de jejum, CT, HDLc e TG	n = 2450 (1083 H e 1367 M), suecos, com idade média de 47 ± 5,8 (H) e 47 + 6,0 (M) anos	Houve correlação positiva com PAS e correlação negativa com HDLc em homens; para as mulheres, correlação positiva com glicemia de jejum e TG, e correlação negativa com HDLc
Preis et al. (2010)	Aferição de altura, peso, CC, CP; cálculo do IMC; glicemia de jejum, PAS, PAD, CT, LDLc, HDLc e TG	n = 3307 (1718 H e 1589 M), norte-americanos, com idade média de 49,8 ± 10,7 (H) e 52,1 ± 9,9 (M) anos	Houve correlação positiva com glicemia de jejum, PAS e PAD, e correlação negativa com HDLc em homens (p < 0,0001); para as mulheres, houve correlação positiva com CT (p < 0,001), glicemia de jejum, PAS, PAD e LDLc (p < 0,0001), e correlação negativa com HDLc (p < 0,0001)
Tibana et al. (2012)	Aferição de altura, peso, CC e CP; cálculo do IMC e do IAC; PAS, PAD, glicemia de jejum, TG e HDLc	n = 60 M, brasileiros, com idade média de 33,9 ± 9,1 anos	Houve correlação positiva com PAS (p < 0,01) e PAD (p = 0,05); não houve correlação com glicemia de jejum, TG e HDLc
Stabe et al. (2013)	Aferição de altura, peso, CC, CQ, CP e circunferência da coxa; cálculo do IMC, da RCQ e da RCE; PAS, PAD, glicemia de jejum, CT, HDLc, LDLc e TG	n = 1053 (301 H e 752 M), brasileiros, com idade média de 42,7 ± 12,1 (H) e 38,1 ± 12,8 (M) anos	Houve correlação positiva com TG e glicemia em jejum (p = 0,001) e negativa com HDLc (p = 0,001), não havendo correlação com PAS, PAD e CT nos homens; nas mulheres, houve correlação positiva com PAS, PAD, TG, glicemia em jejum (p = 0,001) e CT (p = 0,01), e correlação negativa com HDLc (p = 0,001)
Vallianou et al. (2013)	Aferição de altura, peso, CC e CP; cálculo do IMC; PAS, PAD, glicemia em jejum, CT, HDLc, LDLc e TG	n = 490 (196 H e 294 M), escoceses, com idade média de 46 ± 16 anos	Houve correlação positiva com PAS, PAD, glicemia de jejum, TG (p < 0,0001) e LDLc (p = 0,005), e negativa com HDLc (p < 0,0001)

H: homens; M: mulheres; CP: circunferência do pescoço; CC: circunferência da cintura; CQ: circunferência do quadril; RCQ: razão cintura-quadril; RCE: razão cintura-estatura; IMC: índice de massa corporal; IAC: índice de adiposidade corporal; PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica; CT: colesterol total; HDLc: colesterol contido nas lipoproteínas de alta densidade; LDLc: colesterol contido nas lipoproteínas de baixa densidade; TG: triglicerídeos

Bem-Noun & Laor (2003) conduziram um estudo com o objetivo de determinar especificamente a relação da CP com fatores de risco para DAC em 578 homens e mulheres israelenses, com média de idade de $47,5 \pm 16,2$ (H) e $45,8 \pm 15,7$ (M) anos. Foram encontrados resultados bastante satisfatórios em relação à CP: correlação positiva com PAS, PAD, CT, LDLc e glicemia de jejum, em homens e mulheres, e negativa com HDLc, em mulheres. Resultados semelhantes foram encontrados por Preis et al. (2010). Num estudo realizado com 3307 homens e mulheres, norte-americanos, com idade média de $49,8 \pm 10,7$ (H) e $52,1 \pm 9,9$ (M) anos, os pesquisadores verificaram correlação positiva da CP com glicemia de jejum, PAS, PAD, e negativa com HDLc, em homens; nas mulheres, correlação positiva com glicemia de jejum, PAS, PAD, CT e LDLc, e negativa com HDLc; após ajuste para IMC e adiposidade visceral, a CP ainda apresentou associação com fatores de risco CV.

Tibana et al. (2012) realizaram pesquisa na qual objetivaram comparar e associar os fatores de risco CV e força muscular relativa em mulheres sedentárias, com valores de CP distintos. A hipótese dos pesquisadores foi de que as mulheres com valores mais elevados de CP exibiriam mais fatores de risco CV e menor força muscular relativa, quando comparadas às mulheres que apresentam valores menores de CP. A amostra foi composta por 60 brasileiras, com idade ≥ 18 anos. Mediu-se a estatura através de um estadiômetro de parede e o peso foi medido com utilizando-se uma balança digital, com as participantes utilizando roupas leve se sem calçados. A CP foi medida com as mulheres eretas, por meio de uma fita métrica colocada logo abaixo da proeminência da laringe, perpendicular ao eixo do pescoço. Encontrou-se correlação positiva com PAS ($p < 0,01$) e PAD ($p = 0,05$); entretanto, não houve correlação com glicemia de jejum, TG e HDLc.

Resultados satisfatórios foram observados por Stabe et al. (2013). Com uma população de 1053 homens e mulheres brasileiros, com idade média de $42,7 \pm 12,1$ (H) e $38,1 \pm 12,8$ (M) anos, os pesquisadores avaliaram a relação da CP com diversos marcadores associados à síndrome metabólica. Foi observado que a CP estava positivamente correlacionada com TG e glicemia de jejum, e negativamente com HDLc, em homens – não havendo correlação com PAS, PAD e CT; nas mulheres, houve correlação positiva com PAS, PAD, glicemia de jejum e CT, e negativa com HDLc. Além

disso, a CP apresentou correlação significativamente positiva com outros indicadores antropométricos: IMC e CC em homens e mulheres, e RCQ apenas nos homens.

Vallianou et al. (2013) conduziram um estudo para determinar a associação da CP com diversos fatores de risco CV, além de compará-la a outros indicadores antropométricos que possuem a mesma finalidade. Com uma população de 409 homens e mulheres escoceses, com idade média de 46 ± 16 anos, os pesquisadores verificaram correlação da CP com todos os fatores de risco CV analisados [PAS, PAD, glicemia de jejum, CT, LDLc e TG (positiva) e HDLc (negativa)], sendo as correlações para TG e HDLc independentes do IMC e da CC.

4.1.5. ÍNDICE DE CONICIDADE

Inicialmente, em meados da década de 90, foi sugerido o índice de conicidade (IC) para a avaliação da obesidade e distribuição da gordura corporal, considerando que a obesidade central, em relação à obesidade de forma geral, apresenta maior associação com as DCV (Valdez, 1991). Este índice é calculado com as medidas do peso, da estatura e da CC, de acordo com a equação abaixo (Valdez, 1991):

$$\text{Índice de conicidade (IC)} = \frac{\text{Circunferência da cintura (m)}}{0,109 \sqrt{\frac{\text{Peso corporal (kg)}}{\text{Estatura (m)}}}}$$

O numerador é a medida da CC, em metros. O valor de 0,109 é formado pela constante que é obtida da raiz da razão entre 4π (determinado da dedução do perímetro do círculo de um cilindro) e a densidade média do corpo humano de $1,05 \text{ kg/m}^3$. Dessa forma, o denominador é o cilindro produzido pelo peso e estatura de um indivíduo específico. Assim, ao calcular-se o IC, pode-se interpretar da seguinte maneira: por exemplo, se o sujeito tem o IC igual a 1,3, isto significa que a circunferência da sua cintura, tomando-se sua estatura e peso, é 1,3 maior que a sua circunferência, caso esta não apresentasse gordura abdominal (Pitanga & Lessa, 2004).

Tabela 5. Associação entre o índice de conicidade e fatores de risco cardiovascular (1994-2013).

Referência	Métodos	Características da amostra	Fatores de risco CV
Mantzoros et al. (1996)	Aferição de altura, peso, CC e CQ; cálculo da RCQ e do IC; PAS, PAD e TG	n = 280 M, gregas, com idade entre 18 e 24 anos	Houve correlação positiva com PAS.
Greenlund et al. (1999)	Aferição de altura, peso, CC, CQ, e circunferência da coxa; cálculo do IMC, da RCQ e do IC; PAS, PAD, glicemia de jejum, CT, HDLc, LDLc e TG	n = 1.310 (488 H e 822 M), norte-americanos, com idade média de 48,9 ± 13,7 (H) e 47,1 ± 14,0 (M) anos	O IC, concomitantemente aos fatores de risco CV (glicemia de jejum, PAS, PAD, TG e HDLc), apresentaram correlação significativa com a resistência à insulina em homens e mulheres (p < 0,05)
Yasmin & Mascie-Taylor (2000)	Aferição de altura, peso, CC, CQ; cálculo do IMC, da RCQ, da RCE e do IC; PAS, PAD, CT, HDLc, LDLc,	n = 267 (65 H e 202 M), ingleses, com idade entre 40 e 69 anos	Houve correlação positiva com PAS, LDLc (p < 0,001), CT e PAD (p < 0,01), mas não houve correlação com HDLc em homens; para as mulheres, houve correlação positiva com LDLc, PAS, PAD, (p < 0,001), CT (p < 0,05), e correlação negativa com HDLc (p < 0,001)
Gustat et al. (2000)	Aferição de altura, peso, CC e CQ; cálculo do IMC, da RCQ, da RCE e do IC; PAS, PAD, glicemia de jejum, CT, HDLc, LDLc, TG	n = 1420 (550 H e 870 M), norte-americanos, com idade entre 20 e 38 anos	Houve correlação positiva com TG (p < 0,05) e correlação negativa com HDLc (p < 0,05)
Venkatramana & Reddy (2002)	Aferição de altura, peso e CC; cálculo do IMC e do IC; PAS, PAD, CT e HDLc	n = 110 H (região urbana) e 102 H (região rural), indianos, com idade média de 47,4 ± 9,1 (urbana) e 40,8 ± 14,2 (rural) anos	Não houve correlações na população urbana; houve correlação positiva com CT, PAS (p < 0,01) e PAD (p < 0,05) na população rural
Shidfar et al. (2012)	Aferição de altura, peso, CC e CQ; cálculo do IMC, da RCQ, e do IC; PAS, PAD, glicemia de jejum, CT, LDLc, HDLc, e TG	n = 165 M, iranianas, com idade média de 56,8 ± 7,64 anos	Houve correlação positiva com PAS (p < 0,05) e negativa com glicemia de jejum e TG (p < 0,05)

H: homens; M: mulheres; CP: circunferência do pescoço; CC: circunferência da cintura; CQ: circunferência do quadril; RCQ: razão cintura-quadril; RCE: razão cintura-estatura; IMC: índice de massa corporal; IAC: índice de adiposidade corporal; PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica; CT: colesterol total; HDLc: colesterol contido nas lipoproteínas de alta densidade; LDLc: colesterol contido nas lipoproteínas de baixa densidade; TG: triglicerídeos

O IC é fundamentado na ideia de que, indivíduos que apresentam o acúmulo de gordura na região central do tronco, possuem a forma corporal semelhante a um duplo cone, ou seja, dois cones com a mesma base, arranjados um sobre o outro; já os indivíduos que possuem menor acúmulo de gordura na região central apresentariam a forma de um cilindro (Pitanga & Lessa, 2004).

O primeiro estudo a introduzir o IC foi publicado em 1991, com a proposta de classificá-lo como um indicador de adiposidade abdominal (Valdez, 1991). Dois anos depois, Valdez et al. (1993) publicaram o primeiro estudo a utilizar o IC associado a fatores de risco CV, comparando-o com a RCQ como indicadores de saúde. Os pesquisadores obtiveram uma amostra total de 1280 homens e 960 mulheres de sete populações europeias e duas populações norte-americanas, e concluíram que ambos os índices são equivalentes como indicadores de saúde. No entanto, eles citam que o IC possui algumas vantagens em relação à RCQ: (1) a fórmula naturalmente faz o ajuste do valor de CC para altura e peso, permitindo a comparação de adiposidade abdominal entre indivíduos e entre populações diferentes; e (2) não necessita da aferição da medida do quadril para seu cálculo. A tabela 5 apresenta, resumidamente, os estudos que avaliaram a associação entre IC e fatores de risco CV.

Em 1996, Mantzoros et al. avaliaram a associação do IC e da RCQ com os níveis de PA, insulina e TG. O estudo transversal teve uma amostra de 280 mulheres gregas com idade entre 18 e 24 anos. Os pesquisadores verificaram que ambos os índices apresentaram associação positiva, apesar de fraca, com a PAS; porém, apenas a RCQ apresentou correlação positiva com TG. Greenlund et al. (1999) conduziram um estudo com 1310 homens e mulheres, norte-americanos, com idade média de $48,9 \pm 13,7$ (homens) e $47,1 \pm 14,0$ (mulheres) anos. Apesar de não testar a correlação direta entre os indicadores antropométricos e os fatores de CV clássicos, o IC, os demais indicadores (CC, RCQ e razão cintura-coxa) e os fatores de risco CV (PAS, PAD, glicemia de jejum, TG e HDLc) apresentaram, todos, e de forma concomitante, correlação significativa com a resistência à insulina em homens e mulheres.

Yasmin e Mascie-Taylor (2000) avaliaram a associação entre diversos indicadores antropométricos e fatores de risco CV em uma população de 276 homens e mulheres ingleses, com idade entre 40 e 69 anos. Verificou-se não apenas correlação positiva do IC com PAS, PAD, CT e LDLc, em homens e mulheres, e negativa com HDLc,

em mulheres, mas também o IC foi o melhor indicador para associação com fatores de risco CV. Por outro lado, outro estudo publicado no mesmo ano, com uma amostra de 1420 homens e mulheres norte-americanos, com idade entre 20 e 38 anos, buscou associação do IC com os seguintes fatores de risco CV: PAS, PAD, glicemia de jejum, CT, LDLc, HDLc e TG; ao final, os pesquisadores apenas encontraram correlação positiva com TG e negativa com HDLc (Gustat et al., 2000).

Resultados não tão convincentes também foram achados por Venkatramana e Reddy (2002). Os pesquisadores avaliaram a associação do IC, da CC e do IMC com PAS, PAD, TC e HDLc numa população de 110 homens de uma zona urbana da Índia e 102 homens de uma zona rural do país, com idade média de $47,4 \pm 9,1$ (urbana) e $40,8 \pm 14,2$ (rural) anos. Foram verificadas correlações do IC com fatores de risco CV apenas na população rural; além disso, o IC foi o indicador antropométrico mais fracamente associado aos fatores de risco. Shidfar et al. (2012) conduziram estudo com 165 mulheres iranianas, com idade média de $56,8 \pm 7,64$ anos. O IC foi positivamente correlacionado apenas com a PAS, não apresentando correlação com PAD, CT, LDLc ou HDLc; contrariamente ao esperado, o IC foi negativamente associado com glicemia de jejum e TG. Apesar dos resultados não tão convincentes, o IC não foi pior do que os demais indicadores antropométricos avaliados na associação com fatores de risco CV.

4.2. AVALIAÇÃO DOS INDICADORES ANTROPOMÉTRICOS DE RISCO CARDIOVASCULAR

É vastamente aceito que o excesso de peso, que frequentemente determina um IMC elevado, é um fator de risco relevante para o desenvolvimento de inúmeras DCNT, nas quais fazem parte as DCV, o diabetes tipo 2 e alguns tipos de câncer – como o colorretal e o de mama (Chouraki et al., 2008; Connolly et al., 2002). Contudo, quando o IMC é calculado, uma limitação deste indicador é que ele não considera a distribuição da gordura corporal por ser um índice de adiposidade total (He et al., 2007; Wildman et al., 2005). No presente trabalho, o IMC apresentou excelente associação com a PAS: dos 23 estudos transversais que contemplaram essa análise, todos demonstraram algum tipo de relação entre IMC e PAS. Outros dois fatores de risco que apresentaram boa associação com o IMC foram a PAD e os TG, com 91% dos

estudos exibindo algum tipo de associação. O HDLc apresentou associação com o IMC em 83% dos estudos analisados, enquanto os demais fatores de risco (CT, LDLc, glicemia de jejum) apresentaram associação em menos de 80% dos casos avaliados. Os dados relativos ao percentual de estudos que apresentaram algum tipo de associação entre o IMC e fatores de risco CV estão dispostos na tabela 6.

Estudos de revisão e meta-análise que avaliaram associação entre IMC e fatores de risco CV, baseados em estudos transversais e longitudinais, parecem demonstrar que este indicador antropométrico apresenta, em média, relação modesta com a maior parte dos fatores de risco (Ashwell et al., 2011; Browning et al., 2010; Lee et al., 2008). O IMC se assemelha aos demais indicadores, principalmente a CC e a RCE, no que diz respeito à PA (van Dijk et al., 2012; Huxley et al., 2010). Tais evidências vão de acordo com os dados apresentados neste trabalho, nos quais se observa que, de fato, o IMC não parece ser o melhor indicador para avaliar risco CV – apesar do grande número de estudos incluídos nesta análise. É possível que a menor associação entre IMC e DCV seja devido ao fato deste indicador mensurar apenas adiposidade total (Wildman et al., 2005).

A literatura científica vem demonstrando que indicadores antropométricos que avaliam a adiposidade central (CC, RCE e IC), em detrimento da adiposidade total, aparentam ser mais efetivos em determinar risco CV (Huxley et al., 2010; Lee et al., 2008). Entre os indicadores de adiposidade central, a CC é um dos mais estudados. Numa meta-análise recente, van Dijk et al. (2012) avaliaram diferentes indicadores antropométricos de adiposidade total e central e suas associações com fatores de risco CV; foi verificado que a CC foi a medida que apresentou maior correlação com todos os fatores de risco CV analisados em homens e mulheres, exceto LDLc e HDLc.

Entretanto, os dados obtidos através da análise dos estudos considerados neste trabalho não dão suporte a essa ideia (tabela 6). Apesar de apresentar associação com PAS e TG em 91% e 90% dos estudos aqui avaliados, a CC apresentou relação em menos de 70% dos casos para os estudos que avaliaram CT, LDLc e glicemia de jejum. É possível que isso tenha ocorrido porque os estudos avaliados foram apenas do tipo transversal – deixando de lado a influência que o fator tempo pode exercer sobre tais associações. Além disso, a despeito de ser um indicador simples de ser aferido, envolvendo apenas uma medida, a eficácia da CC em estar relacionada com fatores de

risco CV pode ser dependente de como a medição for realizada (Esmailzadeh et al., 2004), tendo em vista que diferentes autores utilizam pontos distintos para caracterizá-la. Por fim, é possível que a heterogeneidade das populações avaliadas, em relação a sexo, etnia, idade e tamanho da amostra, tenha influenciado os resultados.

Tabela 6. Número total (n) e percentual (%) de estudos que apresentaram associação entre os indicadores antropométricos e fatores de risco cardiovascular.

Fator de risco	IMC		CC		RCE		CP		IC	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
PA sistólica	23	100	21	91	8	100	5	100	6	83
PA diastólica	23	91	21	81	8	100	5	60	6	50
Colesterol total	19	74	16	69	6	83	4	25	4	50
LDL colesterol	16	75	16	56	4	75	3	67	4	0
HDL colesterol	23	83	22	82	8	100	5	80	5	60
Triglicerídeos	21	91	20	90	6	83	5	60	4	50
Glicemia de jejum	23	70	22	64	5	100	5	80	4	50

PA: pressão arterial; LDL: lipoproteína de baixa densidade; HDL: lipoproteína de alta densidade; IMC: índice de massa corporal; CC: circunferência da cintura; RCE: razão cintura-estatura; CP: circunferência do pescoço; IC: índice de conicidade.

Por outro lado, a RCE apresentou excelente associação com todos os fatores de risco avaliados neste trabalho (tabela 6): 100% de relação com PAS, PAD, HDLc e glicemia de jejum. Apesar do percentual de associação com CT, TG e LDLc não parecerem tão expressivos (83%, 75% e 83%, respectivamente), isso ocorreu pelo fato de que o número total de estudos contemplados na análise foi pequeno. Em números absolutos, apenas um estudo para cada um dos três últimos fatores de risco mencionados não apresentaram associação com a RCE.

De forma semelhante, revisões e meta-análises recentes vêm confirmando a hipótese de que a RCE seria o mais adequado indicador antropométrico para avaliar risco CV (Ashwell et al., 2011; Browning et al., 2010; Lee et al., 2008). Ou seja, mesmo com um número reduzido de estudos transversais incluídos para análise neste trabalho, os dados disponíveis também para estudos longitudinais corroboram esta

linha de pensamento. A explicação mais plausível para as evidências que descrevem a RCE como o melhor indicador antropométrico de risco CV seria o fato de que ela é um bom discriminador de gordura visceral abdominal (Ashwell et al., 1996). Além disso, o fato da medida da CC ser corrigido pelo valor da altura permite que a RCE forneça resultados confiáveis até mesmo em populações que apresentam estaturas variáveis (Ho et al., 2003). Evidências indicam, inclusive, que outra vantagem da RCE seria sua maior aplicabilidade em populações distintas (Browning et al., 2010).

Diferentemente do que foi encontrado para a RCE, o IC não apresentou resultados muito satisfatórios para determinar risco CV (tabela 6). Apenas a PAS demonstrou boa associação com o IC (83% dos estudos). Os demais fatores de risco apresentaram, para a maioria dos fatores de risco, associação em apenas 50% dos estudos avaliados; no caso do LDLc, nenhum estudo apresentou associação deste fator de risco com o IC. Esses dados vão de acordo com os apresentados por Kim et al. (2000), que verificaram que o IC não estava associado com incidência ou morte por DAC. No entanto, outros trabalhos demonstraram que o IC parece ser um bom preditor de risco coronariano elevado, inclusive superior a outros indicadores antropométricos de adiposidade central ou abdominal (Haun et al., 2011; Pitanga e Lessa, 2005). Silva et al. (2013) verificaram que o IC parece ser tão eficaz quanto outras medidas de adiposidade central para identificar hipertensão.

A CP, por sua vez, apresentou resultados discretos (tabela 6). A PAS apresentou associação com a CP em todos os estudos incluídos na análise; todavia, com exceção do HDLc e da glicemia de jejum, os demais fatores de risco CV foram encontrados em 67% ou menos dos estudos avaliados. Chagas et al. (2012) verificaram que a CP não estava correlacionada com a carga aterosclerótica coronariana, medida pelo Escore de Friesinger, em 337 indivíduos com média de idade de $60,1 \pm 10$ anos. Por outro lado, um estudo longitudinal do tipo coorte conduzido em 364 homens e mulheres israelenses, com idade média $47,5 \pm 16,2$ (H) e $45,8 \pm 15,7$ (M) anos, identificou que a CP estava positivamente correlacionada com PAS, PAD, CT, TG, LDLc e glicemia de jejum, em homens e mulheres, apesar de não ter havido correlação com HDLc (Ben-Noun e Laor, 2003). Estudos menores identificaram a CP como marcador da síndrome metabólica (Pereira, 2012) e como fator de risco para HAS (Chavaglia e Silva, 2010).

5. CONCLUSÃO

Considerando os resultados encontrados no presente estudo, razão cintura-estatura, circunferência da cintura e índice de massa corporal foram, dentre os indicadores antropométricos avaliados, aqueles que apresentaram melhor associação com fatores de risco cardiovascular. Por outro lado, o índice de conicidade não parece apresentar relação muito estreita com os fatores de risco estudados, enquanto que mais estudos precisam ser feitos para avaliar se a circunferência do pescoço é um indicador antropométrico confiável para se determinar risco cardiovascular. Além disso, assim como tem sido demonstrado na literatura recente, conclui-se que a RCE parece ser o indicador antropométrico de risco cardiovascular mais seguro e com maior aplicabilidade para ser utilizado na prática clínica.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACCORD Study Group, Cushman WC, Evans GW, et al. Effects of intensive blood-pressure control in type 2 diabetes mellitus. *N Engl J Med*. 2010;362:1575-85.

Aekplakorn W, Kosulwat V, Suriyawongpaisal P. Obesity indices and cardiovascular risk factors in Thai adults. *Int J Obes*. 2006;30:1782-90.

Al-Odat AZ, Ahmad MN, Haddad FH. References of anthropometric indices of central obesity and metabolic syndrome in Jordanian men and women. *Diabetes Metab Syndr*. 2013;6:15-21.

Alwan A, Maclean DR, Riley LM, et al. Monitoring and surveillance of chronic non-communicable diseases: progress and capacity in high-burden countries. *Lancet*. 2009;376:1861-8.

Alves LR, Coutinho V, Santos LC. Indicadores antropométricos associados ao risco de doença cardiovascular. *Arq Sanny Pesq Saúde*, 2008;1:1-7.

Armaganijan D, Batlouni M. Impacto dos fatores de risco tradicionais. *Rev Soc Cardiol*. 2000;10:686-93.

Ashwell M, Cole TJ, Dixon AK. Ratio of waist circumference to height is strong predictor of intra-abdominal fat. *BMJ*. 1996;313:559-60.

Ashwell M, Gunn P, Gibson S. Waist-to-height ratio is a better screening tool than waist circumference and BMI for adult cardiometabolic risk factors: systematic review and meta-analysis. *Obes Rev*. 2012;13:275-86.

Azevedo MR, Araújo CL, Reichert FF, et al. Gender differences in leisure-time physical activity. *Int J Public Health*. 2007;52:8-15.

Azizi F, Esmailzadeh A, Mirmiran P. Obesity and cardiovascular disease risk factors in Tehran adults: a population-based study. *East Mediterr Health J*. 2006;10:887-97.

Barata RCB. O desafio das doenças emergentes e a revalorização da epidemiologia descritiva. *Rev Saúde Pública*. 1997;31:531-7.

Barbosa LS, Scala LCN, Ferreira MG. Associação entre marcadores antropométricos de adiposidade corporal e hipertensão arterial na população adulta de Cuiabá, Mato Grosso. *Rev Bras Epidemiol*. 2009;12:237-47.

Bauer ME. Estresse: como ele abala as defesas do organismo. *Ciência Hoje*. 2002;179:20-5.

Baynouna LM, Revel AD, Nagelkerke NJD, et al. Associations of cardiovascular risk factors in Al Ain, United Arab Emirates. *Cardiovasc Diabetol*. 2009;8:21.

Bennasar-Veny M, Lopez-Gonzalez AA, Tauler P, et al. Body adiposity index and cardiovascular health risk factors in Caucasians: a comparison with the body mass index and others. *PLoS One*. 2013;8:e63999.

Bergman et al. A better index of body adiposity. *Obesity*. 2011;19:1083-9.

Bertsias et al. Overweight and obesity in relation to cardiovascular disease risk factors among medical students in Crete, Greece. *BMC Public Health*. 2003;3:3.

Bombelli M, Facchetti R, Fodri D, et al. Impact of body mass index and waist circumference on the cardiovascular risk and all-cause death in a general population: data from the Pamela study. *Nutrition Met Cardiovasc Dis*. 2013;23:650-6.

Brasil. Ministério da Saúde. Prevenção Clínica de Doenças Cardiovascular, Cerebrovascular e Renal Crônica. Brasília: Ministério da Saúde;2006.

Brasil. Ministério da Saúde. Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Secretaria de Gestão Estratégica e Participativa. Brasília: Ministério da Saúde. 2011.

Braunwald E, Zipes DP, Libby P. Tratado de medicina cardiovascular. 6 ed. São Paulo: Roca, 2003.

Brito JD, Almeida MS, Ribeiros R, et al. Infarto do miocárdio recorrente em um paciente com fibroelastoma papilar. *Arq Bras Cardiol.* 2012;98:e7-e10.

Brodie D, Moscrip V, Hutcheon R. Body composition measurement: a review of hydrodensitometry, anthropometry, and impedance methods. *Nutrition.* 1998;14:296-310.

Brown MD. Exercise and coronary vascular remodelling in the healthy heart. *Exp Physiol.* 2003;88:645-58.

Burke GL, Bertoni AG, Shea S, et al. The impact of obesity on cardiovascular disease risk factors and subclinical vascular disease. *Arch Intern Med* 2008;168:928-35.

Buss PM. Promoção da Saúde da Família. *Rev Bras Saúde Família* 2002;2:50-63.

Calle EE, Thun MJ, Petrelli JM, et al. Body-mass index and mortality in a prospective cohort of U.S. adults. *N Engl J Med.* 1999;341:1097-105.

Calling S, Hedblad B, Engström G, Berglund G, Janzon L. Effects of body fatness and physical activity on cardiovascular risk: risk prediction using the bioelectrical impedance method. *Scand J Public Health.* 2006;34:568-75.

Castro LCV, Franceschini SCC, Priore SE, et al. Nutrição e doenças cardiovasculares: os marcadores de risco em adultos. *Rev Nutr.* 2004;17:369-77.

Chen L, Peeters A, Magliano DJ, et al. Anthropometric measures and absolute cardiovascular risk estimates in the Australian Diabetes, Obesity and Lifestyle (AusDiab) Study. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil.* 2007;14:740-5.

Chen G, Liu C, Chen F, et al. Body fat distribution and their associations with cardiovascular risk, insulin resistance and β -cell function: are there differences between men and women. *Int J Clin Pract.* 2011; 65:592-601.

Cherei A, Sadrnia S, Keshteli AH, et al. Correlation of dyslipidemia with waist to height ratio, waist circumference, and body mass index in Iranian adults. *Asia Pac J Clin Nutr.* 2007;16:248-53.

Chouraki V, Wagner A, Ferrieres J, et al. Smoking habits, waist circumference and coronary artery disease risk relationship: the PRIME study. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil.* 2008;15:625-30.

Chuang H, Li W, Sheu B, et al. Correlation between body composition and risk factors for cardiovascular disease and metabolic syndrome. *Biofactors.* 2012;38:284-91.

Connolly BS, Barnett C, Vogt K, Li T, Stone J, Boyd N. A metaanalysis of published literature on waist-to-hip ratio and risk of breast cancer. *Nutr Cancer.* 2002;44:127-38.

Cox BD. Ratio of waist circumference to height is better predictor of death than body mass index. *BMJ.* 1996;313:1487.

Cox BD, Wichlelow MJ, Aswell M, Prevost AT, Lejeune SRE. Association of anthropometric indices with elevated blood pressure in British adults. *Int J Obes.* 1997;21:674-80.

Davies RJO, Ali NJ, Stradling JR. Neck circumference and other clinical features in the diagnosis of the obstructive sleep apnoea syndrome. *Thorax.* 1992;47:101-5.

Dekker JM, Girman C, Rhodes T, et al. Metabolic syndrome and 10-year cardiovascular disease risk in the Hoorn Study. *Circulation* 2005;112:666-673.

Desjardins F, Balligand JL. Nitric oxide-dependent endothelial function and cardiovascular disease. *Acta Clin Belg.* 2006;61:326-34.

Eguchi M, Tsuchihashi K, Saitoh S, et al. Visceral obesity in Japanese patients with metabolic syndrome: reappraisal of diagnostic criteria by CT scan. *Hypertens Res.* 2007;30:315-23.

Eknoyan G. Adolphe Quetelet (1796-1874)-the average man and indices of obesity. *Nephrol Dial Transplant.* 2008;23:47-51.

El ayachi M, Mziwira M, Vincent S, et al. Lipoprotein profile and prevalence of cardiovascular risk factors in urban Moroccan women. *Eur J Clin Nutr.* 2005;59:1379-86.

Esmailzadeh A, Mirmiram P, Azizi F. Waist-to-hip ratio is a better screening measure for cardiovascular risk factors than other anthropometric indicators in Tehranian adult men. *Int J Obes*. 2004;28:1325-32.

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;285:2486-97.

Félix-Redondo FJ, Grau M, Baena-Díez JM, et al. Prevalence of obesity and associated cardiovascular risk: the DARIOS study. *BMC Public Health*. 2013;13:542.

Ferreira MG, Sichieri R. Antropometria como método de avaliação do estado de nutrição e saúde do adulto. *Epidemiologia nutricional*. Rio de Janeiro: Fiocruz /Atheneu, 2007.

Freeman R. Clinical practice. Neurogenic orthostatic hypotension. *N Engl J Med*. 2008;358:615-24.

Foucan L, Hanley J, Deloumeaux J, et al. Body mass index and waist circumference as screening tools for cardiovascular risk factors in Guadeloupean women. *J Clin Epidemiol*. 2002;55:990-6.

Furtado MV, Polanczyk CA. Doença cardiovascular em pacientes com diabetes: revisão baseada em evidências. *Arq Bras Endocrinol Metab*. 2007;51:312-8.

Gallagher D, Visser M, Sepulveda D, et al. How useful is body mass index for comparison of body fatness across age, sex, and ethnic groups? *Am J Epidemiol*. 1996;143:228-39.

Garrido RA, Semeraro MB, Temesgen SM, et al. Metabolic syndrome and obesity among workers at Kanye Seventh-day Adventist Hospital, Botswana. *S Afr Med J*. 2000; 99: 331-4.

Gersh BJ, Sliwa K, Mayosi BM, et al. Novel therapeutic concepts: the epidemic of cardiovascular disease in the developing world: global implications. *Eur Heart J*. 2010;31:642-648.

Gharakhanlou R, Farzad B, Agha-Alinejad H, et al. Medidas antropométricas como preditoras de fatores de risco cardiovascular na população urbana do Irã. *Arq Bras Cardiol.* 2012;98:126-35.

Gil, AC. Como elaborar projetos de pesquisa. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2010.

Greenlund KJ, Valdèz R, Casper ML, et al. Prevalence and correlates of the insulin resistance syndrome among Native Americans. The Inter-Tribal Heart Project. *Diabetes Care.* 1999;22:441-7.

Grundey SM, Balady GJ, Criqui MH, et al. Primary prevention of coronary heart disease: guidance from Framingham: a statement for healthcare professionals from the AHA task force on risk reduction. *Circulation.* 1998;97:1876-87.

Guedes DP. Recursos antropométricos para análise da composição corporal. *Rev Bras Educ Fís Esp.* 2006;20:115-9.

Guimarães, AC. Prevenção das doenças cardiovasculares no século 21. *Rev. Hipertensão.* 2002;5:103-6.

Gustat J, Elkasabany A, Srinivasan S, et al. Relation of abdominal height to cardiovascular risk factors in young adults: the Bogalusa heart study. *Am J Epidemiol.* 2000;151:885-91.

Gwynn RC, Berger M, Garg RK, et al. Measures of adiposity and cardiovascular disease risk factors, New York City Health and Nutrition Examination Survey, 2004. 2011;8:A56.

Haponik EF, Smith EL, Bohlman ME, et al. Computerized tomography in obstructive sleep apnea: correlation of airway size with physiology during sleep and wakefulness. *Am Rev Respir Dis.* 1983;127:221-6.

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;55:705-11.

He Y, Jiang B, Wang J, et al. BMI versus the metabolic syndrome in relation to cardiovascular risk in elderly Chinese individuals. *Diabetes Care.* 2007;30:2128-34.

Heitmann BL, Erikson H, Ellsinger BM, et al. Mortality associated with body fat, fat-free mass and body mass index among 60-year-old swedish men—a 22-year followup. The study of men born in 1913. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2000;24:33-7.

Herrmann JLV, Souza JAM. “Check-up” cardiológico: avaliação clínica e fatores de risco. *Rev Soc Cardiol*. 2006;16:127-37.

Ho S, Lam T, Janus ED, et al. Waist to stature ratio is more strongly associated with cardiovascular risk factors than other simple anthropometric indices. *Ann Epidemiol*. 2003;13:683-91.

Hsieh SD, Yoshinaga H. Abdominal fat distribution and coronary heart disease risk factors in men—waist/height ratio as a simple and useful predictor. *Int J Obes*. 1995;19:585-9.

Hsieh SD, Yoshinaga H. Waist/height ratio as a simple and useful predictor of coronary heart disease risk factors in women. *Intern Med*. 1995;34:1147-52.

Hsin-Jen C, Chyi-Huey B, Wen-Ting Y, et al. Influence of metabolic syndrome and general obesity on the risk of ischemic stroke. *Stroke*. 2006;7:1060-4.

Hsu H-S, Liu C-S, Pi-Sunyer FX, et al. The associations of different measurements of obesity with cardiovascular risk factors in Chinese. *Eur J Clin Invest*. 2011;41:393-404.

Huxley R, Mendis S, Zheleznyakov E, et al. Body mass index, waist circumference and waist:hip ratio as predictors of cardiovascular risk - a review of the literature. *Eur J Clin Nutr*. 2010;64:16-22.

Isomaa B, Almgren P, Tuomi T, et al. Cardiovascular morbidity and mortality associated with the metabolic syndrome. *Diabetes Care* 2001;24:683-9.

Jardim TSV, Jardim PCBV, Araújo WEC, et al. Fatores de risco cardiovascular em coorte de profissionais da área médica – 15 anos de evolução. *Arq Bras Cardiol*. 2010;95:332-8.

Johnstone MH, Creager SJ, Scales KM, et al. Impaired endothelium-dependent vasodilatation in patients with insulin-dependent diabetes mellitus. *Circulation*. 1999;88:2510-6.

Kannel WB, Lebaue EJ, Dawber TR, et al. Relation of body weight to development of coronary heart disease: The Framingham Study. *Circulation*. 1967;35:734-44.

Katz I, Stradling J, Swtsky AS, et al. Do patients with obstructive sleep apnea have thick necks? *Am Rev Respir Dis*. 1990;141:1228-31.

Knowles KM, Paiva LL, Sanchez SE, et al. Waist circumference, body mass index, and other measures of adiposity in predicting cardiovascular disease risk factors among Peruvian. *Int J Hypertens*. 2011;2011:931402

Kuk JL, Katzmarzyk PT, Nichaman MZ, et al. Visceral fat is an independent predictor of all-cause mortality in men. *Obesity*. 2006;14:336-41.

Lanas F, Avezum A, Bautista LE, et al. Risk factors for acute myocardial infarction in Latin America: the INTERHEART Latin American study. *Circulation*. 2007;115:1067-74.

Landesberg G, Beattie WS, Mosseri M, et al. Perioperative myocardial infarction. *Circulation*. 2009;119:2936-44.

Laughlin MH, Oltman CL, Bowles DK. Exercise training-induced adaptations in the coronary circulation. *Med Sci Sports Exerc*. 1998;30:352-60.

Lee CM, Huxley RR, Wildman RP, et al. Indices of abdominal obesity are better discriminators of cardiovascular risk factors than BMI: a meta analysis. *J Clin Epidemiol*. 2008;61:646-53.

Li W, Chen I, Chang Y, et al. Waist-to-height ratio, waist circumference, and body mass index as indices of cardiometabolic risk among 36.642 Taiwanese adults. *Eur J Nutr*. 2013;52:57-65.

Lima WA, Glaner MF. Principais fatores de risco relacionados às doenças cardiovasculares. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum*. 2006;8:96-104.

Lin WY, Lee LT, Chen CY, et al. Optimal cut-off values for obesity: using simple anthropometric indices to predict cardiovascular risk factors in Taiwan. *Int J Obes*. 2002;26:1232-8.

Linke A, Erbs S, Hambrecht R. Exercise and the coronary circulation alterations and adaptations in coronary artery disease. *Prog Cardiovasc Dis.* 2006;48:270-84.

Lionel H. Metabolic syndrome. *Circulation* 2007;115:32-35.

Lolio CA, Souza JMP, Laurenti R. Decline in cardiovascular disease mortality in the city of São Paulo, Brazil, 1970 to 1983. *Rev Saúde Pública.* 1986;20:454-64.

Lotufo PA. Por que não vivemos uma epidemia de doenças crônicas: o exemplo das doenças cardiovasculares? *Ciênc Saúde Coletiva.* 2004; 9:841-50.

Malta DC, Cezario AC, Moura L. A construção da vigilância e prevenção das doenças crônicas não transmissíveis no contexto do Sistema Único de Saúde. *Epidemiol Serv Saúde.* 2006;15:47-65.

Mansur AP, Favarato D, Avakian SD, et al. Trends in ischemic heart disease and stroke death ratios in Brazilian women and men. *Clinics.* 2010;65:1143-7.

Mansur AP, Favarato D, Souza MF, et al. Tendência da mortalidade por doenças circulatórias no Brasil de 1979 a 1996. *Arq Bras Cardiol.* 2001;76:497-510.

Mantzoros CS, Evagelopoulou K, Georgiadis EI, et al. Conicity index as a predictor of blood pressure levels, insulin and triglyceride concentrations of healthy premenopausal women. *Horm Metab Res.* 1996;28:32-4.

Marques-Vidal P, Bochud M, Mooser V, et al. Obesity markers and estimated 10-year fatal cardiovascular risk in Switzerland. *Nutr Metab Cardiovasc Dis.* 2009;19:462-8.

Martins TL, Atallah AN, Silva EMK. Blood pressure control in hypertensive patients within Family Health Program versus at Primary Healthcare Units: analytical cross-sectional study. *Sao Paulo Med J.* 2012;130:145-50.

Martins IS, Marinho SP. O potencial diagnóstico dos indicadores da obesidade centralizada. *Rev Saúde Pública.* 2003;37:760-7.

Mendes MJFL, Alves JGB, Alves AV, et al. Associação de fatores de risco para doenças cardiovasculares em adolescentes e seus pais. *Rev Bras Saúde Matern Infant.* 2006;6:S49-54.

Mendonça GAS. Tendência de investigação epidemiológica em doenças crônicas. *Cad Saúde Publica.* 2001;17:697-703.

Menke A, Muntner P, Wildman RP, et al. Measures of adiposity and cardiovascular disease risk factors. *Obesity.* 2006;15:785-95.

Brasil. Ministério da Saúde. VIGITEL Brasil 2010: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico. Ministério da Saúde: Brasília, 2011.

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde, Secretaria de Assistência à Saúde; Instituto Nacional do Câncer. Inquérito domiciliar sobre comportamentos de risco e morbidade referida de doenças e agravos não transmissíveis—Brasil: 15 capitais e Distrito Federal, 2002/2003. Rio de Janeiro: Inca; 2004.

Miyawaki T, Abe M, Yahata K, et al. Contribution of visceral fat accumulation to the risk factors for atherosclerosis in non-obese Japanese. *Intern Med.* 2004;43:1138-44.

Muller EV, Aranha SRR, Roza WSS, et al. Distribuição espacial da mortalidade por doenças cardiovasculares no estado do Paraná, Brasil: 1989-1991 e 2006-2008. *Cad. Saúde Pública.* 2012;28:1067-77.

Muniz LC, Schneider BC, Silva ICM, et al. Fatores de risco comportamentais acumulados para doenças cardiovasculares no sul do Brasil. *Rev Saúde Pública.* 2012;46:534-42.

Nascimento MC, Andrade A, Silva OMP, et al. Estresse laboral e gênero enquanto fatores associados ao risco de doenças cardiovasculares. *Salusvita.* 2008;3:383-97.

Neovius M, Hemmingsson E, Freyschuss B, et al. Bioelectrical impedance underestimates total and truncal fatness in abdominally obese women. *Obesity.* 2006;14:1731-8.

Nicklas BJ, Cesari M, Penninx BW, et al. Abdominal obesity is an independent risk factor for chronic heart failure in older people. *J Am Geriatr Soc.* 2006;54:413-20.

Nieuwlaat R, Schwalm JD, Khatib R, et al. Why are we failing to implement effective therapies in cardiovascular disease? *European Heart Journal* 2012;34:1262-9.

Ode JJ, Pivarnik JM, Reeves MJ, et al. Body mass index as a predictor of percent fat in college athletes and nonathletes. *Med Sci Sports Exerc.* 2007;39:403-9.

Organização Mundial da Saúde – OMS. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Geneva: WHO, 1995.

Organização Mundial de Saúde – OMS. The world health report: 2000. Health systems: improving performance. Disponível em: <<http://www.who.int/whr/2000/en/>>. Acesso em: 03 de julho de 2013.

Organização Mundial de Saúde – OMS. Diet, Nutrition and Prevention of Chronic Diseases. Report FAO/WHO Expert Consultation. WHO Technical Report Series 916. Genebra; 2003.

Organização Mundial da Saúde – OMS. Preventing chronic diseases: a vital investment. Geneva; 2005.

Organização Mundial de Saúde – OMS. Mortality estimates by cause, age, and sex for the year 2008. Disponível em: <http://www.who.int/healthinfo/global_burden_>. Acesso em: 03 de julho de 2013.

Organização Pan-Americana da Saúde. Doenças crônico-degenerativas e obesidade: estratégia mundial sobre alimentação saudável, atividade física e saúde. 2003.

Park SH, Choi SJ, Lee KS, et al. Waist circumference and waist-to-height ratio as predictors of cardiovascular disease risk in Korean adults. *Circ J.* 2009;73:1643-50.

Patel A, MacMahon S, Chalmers J, et al. Effects of a fixed combination of perindopril and indapamide on macrovascular and microvascular outcomes in patients with type 2 diabetes mellitus (the ADVANCE trial): a randomised controlled trial. *Lancet.* 2007;370:829-40.

Pereira, MG. Epidemiologia: teoria e prática. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005.

Pilav A, Nissinen A, Haukkala A, et al. Cardiovascular risk factors in the Federation of Bosnia and Herzegovina. *Eur J Public Health*. 2005;17:75-9.

Pinho RA, Araújo MC, Ghisi GLM, et al. Doença arterial coronariana, exercício físico e estresse oxidativo. *Arq Bras Cardiol*. 2010;94:549-55.

Pitanga FJG, Lessa I. Associação entre indicadores antropométricos de obesidade e risco coronariano em adultos. *Rev Bras Epidemiol*. 2007;10:239-8.

Pitanga FJG, Lessa I. Razão cintura-estatura como discriminador do risco coronariano de adultos. *Rev. Assoc. Med. Bras*. 2006;52:157-61.

Polanczyk CA. Cardiovascular risk factors in Brazil. The next 50 years! *Arq Bras de Cardiol*. 2005;84:199-201.

Preis SR, Massaro JM, Hoffmann U, et al. Neck circumference as a novel measure of cardiometabolic risk: the Framingham Heart study. *J Clin Endocrinol Metab*. 2010;95:3701-10.

Rabkin SW, Mathewson FAL, Hsu P-H. Relation of body weight to development of ischemic heart disease in a cohort of young North American men after a 26 year observation period: The Manitoba Study. *The American Journal of Cardiology*. 1977;39:452-8.

Raza S, Sheikh MA, Hussain MFA, et al. Dietary modification, body mass index (BMI), blood pressure (BP) and cardiovascular risk in medical students of a government medical college of Karachi. *J Pak Med Assoc*. 2010; 60:970-4.

Rezende FAC, Rosado LE, Ribeiro RCL, et al. Índice de massa corporal e circunferência abdominal: associação com fatores de risco cardiovascular. *Arq Bras Cardiol*. 2006;87:728-34.

Ribeiro AG, Cotta RMM, Ribeiro SMR. A Promoção da saúde e prevenção integrada dos fatores de risco para doenças cardiovasculares. *Cien Saúde Coletiva*. 2012;17:7-17.

Ribeiro-Filho FF, Mariosa LS, Ferreira SRG, et al. Gordura visceral e síndrome metabólica: mais que uma simples associação. *Arq Bras Endocrinol Metabol.* 2006;50:230-8.

Riley RI, Guilleminault C, Herran J, et al. Cephalometric analysis and flow-volume loops in obstructive sleep-apneic patients. *Sleep.* 1983;6:303-11.

Rique ABR, Soares EA, Meirelles CM. Nutrição e exercício na prevenção e controle das doenças cardiovasculares. *Rev Bras Med Esporte.* 2002;8:244-54.

Rivlin J, Hoffstein V, Kalbfleisch J, et al. Upper airway morphology in patients with idiopathic obstructive sleep apnea. *Am Rev Respir Dis.* 1984; 129:355-60.

Rodrigues SL, Baldo MP, Mill JM. Associação entre a razão cintura-estatura e hipertensão e síndrome metabólica: estudo de base populacional. *Arq Bras Cardiol.* 2010;95:186-91.

Roger VL, Go AS, Lloyd-Jones DM, et al. Heart disease and stroke statistics--2011 update: a report from the American Heart Association. *Circulation.* 2011;123:e18-e209.

Roger VL, Go AS, Lloyd-Jones DM, et al. Executive summary: heart disease and stroke statistics - 2012 update: a report from the American Heart Association. *Circulation.* 2012;125:188-97.

Romeiro FG, Okoshi KZ, Zornoff LAM, et al. Alterações gastrointestinais associadas a insuficiência cardíaca. *Arq. Bras. Cardiol.* 2012;98:273-7.

Rosegren A, Eriksson H, Hansson PO, et al. Obesity and trends in cardiovascular risk factors over 40 years in Swedish men aged 50. *Intern Med.* 2009;266:268-76.

Rosin BL. The progression of cardiovascular risk to cardiovascular disease. *Rev Cardiovasc Med.* 2007;8:S3-8.

Ross R. Atherosclerosis: an inflammatory disease. *N Engl J Med.* 1999;340:115-26.

Rush JW, Ford RJ. Nitric oxide, oxidative stress and vascular endothelium in health and hypertension. *Clin Hemorheol Microcirc.* 2007;37:185-92.

Schneider HJ, Klotsche J, Silber S, et al. Measuring abdominal obesity: effects of height on distribution of cardiometabolic risk factors risk using waist circumference and waist-to-height ratio. *Diabetes Care*. 2011;34(1):e7.

Schroder H, Elosua R, Vila J, et al. Secular trends of obesity and cardiovascular risk factors in a mediterranean population. *Obesity*. 2007;15:557-62.

Shidfar F, Alborzi F, Salehi M, et al. Association of waist circumference, body mass index and conicity index with cardiovascular risk factors in postmenopausal women. *Cardiovasc J Afr*. 2012;23:442-5.

Simpson JA, MacInnis RJ, Peeters A, et al. A comparison of adiposity measures as predictors of all-cause mortality: the Melbourne Collaborative Cohort Study. *Obesity*. 2007;15:994-1003.

Singh RB, Niaz MA, Beegom R, et al. Body fat percent by bioelectrical impedance analysis and risk of coronary artery disease among urban men with low rates of obesity: the Indian paradox. *J Am Coll Nutr*. 1999;18:268-73.

Sjöström CD, Hakangard AC, Lissner L, et al. Body compartment and subcutaneous adipose tissue distribution - risk factor patterns in obese subjects. *Obes Res*. 1995;3:9-22.

Sociedade Brasileira de Cardiologia. IV Diretriz brasileira sobre dislipidemias e prevenção da aterosclerose. *Arq Bras Cardiol*. 2007;8(supl 1):1-19.

_____. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão. *Arq Bras Cardiol*. 2010;95:1-51.

Souza RMRP, Sobral DP, Paz SMRS, et al. Prevalência de sobrepeso e obesidade entre funcionários plantonistas de unidade de saúde de Teresina – Piauí. *Rev Nutr*. 2007;20:473-82.

Souza MFM, Timerman A, Serrano CV Jr, et al. Tendências do risco de morte por doenças circulatórias nas cinco regiões do Brasil no período de 1979 a 1996. *Arq Bras Cardiol*. 2001;77:562-75.

Stabe C, Vasques ACJ, Lima MMO, 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;78:874-81.

Stegmayr B, Vinogradova T, Malyutina S, et al. Widening gap of stroke between east and west: eight-year trends in occurrence and risk factors in Russia and Sweden. *Stroke*. 2000;31:2-8.

Suka M, Miwa Y, Ono Y, et al. BMI, waist circumference, and clustering of cardiovascular risk factors in Japanese adults. *Environ Health Prev Med*. 2011;16:90-6.

Sullivan CE, Issa FG. Obstructive sleep apnea. *Clin Chest Med*. 1985;6:633-50.

Sung KC, Ryu S, Reaven GM. Relationship between obesity and several cardiovascular disease risk factors in apparently healthy Korean individuals: comparison of body mass index and waist circumference. *Metabolism*. 2007;56:297-303.

Suratt PM, Dee P, Atkinson RJ, et al. Fluoroscopic and computed tomographic features of the pharyngeal airway in obstructive sleep apnea. *Am Rev Respir Dis*. 1983;127:487-92.

Taylor Jr HA, Coady SA, Levy D, Walker et al. Relationships of BMI to cardiovascular risk factors differ by ethnicity. *Obesity*. 2010;18:1638-45.

Taylor RW, Keil D, Gold EJ, et al. Body mass index, waist girth and waist-to-hip ratio as indexes of total and regional adiposity in women: evaluation using receiver operating characteristic curves. *Am J Clin Nutr*. 1998;67:44-9.

Thomas GN, Ho SY, Lam KS, et al. Impact of obesity and body fat distribution on cardiovascular risk factors in Hong Kong Chinese. *Obes Res*. 2004;12:1805-13.

Tibana RA, Teixeira TG, Farias DL, et al. Relação da circunferência do pescoço com a força muscular relativa e os fatores de risco cardiovascular em mulheres sedentárias. *Einstein*. 2012;10:329-34.

Truelsen T, Mähönen M, Tolonen H, et al. Trends in stroke and coronary heart disease in the WHO MONICA Project. *Stroke*. 2003;34:1346-52.

Vague J. La différentiation sexuelle, facteur déterminante des formes de l'obésité. *Presse Méd.* 1947;55:339-40.

Valdez R. A simple model-based index of abdominal adiposity. *J Clin Epidemiol.* 1991;44:955-6.

Valdez R, Seidell JC, Ahn YI, et al. A new index of abdominal adiposity as an indicator of risk for cardiovascular disease. A cross-population study. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 1993;17:77-82.

Vallianou NG, Evangelopoulos AA, Bountziouka V, et al. Neck circumference is correlated with triglycerides and inversely related with HDL cholesterol beyond BMI and waist circumference. 2013;29:90-7.

Vazquez G, Duval S, Jacobs DR Jr, et al. Comparison of body mass index, waist circumference, and waist/hip ratio in predicting incident diabetes: a meta-analysis. *Epidemiol Rev.* 2007;29:115-28.

Venkatramana P, Reddy PC. Association of overall and abdominal obesity with coronary heart disease risk factors: comparison between urban and rural Indian men. *Asia Pac J Clin Nutr.* 2002;11:66-71.

Visscher TL, Seidell JC, Molarius A, van et al. A comparison of body mass index, waist-hip ratio and waist circumference as predictors of all-cause mortality among the elderly: the Rotterdam study. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 2001;25:1730-5.

Wakabayashi I. Age-dependent influence of gender on the association between obesity and cluster of cardiometabolic risk factors. *Gend Med.* 2012;9:267-77.

Wannamethee S, Shaper A, Lennon L, et al. Metabolic syndrome vs Framingham Risk Score for prediction of coronary heart disease, stroke, and type 2 diabetes mellitus. *Arch Intern Med.* 2005;165: 2644-2650.

Wang J, Thornton JC, Bari S, et al. Comparisons of waist circumferences measured at 4 sites. *Am J Clin Nutr.* 2003;77:379-84.

Wei M, Gaskill SP, Haffner SM, et al. Waist circumference as the best predictor of noninsulin dependent diabetes mellitus (NIDDM) compared to body mass index, waist/hip ratio and other anthropometric measurements in Mexican Americans - a 7-year prospective study. *Obes Res.* 1997;5:16-23.

Welborn TA, Dhaliwal SS. Preferred clinical measures of central obesity for predicting mortality. *Eur J Clin Nutr.* 2007;61:1373-79.

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;82:1195-202.

Willett W. *Nutrition epidemiology.* New York: Oxford University Press, 1990.

Yasmin, Mascie-Taylor CG. Adiposity indices and their relationship with some risk factors of coronary heart disease in middle-aged Cambridge men and women. *Ann Hum Biol.* 2000;27:239-48.

Ying X, Song Z, Zhao C, et al. Body mass index, waist circumference, and cardiometabolic risk factors in young and middle-aged Chinese women. *J Zhejiang Univ Sci B.* 2010;11:639-46.

Yoshida D, Yoshida K, Fukumoto J, et al. Waist circumference and cardiovascular risk factors in Japanese men and women. *J Atheroscler Thromb.* 2009;16:431-41.

Zahid N, Meyer HE, Kumar BN, et al. High levels of cardiovascular risk factors among Pakistanians in Norway compared to Pakistanis in Pakistan. *J Obes.* 2011;2011:163749.

Zeng Q, Dong S-Y, Sun X-N, et al. Percent body fat is a better predictor of cardiovascular risk factors than body mass index. *Braz J Med Biol Res.* 2012;45:591-600.

Zhu S, Wang Z, Heshka S et al. Waist circumference and obesity-associated risk factors among whites in the NHANES III: clinical action thresholds. *Am J Clin Nutr.* 2002;76:743-9.