

Marcadores de Aterosclerose em Adolescentes: Comparação dos Valores de APO B, LDL-Colesterol e Não-HDL-Colesterol

Markers for Atherosclerosis in Adolescents: Comparison between APO B Values, LDL-Cholesterol and Non-HDL Cholesterol

Ana Claudia Merlin^a; Marcieli Giroldo^b; Aline Paula Isolani^c; Ana Carla Broetto Biazon^{d*}

^aFaculdade Integrado de Campo Mourão, Curso de Farmácia, PR, Brasil.

^bPontifícia Universidade Católica do Paraná, Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, PR, Brasil.

^cLaboratório de Análises Clínicas Santa Cecília, PR, Brasil.

^dFaculdade Integrado de Campo Mourão, Curso de Farmácia, PR, Brasil.

*E-mail: anacarlabiazon@gmail.com

Recebido: 5 de Agosto de 2014; Aceito: 29 de Janeiro de 2015.

Resumo

A aterosclerose é uma doença cardiovascular cujo início pode ocorrer na infância ou adolescência, sendo influenciada pelo estilo de vida, alimentação inadequada e sedentarismo. Como meio de diagnóstico precoce, pode-se utilizar dosagens de lipoproteínas, como LDL-c e não-HDL-c, e também apolipoproteína-B. O objetivo do presente estudo foi comparar os valores de apo-B, LDL-colesterol e não-HDL-colesterol como marcadores de aterosclerose em adolescentes de 12 a 19 anos do município de Roncador-PR. De novembro de 2011 a março de 2012 foram avaliados 78 adolescentes de ambos os sexos entre 12 e 19 anos. Foram obtidas medidas antropométricas e coleta de sangue venoso para a realização dos exames laboratoriais. O LDL foi calculado pela fórmula de Friedewald. O não-HDL-c foi calculado pela diferença entre o colesterol total e o HDL. O VLDL foi calculado pela divisão de Triglicérides por 5. A correlação entre as principais variáveis analisadas mostrou que o não-HDL-c apresentou maior correlação com o LDL (0,957). Analisando apo-B, não-HDL-c e LDL-c com as demais variáveis, o não-HDL-c apresentou melhor correlação com todas as variáveis analisadas. Os resultados obtidos neste estudo indicam que o não-HDL-c foi considerado o melhor método para o diagnóstico precoce de aterosclerose em adolescentes.

Palavras-chave: Dislipidemia. Adolescente. Colesterol.

Abstract

Atherosclerosis is a cardiovascular disease whose onset can occur in childhood or adolescence, being influenced by lifestyle, poor nutrition and a sedentary lifestyle. As a means of early diagnosis, dosages of lipoproteins such as LDL-c and non-HDL-c, and apolipoprotein-B can be measured. The objective of this study was to compare the values of apo-B, LDL-cholesterol, and non-HDL-cholesterol levels as atherosclerosis markers in adolescents 12 to 19 years for the commune Roncador-PR. From November 2011 to March 2012, 78 adolescents of both sexes aged between 12 and 19 years were evaluated. The anthropometric measurements and collection of venous blood for the completion of laboratory tests were obtained. The LDL was calculated using the Friedewald formula. The non-HDL-c was calculated by the difference between total cholesterol and HDL. The VLDL was calculated by division of Triglycerides by 5. The correlation between the main variables showed the highest correlation between non-HDL-c and LDL (0.957). Analyzing apo-B, non-HDL-c and LDL-c with the other variables, the non-HDL-c showed the best correlation with all the variables analyzed. The results indicate that the non-HDL-c was considered the best method for the early diagnosis of atherosclerosis in adolescents.

Keywords: Dyslipidemias. Adolescent. Cholesterol.

1 Introdução

No Brasil, as doenças cardiovasculares representam alta taxa de mortalidade em indivíduos adultos, constituindo-se na principal causa de gastos em assistência médica pelo Sistema Único de Saúde - SUS¹. Entretanto, o início destas doenças pode ocorrer na infância ou na adolescência quando fatores de risco como obesidade, sedentarismo e dislipidemia estiverem presentes²⁻⁶. A dislipidemia é um fator de risco modificável, sendo caracterizada por alterações na concentração de lipoproteínas na circulação sanguínea^{7,8}.

Nos últimos 50 anos devido à globalização, os hábitos dos brasileiros mudaram, acarretando o aumento do número de pessoas obesas¹⁰. O consumo de dietas ricas em lipídeos

e o sedentarismo levaram os adolescentes a desenvolver dislipidemia e aterosclerose precoces, uma vez que esses indivíduos passam a maior parte do tempo sentados em frente à televisão, computador e/ou videogames, ingerindo alimentos gordurosos¹¹⁻¹⁴.

A IV Diretriz Brasileira sobre Dislipidemias e Prevenção de Aterosclerose recomenda a avaliação do LDL-colesterol (LDL-c) como diagnóstico precoce de risco de doença cardiovascular¹⁵. Apesar de ser um marcador bem estabelecido, o Programa Nacional de Educação sobre Colesterol (National Cholesterol Education Program - NCEP) dos Estados Unidos estima que o erro de medição total do LDL-c deva estar dentro de 12% do valor verdadeiro¹⁶.

Diante disso, estudos^{17,18} sugerem a necessidade de melhorar a estratificação do risco de doença aterosclerótica, pois o LDL-c se tornou um marcador de qualidade inferior por várias razões, principalmente por ser calculado usando a equação de Friedewald, que é conhecida pela instabilidade de sua precisão. De uma perspectiva analítica, a imprecisão da equação de Friedewald deve-se a soma de erros e imprecisões de colesterol total, colesterol HDL (HDL-c) e triglicerídeos, sendo que pequenos erros podem alterar o valor do LDL-c e contribuir com a má classificação da doença.

Recentemente tem sido proposto duas alternativas em substituição ao LDL-c: dosagem de apolipoproteína B (apo-B) e determinação do colesterol não-HDL (não-HDL-c)¹⁷. A apo-B mede diretamente o número de todas as lipoproteínas aterogênicas (LDL-c, VLDL-c e não-HDL-c), uma vez que cada partícula contém uma molécula de apo-B¹⁸⁻²⁰.

O colesterol não-HDL quantifica a carga de aterogenicidade medindo a quantidade total de colesterol nas partículas LDL-c, lipoproteína (a), colesterol IDL, colesterol total, quilomícrons remanescentes e colesterol VLDL^{8,15-16,18}. É obtido pela diferença entre colesterol total e o HDL-c, sendo considerado um melhor parâmetro de avaliação de risco do que o LDL-c em indivíduos com triglicerídeos acima de 400 mg/dL e em pacientes com síndrome metabólica^{16,18}.

As investigações de não-HDL-c, LDL-c e apo-B na população adolescente ainda são raras, e por isso, o presente trabalho tem como objetivo comparar os valores de apo-B, LDL-colesterol e não-HDL-colesterol como marcadores de aterosclerose em adolescentes de 12 a 19 anos do município de Roncador-PR.

2 Material e Métodos

Trata-se de um estudo transversal, clínico epidemiológico, onde a coleta de dados foi realizada no Sistema Único de Saúde de Roncador-PR, no período de novembro de 2011 a março de 2012. De acordo o Censo Populacional do IBGE²⁰, o município apresenta 11.526 habitantes.

A amostragem foi feita por conveniência. Foram convidados a participar da pesquisa todos os adolescentes atendidos na unidade de saúde neste período, no entanto, o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE foi assinado pelo responsável. Os adolescentes foram convocados a vir na Unidade de Saúde em um dia agendado para realizar a coleta de sangue para as análises laboratoriais.

O tamanho da amostra utilizada foi de 78 estudantes de 12 a 19 anos de ambos os sexos. Foi realizada a aferição das medidas antropométricas e, posteriormente, os participantes foram submetidos a exames laboratoriais padronizados.

Após a aferição do peso e verificação da altura na balança antropométrica, foi realizado o cálculo do Índice de massa corporal - IMC cuja fórmula é a razão entre peso em quilogramas e o quadrado da altura em metros (peso/altura²). De acordo com o IMC, os adolescentes foram classificados

conforme os critérios do National Center for Health Statistics - NCHS em sobrepeso com IMC entre os percentis de 85 e 95 e obesos, com IMC acima do percentil 95²¹.

A coleta dos exames laboratoriais foi realizada após confirmação de jejum de 12 horas. Os exames foram realizados no Laboratório de Análises Clínicas Santa Cecília, em Campo Mourão-PR, que participa do Programa Nacional de Controle de Qualidade (PNCQ) da Sociedade Brasileira de Análises Clínicas - SBAC. As dosagens de colesterol total e triglicerídeos foram realizadas por método enzimático, o HDL-c pelo método de precipitação com fosfotungstato e cloreto de magnésio, o LDL-c estimado pela fórmula de Friedewald [LDL-c= CT - (HDL+TG/5)], para valores de triglicérides $\leq 400,0$ mg/dL, o VLDL foi obtido pela fórmula Triglicerídeos/5, e Lipídeos Totais foram obtidos pelo método enzimático. A dosagem de apo-B foi realizada por método imunoturbidimétrico, utilizando o *kit* da Biotécnica[®] Apolipoproteína B Turbidimetria. Todos os ensaios foram realizados utilizando o equipamento Selectra E, através de procedimentos técnicos recomendados pelos fabricantes e soros controles específicos. A estimativa de colesterol não-HDL-c foi obtida pela diferença entre colesterol total e HDL-colesterol. Utilizou-se como ponte de corte do não-HDL colesterol os valores referenciais do *Expert Panel on Integrated Guidelines for Cardiovascular Health and Risk Reduction in children and adolescents*²¹.

O perfil lipídico foi avaliado segundo critérios estabelecidos pelas I Diretriz de Prevenção da Aterosclerose na Infância e na Adolescência²². Considerando as limitações do LDL-c pelo cálculo de Friedewald, foram excluídos os adolescentes que apresentavam valores de triglicerídeos igual ou superior a 400,0 mg/dL.

A pesquisa foi realizada de acordo com as normas da Resolução CNS (Conselho Nacional de Saúde) 196/96, após consentimento dos participantes e aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Pontifícia Universidade Católica do Paraná vinculado ao CONEP sob número 3890.0.000.084-09.

Os dados foram expressos como média \pm desvio padrão. Foi calculado o R de Pearson pelo Excel. As médias foram comparadas utilizando a análise de variância convencional para amostras pareadas, submetidas ao teste *t* de Student. A análise estatística foi realizada com o uso do software GraphPad Prism versão 5.0 (Graphpad software, USA), com diferença estatisticamente significativa para valores de $p < 0,05$.

3 Resultados e Discussão

Dos 78 adolescentes que participaram desta pesquisa, 53,85% são do sexo masculino e 46,15% do sexo feminino, com idade média de 15,06 \pm 2,26 anos.

Os dados referentes às medidas antropométricas dos adolescentes encontram-se na Tabela 1. De acordo com o IMC, a obesidade foi observada em 11,11% das meninas e

19,05% dos meninos, e o sobrepeso em 13,89% das meninas e 16,67% dos meninos, ou seja, 30,77% da amostra total dos adolescentes apresentaram excesso de peso. Neutzling *et al.*²³, em um estudo de base populacional que englobou jovens de 10 a 19 de todos os estados brasileiros, encontrou 7,7% de sobrepeso e obesidade, resultado este divergente ao presente estudo.

A análise da obesidade em adolescentes é de extrema importância; Guo e Chumlea²⁴ mostraram que a probabilidade de crianças e adolescentes com elevado IMC apresentarem sobrepeso ou obesidade aos 35 anos aumenta significativamente com a idade. A probabilidade de adolescentes obesos com 18 anos apresentarem obesidade na vida adulta é de 0,7 maior do que os adolescentes com IMC normal. O IMC também é considerado uma variável associada à aterosclerose e dislipidemia. Estudos conduzidos por McGill *et al.*²⁵ evidenciaram associação entre extensão de lesões ateroscleróticas com obesidade.

Tabela 1: Índices antropométricos dos adolescentes do município de Roncador-PR

Característica	n. (%)	Média ± DP
IMC - Feminino	36 (46,15)	21,70 ± 3,89
Eutrófico (< 84,99%)	27 (75,00)	
Sobrepeso (85,00 – 94,99%)	05 (13,89)	
Obeso (> 95,00%)	04 (11,11)	
IMC - Masculino	42 (53,85)	21,99 ± 5,24
Eutrófico (< 84,99%)	27 (64,28)	
Sobrepeso (85,00 – 94,99%)	07 (16,67)	
Obeso (> 95,00%)	08 (19,05)	

DP*= Desvio Padrão

Fonte: Dados da pesquisa.

Os resultados dos lipídios séricos e apo-B dos participantes encontram-se na Tabela 02. É possível observar que os valores médios de não-HDL-c, LDL-c, colesterol total, HDL-c e lipídeos totais apresentaram-se ligeiramente superiores nas meninas. Já as dosagens de apo-B, triglicerídeos e VLDL-c apresentaram-se ligeiramente superiores nos meninos. Essas variações devem-se provavelmente às transformações hormonais que ocorrem da adolescência para a vida adulta e que influenciam diretamente nas concentrações de lipídios e lipoproteínas⁸.

Com relação ao colesterol total e LDL-c, observou-se que 10,25% e 7,69% da amostra estudada apresentaram, respectivamente, valores de Colesterol total elevado e de LDL-c não-desejáveis. Forti e Diamant²⁶ em estudo com crianças e adolescentes de 2 a 19 anos na cidade de São Paulo, encontraram resultados mais elevados, 48,2% e 44,6%, para colesterol total e LDL-c respectivamente. Em relação aos triglicerídeos, em 16,67% dos adolescentes foi encontrado valores acima da normalidade. Esse dado é semelhante ao encontrado por Romaldini *et al.*²⁷, com 13% de triglicerídeos

elevados em crianças e adolescentes do Instituto da Criança do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

Baseado na I Diretriz de Prevenção da Aterosclerose na Infância e Adolescência foi considerado como portador de dislipidemia o indivíduo que apresentasse alguma alteração nos exames de LDL-colesterol, Colesterol total e Triglicerídeos²¹. Neste estudo, 25,64% dos adolescentes apresentaram alteração em pelo menos um destes analitos. Gerber e Zielinky²⁸ estudaram 1.501 indivíduos de 6 a 16 anos de idade da cidade de Bento Gonçalves - RS, e registraram uma prevalência de dislipidemia entre 24,0 e 33,0%, sendo semelhante com os resultados obtidos neste estudo.

O perfil lipídico mostrou que 19,23% dos adolescentes apresentaram níveis de LDL-colesterol acima dos valores normais (limítrofe e alto), sendo 7,69% superiores a 130 mg/dL. Para o não-HDL-c, 24,6% dos indivíduos apresentaram valores elevados, com predominância no sexo feminino, sendo este resultado compatível com os estudos de Srinivasam *et al.*²⁹ em crianças e adolescentes de Bogalusa. Os níveis de apo B, no entanto, apresentaram-se alterados em apenas 3,85% dos participantes.

Neste estudo pode-se observar que o não-HDL-c e o LDL-c foram mais efetivos na correlação com o risco cardiovascular em relação à apo B, sendo o não-HDL-c considerado o melhor preditor de risco aterosclerótico. Hirsch e Blumenthal³⁰ sugerem que o não-HDL-c pode substituir o LDL-c na avaliação de risco e tratamento de dislipidemias. No *Women's Health Study*, 28.000 mulheres saudáveis de meia-idade acompanhadas por oito anos mostrou que em 77% dos eventos cardiovasculares ocorridos no período do estudo, o LDL-c se apresentava abaixo de 160 mg/dL³¹.

Corroborando ainda com os resultados do presente trabalho, em um estudo pós-morte PDAY (*Pathological Determinants of Atherosclerosis in Youth*), apo-B e não-HDL-c foram avaliados como preditores de aterosclerose subclínica. Neste estudo, indivíduos de 15 a 34 anos que morreram de causas externas foram autopsiados e avaliou-se a extensão de estrias gordurosas e lesões na aorta torácica, aorta abdominal e artéria coronária e analisados a associação de lipídeos e apo-B com a lesão vascular. O não-HDL-c foi significativamente associado com as estrias gordurosas nos três locais avaliados e a apo-B não foi significativamente associada com qualquer lesão. Desta forma, o não-HDL-c foi classificado como um melhor medidor da aterosclerose subclínica e prognóstico de risco global^{16,18,25}.

Ainda, no estudo BARI (*Bypass Angioplasty Revascularization Investigation*) com 1.514 pacientes com doenças multi-arterial acompanhados por 5 anos, descobriu-se que o não-HDL-c foi significativo como preditor de doenças coronarianas e o LDL-c não teve alterações significativas, sendo classificado neste estudo como um mau preditor na prevenção de doenças coronárias¹⁸.

Tabela 2: Concentração de lipídios séricos e apo B em adolescentes do município de Roncador-PR

	Geral n (%)	Feminino n (%)	Masculino n (%)
Apo-B (mg/dL)			
Média±DP*	84,48 ± 32,08	78,11 ± 29,43	85,35 ± 37,13
Desejável < 155,0	75 (96,15)	35 (97,22)	40 (95,24)
Elevado > 155,0	3 (3,85)	1 (2,78)	2 (4,76)
Não-HDL-c (MG/dL)			
Média±DP*	93,08 ± 33,89	94,67 ± 32,17	92,67 ± 35,45
Desejável < 120,0	59 (75,64)	26 (72,22)	33 (78,57)
Elevado > 120,0	9 (11,54)	6 (16,67)	3 (7,14)
LDC-c (mg/dL)			
Média±DP*	75 ± 31,84	84,31 ± 26,82	75,0 ± 33,32
Desejável < 100,0	63 (80,77)	29 (80,55)	34 (80,95)
Limítrofe - 100,0 a 129,0	9 (11,54)	6 (16,67)	3 (7,14)
Elevado > 130,0	6 (7,69)	1 (2,78)	5 (11,91)
Colesterol Total (mg/dL)			
Média±DP*	153,64 ± 31,68	156,64 ± 31,06	151,07 ± 32,36
Desejável < 170,0	53 (67,95)	24 (66,67)	29 (69,05)
Limítrofe - 170,1 a 199,9	17 (21,80)	8 (22,22)	9 (21,43)
Elevado > 200,0	8 (10,25)	4 (11,11)	4 (9,52)
Triglicerídeos (mg/dL)			
Média±DP*	90,10 ± 49,05	88,83 ± 48,05	91,19 ± 50,44
Desejável até 130,9	65 (83,33)	29 (80,56)	36 (85,71)
Alto > 131,0	13 (16,67)	7 (19,44)	6 (14,29)
HDL (mg/dL)			
Média±DP*	60,55 ± 14,06	63,05 ± 15,01	58,40 ± 13,00
Desejável até 35,0	4 (5,13)	2 (5,56)	2 (4,76)
Alto > 35,1	74 (94,87)	34 (94,44)	40 (95,24)

DP*= Desvio Padrão

Fonte: Dados da pesquisa.

As correlações entre apo-B, não-HDL-c e LDL-c com algumas variáveis de risco aterosclerótico podem ser visualizadas na Tabela 3. Pode-se observar que o não-HDL-c e LDL-c apresentaram uma grande correlação entre si (0,957) e ambos com o colesterol total, resultados estes muito semelhantes aos obtidos por Seki *et al.*⁸ e Srinivasan *et al.*²⁹. A apo-B apresentou correlação moderada com colesterol não-HDL e nas demais análises observaram-se correlações mais fracas, porém a maioria estatisticamente significativa. O não-HDL correlacionou-se melhor com os triglicerídeos do que o LDL-c e estes resultados também são semelhantes aos encontrados por Seki *et al.*⁸ e Srinivasan *et al.*²⁹. As correlações negativas do não-HDL e do LDL-c com HDL-c foram consistentes com a ação antiaterogênica do HDL-c.

Tabela 3: Correlação entre apo-B, LDL-c e não-HDL-c e variáveis de risco cardiovascular nos adolescentes do município de Roncador-PR

Variável	apo-B		não-HDL-c		LDL-c	
	R^a	P	R^a	P	R^a	P
apo-B	1,000	-	0,718	<0,050	0,604	<0,050
não-HDL-c	0,718	<0,050	1,000	-	0,957	<0,050
LDL-c	0,604	<0,050	0,957	<0,050	1,000	-
Colesterol	0,680	<0,050	0,910	<0,050	0,916	<0,050
Total	0,520	<0,050	0,348	<0,050	0,061	0,298
Triglicerídeos	-	<0,050	-0,359	<0,050	-0,243	<0,050
HDL	0,199	<0,050	0,349	<0,050	0,062	0,294
VLDL	0,519	<0,050	0,551	<0,050	0,338	<0,050
Lipídios Totais	0,645	<0,050	0,181	0,056	0,085	0,229
IMC	0,275					

R^a = R de Pearson.

Fonte: Dados da pesquisa.

Apesar dos resultados realizados com diferentes populações, Grundy³² cita diversas razões para que o NCEP-ATP III não faça totalmente a substituição do LDL-c pelo não-HDL-c como o fato do LDL-c ser a lipoproteína aterogênica predominante para muitas pessoas e, portanto, representar o mais robusto alvo de terapia, e por apresentar ampla aceitação na comunidade médica, e, desta forma, ser reconhecido por muitos médicos como prioridade no tratamento. No entanto, as principais razões para que alguns autores defendam esta substituição são pelo fato do não-HDL-c e apo-B serem marcadores para todas as lipoproteínas aterogênicas, pelos estudos prospectivos que fornecem evidências do maior poder preditivo do não-HDL-c em relação ao LDL-c e pela determinação do não-HDL-c ser por meio de uma estimativa que dispensa o uso de triglicerídeos e dessa forma há redução de custo e não requer o jejum de 12 horas.

4 Conclusão

Apesar de se tratar de um assunto ainda controverso, os resultados apresentados neste estudo mostraram que o não-HDL-c foi superior ao LDL-c nas correlações com os diversos fatores considerados de risco para doenças cardiovasculares e pode contribuir com a redução de custos na investigação das dislipidemias em adolescentes. A presença de fatores de risco aterosclerótico na amostra estudada recomenda ações pertinentes do Estado, a fim de privilegiar programas de atividade física, reeducação alimentar e controle de peso para adolescentes. Uma vez que este estudo é transversal e a população estudada é constituída de adolescentes, sugere-se que um estudo longitudinal subsequente seja necessário para avaliar o comportamento do não-HDL-c sobre as doenças cardiovasculares, já que essas doenças têm desfecho na vida adulta.

Referências

1. Buss PM. Assistência hospitalar no Brasil (1984-1991): uma análise preliminar baseada no Sistema de Informação Hospitalar do SUS. *Inf Epidemiol SUS* 1993;2:5-42.
2. Silva MAM, Rivera IR, Ferraz MRMT, Pinheiro AJT, Alves SWS, Moura AA, *et al.* Prevalência de fatores de risco cardiovascular em crianças e adolescentes da rede de ensino da cidade de Maceió. *Arq Bras Cardiol* 2005;84(5):387-92.
3. Donegá S, Oba J, Maranhão C. Concentração sérica de lipídeos e Apolipoproteína B em recém-nascidos. *Arq Bras Cardiol* 2006;86(6):419-24.
4. Restrepo MC, Horta BL, Gigante DP. Perfil lipídico na adolescência: efeito de exposições intra uterinas. *Cad Saúde Pública* 2009;25(11):2345-53.
5. Rodrigues AN. Fatores de risco cardiovasculares, suas associações e presença de síndrome metabólica em adolescentes. *J Pediatr* 2009;85(1):55-60.
6. Lavrador MSF, Abbes PT, Escrivão MAMS, Taddei JAAC. Riscos cardiovasculares em adolescentes com diferentes graus de obesidade. *Arq Bras Cardiol* 2011;96(3):205-11.
7. Franca E, Alves JGB. Dislipidemia entre crianças e adolescentes de Pernambuco. *Arq Bras Cardiol* 2006;87(6):722-7.
8. Seki MO, Matsuo T, Seki M. Colesterol não-HDL em escolares de 7 a 17 anos de idade em um município brasileiro. *Rev Panam Salud Pública* 2007;21(5):307-12.
9. Batista Filho M, Rissin A. A transição nutricional no Brasil: tendências regionais e temporais. *Cad Saúde Pública* 2003;19(1):181-91.
10. Oliveira AMA, Cerqueira EMM, Souza JS, Oliverira AC. Sobrepeso e obesidade infantil: influência de fatores biológicos e ambientais em Feira de Santana, BA. *Arq Bras Endocrinol Metabol* 2003;47(2):144-50.
11. Guedes DP, Guedes JERP. Prevalência de sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes do município de Londrina (PR), Brasil. *Motriz Rev Ed Fis* 1998;4(1):18-25.
12. Fornés NS, Martins IS, Velásquez-Meléndez G, Latorre MRDO. Escores de consumo alimentar e níveis lipêmicos em população de São Paulo, Brasil. *Rev Saúde Pública* 2002;36(1):12-8.
13. Oliveira CL, Fisberg M. Obesidade na infância e adolescência: uma verdadeira epidemia. *Arq Bras Endocrinol Metabol* 2003;47(2):107-8.
14. Leança CC, Passarelli M, Nakandakare ER, Quintão ECR. HDL: o yin-yang da doença cardiovascular. *Arq Bras Endocrinol Metabol* 2010;54(9):777-84.
15. Sociedade Brasileira de Cardiologia. IV Diretriz Brasileira Sobre Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose Departamento de Aterosclerose da Sociedade Brasileira de Cardiologia. *Arq Bras Cardiol* 2007;88(1):2-19.
16. National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III). Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III) final report. NIH Publication No. 02-5215. *Circulation* 2002;06(25):3143-421.
17. Contois JH, Warnick GR, Sniderman AD. Reliability of low-density lipoprotein cholesterol, non-high-density lipoprotein cholesterol, and apolipoprotein B measurement. *J Clin Lipidol* 2011;5(4):264-72.
18. Ramjee V, Sperling LS, Jacobson TA. Non-high-density lipoprotein cholesterol versus apolipoprotein b in cardiovascular risk stratification: do the math. *J Am Coll Cardiol* 2011;58(5):457-63.
19. Lima LM, Carvalho MG, Souza M. O. Índice Apo B/Apo A-I e predição de risco cardiovascular. *Arq Bras Cardiol* 2007;88(6):187-90.
20. IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico 2010. Brasília: IBGE; 2010.
21. Expert Panel on Integrated Guidelines for Cardiovascular Health and Risk Reduction in children and adolescents. US Department of Health and Human Services. NIH; 2012.
22. Sociedade Brasileira de Cardiologia. I Diretriz de Prevenção da Aterosclerose na Infância e Adolescência. *Arq Bras Cardiol* 2005;85:1-32.
23. Neutzling MB, Taddei JAAC, Rodrigues EM, Sigulem DM. Overweight and obesity in Brazilian adolescents. *Int J Obes* 2000;24:869-74.
24. Guo SS, Chumlea WC. Tracking of body mass index in children in relation to overweight in adulthood. *Am J Clin Nutr* 1999;70:145-8.
25. McGill Junior HC, McMahan CA, Zieske AW, Sloop GD, Walcott JV, Troxclair DA, *et al.* Associations of coronary heart disease risk factors with the intermediate lesion of atherosclerosis in youth. The Pathobiological (PDAY) Research Group. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 2000;8(20):1998-2004.
26. Forti N, Giannini SD, Diament J, Issa J, Fukushima J, Dal Bó C, *et al.* Fatores de risco para doença arterial coronariana em crianças e adolescentes filhos de coronariopatas jovens. *Arq Bras Cardiol* 1996;66(3):119-23.
27. Romaldini CC, Issler H, Cardoso AL, Diament J, Forti N. Fatores de risco para aterosclerose em crianças e adolescentes com história familiar de doença arterial coronariana prematura. *J Pediatr* 2004;80(2):135-40.
28. Gerber ZRS, Zielinsky P. Fatores de risco de aterosclerose na infância. Um estudo Epidemiológico. *Arq Bras Cardiol* 1997;69(4):231-6.
29. Srinivasan SR, Myers L, Berenson GS. Distribution and correlates of non-high-density lipoprotein cholesterol in children: the bogalusa heart study. *Pediatrics* 2002;110(3):29.
30. Hirsh GA, Blumenthal RS. Usefulness nonhigh-density lipoprotein cholesterol determinations in the diagnosis and treatment of dyslipidemia. *Am J Cardiol* 2003;91(7):827-30.
31. Athyros VG, Tziomalos K, Karagiannis A, Mikhailidis DP. The JUPITER trial results boost the evidence for the use of hsCRP as a treatment target and asPart of the Assessment of Vascular Risk: Time for New Guidelines? *Hell J Cardiol* 2009;50(2):89-91.
32. Grundy SM. Low-Density lipoprotein, non-high-density lipoprotein, and apolipoprotein B as targets of lipid-lowering therapy. *Circulation* 2002;106(20):2525-9.