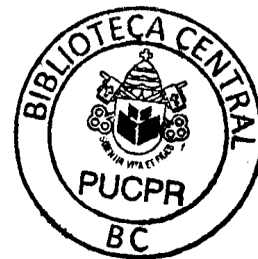


DAIANE CRISTINA PAZIN



**ASSOCIAÇÃO ENTRE AUMENTO DA MEDIDA DE CINTURA E ELEVAÇÃO DA
PRESSÃO ARTERIAL EM CRIANÇAS COM ÍNDICE DE MASSA CORPÓREA NORMAL**

Mestrado em Ciências da Saúde PUCPR

CURITIBA

2016

DAIANE CRISTINA PAZIN

**ASSOCIAÇÃO ENTRE AUMENTO DA MEDIDA DE CINTURA E ELEVAÇÃO DA
PRESSÃO ARTERIAL EM CRIANÇAS COM ÍNDICE DE MASSA CORPÓREA NORMAL**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof^o Dr. José Rocha Faria Neto
Co-orientadora: Prof^a Dra. Márcia Olandoski

CURITIBA

2016

Biblioteca Central
 Associação entre aumento da medida de cintura
 Ac.338208 - R.1036071 Ex. 1
 Compra
 R\$ 0,00 - 22/02/2018

Dados da Catalogação na Publicação
 Pontifícia Universidade Católica do Paraná
 Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/PUCPR
 Biblioteca Central

P348a
 2016 Pazin, Daiane Cristina
 Associação entre aumento da medida de cintura e elevação da pressão
 da pressão arterial em crianças com índice de massa corpórea normal /
 Daiane Cristina Pazin; orientador, José Rocha Faria Neto; co-orientadora,
 Márcia Olandoski. -- 2016
 43 f. : il. ; 30 cm

Dissertação (mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná,
 Curitiba, 2016.
 Bibliografia: p. 37-41

1. Obesidade em crianças. 2. Índice de massa corporal. 3. Pressão arterial.
 Hipertensão. 5. Saúde pública. 6. Epidemiologia. I. Faria Neto, José Rocha. II.
 Olandoski, Márcia. III. Pontifícia Universidade Católica do Paraná.
 Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde. IV. Título.

CDD 20. ed. – 616.398083



Pontifícia Universidade Católica do Paraná
Escola de Medicina
Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde - Stricto Sensu

PUCPR

UNIVERSIDADE MARISTA

ATA DA SESSÃO PÚBLICA DO EXAME DE DEFESA DO PROJETO DE PESQUISA DE PASSAGEM DIRETA DO MESTRADO PARA O DOUTORADO COM DEFESA DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE DA PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ

Exame de Defesa de Projeto de Pesquisa – Número: **038**

Aos dezoito dias do mês de março de 2016, às 08h00min, reuniu-se a Banca Examinadora, composta pelos seguintes membros:

MEMBROS DA BANCA	ASSINATURA
Prof. Dr. José Rocha Faria Neto (PUCPR)	
Prof. Dr. Dalton Bertolim Precoma (PUCPR)	
Profª. Drª. Maria Cristina Caetano Kuschinir (UERJ)	

Designada para a avaliação do Projeto de Pesquisa de Passagem Direta do Mestrado para o Doutorado, com Defesa sob título provisório "**ASSOCIAÇÃO ENTRE AUMENTO DA MEDIDA DE CINTURA E ELEVÇÃO DA PRESSÃO ARTERIAL EM CRIANÇAS COM ÍNDICE DE MASSA CORPÓREA NORMAL**", ano de ingresso 2013, do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, da mestranda **Daiane Cristina Pazin**, de acordo com as normas regimentais a Banca Examinadora deliberou sobre os pareceres a serem distribuídos e que foram os seguintes:

Prof. Dr. José Rocha Faria Neto
Prof. Dr. Dalton Bertolim Precoma
Profª. Drª. Maria Cristina Caetano Kuschinir

Parecer:
Parecer: **APROVADA**
Parecer: **APROVADA**
Parecer Final: **Aprovada**

Observações da Banca Examinadora:

Prof. Dr. José Rocha Faria Neto
Presidente da Banca Examinadora

Homologado em: 01/04/16

Prof. Dr. Roberto Pecoits Filho
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde

Prof. Dr. Roberto Pecoits Filho
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde

Dedico este trabalho a Antonio e Jussara, meus
pais, que buscaram da vida melhores
oportunidades para suas filhas e foram muito
bem sucedidos.

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Doutor José Rocha Faria Neto, por ter me acolhido como aluna, e ter me guiado pelo caminho da pesquisa e epidemiologia com paciência, humildade e respeito, deixando em minha vida a marca de uma grande pessoa e profissional.

À Professora Doutora Caroline Fila Rosanelli, por dividir comigo parte do seu trabalho de doutorado, permitindo que dados não utilizados, de tão grande significado, se tornassem o resultado desta pesquisa.

À Professora Doutora Márcia Olandoski, por realizar um trabalho irretocável na análise estatística que compõe esse trabalho.

À Professora Doutora Cristina Baena e à Doutoranda Vivian Rezende por compartilharem seu conhecimento.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da PUC-PR por instrumentalizarem este trabalho.

À minha família, meu esposo Elissandro, meus pais Antonio e Jussara, minha irmã Denise e meu cunhado Ricardo por me apoiarem e acreditarem na minha capacidade, mais do que eu mesma.

À minha colega Tatiana Kaestner, que me encorajou, sonhou crescer academicamente, e me trouxe junto consigo na caminhada.

Aos meus alunos do curso de medicina da PUC/PR, que me encorajam e motivam a seguir na carreira acadêmica.

RESUMO

A prevalência de obesidade infantil tornou-se um importante problema de saúde pública. Consequentemente, patologias associadas à obesidade, como diabetes e hipertensão (HAS), apresentaram aumento de incidência em faixas etárias mais jovens. Embora a medida de cintura esteja bem determinada como marcador de risco cardiovascular em adultos, não está claro se este índice antropométrico também apresenta esta associação em crianças, especialmente quando o índice de massa corporal (IMC) está normal. **Objetivo:** Avaliar a associação entre medida de cintura e elevação da pressão arterial (PA) em crianças com IMC normal. **Métodos:** Análise transversal de escolares entre 6 e 11 anos. A medida de cintura foi categorizada por quartis para cada faixa de idade. Conforme consenso específico da área, definiu-se como "PA normal" valores <90º percentil. Valores acima dessa faixa foram considerados alterados. **Resultados:** De 5037 crianças inicialmente avaliadas, 404 (8%) foram excluídas por estarem abaixo do peso, e 1,216 (24,1%) foram excluídas por estarem com sobrepeso ou obesidade. Dessa forma, foram avaliadas 3.417 crianças com IMC normal. A prevalência de pressão arterial elevada foi de 10,7%. Nas crianças com medida de cintura no quartil mais baixo para a idade, a prevalência de PA elevada foi de 8,1%. Essa prevalência aumentou nos quartis maiores: 10,6% no segundo quartil; 12,4% no terceiro e 12,1% no quartil mais alto. Sendo assim, neste grupo, a criança com cintura aumentada apresentou uma chance 57% maior de apresentar elevação da PA em comparação a uma criança com medida de cintura no quartil mais baixo (Q4 vs Q1; OR 1,57 – IC 95% 1,14 – 2,17). **Conclusão:** Em crianças de 6 a 11 anos, cintura aumentada está associada com elevação da pressão arterial, mesmo quando o IMC é normal.

Palavras-chave: medida de cintura, pressão arterial elevada, índice de massa corporal, distribuição de gordura corporal, estudos transversais, saúde pública, epidemiologia

ABSTRACT

The childhood prevalence of obesity became a major problem of public health. Conditions associated with high body mass index (BMI), such as hypertension, have emerged in younger groups. Although waist circumference (WC) is a marker of cardiovascular risk in adults, it is unclear whether this index is associated with cardiovascular risk factors in children, especially when the BMI is normal. **Objective:** To evaluate the association between WC and elevated blood pressure (BP) in children within normal BMI range. **Methods:** Cross-sectional evaluation of students between 6 and 11 years. The WC was categorized by quartiles for each age group. Normal BP was defined as values <90th percentile for gender, height, and age. Levels above this range were considered elevated. **Results:** Of the 5,037 children initially assessed, 404 (8%) were excluded for being underweight and 1,216 (24.1%) were excluded for being overweight or obese (overweight: 374, 7.4%; obesity: 842, 16.7%). A final sample of 3,417 children was evaluated. The prevalence of elevated BP was 10.7%. In children with WC in the lowest quartile, the prevalence of elevated BP was 8.1%. This prevalence increased in upper quartiles: 10.6% in the second, 12.4% in third and 12.1% in the upper quartile. So, in this group, being in the highest quartile of WC was associated with a 57% higher likelihood to present elevated BP when compared to those in the lowest quartile (Q4 vs Q1; OR 1.57 – 95% 1,14 – 2,17). **Conclusion:** In children 6 to 11 years, increased waist measurement is associated with elevated BP even when body mass index is normal.

KEY WORDS Waist Circumference, Blood Pressure, Body Mass Index, Body Fat Distribution, Cross-Sectional Studies, Public Health, Epidemiology.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Tabela 1 – Caracterização da amostra.....	27
Tabela 2 – Relação entre pressão arterial normal, limítrofe e elevada e o aumento da medida de cintura.....	28
Figura 1 – Prevalência de pressão arterial elevada de acordo com a circunferência da cintura (quartil).....	29
Figura 2 – Análise descritiva da amostra – PA sistólica.....	30
Figura 3 - Análise descritiva da amostra – PA diastólica.....	31

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

IMC – Índice de Massa Corporal

HA – Hipertensão Arterial

PA – Pressão Arterial

OMS – Organização Mundial de Saúde

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

PAS – Pressão Arterial Sistólica

PAD – Pressão Arterial Diastólica

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	12
1.1	OBJETIVO GERAL.....	13
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	14
2.1	A EPIDEMIA DA OBESIDADE.....	14
2.2	AS MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS.....	16
2.3	HIPERTENSÃO EM CRIANÇAS.....	18
2.4	HIPERTENSÃO E A MEDIDA DE CINTURA.....	19
3	ARTIGO.....	21
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	35
5	REFERÊNCIAS.....	37
6	APÊNDICE A – TCLE.....	42
7	ANEXO A – APROVAÇÃO DO CEP	43

1 INTRODUÇÃO

A prevalência de obesidade infantil no mundo aumentou drasticamente ao longo das últimas 3 décadas¹. Cerca de 50% das crianças com excesso de peso se tornarão adultos com excesso de peso². A grande maioria destas crianças está em países economicamente desenvolvidos, mas a prevalência aumenta significativamente também nos países em desenvolvimento³, o que confirma uma tendência global. A obesidade infantil está associada a graves problemas, tais como risco de adoecimento e morte prematuros no decorrer da vida⁴. Há preocupação com o desenvolvimento de doenças crônicas, que anteriormente eram comuns para os adultos e agora começam a emergir na faixa pediátrica, como: hipertensão, intolerância à glicose, *diabetes* e dislipidemia, e ainda, exclusão social e depressão^{3, 5}. Sendo assim, os maiores problemas dessa epidemia, além de altos gastos com os serviços de saúde e grandes perdas para a sociedade, serão vistos nas futuras gerações de adultos^{2, 3}.

Em crianças, embora se reconheça a associação entre a obesidade avaliada por elevação do índice de massa corpórea e níveis elevados de pressão arterial⁶, outras medidas antropométricas não costumam ser associadas à HA. Entretanto, valores alterados de PA também podem ser detectados em uma parcela de crianças com peso normal^{7, 8}. O IMC tem sido uma inestimável ferramenta de avaliação e classificação da obesidade, no entanto apresenta uma série de limitações⁸, no caso das crianças a necessidade de ser adequado ao gênero, idade, maturação sexual e composição corporal pode gerar erros na classificação⁹. A obesidade deve ser definida como excesso de gordura corporal, porque é o excesso de tecido adiposo que está relacionado com as comorbidades, e não o excesso de peso propriamente dito⁸. Toda a medida antropométrica tem o resultado dependente da habilidade do examinador, e sua acurácia para medir adiposidade necessita ser validada diante de métodos considerados “padrão ouro”, como os de imagem³. O excesso de gordura na região abdominal, avaliada pela medida da circunferência da cintura, é um fator de risco independente para doenças cardiovasculares já bem determinado em adultos¹⁰. No entanto, o papel da distribuição de gordura no risco cardiovascular da população pediátrica ainda não é conclusivo¹¹. Da mesma maneira, a associação entre aumento da circunferência abdominal e presença de hipertensão em crianças foi pouco explorada até o momento, em especial em crianças eutróficas.

O objetivo deste estudo, portanto, foi avaliar a associação entre o aumento da medida de cintura e a elevação da pressão arterial em crianças entre 6 e 11 anos com IMC normal.

1.1 OBJETIVO GERAL

Analisar a associação entre a medida de cintura e elevação da pressão arterial em crianças de 6 a 11 anos com IMC normal.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A epidemia da obesidade

Obesidade é uma doença crônica, complexa e multifatorial¹², definida pelo acúmulo de tecido adiposo corporal. É o resultado de prolongado período de desequilíbrios na homeostase energética, que ocorre quando a ingestão diária de energia excede o gasto¹³. Os efeitos da obesidade sobre a saúde dependem na distribuição anatômica da gordura corporal², é a gordura acumulada na região abdominal que representa risco, e não propriamente o excesso de peso⁸. O diagnóstico depende que os profissionais de saúde identifiquem e empreguem as ferramentas disponíveis, como índice de massa corporal, dividindo-se o peso pela altura ao quadrado; e os gráficos de crescimento, que incluem os percentis de IMC¹⁴.

Em 2010, o excesso de peso e obesidade estiveram relacionados a 3,4 milhões de mortes, o que tornou o tema um grande desafio mundial¹⁵. O aumento na incidência de distúrbios como dislipidemia, hipertensão, vasculite inflamatória, diabetes tipo 2¹⁶, parece estar relacionado com a epidemia da obesidade¹. Os índices de sobrepeso e obesidade estão aumentando drasticamente na últimas décadas, atingindo todas as faixas etárias em ambos os sexos⁴. Em todo o mundo, mais de 1 bilhão de pessoas está com sobrepeso ou obesidade, o que é considerado pela OMS uma epidemia global, sendo particularmente alarmante o grande aumento da obesidade infantil¹⁷. Esse processo é mais significativo em países economicamente desenvolvidos, mas ocorre em todas as partes do mundo³, assim como no Brasil^{16, 18, 19}. Dados apontam que uma em cada cinco crianças está obesa nos Estados Unidos²⁰. Em todo o mundo a prevalência do excesso de peso em crianças aumentou de 4,2% em 1990 para 6,7% em 2010, com previsão de alcançar 9,1% em 2020²¹. Em 2011, segundo a OMS, mais de 40 milhões de crianças abaixo dos 5 anos de idade já estavam acima do peso. E em 2013, a prevalência de excesso de peso aumentou, chegando a 23,8% em meninos e 22,6% em meninas de países desenvolvidos. Em países em desenvolvimento variou de 8,1% para 12,9% em meninos e de 8,4% a 13,4% em meninas¹⁵. Esses dados superam as estimativas anteriores quanto ao crescimento da epidemia. Diversos estudos se preocupam em analisar esse fenômeno. No Brasil, dados divulgados pelo Ministério da Saúde (Vigitel, 2011), relativos a pesquisa realizada entre 2006 e 2012, indicam que 48,5% da população apresenta sobrepeso e 15,8% apresenta obesidade. O IBGE apontou em pesquisa realizada entre 2008 e 2009 que uma em cada três crianças entre 5 e 9 anos está com peso acima do recomendado. Ações

governamentais em grande escala estão ocorrendo, na tentativa de deter esta progressão. Entretanto, outra informação que preocupa é a falta de percepção dos pais com relação a obesidade de seus filhos. Em revisão de 2013 incluindo 51 artigos há esse alerta, no qual 63,4% dos pais com filhos obesos falharam em reconhecer a obesidade dos filhos. O valor é ainda maior em crianças de 2 a 6 anos, quando 86% dos pais não identificaram a obesidade dos filhos. O estudo também chama a atenção para a necessidade da vigilância dos profissionais de saúde sobre o assunto²².

O sobrepeso e a obesidade são causas modificáveis de morte e de muitos fatores de risco cardiovascular²³. O aumento da obesidade trouxe preocupação com o desenvolvimento de doenças crônicas, que anteriormente eram comuns para os adultos e que começaram a emergir na faixa etária pediátrica¹⁹. Nas crianças, pode-se apontar o desenvolvimento precoce de doenças como: hipertensão arterial, intolerância à glicose, diabetes e dislipidemia, e ainda, exclusão social e depressão³. O *Bogalusa Heart Study* engloba estudos longitudinais com crianças entre 7 e 17 anos com a finalidade de avaliar fatores de risco cardiovasculares nas primeiras décadas de vida. Crianças com excesso de peso apresentaram razão de 2,4 vezes para maior chance de elevação de colesterol e pressão arterial diastólica; 4,5 vezes para aumento de pressão arterial sistólica, além de risco para aumento de triglicerídeos e para aumento de glicemia de jejum. Houve pelo menos um fator de risco (dislipidemia, hiperinsulinemia e hipertensão arterial) em 58% da população com índice de massa corporal em percentil maior ou igual ao 85º^{24, 25}. O tempo de exposição a obesidade está diretamente relacionado ao aumento da morbimortalidade por doença cardiovascular¹⁹. Além disso, crianças obesas parecem ter risco particularmente aumentado para se tornarem adultos obesos².

A obesidade infantil vem aumentando e determina várias complicações na infância e na vida adulta²⁶. O impacto desses problemas não pode ser avaliado imediatamente, porque comprometerá as próximas gerações. Os altos gastos com os serviços de saúde e grandes perdas para a sociedade, serão vistos nas futuras gerações de adultos, caso se permita que essa condição avance da infância pela vida adulta³. Por essa razão o *United States Preventive Services of Task Force (USPSTF)* recentemente passou a recomendar o rastreamento de obesidade em crianças a partir dos 6 anos²⁷.

2.2 As medidas antropométricas (IMC e Medida de Cintura)

Pesquisadores tem utilizado diversas medidas: medida de cintura, relação entre cintura e quadril e a relação entre dobras cutâneas do tronco e periféricas, a fim de estabelecer aproximadamente a distribuição de gordura corporal, mas o método que fornecerá a melhor medida de gordura corporal em crianças ainda não foi determinado²⁸.

O IMC é o método mais utilizado para avaliação de excesso de peso, desde 1960 em adultos e mais recentemente em crianças²⁹. Consiste na divisão do peso pela altura ao quadrado. Define-se como sobrepeso valores entre o percentil 85° e 95° e como obesidade valores acima do percentil 95°^{29, 30}. Um dos problemas para essa avaliação, em populações jovens, era a discordância quanto aos pontos de corte. Sendo assim, *Cole et al.*, baseados em estudos de vários países, propuseram pontos de corte para sobrepeso e obesidade, de 2 a 20 anos, para uso internacional. Padrões internacionais de limite (*cut offs*) para sobrepeso e obesidade, baseado em dados de 6 países, foram também desenvolvidos e atualizados em 2000 pelo *Centers for Disease Control and Prevention*³¹. Uma das vantagens dessa medida é a possibilidade de utilizá-la dos dois anos de idade até a vida adulta; além da simplicidade e baixo custo envolvido no seu uso. O IMC tem sido uma inestimável ferramenta de avaliação e classificação da obesidade. Internacionalmente, está bem determinado que o índice de massa corporal é um bom indicador na definição de baixo peso, peso normal, sobre peso e obesidade em adultos. Em crianças, no entanto, os efeitos da idade, gênero, desenvolvimento puberal e raça no crescimento, dificultam essa classificação¹³. É o excesso de gordura corporal que está relacionado com riscos de doença, e não propriamente o excesso de peso⁸, que é definido pelo IMC.

O excesso de gordura em determinadas áreas do corpo, como a central, avaliada pela medida da circunferência da cintura, é um fator de risco independente para doenças cardiovasculares³². A localização dos depósitos de gordura recebe grande influência do sexo e da idade, onde os locais característicos apontam para a região glútea-femoral (periférica) ou abdominal (central)³³. Tanto para adultos, quanto para crianças uma distribuição mais central de gordura está associada com: diabetes tipo 2, piora no perfil de risco cardiovascular e outros eventos adversos²⁸. No entanto, esta gordura está melhor associada a risco em adultos do que a obesidade geral, enquanto o IMC ainda é o fator preditor de doença cardiovascular melhor definido para crianças. A adiposidade visceral é o compartimento do tecido adiposo corporal metabolicamente mais ativo e a circunferência abdominal é útil para estimar o tamanho aproximado deste compartimento³⁴.

O papel da distribuição de gordura no risco cardiovascular da população pediátrica ainda não é conclusivo¹¹. Recentemente, observou-se um aumento na medida da cintura em crianças e adolescentes do Reino Unido e Espanha. Nas crianças britânicas, o aumento da cintura foi maior que o IMC nos últimos 10-20 anos, principalmente nas meninas, o que demonstra a fraca qualidade do IMC em apontar a adiposidade central³⁵. Em Zaragoza na Espanha, os valores de cintura apresentaram tendência crescente em adolescentes de 13 a 14 anos, de 1995 a 2000/2002, sendo tal aumento independente das mudanças no IMC em ambos os sexos e na maioria das idades³⁶. Como não existem pontos de corte recomendados mundialmente para a classificação de obesidade a partir da medida de cintura na população infantil, seu emprego como instrumento diagnóstico tem sido limitado³⁷. A heterogeneidade deste grupo etário é um dos obstáculos para o desenvolvimento de um único padrão. Outro entrave é a utilização de diferentes pontos de referência anatômicos para as medições de circunferência da cintura³⁸. Não há consenso entre os pesquisadores e os protocolos publicados, o que pode gerar conflitos no momento da tomada da medida. Dentre as mais utilizadas, estão: o ponto médio entre a crista ilíaca e a última costela, recomendado pela OMS; a menor cintura entre o tórax e o quadril, recomendada pelo *Anthropometric Standardization Reference Manual*³⁹; o nível imediatamente acima das cristas ilíacas, recomendado pelo *National Institutes of Health (NIH)*; e o nível umbilical. A utilização desses diferentes locais dificulta o emprego da medida da cintura como instrumento diagnóstico de obesidade infantil³⁷. Entretanto, diversos estudos vem sendo realizados na tentativa de demonstrar o valor dessa medida como preditor de risco também na faixa etária pediátrica, especialmente porque é considerada a medida menos afetada por gênero, raça e adiposidade geral⁴⁰.

2.3 Hipertensão em crianças

A prevalência de HA na população pediátrica vem aumentando, e acredita-se que o fato esteja diretamente relacionado à epidemia da obesidade infantil⁴¹. Entretanto, valores alterados de PA também podem ser detectados em uma parcela de crianças com peso normal^{8, 32}. A identificação precoce dessas crianças e adolescentes é fundamental para se estabelecer medidas preventivas e de tratamento⁴².

O diagnóstico de hipertensão em crianças é difícil de ser realizado, pois valores de pressão arterial variam com idade, sexo e altura⁴³. Os achados de pressão arterial elevada devem estar presentes em pelo menos 3 visitas, para que se possa firmar o diagnóstico⁴⁴. Além disso o tamanho do manguito utilizado na aferição de pressão deve ser adequado ao braço da criança. Braçadeiras pequenas tendem a superestimar a aferição, enquanto braçadeiras grandes subestimam os valores. A criança deve estar calma, sentada, com as costas apoiadas e com o braço apoiado na altura do coração^{2, 44, 45}. Crianças com elevada pressão arterial tem o valor de PA sistólica ou diastólica maior ou igual ao 95º percentil^{46, 47}, e estão em risco para, quando adultas, desenvolverem hipertensão e síndrome metabólica^{11, 37}. Para igualar a terminologia da classificação de pressão arterial em adultos, pré-hipertensão ficou definida como valores consistentemente acima no 90º percentil, mas menores que o 95º⁴⁵. A força tarefa americana no controle de pressão arterial em crianças desenvolveu padrões para pressão arterial por meio de curvas e percentis, nas quais há distribuição específica de PAS e PAD para cada idade, com correções para altura e peso, publicadas pela primeira vez em 1987⁴⁸. Entretanto, a detecção ainda não tem sido feita precocemente, para que se institua tratamento, e haja redução de morbidade e mortalidade⁴⁶.

A hipertensão primária está associada com excesso de peso, história familiar positiva, ou ambos, e estilo de vida^{46, 47, 49}. A doença emerge de uma complexa inter-relação entre fatores genéticos, ambientais e comportamentais⁴⁷. Uma das principais causas de elevação da pressão arterial é a hiperatividade do sistema renina-angiotensina-aldosterona. Nos vasos sanguíneos, o aumento na formação de angiotensina 2 é responsável não só pela vasoconstrição, mas também por espessamento da camada muscular lisa na parede do vaso, que leva à várias complicações (ex: doenças cardíacas e acidente vascular encefálico)⁴⁶. A avaliação da criança hipertensiva deve incluir avaliação de fatores de risco, pois a presença de qualquer comorbidade associada carrega o potencial de aumentar o risco e colaborar com desfechos desfavoráveis de saúde⁴⁴.

A prevalência de hipertensão pediátrica ao redor do mundo é desconhecida, especialmente por causa das diferenças regionais. Estima-se que esteja entre 1-5%, e continue a crescer^{47, 50}. Alguns estudos relatam prevalência de mais de 20%⁵¹. Apesar das formas secundárias de hipertensão serem mais comuns em crianças¹¹, um grande número de crianças com idade entre 6 e 20 anos vem sendo diagnosticado com hipertensão primária, ou essencial^{32, 52, 53}. A obesidade é o principal fator ligado à hipertensão na infância⁵¹, entretanto o papel da gordura corporal como preditor de hipertensão continua desconhecido¹¹. Na Austrália, demonstrou-se em estudo com 1294 escolares entre 3 e 6 anos uma prevalência de pressão arterial elevada de 21,3% em crianças obesas, no entanto, as crianças não obesas também apresentaram a significativa prevalência de 12,4%⁵⁴.

A prevenção da hipertensão em adultos deve começar precocemente. A habilidade de prever o quadro hipertensivo pode nortear intervenções antes que danos, especialmente em órgãos alvo, estejam estabelecidos³⁷. Também no adolescente, a pressão arterial elevada é importante fator de risco para doença cardiovascular no adulto³⁸. Existe, portanto, a necessidade do diagnóstico precoce, o que tem levado pesquisadores a buscar um indicador simples e sensível na detecção de elevações de pressão arterial na infância.

2.4 Hipertensão e a Medida da cintura

É clara a relação entre aumento do IMC e risco para elevação da pressão arterial na infância, porém não está claro se outros índices antropométricos também apresentam esta associação, em especial quando o IMC é normal. Em adultos, a combinação dos valores de IMC e medida de cintura é mais fortemente relacionada a risco metabólico do que o uso do IMC isoladamente¹⁰. A adiposidade visceral já está claramente associada ao aumento do risco cardiovascular em adultos, como fator independente, e bem estabelecido na literatura⁵⁵. Este aumento, facilmente detectado no exame clínico, está diretamente associado ao aumento da gordura intraperitoneal já avaliado por métodos de imagem⁵⁶. Independentemente da adiposidade total, a distribuição de gordura na região superior do corpo, central ou visceral, parece ser fator de risco para comprometimento da saúde em adultos e também em crianças^{2, 41, 57}. O tempo de desenvolvimento do tecido adiposo intra-abdominal durante o crescimento é pouco conhecido, mas sabe-se que a quantidade desse tecido pode ser avaliada *in vivo* em crianças utilizando-se a tomografia computadorizada. De uma perspectiva clínica, no entanto, é mais importante identificar uma boa ferramenta de avaliação de gordura abdominal, que primariamente não necessite do uso de equipamentos

pesados e exposição à radiação⁵⁸. Outros métodos considerados mais adequados na mensuração da gordura corporal, com o absorptometria de Raio-X de dupla energia e pesagem hidrostática, da mesma forma são considerados complexos e caros⁵⁹.

O IMC é uma medida indireta de adiposidade, porque não tem a habilidade de diferenciar a gordura corporal da massa magra. Além disso, essa medida varia com idade, sexo, composição corporal e estágio de maturação sexual⁵⁹. Medidas substitutas, como a de cintura, estão sendo utilizadas na avaliação de risco⁶⁰. De acordo com os *guidelines* do *National Institute of Health*, homens e mulheres com cintura >102 cm e >88 cm, respectivamente, são considerados de risco para desordens relacionadas com a obesidade. Esses pontos de corte são úteis para prever risco metabólico, mas não há esse tipo de classificação para crianças e adolescentes⁶¹, por isso o emprego da medida de cintura e sua recomendação para uso nos serviços tem sido limitado. A medida da circunferência abdominal é de fácil reprodução, e vem sendo considerada um bom indicador bruto de obesidade central¹¹.

Na infância, a pressão arterial usualmente aumenta com a idade, e se elevada na infância prediz alteração de PA no decorrer da vida. O aumento da PA acelera o processo de doença arterial coronariana e contribui na patogênese de: acidente vascular cerebral, falência cardíaca e falência renal⁶². Embora as consequências do aumento da circunferência abdominal estejam bem definidas, em crianças os estudos a respeito do tema são raros⁶³. Alguns estudos mostraram a associação entre medida de cintura e hipertensão na faixa etária pediátrica⁶⁴, no entanto a possibilidade da medida de cintura ser melhor preditor de hipertensão nessa faixa de idade, precisa ser confirmada⁴². A relação entre fatores de risco cardiovascular e as medidas antropométricas, IMC e medida de cintura, foi avaliada em crianças australianas de 6 a 13 anos. Os resultados indicaram a medida de cintura como um preditor significativo de risco, melhor do que o IMC⁶⁵. Em outra análise, 3,7% das crianças com peso normal tinham obesidade abdominal e apresentaram valores elevados de pressão arterial, sendo consideradas de risco⁶⁶. Estudos na Itália e Taiwan demonstram que a circunferência abdominal é um parâmetro útil para indicar elevação da pressão arterial, independente do índice de massa corporal, e que alteração da circunferência abdominal está relacionada com elevação no valor absoluto da pressão arterial sistólica e diastólica, independente do diagnóstico estabelecido de hipertensão.

3 ARTIGO

Waist circumference is associated with elevated blood pressure in children with normal body mass index: a cross-sectional evaluation of 3,417 schoolchildren

Daiane Cristina Pazin¹, Caroline Fila Rosaneli¹, Márcia Olandoski¹, Edna Regina Neto-Oliveira², Cristina Pelegrino Baena¹, Alyne Figueredo¹, Analin Ono Baraniuk¹, Tatiana Lorena da Luz Kaestner¹, José Rocha Faria Neto¹

¹Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR) – Curitiba, Paraná – Brasil.

²Universidade Estadual de Maringá, Maringá - Paraná – Brasil.

Introduction

The prevalence of overweight and obesity has increased across all age groups in the last decades, including the pediatric population [1]. According to the World Health Organization (WHO), more than 40 million children under the age of 5 were already overweight in 2011. Recent data indicate that almost a quarter of children and adolescents in developed countries are overweight [2]. Approximately 50% of these overweight children will become overweight adults [3]. Although the majority live in economically developed countries, the overweight prevalence is also increasing significantly in developing countries [4]. Together with smoking and hypertension, obesity has become an important cause of preventable deaths worldwide [5, 6].

Genetic and metabolic factors may play a role in increasing overweight prevalence, which is also directly related to poor lifestyle, including high calorie intake and sedentary behavior [7]. The increase in childhood obesity has raised concerns about development of chronic illnesses that were common in adults and are now emerging in the pediatric population, including early onset of hypertension, glucose intolerance, diabetes, and dyslipidemia, as well as social exclusion and depression [4, 8]. There is also an association with premature illness and death [1]. Therefore, the greatest problems of this epidemic, in addition to high costs to health services and great losses to society, will be seen in the next generations of adults [3, 4].

Among the direct consequences of childhood obesity, increased incidence of hypertension is of particular importance [9-11]. It predicts premature cardiovascular disease and mortality in adulthood [1, 12-14]. However, abnormal blood pressure values can also be detected in a percentage of children with normal weight [15, 16]. Excessive abdominal fat, assessed by waist circumference, has been shown to be an independent risk factor for cardiovascular disease in adults [17]. Though, the association between increased abdominal circumference and elevated blood pressure in children, particularly eutrophic children, has been little explored until recently [12]. Excess of body fat may be associated with disease risk but not properly with weight excess [15].

Therefore our aim in this study was to evaluate a possible association between increased waist circumference and elevated BP in children between 6 and 11 years of age within normal BMI ranges.

Methods

Study design and sample

This cross-sectional study was developed using the national registry of children enrolled in public and private schools in the metropolitan region of Maringá, in southern Brazil. This is a city with a high human development index (HDI 0.841) and an economy based on agriculture, commerce, and services provision, similar characteristics to Brazil in general, whose HDI in 2014 was 0,744 [18]. The study population included 5,037 school children of both sexes aged between 6 and 11 years. Data was collected by a team of previously trained professionals taking part in the Study and Research Group on Obesity and Exercise from the State University of Maringá (GREPO/UEM), between March and December 2006. The sampling process has been described in a previous publication [19].

This study was approved by the Research Ethics Committee of the State University of Maringá (protocol no. 016/2006) according to the regulations of Resolution 196/96 of the National Health Council on scientific research involving human subjects.

Inclusion and exclusion criteria

The study included children of both sexes and only those with normal BMI were included, based on reference values for sex and age proposed by *Cole et al* [20, 21]. Those who refused to participate in data collection or whose parents or tutors did not authorize their participation were excluded. Children absent from school on the day scheduled for data collection and those with inadequate clinical data records were also excluded from the study.

Data collection

Assessment of anthropometric data

The children were evaluated, for height and weight, barefoot and wearing light clothes (usually the school uniform) without any item that could interfere with the measurements (purse, cap and hair accessories). The mean value of three weight and height measurements was used. Height and weight were measured as described by the WHO [22] using a Tanita digital scale (2202 model), with a capacity of 136 kg and accurate to 100 g; and a SECA stadiometer (Bodymeter 206 model). Nutritional status was determined based on BMI, according to the sex- and age-specific cut-off values proposed by *Cole et al* [20, 21].

Waist circumference was measured using a non-elastic metal tape measure with a precision of 0.1 mm as described by *Lohman et al* [23]. It was measured at the end of a

normal exhalation with the tape measure positioned horizontally at the smallest circumference of the torso or midway between the lowest rib and the iliac crest. The measurements were stratified by quartiles to assess the association between circumference and blood pressure. For this purpose, children were initially divided according to age group (intervals of 1 year) and then divided by waist circumference quartile within each age group.

Blood pressure measurement and definition of EBP

Blood pressure (BP) was measured and categorized according to the guidelines proposed by the Fourth Report on the Diagnosis, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents [24], which considers gender, height, and age. BP was measured twice (10-minute interval) using a child cuff after the child had rested for at least 5 minutes. According to the proposed classification, children are considered normotensive when BP is below 90th percentile, pre-hypertensive (normal-elevated BP) when BP is between the 90th and the 95th percentiles; and hypertensive when BP is equal or above 95th percentile. In the present study, BP values $\geq$ 90th percentile were defined as “elevated BP”.

Statistical analysis

Data were analyzed using SPSS Statistics for Windows, Version 20.0. Age results were described as mean and standard deviation. Qualitative variables were described as frequencies and percentages. The chi-squared test was used to assess the association between waist circumference quartiles and BP (normal or borderline/elevated). One-factor analysis of variance (ANOVA) was used to compare the groups defined by waist circumference quartiles with regard to mean systolic and diastolic blood pressure (SBP and DBP). The correlation between the BMI and waist circumference variables was assessed using Pearson's coefficient for each age group. Values of $p < 0.05$ were considered statistically significant.

Results

Sample characteristics

Of the 5,037 children initially assessed, 404 (8%) were excluded for being underweight and 1,216 (24.1%) were excluded for being overweight or obese (overweight: 374, 7.4%; obesity: 842, 16.7%), allowing a final sample of 3,417 children with normal BMI. The overall mean age was 8.6 ± 1.3 years and 53.9% were girls. The majority (2,755) was enrolled in public schools. Among children included in this study, 90.9% reported some

physical activity outside of school. Participant clinical data and characteristics according to waist circumference quartile are shown in Table 1.

Association between waist circumference and Elevated BP

The prevalence of elevated BP in the sample population was 10.7% ($n = 368$). Children with waist circumferences in the lowest quartile (Q1) for their age had an 8.1% prevalence of elevated BP. There was a 31% increase in prevalence (10.6%) in the second quartile (Q2). The prevalence increased even further in the highest quartiles, to 12.4% and 12.1% in the third (Q3) and fourth (Q4) quartiles, respectively ($p = 0.01$) (Figure 1). Therefore, children with normal BMI but waist circumferences in the highest quartile had a 57% increased chance of Elevated BP than children with waist circumferences in the lowest quartile (Q4 vs. Q1; OR 1.57; 95% confidence interval [CI] 1.14 – 2.17). Figures 2 and 3 show the correlation between waist circumference and SBP and DBP values for each age group. There was gradual elevation of SBP and DBP with increasing waist circumference for all age groups in these children with normal BMI. The correlation between BMI and waist circumference for each age group is shown in Table 2.

Discussion

This study demonstrated that increased waist circumference is associated with elevated BP even in children with normal BMI. This association was significantly found in all age groups, even with other factors that could influence the results.

Although secondary forms of hypertension are more common in children than in adults, most cases of mild to moderate hypertension in children do not have an identifiable cause [9, 13]. The increased incidence of hypertension in the pediatric population in recent decades [2] is probably directly associated with the increased incidence of obesity [13, 25]. However, the use of BMI as the sole anthropometric measurement to evaluate body fat may not be sufficient to indicate the possibility of elevated BP.

Increased waist circumference is clearly associated with increased cardiovascular risk in adults [17]. This measurement, easily assessed on clinical examination, is directly associated with increased intraperitoneal fat when measured by imaging methods [26]. The amount of fatty tissue rather than excess weight itself has been correlated with ill health [15]. The distribution pattern of body fat predicts cardiovascular disease, regardless of the degree of obesity as determined by BMI [16]. In children, waist circumference may be helpful to identify hypertension [27-28], changes in the lipid profile [29], and signs of insulin resistance [30]. However, the association between increased waist circumference and visceral fat (measured directly using imaging methods) is less clear. Only a few studies

correlate waist circumference with imaging methods to assess abdominal fat in the pediatric population. There is a correlation between visceral fat assessed by computed tomography (CT) and BMI [28] and, according to a study using a small sample [31], intra-abdominal fat quantified by CT correlates well with skin fold measurements. Although there is no evidence to suggest a direct association between abdominal fat and waist circumference in children, studies comparing assessment methods indicate that this measurement may be a useful tool for risk assessment in children and adolescents [30, 32, 33].

Others have also assessed the association between increased waist circumference and hypertension. In a sample of 1,239 Mexican children between 8 and 10 years of age enrolled in public schools, waist circumference was the main anthropometric measurement associated with hypertension [31]. Similar results were reported in a sample of Asian children, in which waist circumference was associated with hypertension independently of BMI [34, 35].

A particular strength of the current study is the large sample size, which allowed assessment of associations after exclusion of children with abnormal BMI. Therefore, the results of this study will provide physicians with important clinical information for the evaluation of children with normal BMI. The division of children according to quartiles within each age group (6 to 7 years, 7 to 8 years, etc.) validates the results for the entire age range. The observed association between BMI and waist circumference in these children suggests that increased waist circumference is not always associated with increased BMI, particularly when the latter is within the normal range.

The design of the current study does not allow establishing a causal association between increased waist circumference and elevated BP, but this is a limitation of all cross-sectional studies. An additional limitation in the current study was the absence of an imaging method to assess intra-abdominal fat. However, it was possible to show the importance of waist circumference measurement in children. Moreover, this study demonstrated that children with increased waist circumference are at increased risk of hypertension, despite normal BMI. Further studies are necessary to determine the standard values for different age groups in different populations. Similarly, longitudinal studies are necessary to identify the best tools for early identification of factors related to increased risk of cardiovascular disease in the pediatric population.

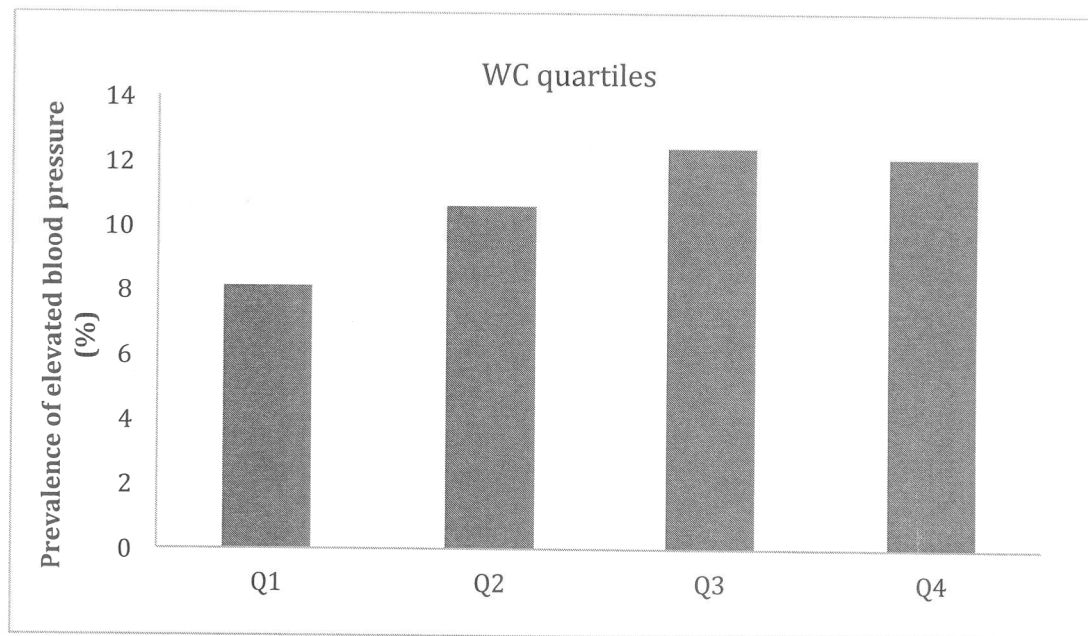
Table 1 – Characterization of the 3,417 schoolchildren with normal BMI included in the study, with distribution per waist circumference quartile according to age

GENERAL			Q1		Q2		Q3		Q4		p
	n(%)		Frequency Percentage		Frequency Percentage		Frequency Percentage		Frequency Percentage		
Age											
0 years	402	11.8%	100	11,53%	103	12,19%	99	11,67%	100	16,70%	
1 years	778	22.8%	204	23,53%	190	22,49%	189	22,29%	195	22,75%	
2 years	791	23.1%	202	23,30%	192	22,72%	196	23,11%	201	23,45%	
3 years	781	22.9%	194	22,38%	197	23,31%	194	22,88%	196	22,87%	p=1
4 years	665	19.5%	167	19,26%	163	19,29%	170	20,05%	165	19,25%	
Sex											
Female	1843	53.9%	581	67.01%	460	54.44%	426	50.24%	376	43.27%	
Male	1574	46.1%	286	32.99%	385	45.76%	422	49.76%	481	56.13%	p=0,0000
Ethnicity											
White	3409	99.8%	866	99.88%	842	94.64%	847	99.88%	854	99.65%	
Non-white	8	0.12%	1	0.12%	3	0.36%	1	0.12%	3	0.35%	p=0,56499
School											
Private	662	19.4%	138	15.92%	155	18.34%	168	19.81%	201	23.45%	
Public	2755	80.6%	729	84.08%	690	81.66%	680	80.19%	656	76.55%	p=0,00092

Table 2 – Correlation between BMI and waist circumference according to age

Age (years)	n	Pearson's coefficient of correlation	<i>p</i> value
6	401	0.66	<0.001
7	778	0.70	<0.001
8	791	0.75	<0.001
9	781	0.69	<0.001
10	665	0.79	<0.001

Figure 1 – Prevalence of elevated blood pressure according to waist circumference (WC- quartile)



$p=0.014$

Q4 x Q1: OR=1.57 (CI95%: 1.14 – 2.17)

Figure 2 – Univariate association between systolic blood pressure and waist circumference according to age group

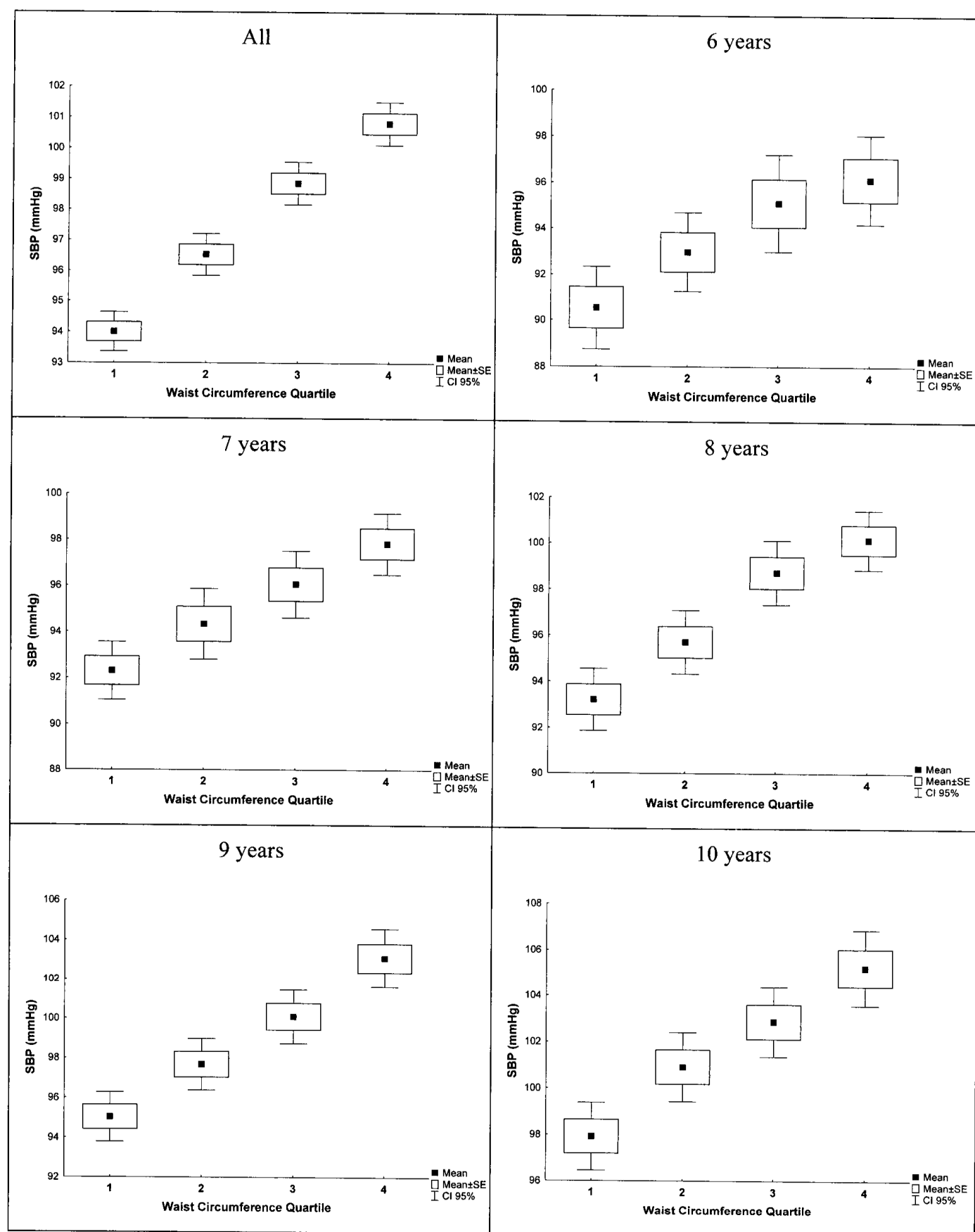
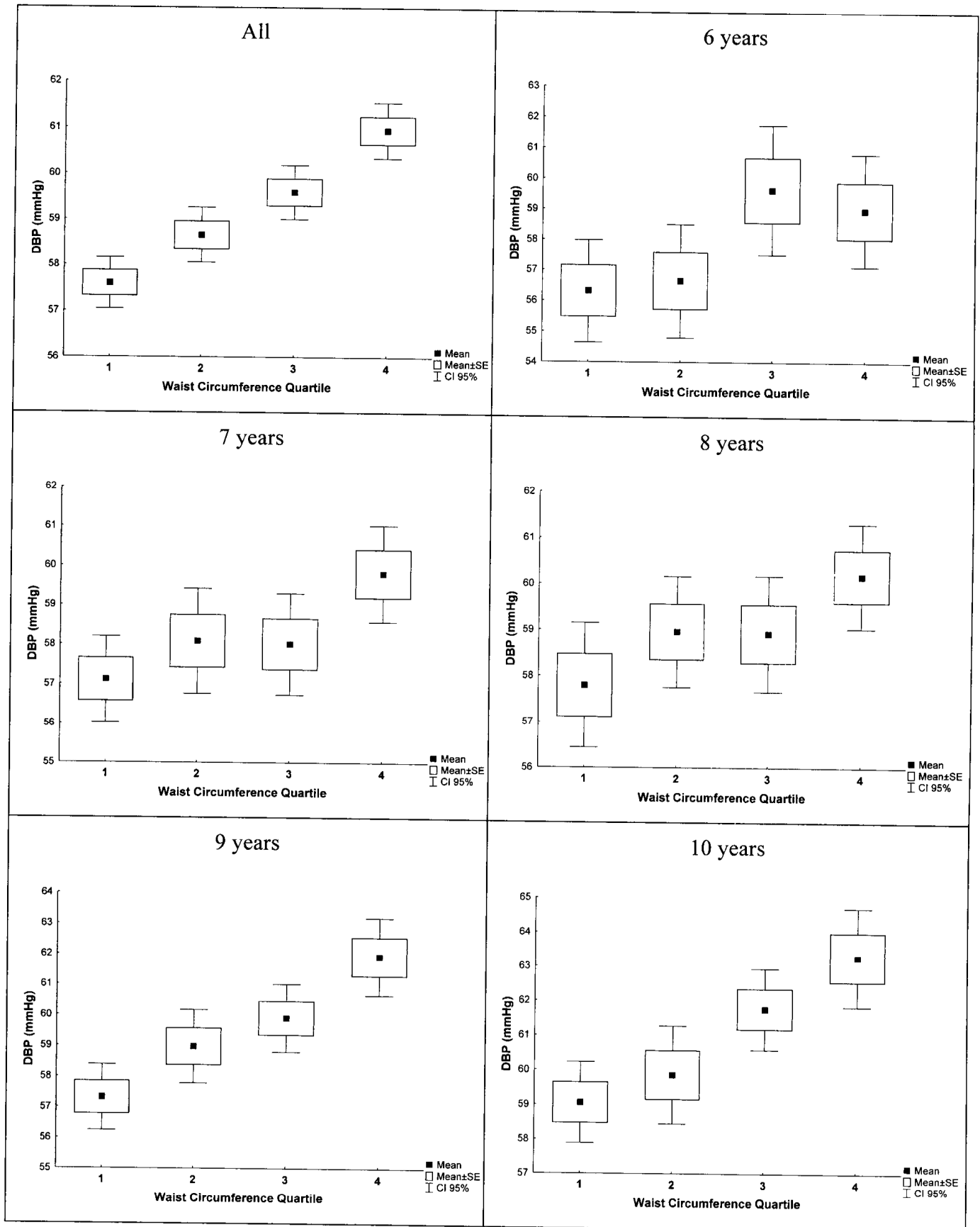


Figure 3 – Univariate association between diastolic blood pressure and waist circumference according to age group



List of Abbreviations

WHO - World Health Organization

BP – blood pressure

BMI - high body mass index

HDI - human development index

GREPO/UEM - Study and Research Group on Obesity and Exercise from the State
University of Maringá

WC - waist circumference

SBP - systolic blood pressure

DBP - diastolic blood pressure

CT - computed tomography

References

1. de Onis, M., M. Blossner, and E. Borghi, *Global prevalence and trends of overweight and obesity among preschool children*. Am J Clin Nutr, 2010. **92**(5): p. 1257-64.
2. Ng, M., et al., *Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013*. The Lancet, 2014.
3. Lurbe, E., V. Alvarez, and J. Redon, *Obesity, body fat distribution, and ambulatory blood pressure in children and adolescents*. The Journal of Clinical Hypertension, 2001. **3**(6): p. 362-367.
4. Lobstein, T., et al., *Obesity in children and young people: a crisis in public health*. Obes Rev, 2004. **5 Suppl 1**: p. 4-104.
5. Asghari, G., et al., *The association between diet quality indices and obesity: Tehran Lipid and Glucose Study*. Archives of Iranian Medicine (AIM), 2012. **15**(10).
6. Danaei, G., et al., *The promise of prevention: the effects of four preventable risk factors on national life expectancy and life expectancy disparities by race and county in the United States*. PLoS Med, 2010. **7**(3): p. e1000248.
7. Reilly, J.J., et al., *Early life risk factors for obesity in childhood: cohort study*. Bmj, 2005. **330**(7504): p. 1357.
8. Dietz, W.H. and T.N. Robinson, *Overweight children and adolescents*. New England Journal of Medicine, 2005. **352**(20): p. 2100-2109.
9. Genovesi, S., et al., *Results of blood pressure screening in a population of school-aged children in the province of Milan: role of overweight*. J Hypertens, 2005. **23**(3): p. 493-7.
10. Sinaiko, A.R., *Hypertension in children*. N Engl J Med, 1996. **335**(26): p. 1968-73.
11. Urrutia-Rojas, X., et al., *High blood pressure in school children: prevalence and risk factors*. BMC pediatrics, 2006. **6**(1): p. 32.
12. Christofaro, D.G., et al., *High blood pressure detection in adolescents by clustering overall and abdominal adiposity markers*. Arq Bras Cardiol, 2011. **96**(6): p. 465-70.
13. Hansen, M.L., P.W. Gunn, and D.C. Kaelber, *Underdiagnosis of hypertension in children and adolescents*. JAMA, 2007. **298**(8): p. 874-9.
14. Sun, S.S., et al., *Systolic blood pressure in childhood predicts hypertension and metabolic syndrome later in life*. Pediatrics, 2007. **119**(2): p. 237-46.
15. Prentice, A.M. and S.A. Jebb, *Beyond body mass index*. Obes Rev, 2001. **2**(3): p. 141-7.
16. Iampolsky, M.N., F. SOUZA, and R.O.S. Sarni, *Influência do índice de massa corporal e da circunferência abdominal na pressão arterial sistêmica de crianças*. Rev Paul Pediatr, 2010. **28**(2): p. 181-7.
17. American Heart, A., et al., *Diagnosis and management of the metabolic syndrome. An American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute Scientific Statement. Executive summary*. Cardiol Rev, 2005. **13**(6): p. 322-7.
18. Malik, K., *Human Development Report 2014: Sustaining Human Progress: Reducing Vulnerabilities and Building Resilience*. New York: United Nations Development Programme.(<http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr14-report-en-1.pdf>), 2014.

19. Rosaneli, C.F., et al., *Elevated Blood Pressure and Obesity in Childhood: A Cross-Sectional Evaluation of 4,609 Schoolchildren*. Arquivos brasileiros de cardiologia, 2014(AHEAD): p. 0-0.
20. Cole, T.J., et al., *Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey*. BMJ, 2000. **320**(7244): p. 1240-3.
21. Cole, T.J., et al., *Body mass index cut offs to define thinness in children and adolescents: international survey*. BMJ, 2007. **335**(7612): p. 194.
22. *Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Report of a WHO Expert Committee*. World Health Organ Tech Rep Ser, 1995. **854**: p. 1-452.
23. Lohman, T., A. Roache, and R. Martorell, *Anthropometric standardization reference manual*. Medicine & Science in Sports & Exercise, 1992. **24**(8): p. 952.
24. Falkner, B. and S.R. Daniels, *Summary of the Fourth Report on the Diagnosis, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents*. Hypertension, 2004. **44**(4): p. 387-388.
25. Freedman, D.S., et al., *The relation of overweight to cardiovascular risk factors among children and adolescents: the Bogalusa Heart Study*. Pediatrics, 1999. **103**(6): p. 1175-1182.
26. Grundy, S.M., et al., *Waist Circumference as Measure of Abdominal Fat Compartments*. Journal of Obesity, 2013. **2013**: p. 9.
27. Maffeis, C., et al., *Waist Circumference and Cardiovascular Risk Factors in Prepubertal Children*. Obesity Research, 2001. **9**(3): p. 179-187.
28. Blitman, N.M., et al., *Feasibility of Using Single-Slice MDCT to Evaluate Visceral Abdominal Fat in an Urban Pediatric Population*. American Journal of Roentgenology, 2011. **197**(2): p. 482-487.
29. Maffeis, C., et al., *Waist circumference and cardiovascular risk factors in prepubertal children*. Obes Res, 2001. **9**(3): p. 179-87.
30. Katzmarzyk, P.T., et al., *Body mass index, waist circumference, and clustering of cardiovascular disease risk factors in a biracial sample of children and adolescents*. Pediatrics, 2004. **114**(2): p. e198-e205.
31. Colin-Ramirez, E., et al., *Waist circumference and fat intake are associated with high blood pressure in Mexican children aged 8 to 10 years*. J Am Diet Assoc, 2009. **109**(6): p. 996-1003.
32. Daniels, S.R., P.R. Khoury, and J.A. Morrison, *Utility of different measures of body fat distribution in children and adolescents*. Am J Epidemiol, 2000. **152**(12): p. 1179-84.
33. Watts, K., et al., *Waist circumference predicts cardiovascular risk in young Australian children*. Journal of paediatrics and child health, 2008. **44**(12): p. 709-715.
34. Choy, C.S., et al., *Waist circumference and risk of elevated blood pressure in children: a cross-sectional study*. BMC Public Health, 2011. **11**: p. 613.
35. Chen, B. and H.-f. Li, *Waist circumference as an indicator of high blood pressure in preschool obese children*. Asia Pacific journal of clinical nutrition, 2011. **20**(4).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A obesidade está associada a aumento na prevalência de hipertensão em todas as faixas etárias. Entretanto, a avaliação da obesidade em crianças é comumente realizada pela medida de IMC. Neste estudo, demonstramos que a medida de cintura aumentada está associada a significativa prevalência de elevação da PA, mesmo em crianças com o IMC normal.

Estudos recentes demonstram que a elevação da pressão arterial pode ser detectada em todas as faixas de peso, até mesmo em crianças com IMC normal³². É o excesso de gordura corporal que está relacionado com riscos de doença, e não propriamente o excesso de peso⁸. Assim, o IMC utilizado isoladamente para avaliar riscos pode ser insuficiente. Alguns estudos procuraram analisar a medida de cintura e sua relação com hipertensão em crianças. Em uma população mexicana de 1239 escolares frequentadores de escolas públicas entre 8 e 10 anos de idade, a prevalência de pressão arterial elevada foi considerada alta, 14,2% para PAS, e a medida de cintura foi o principal fator relacionado com essa alteração⁶⁷. O mesmo ocorreu em análise de uma população de Taiwan, onde 2334 crianças entre 6 e 7 anos foram divididas em quartis para a medida de cintura, e houve elevação da PA relacionada aos quartis mais altos⁶³. Em ambos os estudos, porém, esta relação não ocorreu de forma independente, uma vez que foram incluídas crianças com sobrepeso e obesas. Em 939 pré-escolares chineses, procurou-se determinar se a medida de cintura guardava relação com a pressão arterial. A medida de cintura surgiu como fator independente associada a elevação da pressão arterial, mas apenas em meninos entre 3 e 6 anos⁴¹.

A adiposidade visceral já está claramente associada ao aumento do risco cardiovascular em adultos. Para crianças, essa associação já foi demonstrada em alguns estudos, mas o papel da medida de cintura ainda não está bem definido. Sugere-se em alguns estudos que a medida de cintura tenha melhor valor clínico do que o IMC, e que possa indicar risco cardiovascular em crianças. O excesso de gordura em determinadas áreas do corpo, como a central, avaliada pela medida da cintura, é um fator de risco independente para doenças cardiovasculares, já bem determinado em adultos. No entanto, o papel da distribuição de gordura no risco cardiovascular da população pediátrica ainda não é conclusivo. Estudos comparando métodos de avaliação da distribuição de gordura apontam a medida de cintura como uma ferramenta mais útil também em crianças e adolescentes.

A obesidade está ligada a hipertensão na infância, mas o papel da distribuição da

gordura como preditor de hipertensão permanece desconhecido⁵⁵. Por não termos correlacionado a medida de cintura com a adiposidade visceral confirmada por métodos de imagem, partimos do pressuposto que a cintura aumentada em crianças tem relação com a gordura corporal, como já determinado em adultos. Poucos são os estudos que correlacionam medidas antropométricas com métodos de imagem para avaliação da gordura abdominal. Em avaliação retrospectiva de 146 crianças americanas entre 6 e 14 anos, pode-se verificar que a gordura visceral foi bem estimada por tomografia computadorizada (TC) com apenas 1 secção, e este dado esteve bem relacionado com o IMC⁶⁸. A medida de gordura intra-abdominal realizada também por TC em 16 crianças entre 4 e 8 anos, demonstrou que as pregas cutâneas tiveram maior relação com essa adiposidade do que a medida de cintura⁵⁸. Há trabalhos realizados com populações adolescentes que demonstram que a medida de cintura é mais adequada para estimar a adiposidade visceral do que a ultrassonografia⁶⁹. E ainda que, quando a gordura corporal foi avaliada pelo método da absorciometria com raios-x de dupla energia, as medidas antropométricas foram consideradas altamente compatíveis com as avaliações de gordura corporal pelo método de imagem⁷⁰.

Em nosso estudo, a análise de um n significativo de crianças com IMC normal, e a divisão em quartis para a medida de cintura, permitiu determiná-la como fator independente para elevação da pressão arterial. Este resultado levanta uma ferramenta de grande aplicabilidade prática, de bom valor e de simples execução para a avaliação do risco hipertensão arterial em crianças. Estudos longitudinais nesta área são necessários para estabelecer as melhores ferramentas na identificação precoce do risco de desenvolvimento de doenças cardiovasculares.

5 REFERÊNCIAS

1. Han JC, Lawlor DA and Kimm SY. Childhood obesity. *The Lancet*. 2010;375:1737-1748.
2. Lurbe E, Alvarez V and Redon J. Obesity, body fat distribution, and ambulatory blood pressure in children and adolescents. *The Journal of Clinical Hypertension*. 2001;3:362-367.
3. Lobstein T, Baur L, Uauy R and TaskForce IIO. Obesity in children and young people: a crisis in public health. *Obesity reviews : an official journal of the International Association for the Study of Obesity*. 2004;5 Suppl 1:4-104.
4. de Onis M, Blossner M and Borghi E. Global prevalence and trends of overweight and obesity among preschool children. *The American journal of clinical nutrition*. 2010;92:1257-64.
5. Dietz WH. Health consequences of obesity in youth: childhood predictors of adult disease. *Pediatrics*. 1998;101:518-25.
6. Rosaneli CF, Baena CP, Auler F, Nakashima ATA, Netto-Oliveira ER, Oliveira AB, Guarita-Souza LC, Olandoski M and Faria-Neto JR. Elevated Blood Pressure and Obesity in Childhood: A Cross-Sectional Evaluation of 4,609 Schoolchildren. *Arquivos brasileiros de cardiologia*. 2014;0-0.
7. Iampolsky MN, SOUZA F and Sarni ROS. Influência do índice de massa corporal e da circunferência abdominal na pressão arterial sistêmica de crianças. *Rev Paul Pediatr*. 2010;28:181-7.
8. Prentice AM and Jebb SA. Beyond body mass index. *Obesity reviews : an official journal of the International Association for the Study of Obesity*. 2001;2:141-7.
9. Malina RM and Katzmarzyk PT. Validity of the body mass index as an indicator of the risk and presence of overweight in adolescents. *The American journal of clinical nutrition*. 1999;70:131s-136s.
10. Zhu S, Heshka S, Wang Z, Shen W, Allison DB, Ross R and Heymsfield SB. Combination of BMI and waist circumference for identifying cardiovascular risk factors in whites. *Obesity research*. 2004;12:633-645.
11. Christofaro DG, Ritti-Dias RM, Fernandes RA, Polito MD, Andrade SM, Cardoso JR and Oliveira AR. High blood pressure detection in adolescents by clustering overall and abdominal adiposity markers. *Arquivos brasileiros de cardiologia*. 2011;96:465-70.
12. Bagchi D and Preuss HG. *Obesity: epidemiology, pathophysiology, and prevention*: CRC Press; 2012.
13. Canoy D and Bundred P. Obesity in children. *Clinical evidence*. 2011;2011.
14. Rao G. Childhood obesity: highlights of AMA Expert Committee recommendations. *American family physician*. 2008;78:56-63.
15. Ng M, Fleming T, Robinson M, Thomson B, Graetz N, Margono C, Mullany EC, Biryukov S, Abbafati C and Abera SF. Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *The Lancet*. 2014;384:766-781.
16. Saha AK, Sarkar N and Chatterjee T. Health consequences of childhood obesity. *Indian journal of pediatrics*. 2011;78:1349-55.
17. Cummings DE and Schwartz MW. Genetics and pathophysiology of human obesity. *Annual Review of Medicine*. 2003;54:453-471.

18. Giugliano R and Melo AL. Diagnóstico de sobrepeso e obesidade em escolares: utilização do índice de massa corporal segundo padrão internacional. *The Journal of pediatrics*. 2004;80:129-34.
19. Oliveira CLd and Fisberg M. Obesidade na infância e adolescência: uma verdadeira epidemia. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia*. 2003;47:107-108.
20. Dietz WH and Robinson TN. Overweight children and adolescents. *New England Journal of Medicine*. 2005;352:2100-2109.
21. Phatale P and Phatale H. Prevalence of pre-diabetes, diabetes, pre-hypertension, and hypertension in children weighing more than normal. *Indian journal of endocrinology and metabolism*. 2012;16:S483-5.
22. Rietmeijer-Mentink M, Paulis WD, Middelkoop M, Bindels PJ and Wouden JC. Difference between parental perception and actual weight status of children: a systematic review. *Maternal & child nutrition*. 2013;9:3-22.
23. Asghari G, Mirmiran P, Rashidkhani B, Asghari-Jafarabadi M, Mehran M and Azizi F. The association between diet quality indices and obesity: Tehran Lipid and Glucose Study. *Archives of Iranian medicine*. 2012;15:599-605.
24. Rodrigues LG, Pombo N and Koifman S. Prevalência de alterações metabólicas em crianças e adolescentes com sobrepeso e obesidade: uma revisão sistemática. *Rev Paul Pediatr*. 2011;29:277-88.
25. Freedman DS, Dietz WH, Srinivasan SR and Berenson GS. The relation of overweight to cardiovascular risk factors among children and adolescents: the Bogalusa Heart Study. *Pediatrics*. 1999;103:1175-1182.
26. de Mello ED, Luft VC and Meyer F. Obesidade infantil: como podemos ser eficazes. *J Pediatr (Rio J)*. 2004;80:173-82.
27. Wein LM, Yang Y and Goldhaber-Fiebert JD. Assessing screening policies for childhood obesity. *Obesity*. 2012;20:1437-43.
28. Daniels SR, Khoury PR and Morrison JA. Utility of different measures of body fat distribution in children and adolescents. *American journal of epidemiology*. 2000;152:1179-84.
29. Cole TJ, Flegal KM, Nicholls D and Jackson AA. Body mass index cut offs to define thinness in children and adolescents: international survey. *BMJ*. 2007;335:194.
30. Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM and Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ*. 2000;320:1240.
31. Ogden CL, Kuczmarski RJ, Flegal KM, Mei Z, Guo S, Wei R, Grummer-Strawn LM, Curtin LR, Roche AF and Johnson CL. Centers for Disease Control and Prevention 2000 growth charts for the United States: improvements to the 1977 National Center for Health Statistics version. *Pediatrics*. 2002;109:45-60.
32. Iampolsky MN, Souza FISd and Sarni ROS. Influência do índice de massa corporal e da circunferência abdominal na pressão arterial sistêmica de crianças. *Rev Paul Pediatr*. 2010;28:181-7.
33. Queiróga MR. Utilização de medidas antropométricas para a determinação da distribuição de gordura corporal. *Rev bras ativ fis saúde*. 1998;3:37-7.
34. Sun SS, Deng X, Sabo R, Carrico R, Schubert CM, Wan W and Sabo C. Secular trends in body composition for children and young adults: the Fels Longitudinal Study. *American journal of human biology : the official journal of the Human Biology Council*. 2012;24:506-14.

35. McCarthy HD, Ellis SM and Cole TJ. Central overweight and obesity in British youth aged 11–16 years: cross sectional surveys of waist circumference. *Bmj*. 2003;326:624.
36. Moreno L, Sarria A, Fleta J, Marcos A and Bueno M. Secular trends in waist circumference in Spanish adolescents, 1995 to 2000–02. *Archives of disease in childhood*. 2005;90:818-819.
37. Sant'Anna MdSL, Tinoco ALA, Rosado LEFPL SAL, Mello A, Brito I, Araújo L and Santos T. Avaliação de gordura corporal pela bioimpedância elétrica e sua correlação com diferentes pontos anatômicos de medida da circunferência da cintura em crianças. *J Pediatr (Rio J)*. 2009;85:61-6.
38. Sampei MA and Sigulem DM. Field methods in the evaluation of obesity in children and adolescents. *Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil*. 2009;9:21-29.
39. Lohman TG, Roche AF and Martorell R. Anthropometric standardization reference manual. 1988.
40. Daniels SR, Khoury PR and Morrison JA. Utility of different measures of body fat distribution in children and adolescents. *American journal of epidemiology*. 2000;152:1179-1184.
41. Chen B and Li H-f. Waist circumference as an indicator of high blood pressure in preschool obese children. *Asia Pacific journal of clinical nutrition*. 2011;20:557.
42. Genovesi S, Antolini L, Giussani M, Pieruzzi F, Galbiati S, Valsecchi MG, Brambilla P and Stella A. Usefulness of waist circumference for the identification of childhood hypertension. *Journal of hypertension*. 2008;26:1563-70.
43. Hansen ML, Gunn PW and Kaelber DC. Underdiagnosis of hypertension in children and adolescents. *JAMA : the journal of the American Medical Association*. 2007;298:874-9.
44. National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in C and Adolescents. The fourth report on the diagnosis, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents. *Pediatrics*. 2004;114:555-76.
45. Spagnolo A, Giussani M, Ambruzzi AM, Bianchetti M, Maringhini S, Matteucci MC, Menghetti E, Salice P, Simionato L, Strambi M, Viridis R and Genovesi S. Focus on prevention, diagnosis and treatment of hypertension in children and adolescents. *Italian journal of pediatrics*. 2013;39:20.
46. Assadi F. The growing epidemic of hypertension among children and adolescents: a challenging road ahead. *Pediatric cardiology*. 2012;33:1013-1020.
47. Falkner B and Daniels SR. Summary of the Fourth Report on the Diagnosis, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents. *Hypertension*. 2004;44:387-388.
48. Horan M. Report of the second Task Force on Blood Pressure Control in Children—1987. *Pediatrics*. 1987;79:1-25.
49. Sinaiko AR. Hypertension in children. *The New England journal of medicine*. 1996;335:1968-73.
50. Lauer R and Clarke W. Childhood risk factors for high adult blood pressure: the Muscatine Study. *Pediatrics*. 1989;84:633-641.
51. Urrutia-Rojas X, Egbuchunam CU, Bae S, Menchaca J, Bayona M, Rivers PA and Singh KP. High blood pressure in school children: prevalence and risk factors. *BMC pediatrics*. 2006;6:32.

52. Sanjad S. Etiology of hypertension in children and adolescents. *Le Journal medical libanais The Lebanese medical journal*. 2009;58:142-145.
53. Genovesi S, Giussani M, Pieruzzi F, Vigorita F, Arcovio C, Cavuto S and Stella A. Results of blood pressure screening in a population of school-aged children in the province of Milan: role of overweight. *Journal of hypertension*. 2005;23:493-7.
54. Gopinath B, Baur LA, Garnett S, Pfund N, Burlutsky G and Mitchell P. Body mass index and waist circumference are associated with blood pressure in preschool-aged children. *Ann Epidemiol*. 2011;21:351-7.
55. American Heart A, National Heart L, Blood I, Grundy SM, Cleeman JI, Daniels SR, Donato KA, Eckel RH, Franklin BA, Gordon DJ, Krauss RM, Savage PJ, Smith Jr SC, Spertus JA and Costa F. Diagnosis and management of the metabolic syndrome. An American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute Scientific Statement. Executive summary. *Cardiology in review*. 2005;13:322-7.
56. Grundy SM, Neeland JJ, Turer AT and Vega GL. Waist circumference as measure of abdominal fat compartments. *Journal of obesity*. 2013;2013.
57. Okosun IS, Liao Y, Rotimi CN, Prewitt TE and Cooper RS. Abdominal adiposity and clustering of multiple metabolic syndrome in White, Black and Hispanic Americans. *Annals of epidemiology*. 2000;10:263-270.
58. Goran MI, Kaskoun M and Shuman WP. Intra-abdominal adipose tissue in young children. *International journal of obesity and related metabolic disorders : journal of the International Association for the Study of Obesity*. 1995;19:279-83.
59. Ribeiro EAG, Leal DB and Assis MAA. Diagnostic accuracy of anthropometric indices in predicting excess body fat among seven to ten-year-old children. *Revista Brasileira de Epidemiologia*. 2014;17:243-254.
60. Kajale NA, Khadilkar AV, Chiplonkar SA and Khadilkar VV. Body fat indices for identifying risk of hypertension in Indian children. *Indian pediatrics*. 2014;51:555-60.
61. Katzmarzyk PT, Srinivasan SR, Chen W, Malina RM, Bouchard C and Berenson GS. Body mass index, waist circumference, and clustering of cardiovascular disease risk factors in a biracial sample of children and adolescents. *Pediatrics*. 2004;114:e198-e205.
62. Williams CL, Hayman LL, Daniels SR, Robinson TN, Steinberger J, Paridon S and Bazzarre T. Cardiovascular Health in Childhood A Statement for Health Professionals From the Committee on Atherosclerosis, Hypertension, and Obesity in the Young (AHOY) of the Council on Cardiovascular Disease in the Young, American Heart Association. *Circulation*. 2002;106:143-160.
63. Choy CS, Chan WY, Chen TL, Shih CC, Wu LC and Liao CC. Waist circumference and risk of elevated blood pressure in children: a cross-sectional study. *BMC public health*. 2011;11:613.
64. Maffeis C, Pietrobelli A, Grezzani A, Provera S and Tato L. Waist circumference and cardiovascular risk factors in prepubertal children. *Obesity research*. 2001;9:179-87.
65. Watts K, Bell LM, Byrne SM, Jones TW and Davis EA. Waist circumference predicts cardiovascular risk in young Australian children. *Journal of paediatrics and child health*. 2008;44:709-715.
66. Kovacs VA, Gabor A, Fajcsak Z and Martos E. Role of waist circumference in predicting the risk of high blood pressure in children. *International journal of pediatric obesity : IJPO : an official journal of the International Association for the Study of Obesity*. 2010;5:143-50.

67. Colin-Ramirez E, Castillo-Martinez L, Orea-Tejeda A, Villa Romero AR, Vergara Castaneda A and Asensio Lafuente E. Waist circumference and fat intake are associated with high blood pressure in Mexican children aged 8 to 10 years. *Journal of the American Dietetic Association*. 2009;109:996-1003.
68. Blitman NM, Baron LS, Berkenblit RG, Schoenfeld AH, Markowitz M and Freeman K. Feasibility of Using Single-Slice MDCT to Evaluate Visceral Abdominal Fat in an Urban Pediatric Population. *American Journal of Roentgenology*. 2011;197:482-487.
69. Monteiro PA, de Antunes B, Silveira LS, Christofaro DG, Fernandes RA and Freitas IF. Body composition variables as predictors of NAFLD by ultrasound in obese children and adolescents. *BMC pediatrics*. 2014;14:25.
70. Tuan NT and Wang Y. Adiposity assessments: Agreement between dual-energy X-ray absorptiometry and anthropometric measures in U.S. children. *Obesity*. 2014;22:1495-1504.

APÊNDICE A

6 TERMO DE CONSENTIMENTO

Título do Projeto: PREVALÊNCIA DA OBESIDADE E SUAS COMORBIDADES, HÁBITOS ALIMENTARES E PRÁTICA DE ATIVIDADE FÍSICA EM ESCOLARES DA CIDADE DE MARINGÁ/PR – DIAGNÓSTICO E INTERVENÇÃO.

Estamos iniciando um amplo estudo sobre o estado nutricional de crianças de 6 a 10 anos na cidade de Maringá, bem como seus hábitos alimentares e a prática de atividade física, com o intuito de avaliarmos principalmente o índice de obesidade de nossas crianças.

Neste estudo, serão avaliadas 5.000 crianças. As crianças participantes da pesquisa serão submetidas a avaliações antropométricas (peso, estatura, circunferências da cintura e do braço, pregas cutâneas) e aferição da pressão arterial em suas respectivas escolas e deverão levar para casa alguns questionários (para avaliação dos hábitos alimentares e nível de atividade física) que deverão ser respondidos pelos Senhores pais ou responsáveis juntamente com seu filho(a).

A participação nesse estudo é voluntária e, caso seu filho se recuse a participar, mesmo com sua autorização, em momento algum ele será penalizado ou sofrerá qualquer tipo de prejuízo. Além disso, em qualquer momento da pesquisa o (a) Senhor(a) tem a liberdade de solicitar a exclusão de seu filho na pesquisa. Informamos, ainda que seu filho(a) não será submetido a quaisquer tipos de riscos, constrangimentos ou desconfortos e não haverá nenhuma despesa ou ônus financeiro para a família.

Os dados coletados nesta pesquisa, terão fins puramente científicos, e a identidade de cada participante será mantida em sigilo. Um relatório com os resultados será encaminhado à Direção da Escola ou Colégio de seu filho(a) e este fornecerá subsídios para intervenções futuras junto à escola ou à família, para prevenção da obesidade e seus malefícios.

Por estar ciente das intenções e dos propósitos desta pesquisa, autorizo o meu filho(a) a participar desta avaliação.

Eu _____, pai/mãe o responsável pelo(a) menor _____, após ter lido e entendido todas as informações e ter esclarecido minhas dúvidas referentes a este estudo coordenado pela Professora Dra. Edna Regina Netto de Oliveira, CONCORDO VOLUNTARIAMENTE que meu(minha) filho(a) participe do mesmo.

Assinatura (do responsável)

Data: ____/____/____

Eu, Professora Dra. Edna Regina Netto de Oliveira, declaro que forneci todas as informações referentes ao estudo para os responsáveis pelo(a) menor.

Qualquer dúvida ou maiores esclarecimentos procurar a coordenadora do projeto ou um dos membros de sua equipe na Universidade Estadual de Maringá, Departamento de Farmácia e Farmacologia, Bloco P-02, Fone: (44) 3261-4116 ou 3261-4301, ou o Comitê Permanente de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos (COPEP) da Universidade Estadual de Maringá – Bloco 035 – Campus Central – Telefone: (44) 261-4444.

7 APROVAÇÃO DO CEP

ANEXO A



Universidade Estadual de Maringá

Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação

Comitê Permanente de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos

Registrado na CONEP em 10/02/1998



CAAE Nº 0020.093.000-06

PARECER Nº 016/2006

Pesquisador(a) Responsável: Edna Regina Netto de Oliveira	
Centro/Departamento: CCS/Departamento de Farmácia e Farmacologia	
Título do projeto: Prevalência da obesidade e suas comorbidades, hábitos alimentares e prática de atividade física em escolares da região urbana de Maringá/PR - diagnóstico e intervenção.	
Considerações: Projeto detalhadamente descrito com objetivo principal de "avaliar variáveis antropométricas, bioquímicas e nutricionais de crianças de 6 a 10 anos matriculadas em escolas públicas e privadas de Maringá a fim de intervir sistematicamente no controle do sobrepeso, obesidade e desnutrição dessa população". Na metodologia o pesquisador descreve que pretende trabalhar com uma amostra composta de 5000 crianças, 50% de cada sexo, de 6 a 10 anos, estudantes de escolas públicas e privadas de Maringá. O projeto será dividido em 2 etapas sendo que na primeira serão avaliados dados em relação à condição sócio-econômica, hábitos alimentares, avaliação antropométrica, estado nutricional, teor de gordura e pressão arterial de todas as crianças participantes da pesquisa. Em uma segunda etapa será selecionada uma sub-amostragem na qual serão analisados indicadores bioquímicos (glicemia, lipidograma completo e hemograma completo), qualidade da dieta e prática de atividade física. A intervenção para o controle do sobrepeso, obesidade e desnutrição será realizada na escola que apresentar maior incidência destes problemas e constará de capacitação do corpo docente, apoio ao setor administrativo e apoio à implantação de programas de estímulo à prática de atividade física permanente. Os questionários para avaliação dos hábitos alimentares, risco para doenças cardiovasculares, classificação socioeconômica, frequência de consumo alimentar e a tabela para registro de consumo alimentar de 3 dias foram anexadas ao processo. As autorizações para a realização da pesquisa nas escolas estaduais e municipais, fornecida pelo Núcleo Regional de Educação e pela Secretaria de Educação do Município de Maringá, foram anexadas ao processo. Para a realização dos exames bioquímicos, as crianças serão encaminhadas ao LEPAC - UEM. A autorização emitida pelo Comitê Técnico-Científico do LEPAC não foi apresentada. Foram anexados 2 modelos de termos de consentimento, destinados às diferentes etapas do processo, redigidos conforme as exigências da Resolução 196/96-CNS/MS. O cronograma de execução previsto no projeto está de acordo com os objetivos e metodologia propostos. A pesquisa terá apoio financeiro do CNPq aprovado através do edital MCT/CNPq/MS-SCITE-DECIT/SAS-DAB nº 51/2005. Considerando o acima exposto somos de parecer favorável à aprovação do presente projeto com a recomendação de encaminhamento a este comitê, antes do início da pesquisa, de autorização emitida pelo LEPAC.	
Situação: APROVADO COM RECOMENDAÇÃO	
CONEP: (x) para registro () para análise e parecer Data: 17/03/2006	
O pesquisador deverá apresentar Relatório Final para este Comitê em: 30/04/2008	
O protocolo foi apreciado de acordo com a Resolução nº 196/96 e complementares do CNS/MS, na 112ª reunião do COPEP em 17/03/2006.	 Prof. Dr. Válcir Augusto Della Rosa Presidente do COPEP

Em suas comunicações com esse Comitê cite o número de registro de seu protocolo.
 Bloco 10 sala 01 – Avenida Colombo, 5790 – CEP: 87020-900 Maringá - PR
 Fone-Fax: (44) 3261-4444 – e-mail: copep@uem.br