

Síndrome metabólica em crianças e adolescentes com excesso de peso e suas associações.

Their associations metabolic syndrome in children and adolescents with overweight and

SILVA, Anael Queirós ¹
SOUSA, Lorena da Rocha Barros
DANTAS, Roberto César Teixeira
NUNES, Rodrigo Amorim Oliveira
CARVALHO, Rumão Batista Nunes de
GONÇALVES, Sheila Viana Castelo Branco
SILVA, Ana Roberta Vilarouca da

Grupo de Pesquisa em Saúde Coletiva - GPESC/
/Universidade Federal do Piauí- UFPI/ Campus
Senador Helvídio Nunes de Barros- CSHNB;
Picos- PI. anaelqueiros@hotmail.com

SILVA, Anael Queirós et al., Síndrome metabólica em crianças e adolescentes com excesso de peso e suas associações. **Rev. Int. Ciências e Saúde**, Teresina, v.1, n. 1, p. 56-64, 2014

Resumo

Esse estudo teve como objetivo revisar e analisar a literatura acerca da síndrome metabólica e seus componentes em crianças e adolescentes, artigos publicados entre os anos de 2003 a 2013 na base de dados da Biblioteca Virtual de Saúde. Como descritores foram utilizadas as seguintes palavras: "síndrome metabólica", "crianças", "adolescentes", "fatores associados". Com esses termos, foram encontrados 83 artigos, destes foram selecionados 12; onde os critérios de inclusão foram a presença das palavras-chave selecionadas, a limitação temporal do período e apresentarem a língua portuguesa, inglês ou espanhol. Os seguintes critérios de exclusão foram adotados: artigos de revisão, comunicação breve, e aqueles realizados em população de estudo com doenças de base genética, endócrina, imunológica. Os 12 trabalhos selecionados foram agrupados em 5 categorias: 1. Comparação de critérios para o diagnóstico da Síndrome Metabólica em crianças e adolescentes (5), 2. Risco Cardiovascular e a Síndrome Metabólica em crianças e adolescentes (2), 3. Resistência à insulina e a Síndrome Metabólica em crianças e adolescentes (2), 4. Obesidade e a Síndrome Metabólica em crianças e adolescentes (3). A prevalência descrita de síndrome metabólica em crianças e adolescentes na literatura apresentou uma ampla variabilidade, ocorrendo heterogeneidade na escolha das variáveis empregadas na definição dos componentes da doença
Palavras-chave: Síndrome Metabólica. Crianças. Adolescentes. Obesidade

Abstract:

To review and analyze the literature on the metabolic syndrome and its components in children and adolescents, papers published between the years 2003 to 2013 in the database of the Virtual Health Library As descriptors used were the following words: "metabolic syndrome," "children," "adolescents," "associated factors". With these terms, 83 articles were found, 12 of these were selected; where the inclusion criteria were the presence of the selected keywords, the limitation period and the present Portuguese, English or Spanish language. Review articles, brief communications, and those performed in the study population with genetically based diseases, endocrine, immune: The following exclusion criteria were adopted. The 12 selected papers were grouped into five categories: 1. Comparison of criteria for diagnosis of metabolic syndrome in children and adolescents (5), 2 Cardiovascular Risk and the Metabolic Syndrome in children and adolescents (2), 3. insulin resistance and the metabolic syndrome in children and adolescents (2), 4 Obesity and the metabolic syndrome in children and adolescents (3). The reported prevalence of metabolic syndrome in children and adolescents in the literature showed a wide variability occurring heterogeneity in the choice of variables used in the definition of the components of the disease

Keywords: Metabolic Syndrome. Children. Teens. Obesity

Introdução

No Brasil, vem ocorrendo um fenômeno de transição nutricional nas últimas décadas. O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) tem evidenciado uma queda apreciável na prevalência dos desnutridos e um aumento expressivo no excesso de peso, sendo que nas regiões Sudeste e Nordeste, em 10 anos, as taxas de sobrepeso aumentaram 0,5% ao ano, e a prevalência de sobrepeso/obesidade evoluiu de 4,15% para 13,9%. Esta associação direta evidenciada do excesso de peso com o diagnóstico de SM nos estudos prévios causa grande preocupação, uma vez que dados da última Pesquisa de orçamento familiar, realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística em 2002/03 evidenciaram um aumento da obesidade e uma redução dos índices de desnutrição em brasileiros (IBGE, 2004).

A prevalência de síndrome metabólica em adolescentes varia de acordo com a população avaliada e principalmente pela definição de síndrome metabólica adotada pelos pesquisadores não serem consistentes. Estimativas contemporâneas demonstram que nos EUA, a SM afeta 22% de sua população adulta e 4,2% dos adolescentes entre 12 a 16 anos de idade (COOK et al., 2003). No Brasil, a prevalência da SM encontrada recentemente entre adultos foi de 21,6% (SBC, 2005), no entanto, ainda são escassos estudos sobre a prevalência da SM em crianças e adolescentes brasileiros.

As três principais definições clínicas da SM em adultos utilizadas são as propostas pela Organização Mundial de Saúde (OMS), pelo *National Cholesterol Education Program's Adult Treatment Panel III* (NCEP-ATP III) e pela *International Diabetes Federation* (IDF) (ALBERTI, et al., 2006; ZIMMET, et al., 2007). Os critérios da OMS e NCEP-ATP III foram formulados para adultos, e não há uma definição amplamente aceita para síndrome metabólica na adolescência (LOTTENBERG, et al., 2007).

Cook et al. (2003) adaptaram os critérios do NCEP-ATP III e propuseram como definição de síndrome metabólica em populações pediátricas a presença de três ou mais dos seguintes critérios: obesidade abdominal \geq percentil 80 (TAYLOR et al., 2000), glicemia de jejum \geq 110mg/dl, triglicerídeos \geq 100mg/dl, HDL-colesterol $<$ 40mg/dl e pressão arterial \geq percentil 90 ajustados para idade, sexo e percentil de altura (Centers for Disease Control and Prevention, 2000).

O objetivo deste artigo foi revisar e analisar a literatura acerca da síndrome metabólica e seus componentes em crianças e adolescentes. Uma descrição dos estudos baseada nos temas relacionados a síndrome metabólica bem como em relação ao ano de publicação, país onde foi realizado, número de participantes e faixa etária incluída também apresentada.

Fonte de Dados

Estudo do tipo pesquisa bibliográfica cujo tema estudado foi síndrome metabólica em crianças e adolescentes e os fatores a ele associados. A pesquisa foi realizada em livros, sites de base de dados bibliográficos e nas páginas de órgãos oficiais, como o Ministério da Educação e Ministério da Saúde.

Foram coletados trabalhos publicados entre os anos de 2003 a 2013 na base de dados da Biblioteca Virtual de Saúde. Como descritores para a seleção das fontes foram utilizados os seguintes: “síndrome metabólica”, “crianças” “adolescentes”, “fatores associados”. Com esses termos, foram encontrados 83 artigos, de forma arbitrária, destes foram selecionados 12 estudos pertinentes ao tema abordado onde os critérios de inclusão foram a presença das palavras-chave selecionadas, a limitação temporal do período e apresentarem a língua portuguesa, inglês ou espanhol. Os seguintes critérios de exclusão foram adotados: artigos de revisão, comunicação breve, e aqueles realizados em população de estudo com doenças de base genética, endócrina, imunológica, hipertensão primária, ou presença de acantose.

Síntese dos Dados

Após a seleção do material foi feita uma leitura cuidadosa e elaborado fichas resumo de cada obra. Os resultados foram apresentados sob a forma de quadros que apresentarão: título da obra, autores do trabalho, ano de publicação, métodos utilizados e principais achados. A seguir será feita uma discussão levando-se em conta os resultados dos estudos apresentados e prosseguindo com uma comparação entre os mesmos.

Quadro 1. Comparação de critérios para o diagnóstico da Síndrome Metabólica em crianças e adolescentes

Estudo/ Autor/ Ano	Metodologia	Resultados/ Conclusão
1-Uma exploração multidimensional dos Componentes da síndrome metabólica. (Freitas et al., 2009)	579 indivíduos com idades entre 18-94 anos que vivem em duas áreas rurais do Brasil. Analisou-se um conjunto complexo de fatores de risco cardiovascular em três fatores independentes, cada um refletindo um aspecto diferente da síndrome metabólica.	A variância total explicada para os homens e as mulheres foram, respectivamente, 66,61% e 68,98%. Os achados corroboram a hipótese de que pelo menos três domínios fisiopatológicos atuam no agrupamento de fatores de risco cardiovasculares relacionados à síndrome metabólica na população estudada.
2- Síndrome metabólica em adolescentes obesos: comparação entre três diferentes critérios diagnósticos (Costa et al., 2012)	Estudo transversal, 121 adolescentes obesos, da rede municipal de ensino de Porto Alegre. Foi realizada avaliação antropométrica, de pressão arterial e bioquímicas. A síndrome metabólica foi definida por três critérios diagnósticos diferentes: International diabetes Federation, Cook e de Ferranti.	Os resultados mostraram considerável diferença entre os três critérios diagnósticos. Enquanto não houver consenso em relação aos critérios da síndrome metabólica, serão frequentes as divergências quanto à prevalência da doença em populações pediátricas.

3- Incidência del síndrome metabólico em adolescentes de 12 a 17 años del distrito de Ate-Vitarte de Lima metropolitana junio-2005 (Dasso et al., 2007)	Estudos observacionais, descritivos com 100 alunos do colégio nacional, foram realizadas medidas antropométricas, aferição da PA, IMC e medidas bioquímicas.	Foi encontrado SM em 2% dos alunos. O critério de que foi frequentemente presente foi que a pressão arterial. Apesar do facto de que o IMC não é um critério diagnóstico de síndrome metabólica, 15% dos estudantes estão com sobrepeso ou obesos, e isso constitui um importante fator de risco para desenvolver a síndrome metabólica.
4-Síndrome metabólica em adolescentes de diferentes estados nutricionais. (Neto et al., 2012)	582 adolescentes. A classificação do estado nutricional feita por meio do índice de massa corporal (IMC) utilizando as tabelas de referência do NCHS. A SM foi diagnosticada se três ou mais fatores de risco estivessem presentes.	A prevalência geral de SM foi 6,7% (IC: 4,9%-9%); rapazes 9,4%; moças 4,1%. Alta prevalência de SM foi observada em adolescentes obesos, Neste sentido, estratégias de prevenção devem ser concentradas no controle do peso corporal desde o início da adolescência.
5- Predição da Síndrome Metabólica em Crianças por Indicadores Antropométricos (Ferreira et al., 2011)	Estudo transversal, 109 crianças, de 7 a 11 anos. Utilizou-se o critério National Cholesterol Education Program para o diagnóstico da síndrome metabólica, adaptado à idade.	A prevalência da síndrome metabólica foi de 13,3% e 36% para meninos e meninas, respectivamente. Foram considerados fatores preditores da síndrome metabólica a CC superior a 78 cm, a gordura corporal superior a 41% e o IMC superior a 24,5 kg/m ² . O índice C e a RCQ não foram considerados preditores.

Quadro 2. Risco Cardiovascular e a Síndrome Metabólica em crianças e adolescentes

Estudo/ Autor/ Ano	Metodologia	Resultados/ Conclusão
1- Riscos Cardiovasculares em Adolescentes com Diferentes Graus de Obesidade (Lavrador et al., 2010)	80 adolescentes obesos, divididos em dois grupos denominados obesos com menor e maior grau de obesidade, respectivamente. Foram realizados exame físico e avaliação bioquímica e de composição corporal. Foram aplicados os testes t-Student e qui-	Os 2 grupos diferiram em vários valores. Os adolescentes com maior grau de obesidade apresentaram maiores frequências de alterações para glicemia, HOMA-IR, triglicérides, HDL e pressão arterial. O modelo logístico mostrou associações entre o grau de

	quadrado.	obesidade e as variáveis: PA, TG. O grau da obesidade influenciou no aparecimento de alterações que compõem a síndrome metabólica, aumentando o risco cardiovascular.
2-Fatores de risco cardiovasculares, suas associações e presença de síndrome metabólica em adolescentes (Rodrigues et al., 2009)	380 adolescentes de 10 a 14 anos de idade estudantes de escolas públicas. Foram mensurados: índice de massa corporal, pressão arterial em repouso, dosagens séricas em jejum das concentrações de colesterol total, LDL-colesterol, HDL-colesterol, triglicerídeos e glicose.	Um número significativo de adolescentes apresentou resultados limítrofes, os quais podem aumentar a prevalência de SM ou de fatores de risco independentes em curto prazo.

Quadro 3. Resistência à insulina e a Síndrome Metabólica em crianças e adolescentes

Estudo/ Autor/ Ano	Metodologia	Resultados/ Conclusão
1- Síndrome metabólica e resistência à insulina em adolescentes obesos (Gobato et al., 2014)	Estudo transversal com 79 adolescentes. Os indicadores de composição corporal foram: IMC, porcentagem de gordura corporal, circunferência abdominal e gordura subcutânea. A síndrome metabólica foi diagnosticada segundo os critérios de Cook <i>et al.</i> A resistência à insulina foi determinada pelo índice de HOMA-IR.	A síndrome metabólica foi diagnosticada em 45,5% dos pacientes e a resistência à insulina, em 29,1%. Todos os indicadores de composição corporal, o HDL colesterol e a síndrome metabólica apresentaram correlação com a resistência à insulina. O IMC mostrou-se o indicador antropométrico mais eficaz para identificar a resistência à insulina.
2- Resistência Insulínica e sua Relação com os Componentes da Síndrome Metabólica (Medeiros et al., 2011)	Estudo transversal, 196 indivíduos entre 2 e 18 anos, usuários do sistema único de saúde. A associação da RI com os componentes da SM foi avaliada pelo teste do qui-quadrado, adotando-se o valor do HOMA-RI, e pelo teste de variância (ANOVA) e Tukey, por meio da comparação das médias dos componentes nos quartis do HOMA-RI.	RI foi observada em 41,3% da população estudada e esteve associada à faixa etária entre 10 e 18 anos, à SM em ambos os sexos e ao triglicerídeo alterado no sexo feminino. Os valores médios dos componentes da SM diferiram significativamente entre os quartis do HOMA-RI ($p < 0,01$), com exceção do HDL-colesterol.

Quadro 4. Obesidade e a Síndrome Metabólica em crianças e adolescentes

Estudo/ Autor/ Ano	Metodologia	Resultados/ Conclusão
1- Síndrome metabólica em adolescentes obesos: comparação entre três diferentes critérios diagnósticos (Costa et al., 2012)	Estudo transversal, 121 adolescentes obesos, da rede municipal de ensino de Porto Alegre. Foi realizada avaliação antropométrica, de pressão arterial e bioquímicas. A síndrome metabólica foi definida por três critérios diagnósticos diferentes: International diabetes Federation, Cook e de Ferranti.	Os resultados mostraram considerável diferença entre os três critérios diagnósticos. Enquanto não houver consenso em relação aos critérios da síndrome metabólica, serão frequentes as divergências quanto à prevalência da doença em populações pediátricas.
2-Metabolic syndrome in obese adolescents: what is enough? (Sewaybricker et al., 2012)	Estudo transversal, 65 indivíduos obesos com idade entre 10 a 18 anos, atendidos no Ambulatório de Obesidade Crianças e Adolescentes no Hospital de Clínicas da Unicamp. SM foi definida utilizando os critérios do OMS, a IDF, e a ATP II.	Dos 65 indivíduos, nenhum tinha MS de acordo com os critérios da OMS, enquanto 18 foram diagnosticados com MS (27,6%) de acordo com a IDF, e 19 (29,2%) de acordo com a ATP III. Acordo entre IDF e ATP III foi excelente (Kappa 81%). O critério da OMS não parece ser adequado para adolescentes.
3-Relação entre obesidade e síndrome metabólica em adolescentes de 10 a 14 anos com obesidade abdominal (Teixeira et al., 2009)	393 adolescentes de ambos os sexos. Foram feitas medidas de circunferência do abdômen, aferição da pressão arterial e exames laboratoriais de glicose, colesterol HDL-c e triglicérides.	A obesidade no sexo feminino foi maior do que no masculino. Os meninos tiveram a prevalência maior da SM. A obesidade foi fator determinante para a SM em adolescentes do sexo feminino, a prevalência da SM.

Discussão

A Síndrome Metabólica (SM) na infância e adolescência tem despertado o interesse de estudiosos, pois cada vez se amplia a discussão sobre a definição e os parâmetros clínicos mais adequados para identificar crianças e adolescentes com risco. O que se procura esclarecer é a definição dos componentes para diagnóstico da síndrome, pois uma grande variabilidade nas prevalências encontradas em estudos aponta a divergência nos componentes da definição empregada. Freitas et al. (2009) trouxeram em seu estudo aspectos relacionados a fatores cardiovasculares e os achados corroboram a hipótese de que pelo menos três domínios

fisiopatológicos atuam no agrupamento de fatores de risco relacionados à síndrome metabólica. Já Costa et al. (2012) afirmam que enquanto não houver consenso em relação aos critérios da síndrome metabólica, serão frequentes as divergências quanto à prevalência da doença em populações pediátricas. Dasso et al. (2007), Ferreira et al. (2011) encontraram uma prevalência em suas pesquisas variando de 2% a 36% quando comparando a população.

Dasso et al. (2007) observaram a pressão arterial como componente mais frequente. Já Neto et al. (2012) relataram que a alta prevalência de SM foi observada em adolescentes obesos e Ferreira et al. (2011) consideraram fatores preditores da síndrome metabólica a CC superior a 78 cm, a gordura corporal superior a 41% e o IMC superior a 24,5 kg/m². A SM tem componentes definidos pela NCEP/ATPIII que são em adultos a Hipertrigliceridemia, redução do HDL-c, hiperglicemia de jejum, obesidade abdominal (CC) e hipertensão arterial são os componentes utilizados pelo NCEP/ATPIII. Provavelmente, por tal razão, essa foi a proposta mais utilizada pelos pesquisadores no diagnóstico da SM em crianças e adolescentes.

O quadro 2 revela o risco cardiovascular e a síndrome metabólica em crianças e adolescentes como Lavrador et al. (2010) estudaram 80 adolescentes obesos que foram divididos em dois grupos denominados obesos com menor e maior grau de obesidade e nos resultados encontrou diferenças em vários fatores. Os adolescentes com maior grau de obesidade apresentaram maiores frequências de alterações para glicemia, HOMA-IR, triglicérides, HDL e pressão arterial. O modelo logístico mostrou associações entre o grau de obesidade e as variáveis: PA, TG. Concluindo que o grau da obesidade pode influenciar no aparecimento de alterações que compõem a síndrome metabólica, aumentando o risco cardiovascular.

O quadro 3 também mostra estudos que apontam a resistência à insulina e a síndrome metabólica em crianças e escolares e que Gobato et al. (2014) conseguiram observar que a síndrome metabólica foi diagnosticada em 45,5% dos pacientes e a resistência à insulina, em 29,1%. Todos os indicadores de composição corporal, o HDL colesterol e a síndrome metabólica apresentaram correlação com a resistência à insulina. A resistência insulínica foi observada em 41,3% da população estudada e esteve associada à faixa etária entre 10 e 18 anos, à SM em ambos os sexos e ao triglicéride alterado no sexo feminino. Os valores médios dos componentes da SM diferiram significativamente entre os quartis do HOMA-RI ($p < 0,01$), com exceção do HDL-colesterol (MEDEIROS et al., 2011).

Devido a capacidade de homeostase metabólica da glicose, o uso da tolerância oral à glicose ou o índice HOMA-IR baseia-se no fato de que os valores de glicemia de jejum dificilmente se apresentam alterados nessa população. Quando a insulina está acima dos valores normais, a produção de glicose por meio da gliconeogênese é inibida, o que pode ser inferido pela baixa prevalência da hiperglicemia de jejum. O índice HOMA-IR é um modelo matemático que prediz a sensibilidade à insulina pela medida da glicemia e insulina de jejum. Tal método foi chamado de HOMA e dele se extraem dois índices (Homa IR e Homabeta), que visam traduzir a sensibilidade à insulina e a capacidade secretória de célula beta, ou, em outras palavras, a resistência à insulina e a função de célula beta. No entanto, existe uma grande dificuldade na prática clínica em se utilizar a tolerância oral à glicose ou o HOMA-IR, pois se tratam de exames caros e de coleta mais difícil em

crianças. Além disso, não existe consenso a partir de que valores dessas variáveis há aumento de risco à saúde em crianças e adolescentes (MEDEIROS et al., 2011).

O quadro 4 relaciona obesidade e a síndrome metabólica em crianças e adolescentes no qual fizemos um levantamento de artigos sobre o tema. Costa et al. (2012) mostraram considerável diferença entre os três critérios diagnósticos que foram através do International diabetes Federation, Cook e De Ferranti. A literatura descreve a utilização de uma razão entre gordura abdominal e membros inferiores maior que 0,85 como indicativo de adiposidade, não ocorrendo, entretanto, detalhamento da técnica na coleta das medidas que geraram essa razão. Devido ao ponto de corte estabelecido, este componente equivaleria à relação cintura-quadril (RCQ), descrita pela OMS em 1999, mas não mais considerada como critério diagnóstico da SM.

Conclusão

Conclui-se, assim, que, embora a produção científica brasileira sobre SM já direciona e dá importância ao tema em nosso país, aponta que é fundamental que outros estudos sejam realizados para avaliar a evolução e o risco real nestas crianças e adolescentes. Não distante, observa-se uma necessidade na implantação de critérios mais precisos para identificação dessas alterações metabólicas, uma vez que a literatura parte de critérios adaptados, mas que em algumas situações, deixa a desejar como um critério eficaz no diagnóstico em crianças e adolescentes. Assim, uma maior homogeneidade nos critérios e pontos de corte para definição da SM se faz urgente, para aumentar a comparabilidade dos estudos. Além disso, faz-se necessário investigar os determinantes, sobretudo aqueles relacionados ao padrão alimentar e à atividade física, fundamentais para se pensar nas intervenções futuras.

Referências

ALBERTI, K. G.; ZIMMET, P.; SHAW, J. Metabolic syndrome - a new worldwide definition. A Consensus Statement from the International Diabetes Federation. **Diabetic Medicine**, v. 23, n. 5, p. 469-480, 2006.

COSTA, Roberto F. et al. Síndrome metabólica em adolescentes obesos: comparação entre três diferentes critérios diagnósticos. **J. Pediatr.** (Rio J.) [online]. 2012, vol.88, n.4, pp. 303-309. ISSN 0021-7557. <http://dx.doi.org/10.2223/JPED.2200>.

COOK, S. et al. Prevalence of a metabolic syndrome phenotype in adolescents: findings from the third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1994. **Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine**, v. 157, p. 821-27, 2003.

CENTER FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC). **National Center for Health Statistics**; 2000.

DASSO e cols. Incidência del síndrome metabólico en adolescentes de 12 a 17 años del distrito de Ate-Vitarte de Lima metropolitana junio-2007. **Revista Horizonte Médico**, Volumen 7, N°2, Diciembre 2000.

FERREIRA e cols. Predição da Síndrome Metabólica em Crianças por Indicadores Antropométricos. **Arq Bras Cardiol** 2011; 96(2): 121-125.

FREITAS, Eulilian Dias de; HADDAD, João Paulo Amaral and VELASQUEZ-MELENDÉZ, Gustavo. Uma exploração multidimensional dos componentes da síndrome metabólica. **Cad. Saúde Pública** [online]. 2009, vol.25, n.5, pp. 1073-1082. ISSN 0102-311X. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-311X2009000500014>.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa de orçamentos familiares. Análise da disponibilidade domiciliar de alimentos e do estado nutricional no Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE; 2004

Lavrador MSF, Abbes PT, Escrivão MAMS, Taddei JAAC. Riscos Cardiovasculares em Adolescentes com Diferentes Graus de Obesidade. **Arq Bras Cardiol**. 2010. 96(3):205-211.

LOTTENBERG AS, GLEZER A, TURATTI LA. Metabolic syndrome: identifying the risk factors. **J Pediatr**. 2007; 83 Suppl: S204-8.

MEDEIROS, Carla Campos Muniz; Ramos, Alessandra Teixeira; Cardoso, Maria Aparecida Alves; França, Inácia Sátiro Xavier; Cardoso, Anajás da Silva; Gonzaga, Nathalia Costa Insulin resistance and its association with metabolic syndrome components. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, 2011, vol.97, n. 5, ISSN 0066-782X.

RODRIGUES, Anabel Nunes et al. Fatores de risco cardiovasculares, suas associações e presença de síndrome metabólica em adolescentes. **J. Pediatr.** (Rio J.) [online]. 2009, vol.85, n.1, pp. 55-60. ISSN 0021-7557. <http://dx.doi.org/10.2223/JPED.1867>.

SEWAYBRICKER, Leticia Esposito; Antonio, Maria Ângela R.G.M.; Mendes, Roberto Teixeira; Barros Filho, Antonio de Azevedo; Zambon, Mariana Porto Metabolic syndrome in obese adolescents: what is enough?. **Revista da Associação Médica Brasileira**, 2013, vol.59, n. 1, ISSN 0104-4230.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. I diretriz brasileira de diagnóstico e tratamento da síndrome metabólica. **Arq Bras Cardiol**. 2005; 84:1-28.

TEXEIRA, et all; Relação entre obesidade e síndrome metabólica em adolescentes de 10 a 14 anos com obesidade abdominal. **Acta Scientiarum. Health Sciences**. Maringa, v. 31, n. 2, p. 143-151, 2009.

TAYLOR RW, JONES IE, WILLIAMS SM, GOULDING A. Evaluation of waist circumference, waist-to-hip ratio, and the conicity index as screening tools for high trunk fat mass, as measured by dual-energy X-ray absorptiometry, in children aged 3-19 years. **Am J Clin Nutr**. 2000; 72:490-5.

ZIMMET, P.; ALBERTI, K. G. M. M.; KAUFMAN, F.; TAJIMA, N.; SILINK, M.; ARSLANIAN, S.; WONG, G.; BENNETT, P.; SHAW, J.; CAPRIO, S; IDF Consensus Group. The metabolic syndrome in children and adolescents - an IDF consensus report. **Pediatric Diabetes**, v. 8, n. 5, p. 299-306, 2007