

Luis Paulo Gomes
Mascarenhas¹

Antonio Stabelini
Neto²

Cristiane Petra
Miculis³

Lilian Messias
Sampaio Brito⁴

William Cordeiro
de Souza⁵

Margaret Cristina da
Silva Boguszewski⁶

Risco de síndrome metabólica em adolescentes com baixo peso ao nascimento

Risk of metabolic syndrome in adolescents with low birth weight

RESUMO

Objetivo: Verificar a prevalência de síndrome metabólica (SM) em adolescentes nascidos com baixo peso. **Métodos:** A amostra constituiu-se de 791 adolescentes de 10 a 18 anos de idade. Adotou-se como tendo baixo peso ao nascimento (BPN) aqueles percentil abaixo do 10º, e aqueles como tendo peso adequado ao nascimento (APN) entre o 10º e 90º percentil. SM foi diagnosticada se três ou mais fatores de risco estivessem presentes. **Resultados:** A prevalência de SM em meninos BPN foi de 14,8% e nas meninas foi de 6,3%; contra 4,3% nos meninos APN e 5,0% nas meninas APN. Os meninos nascidos BPN revelaram uma razão de chance de 3,84 (IC: 1,14 - 12,86) de apresentarem SM. **Conclusão:** Alta prevalência de SM foi observada em adolescentes masculinos nascidos com baixo peso, neste sentido, estratégias de prevenção e cuidados a esta população devem ser dados desde a infância.

PALAVRAS-CHAVE

Adolescente, doenças metabólicas, idade gestacional.

ABSTRACT

Objective: Verify the prevalence of metabolic syndrome (MS) in adolescents born with low weight. **Methods:** The sample consisted of 791 adolescents between 10 to 18 years of age. It was adopted as having low weight born (LWB) those below of the 10th percentile and those having appropriate weight at birth (AWB) between the 10th and 90th percentile. MS was diagnosed if three or more risk factors were present. **Results:** The prevalence of MS in LWB was 14.8% in boys and 6.3% in

¹Pós-Doutorado. Doutorado em Saúde da Criança e do Adolescente pela Universidade Federal do Paraná (UFPR). Curitiba, PR, Brasil. Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Comunitário, do Departamento de Ciências da Saúde, da Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO). Irati, PR, Brasil.

²Doutor em Educação Física pela Universidade Federal do Paraná (UFPR). Curitiba, PR, Brasil. Diretor do Departamento de Ciências da Saúde, da Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP). Jacarezinho, PR, Brasil.

³Doutorado em Saúde da Criança e do Adolescente. Pesquisadora do Departamento de Pediatria, da Universidade Federal do Paraná (UFPR). Curitiba, PR, Brasil.

⁴Doutoranda em Saúde da Criança e do Adolescente pelo Programa de Pós-graduação em Saúde da Infância e Adolescência. Mestre em Atividade Física e Saúde pela Universidade Federal do Paraná (UFPR). Curitiba, PR, Brasil.

⁵Mestrando em Desenvolvimento Comunitário da Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO). Irati, PR, Brasil.

⁶Doutorado em Endocrinologia Pediátrica pela Universidade de Gotemburgo (GU). Gotemburgo, Suécia. Professora do Programa de Pós-Graduação em Saúde da Infância e Adolescência do Departamento de Pediatria, da Universidade Federal do Paraná (UFPR). Curitiba, PR, Brasil.

Luis Paulo Gomes Mascarenhas (luismsk@gmail.com) - Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO), Campus de Irati, PR 153 Km 7, Riozinho. Irati, PR, Brasil. CEP: 84500-000.
Recebido em 12/02/2016 – Aprovado em 11/04/2017

girls, against AWB on 4.3% in boys and 5.0% in girls. Boys born with LWB showed an odds ratio of 3.84 (CI: 1.14 to 12.86) of having MS. **Conclusion:** High prevalence of MS was observed in male adolescents born LWB, in this sense, strategies for prevention and care for this population should be given since childhood.

> KEY WORDS

Adolescent, metabolic diseases, gestational age.

> INTRODUÇÃO

O baixo peso ao nascimento ocorre tanto em países industrializados como em desenvolvimento podendo variar de 9% a 26% dos nascimentos vivos dependendo da região do mundo, contribuindo com problemas de saúde pública a curto e longo prazo (riscos metabólicos)^{1,2}. Durante as últimas décadas, evidências emergiram demonstrando que o tamanho ao nascimento está associado a uma elevada prevalência de doenças metabólicas e cardiovasculares, incluindo hipertensão arterial, intolerância a glicose, diabetes mellitus e dislipidemias na idade adulta^{3,4}, assim como uma associação com o aumento e distribuição do tecido adiposo e redução na massa magra⁵ e com aumento dos lipídios sanguíneos⁶. Entretanto, estes achados não encontraram sustentação em outros estudos^{7,8}. Desta forma, o presente estudo teve como objetivo avaliar a prevalência de síndrome metabólica em adolescentes de ambos os sexos com diferentes tamanhos ao nascimento.

> MÉTODOS

A amostra foi composta por 1152 adolescentes de ambos os gêneros entre 10 e 18 anos. Na ocasião da devolução do Termo de Consentimento, um questionário era entregue para ser preenchido com informações sobre condições ao nascimento (idade gestacional, peso e comprimento ao nascimento) e histórico de doenças do jovem e familiar. Foram considerados critérios de exclusão: não retorno do questionário preenchido, indivíduos classificados como gran-

de para a idade gestacional, história familiar de doença metabólica (hipercolesterolemias hereditárias familiares) ou cardiovascular, presença de diabetes mellitus tipo 1 ou outra doença que pudesse influenciar nas avaliações, medicamentos de uso contínuo, desconhecimento das condições ao nascimento, prematuridade.

Dos 1152 jovens que receberam o questionário, 352 foram excluídos ou não quiseram participar de todas as etapas da pesquisa, restando 800 adolescentes com questionários completos. Destes, foram excluídos nove adolescentes por apresentarem o hormônio estimulador da tireoide (TSH) elevado os quais foram encaminhados para tratamento. Assim, 791 adolescentes compuseram a amostra final do estudo.

O presente estudo foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa em seres humanos do Hospital de Clínicas atendendo a resolução CNS 196/96 e a Declarações de Helsinque, sobre o registro 1466.131/2007.

Foram realizadas avaliações físicas dos alunos nas próprias escolas. Todos foram avaliados descalços e com roupas leves. As medidas de estatura foram realizadas em estadiômetro vertical portátil (WCS®, Brasil), escalonado em 0,1 cm. O peso foi avaliado com balança digital portátil (Filizola®, Brasil), com resolução de 100 gramas. A circunferência da cintura foi realizada em duplicata no ponto médio entre o último arco costal e a crista ilíaca⁹. Os sujeitos foram classificados conforme a proposta de Freedman et al.¹⁰. A pressão arterial foi aferida por método auscultatório, adotando-se como referência os valores do *The Fourth Report on the Diagnosis, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents*¹¹.

Na mesma ocasião, foi coletada amostra de sangue de cada indivíduo. Os participantes estavam em jejum e receberam orientações sobre os cuidados a serem tomados no dia anterior. As amostras foram centrifugadas e mantidas congeladas para posterior avaliação de colesterol total, colesterol-HDL, triglicérides, insulina e TSH. A dosagem de glicemia foi realizada no local, através do glicosímetro (®abbott). Os valores de referência para o perfil lipídico seguiram a proposta da I Diretriz de Prevenção da Aterosclerose na Infância e Adolescência¹².

Para o diagnóstico de síndrome metabólica (SM) adotou-se a proposta de Cook et al.¹³, quando a presença de alterações em três ou mais dos seguintes componentes definem a síndrome: pressão arterial sistólica (PAS) e/ou pressão arterial diastólica (PAD), triglicérides, HDL-colesterol, glicemia de jejum, circunferência da cintura.

Os dados dos indivíduos foram divididos de acordo com o peso ao nascimento em dois grupos, baixo peso ao nascimento (BPN) e peso adequado ao nascimento (PAN), variando entre 36 e 44 semanas de gestação. Na ausência de uma tabela nacional de distribuição do peso ao nascimento, optou-se por realizar a distribuição percentil da própria amostra, sendo considerado BPN os indivíduos com peso ao nascimento \leq ao 10º percentil e PAN aqueles entre os percentis 10º e 90º. Indivíduos com peso ao nascimento acima do percentil 90º foram excluídos (tabela 1).

Os dados foram expressos como média, desvio padrão e percentual, aonde o teste de qui-quadrado foi aplicado. Para comparação entre os grupos foi aplicado o teste *t* de Student e o Mann-Whitney *U*-test para amostras independentes, respeitando o pressuposto do Levene's test para assumir a igualdade de variância quan-

do necessário. O teste de *Odd Ratio* foi utilizado para identificar o risco relativo entre o grupo BPN e APN a presença de síndrome metabólica. As análises foram realizadas no software estatístico SPSS 13.0, adotando-se um nível de significância de $p < 0,05$ para todas as análises.

RESULTADOS

A idade gestacional foi de $39,42 \pm 2,25$ semanas entre os meninos e $39,38 \pm 2,28$ semanas entre as meninas ($p=0,77$). Os valores respectivos do peso ao nascimento foram $3,29 \pm 0,58$ kg e $3,12 \pm 0,55$ kg ($p=0,001$). Dos 322 indivíduos do gênero masculino, 33 foram considerados baixo peso ao nascimento (BPN) e 289 com peso adequado ao nascimento (PAN). Entre os 469 indivíduos do gênero feminino, 67 BPN e 402 PAN. As tabelas 2 e 3 apresentam as características dos meninos e meninas conforme o peso ao nascimento, respectivamente. Não foram encontradas diferenças significativas nas proporções de participantes com valores elevados para as variáveis de síndrome metabólica em relação ao peso ao nascimento.

A figura 1 apresenta os percentuais encontrados de síndrome metabólica em adolescentes nascidos com BP e AP. Foi observada uma maior prevalência de síndrome metabólica nos meninos com BPN (14,8%) do que com PAN (4,3%) $\chi^2= 5,42$ e $p=0,02$. Não foram encontradas diferenças significativas ($\chi^2= 0,89$ e $p=0,34$) entre as meninas e o BPN (6,3%) e PAN (5,0%).

Na tabela 4 são apresentados os riscos relativos entre peso ao nascimento e síndrome metabólica. Observa-se um risco elevado de meninos nascidos com baixo peso de apresentarem síndrome metabólica já na adolescência.

Tabela 1. Distribuição percentil do peso ao nascimento analisados no presente estudo.

	Percentil				
	5º	10º	50º	90º	95º
Peso ao nascimento (kg)	2,160	2,500	3,210	3,850	4,052

Tabela 2. Comparação entre indivíduos do gênero masculino nascidos com BPN e APN analisados no presente estudo.

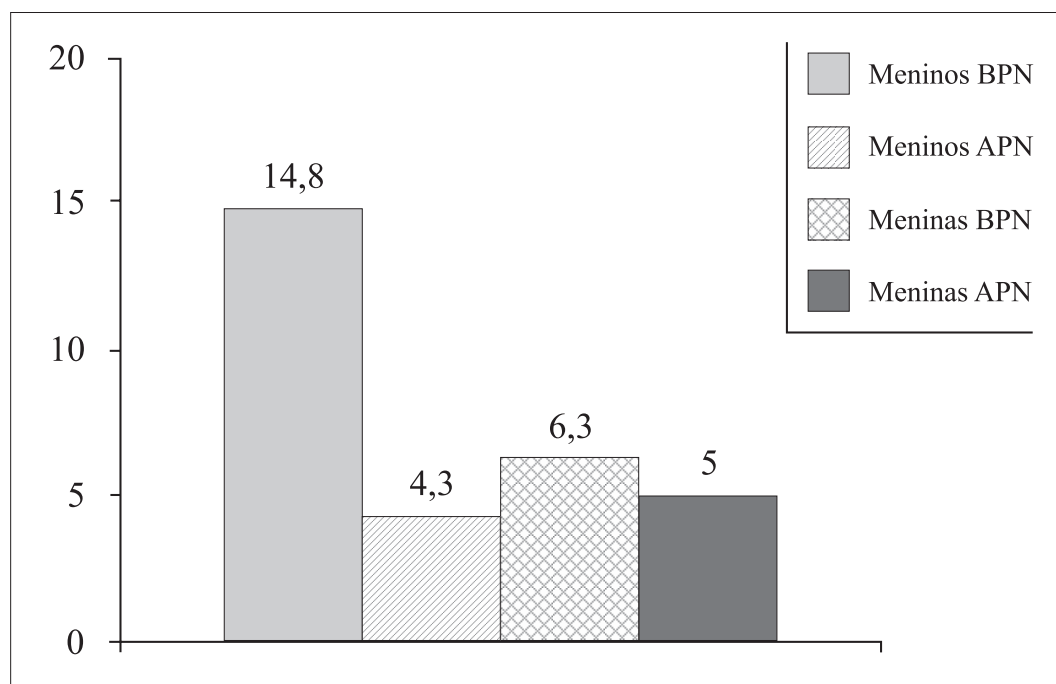
	BPN (n=33) Média ± DP	APN (n=289) Média ± DP	t	P
Idade (anos)	14,43±2,21	14,15±5,92	0,27	0,78
Estatura (metros)	1,63±0,12	1,61±0,13	0,45	0,64
Massa corporal (Kg)	54,10±13,18	53,71±15,36	0,13	0,89
CC (cm) (% elevado)	70,30±8,45 (0,7%)	69,65±9,32 (7,2%)	0,35	0,72
Pressão Sistólica (mm/Hg) (% elevado)	105,48±14,30 (3,4%)	103,85±12,75 (5,3%)	0,64	0,52
Pressão Diastólica (mm/Hg) (% elevado)	71,20±11,69 (20,7%)	68,24±10,14 (12,5%)	1,46	0,14
HDL-C (mg/dl) (% elevado)	42,65±7,80 (66,7%)	44,48±9,63 (53,5%)	-1,00	0,31
Triglicerídeos (mg/dl) (% elevado)	100,51±56,70 (23,3%)	82,63±38,16 (11,3%)	2,28	0,02*
Glicemia (mg/dl) (% elevado)	91,01±11,57 (6,1%)	90,55±10,50 (7,4%)	0,23	0,81

* p < 0,05

Tabela 3. Comparação entre indivíduos do gênero feminino nascidos com BPN e APN analisados no presente estudo.

	BPN (n=67) Média ± DP	APN (n=402) Média ± DP	t	P
Idade (anos)	13,56±1,87	13,52±2,08	0,16	0,86
Estatura (metros)	1,54±0,80	1,55±0,84	-0,58	0,56
Massa corporal (Kg)	47,82±10,36	50,05±11,86	-1,42	0,15
CC (cm) (% elevado)	65,42±7,36 (3,1%)	66,48±8,57 (5,5%)	-0,93	0,35
Pressão Sistólica (mm/Hg) (% elevado)	100,14±12,44 (7,8%)	100,59±13,06 (5,3%)	-0,26	0,79
Pressão Diastólica (mm/Hg) (% elevado)	66,23±9,66 (9,4%)	66,92±10,83 (13,0%)	-0,47	0,63
HDL-C (mg/dl) (% elevado)	46,07±10,97 (56,3%)	45,26±10,89 (53,3%)	0,54	0,65
Triglicerídeos (mg/dl) (% elevado)	84,00±32,26 (7,8%)	86,74±32,83 (8,1%)	-0,61	0,53
Glicemia (mg/dl) (% elevado)	90,15±9,93 (4,5%)	90,08±13,57 (6,4%)	0,03	0,97

* p < 0,05

Figura 1. Percentual de indivíduos com síndrome metabólica por gênero e peso ao nascimento.**Tabela 4.** Risco relativo e intervalo de confiança em relação ao peso ao nascimento e síndrome metabólica em ambos os gêneros analisados no presente estudo.

	Síndrome metabólica	
	Meninos	Meninas
APN	1	1
BPN	3,84 (1,14-12,86)*	0,38 (0,50-2,99)

* p<0,05

DISCUSSÃO

A classificação de baixo peso (2,500 gramas) utilizado no presente estudo é preconizada pela Organização Mundial de Saúde¹⁴ para definição de crianças nascidas com baixo peso. Ao redor do mundo, estima-se que entre 8 a 26% das crianças nascem com baixo peso¹⁵, sendo que as taxas esperadas para o Brasil giram ao redor de 8,19%. Em Curitiba e região metropolitana, a última avaliação demonstrou uma taxa de 9,5% de crianças nascidas com baixo peso¹⁶. Os

achados de estatura e massa corporal semelhante sugerem que os nascidos BP tenham apresentado recuperação do crescimento nos primeiros anos de vida. Outros autores demonstraram a recuperação do crescimento em nascidos BP já aos 4 anos de idade^{5, 17}.

Não foram encontradas diferenças significativas nos níveis de pressão arterial sistólica e diastólica entre os indivíduos do gênero masculino nascidos BP e AP, discordando de outros estudos que evidenciaram valores pressóricos elevados em jovens¹⁸. Quanto ao perfil lipídico, observou-

-se diferenças significativas nos níveis de triglicérides, mais elevados nos rapazes nascidos com BP, como descrito por Reinehr, Kleber e Toschke¹⁸ e Cianfarani, Germani e Branca¹⁹. Já Tenhola et al.²⁰ e Veening et al.²¹ não encontraram diferenças significativas para nenhuma variável lipídica entre meninos pequenos para a idade gestacional e adequados para a idade gestacional. A concentração elevada de triglicérides, principalmente pós-prandial, tem sido associada ao processo de aterogênese mesmo em adolescentes saudáveis²², sendo um fator de risco a mais para os meninos nascidos com baixo peso.

Alguns estudos apresentaram achados semelhantes^{21,23}, enquanto outros mostram que adolescentes nascidas com baixo peso tendem a acumular mais gordura na região do tronco²⁴ ou aumento da circunferência da cintura²⁵. No entanto, não foram encontradas diferenças significativas entre as variáveis antropométricas, pressão arterial e perfil lipídico entre as meninas nascidas adequadas e de baixo peso no presente estudo. Apesar dos valores glicêmicos não diferirem significativamente em valores medianos, nem no percentual de valores elevados entre os grupos. Estes achados contradizem a literatura que indica valores maiores de glicemia em nascidos com baixo peso em comparação aos seus pares de peso adequado²⁶.

Os resultados encontrados demonstraram que o baixo peso ao nascimento em meninos é um fator importante a ser considerado na avaliação de adolescentes em risco de desenvolvimento da síndrome metabólica corroborando com os achados de Chiavaroli et al.²⁶. Estudos observaram que os meninos apresentam percentual de síndrome metabólica superiores as moças corroborando os achados do presente estudo^{27,28}.

A frequência de síndrome metabólica neste estudo foi relativamente alta. Cook et al.¹³ observaram uma prevalência de síndrome metabólica em adolescentes americanos de 4,2% para a população estudada, enquanto que Agirbasli et al.²⁹ identificaram a presença de síndrome metabólica em 2,2% dos adolescentes turcos. Resultados semelhantes ao deste estudo foram encontrados por outros pesquisadores, como o estudo de Ferreira, Oliveira e França³⁰, em que 17,3% das crianças obesas avaliadas apresentaram síndrome metabólica, e de Buff et al.³¹, em que a síndrome metabólica foi encontrada em 42,4% dos indivíduos obesos. A falta de dicotomização da amostra pelo estado nutricional pode ser um agente de influência nos resultados encontrados. Outro fator importante a ser comentado são os diferentes critérios para a definição de síndrome metabólica que dificultam as comparações entre os estudos^{8,27}, além das dosagens sanguíneas realizadas uma única vez podendo acarretar em falsos negativos.

O presente estudo identificou uma maior predisposição do sexo masculino quando nascidos com baixo peso em manifestarem síndrome metabólica, direcionando a uma maior atenção e cuidado a esta população.

NOTA DE AGRADECIMENTOS

Nós os autores agradecemos a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Fundação Araucária de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Paraná - Brasil.

REFERÊNCIAS

1. Boguszewski MC, Karlsson H, Wollmann HA, Wilton P, Dahlgren J. Growth hormone treatment in short children born prematurely-data from KIGS. *J Clin Endocrinol Metab* 2011; 96(6): 1687-94.
2. Pretto ADB, Ribeiro-Martins C, Dutra GF, Santos M, Bergmann RB, Albernaz EP. Fatores associados ao baixo peso ao nascer entre filhos de mães adolescentes. *Adolesc Saude* 2016; 13(Supl. 2): 139-149.

3. Fall CHD, Osmond, C, Barker DJP, Clark PMS, Hales CN, Stirling Y, Meade TW. Fetal and infant growth and cardiovascular risk factors in women. *BMJ*. 1995; 310:428-32.
4. Romero FG, Garcia CA, Mendia LES, Escalante EM, Mendoza EC, Moran MR. Birth weight, family history of diabetes, and metabolic syndrome in children and adolescents. *The Journal of Pediatrics* 2010; 156:719-23.
5. Ibáñez L, Ong K, Dunger DB, Zegher F. Early Development of Adiposity and Insulin Resistance after Catch-Up Weight Gain in Small-for-Gestational-Age Children. *The Journal of Clinical Endocrinology e Metabolism* 2006; 91(6): 2153-58.
6. Skidmore PML, Cassidy A, Swaminathan R, Falchi M, Spector TD, Macgregor AJ. Intrauterine, Environmental, and Genetic Influences in the Relationship Between Birth Weight and Lipids in a Female Twin Cohort. *Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology*. 2006; 26:2373-81.
7. Labayen I, Moreno LA, Blay MG, Blay V, Mesana MI, Gonzalez-Gross M. et al. Early programming of body composition and fat distribution in adolescents. *Journal of Nutrition* 2006; 136:147-52.
8. Hernández MI, Verónica MV. Síndrome metabólica em crianças nascidas pequenas para a idade gestacional. *Arq Bras Endocrinol Metab* 2011; 55(8): 583-9.
9. Pitanga FJG. Testes, medidas e avaliação em educação física e esportes. 4ªed. São Paulo: Phorte; 2005.
10. Freedman DS, Serdula MK, Srinivasan SR, Berenson GS. Relation of circumferences and skinfold thicknesses to lipid and insulin concentrations in children and adolescents: the Bogalusa Heart Study. *American Journal of Clinical Nutrition* 1999; 69(2): 308-17.
11. National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Children and Adolescents. The fourth report on the diagnosis, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents. *Pediatrics*. 2004; 114(2).
12. Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC). I Diretriz de prevenção da aterosclerose na infância e adolescência. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia* 2005; 85(Supl): 1-36.
13. Cook S, Weitzman M, Auinger P, Nguyen M, Dietz WH. Prevalence of a metabolic syndrome phenotype in adolescents: findings from the Third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1994. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2003; 157:821-27.
14. World Health Organization. International statistical classification of disease and related health problems. 10th revision. Geneva: World health organization; 1992.
15. World Health Organization. World health statistics 2005. Geneva: World health organization; 2005.
16. Sistema de Informações de Nascidos Vivos. Disponível em: <http://www.datasus.gov.br/catalogo/sinasc.htm>. Acesso em: 10 Ago, de 2014.
17. Mohr TA, Pflutzner A, Forst S, Forst T, Schondorf T. Self-Monitoring of Blood Glucose Levels Requires Intensive Training for use of Meters to Obtain Reliable and Clinically Relevant Measurements. *Journal of Diabetes Science and Technology* 2007; 1(1): 56-61.
18. Reinehr T, Kleber M, Toschke M. Small for gestational age status is associated with metabolic syndrome in overweight children. *European Journal of Endocrinology* 2009; 160:579-584.
19. Cianfarani S, Germani D, Branca F. Low birth weight and adult insulin resistance: "The catch-up growth" hypothesis. *Arch Dis Child* 1999; 81:71-3.
20. Tenhola S, Martikainen A, Rahiala E, Herrgard E, Halonen P, Voutilainen R. Serum lipid concentrations and growth characteristics in 12-year-old children born small for gestational age. *Pediatr Res* 2000; 48: 623-28.
21. Veening MA, Weissenbruch MM, Roord JJ, Delemarre VAN, Waal HA. Pubertal development in children born small for gestational age. *J Pediatr Endocrinol Metab* 2004; 17(11): 1497-505.
22. Barrett LA, Morris JG, Stensel DJ, Nevill ME. Exercise and postprandial plasma triacylglycerol concentrations in healthy adolescent boys. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 2007; 39(1): 116-122.

23. Hernandez MI, Martinez A, Capurro T, Pena L, Avila A, Salazar T. et al. Comparison of clinical, ultrasonographic, and biochemical differences at the beginning of puberty in health girls Born either small for gestational age or appropriate for gestational age: preliminary results. *The Journal of Clinical Endocrinology e Metabolism* 2006; 91(9): 3377-81.
 24. Barker M, Robinson S, Osmond C, Barker DJ. Birth weight and body fat distribution in adolescents girls. *Arch Dis Child* 1997; 77: 381-83.
 25. Ibáñez L, Potau N, Ferrer A, Rodriguez-Hierro F, Marcos MV, Zegher F. Anovulation in Eumenorrheic, nonobese adolescent girls born small for gestational age: Insulin sensitization induces ovulation, increases lean body mass, and reduces abdominal fat excess, dyslipidemia, and subclinical hyperandrogenism. *J Clin Endocrinol Metab* 2002; 87(12): 5702-05.
 26. Chiavaroli V, Marcovecchio ML, Giorgis T, Desses L, Chiarelli F, Mohn A. Progression of Cardio-Metabolic Risk Factors in Subjects Born Small and Large for Gestational Age. *Plos One* 2014; 9(8): e104278.
 27. Moraes ACF, Fulaz CS, Netto-Oliveira ER, Reichert FF. Prevalência de síndrome metabólica em adolescentes: uma revisão sistemática. *Cad Saúde Pública* 2009; 25(6): 1195-1202.
 28. Stabeline Neto A, Bozza R, Ulbrich A, Mascarenhas LPG, Boguszewski MCS, Campos W. Síndrome metabólica em adolescentes de diferentes estados nutricionais. *Arq Bras Endocrinol Metab* 2012; 56(2): 104-9.
 29. Agirbasli M, Cakirb S, Ozmeb S, Cilivc G. Metabolic syndrome in Turkish children and adolescents. *Metabolism*. 2006; 55: 1002-6.
 30. Ferreira AP, Oliveira CER, França NM. Metabolic syndrome and risk factors for cardiovascular disease in obese children: the relationship with insulin resistance (HOMA-IR). *Jornal de Pediatria* 2007; 83(1): 21-6.
 31. Buff CG, Ramos E, Souza FIS, Sarni ROS. Frequência de síndrome metabólica em crianças e adolescentes com sobrepeso e obesidade. *Rev Paul Pediatr* 2007; 25(3): 221-6.
-