

Associação da ingestão de macronutrientes com o padrão de sono de adolescentes obesos

Associations of macronutrients intake with sleep pattern among obese adolescents

Carla Borges Feldner¹; Zulmária Rezende Ramos de Freitas²; Bruno Soares Rodrigues³; João Elias Dias Nunes⁴; Heitor Cunha Santos²; Nadia Carla Cheik⁵

¹ Graduada em Educação Física - Universidade Federal de Uberlândia – UFU. Uberlândia, MG - Brasil.

² Mestre em Genética e Bioquímica - Universidade Federal de Uberlândia – UFU. Uberlândia, MG - Brasil.

³ Graduado em Educação Física - Universidade Federal de Uberlândia – UFU. Uberlândia, MG - Brasil.

⁴ Doutor em Genética e Bioquímica - Universidade Federal de Uberlândia – UFU. Uberlândia, MG - Brasil.

⁵ Doutora em Ciências Fisiológicas - Universidade Federal de São Carlos – UFSCAR, Docente do curso de Educação Física - Universidade Federal de Uberlândia – UFU. Uberlândia, MG - Brasil.

Endereço para correspondência

Carla Borges Feldner

R: John Carneiro nº1795 Bl.:05 Ap.:304, Lídice

34800-072 - Uberlândia - MG [Brasil]

carlafeldner@hotmail.com

Resumo

Introdução: A obesidade tornou-se uma preocupação mundial. Estudos mostraram relação negativa entre a duração do sono e o Índice de Massa Corporal (IMC), adicionalmente, pesquisas revelam que a privação do sono está relacionada com a inadequação alimentar. **Objetivos:** Avaliar e relacionar a qualidade do sono, ingestão alimentar e percentual de gordura de adolescentes obesos. **Métodos:** A amostra foi composta por 41 adolescentes obesos. Foi realizada avaliação da composição corporal, ingestão alimentar por recordatório e análise do sono por questionários. **Resultados:** Foi observada alta prevalência de dietas hiperlipídicas (60,98%), além de má qualidade do sono (82,93%) e sonolência (56,10%). Além disso, a sonolência apresentou correlação positiva com massa corporal ($r=0,327$), com IMC ($r=0,363$) e ingestão hiperproteica ($r=0,343$). A má qualidade do sono apresentou correlação com a massa corporal ($r=0,336$). **Conclusão:** Os sujeitos apresentaram importantes alterações no padrão de sono, possivelmente associada à ingestão exacerbada de nutrientes e a adiposidade.

Descritores: Sono; Adolescentes; Obesidade.

Abstract

Introduction: Obesity has become a global concern. Studies show negative relationship between sleep duration and body mass index (BMI), additionally, research shows that sleep deprivation is related to inadequate diet. **Objectives:** To analyze the quality of sleep, food intake and body fat percentage of obese adolescents. **Methods:** The sample consisted of 41 obese adolescents. The assessment of body composition has been carried out by food intake recall, sleep analysis questionnaires. **Results:** We found a high prevalence of high fat diet (60.98%), and poor sleep quality (82.93%) and somnolence (56.10%). In addition, sleepiness was positively correlated with body weight ($r = 0.327$), BMI ($r = 0.363$) and the high protein intake ($r = 0.343$). The poor sleep quality correlated with body mass ($r = 0.336$). **Conclusion:** The subjects showed significant changes in sleep patterns, possibly associated with exacerbated nutrient intake and adiposity.

Keywords: Sleep; Adolescents; Obesity.

Introdução

A obesidade é de procedência multifatorial e é tratada como uma doença crônica, suas causas advêm da predisposição genética e fatores ambientais, ocasionando balanço energético positivo e assim aumentando o acúmulo de tecido adiposo. A alimentação e o comportamento sedentário do indivíduo se atribuem aos fatores ambientais, onde muitas vezes há uma grande ingestão energética acompanhada de uma conduta sedentária, propiciando assim o ganho de peso exacerbado^{1,2}.

Na adolescência há algumas mudanças fisiológicas, sociais e psicológicas, que colaboram para a vulnerabilidade característica desses indivíduos. Esse grupo social pode ser tratado como de risco nutricional, levando em conta a dieta abundante devido ao crescimento acelerado³. Desta forma, a predisposição do adolescente à obesidade é grande, salientando que o cuidado com esse grupo social deve ser redobrado.

O sobrepeso e a obesidade são fatores de risco cardiometabólicos, por predispor ao desenvolvimento de várias doenças, como: hipertensão, acidente vascular cerebral, alguns tipos de câncer, diabetes tipo 2, dislipidemia, doença arterial coronariana, alterações pulmonares, alteração da qualidade do sono, síndrome da apnéia-hipopnéia obstrutiva do sono (SAHOS), entre outras⁴.

Estudos mostram uma relação negativa entre a duração do sono e o Índice de Massa Corporal (IMC), associando que o sono curto promove ganho de peso^{5,6,7}. Em uma pesquisa foi demonstrado que a obesidade é 24 % menor para cada hora a mais de sono, e que indivíduos que dormem 6 horas ou menos, estão mais propícios a obesidade⁸.

Por outro lado, o exercício físico assíduo provoca melhoras na qualidade de vida do obeso, essa prática traz benefícios para o indivíduo, melhora a capacidade cardiovascular e respiratória, diminui a pressão arterial e a resistência à insulina⁹. Em um estudo foi evidenciado que a cada hora de distúrbios do sono, a disposição

para a atividade física diurna diminui em 3%, estando assim relacionada indiretamente com a obesidade¹⁰.

Resultante da privação de sono, o apetite por nutrientes com alta densidade energética aumentou 33-45%, e o apetite por frutas, vegetais e proteína foi menos afetado¹¹. Estudiosos observaram grande preferência pela ingestão de "fast food"¹², essa preferência demonstra que existe maior chance dos indivíduos com distúrbios do sono terem uma alimentação inadequada.

Diante do exposto surgiram questionamentos a cerca da relação do aumento do percentual de gordura, distúrbios do sono e inadequação alimentar que são vertentes indicadoras da obesidade. Desta forma, o presente estudo objetivou avaliar e relacionar a qualidade de sono, ingestão alimentar e percentual de gordura em adolescentes obesos, bem como verificar a influência da qualidade do sono sobre o perfil de consumo alimentar e associar a qualidade do sono, sonolência e eficiência do sono com a ingestão alimentar nesta população.

Matérias e métodos

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa transversal, onde foram aplicados testes e questionários aos adolescentes inscritos no Programa de Tratamento Multiprofissional do Adolescente Obeso, com sede na Faculdade de Educação Física e Fisioterapia (FAEFI) da Universidade Federal de Uberlândia (UFU). A amostra foi composta por 41 adolescentes obesos sendo eles do sexo masculino e feminino com idade de 15 a 19 anos.

Os critérios de inclusão foram a motivação intrínseca dos voluntários de participar do projeto, ter idade entre 15 e 19 anos e apresentar diagnóstico de obesidade com o percentil > 95¹³. Já os critérios de exclusão consistiram dos adolescentes apresentarem limitações músculo-esqueléticas, alterações no eletrocardiograma de esforço ou outras patologias associadas à síndrome metabólica.

As avaliações de padrão de sono, ingestão de alimentos, composição corporal e IMC foram realizadas no Laboratório de Fisiologia do Exercício e Desempenho (LAFID) localizado no Campus Educação Física/UFU. Esta pesquisa foi aprovada pelo comitê de ética e pesquisa em seres humanos da UFU-Brasil (doc nº 498/10), e todos os participantes e seus pais assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido.

Análise antropométrica e da composição corporal

A massa corporal (MC) foi aferida através de uma balança digital marca Filizola® com capacidade para 150kg e sensibilidade de 100g, e a estatura foi avaliada com um estadiômetro de madeira da marca Sanny® com escala de precisão de 0,1cm¹⁴. O cálculo do Índice de Massa Corporal (IMC) foi realizado após a tomada das medidas de MC e estatura sendo a MC dividida pela estatura (m) elevada ao quadrado¹⁵.

As adiposidades viscerais e subcutâneas foram avaliadas por ultra-sonografia (US). A determinação por US de gordura subcutânea foi previamente definida como a distância entre a pele e a face externa do músculo reto do abdômen, e a gordura visceral foi definida como a distância entre a face interna do reto do abdômen e a parede anterior da aorta¹⁶.

Análise da ingestão alimentar

Para a avaliação da ingestão alimentar foi aplicado o recordatório de 24 horas, onde foram descritos todos os alimentos consumidos, suas quantidades, local e horários de realização da refeição ou lanche. As análises dos dados alimentares foram realizadas utilizando o software Dietpro 5.0, após a implementação dos dados no programa com alimentos usualmente consumidos pelos voluntários utilizando-se tabelas de composição de alimentos, além dos rótulos nutricionais dos fabricantes. Na avaliação quantitativa foram utilizadas as Dietary Reference Intakes (DRIs)¹⁷. O cálculo da Taxa Metabólica

Basal (TMB) e foi realizado a partir da recomendação da Food Agriculture Organization¹⁸.

Análise da qualidade do sono

As variáveis do sono foram obtidas a partir do diário do sono de sete dias¹⁹, trata-se de um registro auto-preenchido pelos voluntários. Foram calculadas as médias aritméticas (\pm DP) dos sete dias de registro para as variáveis compostas no mesmo. O participante foi orientado a preencher o diário ao levantar da cama.

A Escala de Sonolência de Epworth (ESS) foi utilizada para quantificar o nível de sonolência diurna²⁰. Esta escala vem acompanhada das instruções para pontuação das situações indagadas, tais como chance de cochilar sentado, lendo ou assistindo à televisão. A pontuação é indicada pelo voluntário, de 0 a 3 onde 0 corresponde a “não cochilaria nunca” e 3 “grande chance de cochilar”. A pontuação indicada pelo voluntário em todas as situações indagadas é somada e analisada, o resultados entre 0 e 10 pontos indicam ausência de sonolência, acima de 10 apresenta sonolência.

Para avaliar a qualidade do sono dos voluntários foi utilizado o Índice de Qualidade do Sono de Pittsburgh (PSQI), já validado e traduzido para a língua portuguesa²¹. Esse questionário é auto-aplicável e contém dez questões, sendo do número um ao quatro com respostas abertas; e as questões de cinco a dez são objetivas. As questões do PSQI formam sete componentes, que são analisados a partir de instruções para pontuação de cada um desses componentes, variando de zero a três pontos. A soma da pontuação máxima desse instrumento é de 21 pontos, sendo o escore superior a cinco pontos indicativos de qualidade ruim no padrão de sono.

Análise da Circunferência Cervical Ajustada (CCA)

A circunferência cervical (CC) foi avaliada ao longo da linha média da coluna cervical, coincidindo com a linha média da cartilagem ti-

reóide, por meio de uma fita antropométrica da marca Sanny® com capacidade de 2m²².

Após a tomada da medida da CC e a aplicação da Escala de Sonolência de Epworth foi realizada a análise da Circunferência Cervical Ajustada (CCA) que é dada em centímetros e estima a probabilidade do paciente apresentar SAHOS, e é obtida por meio da somatória da circunferência cervical com 4 centímetros, se o sujeito tiver hipertensão arterial; 3 cm, se for um roncador habitual; e/ou 3 cm se os voluntários tiverem engasgos ou apneias forem testemunhadas na maioria das noites. Sendo assim, indivíduos com pontuação maior ou igual a 43cm e o escore da ESS maior que 10 possivelmente apresentam SAHOS, sendo aconselhável realizarem a polissonografia²³.

Análise Estatística

Após a obtenção e tabulação dos dados, os mesmos foram analisados através do programa estatístico Statistics, versão 7.0. Inicialmente foi realizada a estatística descritiva para obtenção de valores de tendência central e dispersão, em seguida foi aplicado o teste de normalidade Shapiro Wilk's Test, a fim de se verificar se há ou não uma distribuição normal das variáveis analisadas.

Para verificar possíveis correlações entre as variáveis com distribuição normal ou paramétrica, foi utilizado o teste de Pearson. Já as variáveis com distribuição não-paramétrica, foi aplicado o teste não-paramétrico de Spearman. Para a associação dos dados de qualidade de sono e ingestão alimentar foi realizado o *Odds Ratio*. O nível de significância adotado foi de $p < 0,05$.

Resultados

A (Tabela 1) apresenta a caracterização da amostra, nota-se que a média da MC foi de 101,24 kg, a média da gordura visceral e subcutânea foram respectivamente $3,70 \pm 1,10$ cm e $3,65 \pm 0,92$

cm, a média da ingestão calórica dos sujeitos foi de $2493,62 \pm 384,60$ e a média do tempo de sono dos voluntários foi de aproximadamente 7 horas por dia.

Tabela 1: Características dos adolescentes obesos, os valores estão apresentados em média e desvio padrão (n = 41)

Variáveis	Média
Idade (anos)	16,61±1,58
Estatura (m)	1,67±0,10
Massa Corporal (kg)	101,24±16,90
IMC (kg/m ²)	36,10±3,88
Gordura Visceral (cm)	3,70±1,10
Gordura Subcutânea (cm)	3,65±0,92
Circunferência Cervical (cm)	38,38±3,66
Ingestão Calórica Total (kcal)	2493,62±384,60
Taxa Metabólica Basal (kcal)	1783,65±277,42
Tempo de sono (min)	472,95±75,50

A análise da sonolência por meio da Escala de Sonolência de Epworth demonstrou que 56,10% dos sujeitos apresentam sonolência diurna excessiva. Na análise da qualidade do sono pelo Índice de Qualidade do Sono de Pittsburgh foi observado que 82,98% dos indivíduos possuem o sono ruim. Em relação à eficiência do sono 39,02% possuem eficiência reduzida do sono (Tabela 2).

De acordo com as porcentagens proposto pela DRIs constatou-se que 60,98% dos adolescentes obesos possuíam dieta hiperlipídica, 95,12% tinham dieta normoproteica e 100% possuíam dieta normoglicídica (Tabela2).

Analisando a Circunferência Cervical Ajustada pode-se notar que 48,65% dos voluntários possuíam grande risco de apresentar SAHOS, considerando como valor de corte 43 cm.

Nota-se que a sonolência apresentou correlação positiva com a massa corporal, o IMC e a ingestão de dieta hiperproteica. A má qualidade do sono também apresentou correlação positiva com a massa corporal (Tabela 3).

Partindo da análise de *OddsRatio*, o sono e a ingestão alimentar, pode-se constatar que os

Tabela 2: Prevalência da qualidade do sono, ingestão alimentar e Circunferência Cervical Ajustada (n = 41)

Variáveis	n	%
Sem Sonolência	18	43,90
Sonolência Excessiva	23	56,10
Sono Bom	7	17,07
Sono Ruim	34	82,93
Eficiência do Sono	25	60,98
Eficiência do Sono Reduzida	16	39,02
Dieta Normolipídica	16	39,02
Dieta Hiperlipídica	25	60,98
Dieta Normoproteica	39	95,12
Dieta Hiperproteica	2	4,88
Dieta Normoglicídica	41	100
Dieta Hiperpicídica	0	0
Com Risco de SAHOS *	18	48,65
Sem Risco de SAHOS	19	51,35

*(n = 37).

sujeitos que possuíam dieta normolipídica tiveram de 3 vezes mais chance de ter qualidade do sono. Os voluntários que possuíam dieta normoproteica tiveram 94 vezes mais chance de ter qualidade do sono, 12 vezes mais chance de ter eficiência do sono e 18 vezes mais chance de não ter sonolência diurna excessiva.

Os indivíduos que possuíam ingestão adequada de ácidos graxos poli-insaturados tiveram 28 vezes mais chance de ter qualidade do sono e 4 vezes mais chance de não ter sonolência diurna excessiva. Além disso, os voluntários que apresentaram adequação alimentar de ácidos graxos saturados tiveram 3 vezes menos chance de terem eficiência do sono reduzida e sonolência diurna excessiva, demonstrando um efeito protetor (Tabela 4).

Tabela 3: Correlação entre variáveis de sono, composição corporal e ingestão de macronutrientes (n = 37)

Variável	MC	IMC	IL	IP	IC	GV	GS
Sonolência	,327*	,363*	-,149	,343*	-,013	,073	,020
	,048	,027	,378	,038	,941	,668	,904
Qualidade do Sono	,336*	,284	-,167	,085	,054	,211	,205
	,042	,089	,322	,616	,751	,209	,223
Eficiência do sono	,106	,200	-,183	-,045	-,102	,183	,025
	,534	,235	,279	,791	,547	,279	,884

Legenda: massa corporal (MC), índice de massa corporal (IMC), ingestão de lipídio (IL), ingestão de proteína (IP), ingestão de carboidrato (IC), gordura visceral (GV) e gordura subcutânea (GS); p < 0,05.

Tabela 4: Razão de chance entre variáveis do sono e ingestão alimentar. (n = 41)

Variável	Razão de chance IC [95%]	P
Qualidade do sono e dieta normolipídica	3,10 [1,12 – 8,68]	0,04*
Qualidade do sono e dieta normoproteica	94,71 [18,42 – 487]	0,0001*
Qualidade do sono e ácidos graxos saturados	2,00 [0,69 – 5,77]	0,29
Qualidade do sono e ácidos graxos poli-insaturados	28,33 [8,63 – 92,96]	0,0001*
Eficiência do sono e dieta normolipídica	0,40 [0,16 – 0,99]	0,07
Eficiência do sono e dieta normoproteica	12,48 [2,63 – 58,99]	0,0005*
Eficiência do sono e ácidos graxos saturados	0,26 [0,10 – 0,66]	0,007*
Eficiência do sono e ácidos graxos poli-insaturados	3,73 [1,28 – 10,87]	0,02*
Não apresentar Sonolência diurna e dieta normolipídica	0,50 [0,20 – 1,20]	0,18
Não apresentar Sonolência diurna e dieta normoproteica	18,26 [3,24 – 71,83]	0,0001*
Não apresentar Sonolência diurna e ácidos graxos saturados	0,32 [0,13 – 0,80]	0,02*
Não apresentar Sonolência diurna e ácidos graxos poli-insaturados	4,56 [1,57 – 13,21]	0,007*

p < 0,05.

Discussão

A presente pesquisa demonstra que no grupo de adolescentes obesos estudado houve alta frequência de aparecimento de sonolência excessiva, sono ruim e dieta hiperlipídica. Além

disso, houve correlação positiva entre sonolência diurna excessiva, composição corporal e ingestão de proteínas. Constatando ainda associação entre qualidade da alimentação, sonolência diurna excessiva, qualidade e eficiência do sono.

Notou-se que 56% dos voluntários apresentaram sonolência diurna excessiva, 83% sono ruim e 39% eficiência reduzida do sono. De acordo com a Academia Americana de Pediatria, o sono insuficiente em adolescentes é considerado um problema de saúde pública, afetando expressivamente a qualidade de vida, o físico, o mental e o desempenho acadêmico²⁴. Alguns estudos mostram relação negativa entre a duração do sono e o IMC, evidenciando que o sono curto promove ganho de peso^{5,6,7}. De fato, observamos em nosso estudo correlação positiva entre sonolência diurna excessiva, IMC e MC, entretanto não foi obtido relação entre o tempo de sono e o IMC, isso pode ser explicado pelo fato de que nem todos os voluntários responderam o Diário de Sete Dias, diminuindo expressivamente a amostra especificamente para esta análise.

Levando em consideração que a causa da sonolência diurna excessiva pode ser associado com a privação de sono, SAHOS e outros distúrbios do sono²⁵ e que 48% dos voluntários apresentarem grande risco de apresentar SAHOS, podemos apontar que a SAHOS como possível fator que possa ter influenciado as alterações do padrão de sono nos adolescentes obesos.

Estudiosos apresentaram, a partir de um estudo de privação de sono realizado com 12 homens saudáveis que a restrição do sono tem sido associada a várias alterações fisiológicas, das quais ocorreu redução hormonal de 18% da leptina e elevação de 28% de grelina. Neste mesmo estudo, foi observado que ocorreu aumento de 24% da fome e aumento de 23% no apetite dos voluntários¹¹. Em um estudo de duas semanas de privação do sono e restrição energética foi constatado que adultos de meia idade reduziram massa magra, acompanhado pelo aumento da fome e mudança no gasto energético²⁶. Também foi observado a diminuição dos níveis de leptina e elevação dos níveis de grelina dos pacientes

com sono curto²⁷. A alteração dos níveis hormonais de leptina e grelina ocasionadas pela má qualidade do sono e privação do sono pode ser uma possível explicação da elevada ingestão de alimentos ricos em energia e por provocar o aumento do apetite em sujeitos com privação de sono, estando assim ligado diretamente a composição corporal. De fato, observamos correlação positiva entre sonolência diurna excessiva, IMC e MC e que a maioria dos adolescentes apresentou dieta hiperlipídica, entretanto, um dos fatores limitantes dessa pesquisa foi a impossibilidade de realizar dosagens séricas dos hormônios relacionados à regulação da ingestão alimentar. Com isso, podemos hipotetizar que as alterações de padrão de sono possivelmente estavam associadas à inadequação alimentar. Além disso, corroborando com nossos achados foi observado associação entre a ingestão de lipídios e alterações no sono em adolescentes obesos²⁸.

Observamos correlação positiva entre a sonolência excessiva e a ingestão proteica, recente pesquisa demonstrou que a ingestão de proteína foi positivamente associada com a dificuldade em manter o sono²⁹. Entretanto, em um estudo de privação do sono, o apetite por frutas, vegetais e proteína foi menos afetado¹¹.

Por meio da razão de chance foi observado que os adolescentes que possuíam dieta normolipídica e ingestão adequada de ácidos graxos poli-insaturados tiveram maior qualidade do sono e que indivíduos que possuíam ingestão adequada de ácidos graxos saturados e poli-insaturados tiveram mais chance de não terem sonolência diurna excessiva. Adicionalmente, os voluntários que possuíam dieta normoproteica tiveram mais chance de apresentar qualidade e eficiência do sono, além de maior chance de não ter sonolência diurna excessiva. Não foi encontrado estudos com resultados similares, com isso, este estudo vem acrescentar aos demais achados sobre a relação entre padrão de sono e ingestão alimentar.

Pode-se notar que alguns resultados não foram expressivos, possivelmente devido a algumas limitações do estudo relacionadas aos métodos adotados na pesquisa, uma vez que

não aplicamos instrumentos diretos de avaliação. O ideal seria realizar análise sanguínea dos hormônios relacionados ao sono, a polissonografia para analisar a qualidade do sono e uma avaliação com actígrafo para avaliar o nível de atividade física dos adolescentes obesos.

Conclusão

A partir do exposto, podemos concluir que a presente pesquisa evidenciou que os parâmetros de padrão de sono, ingestão alimentar e composição corporal se relacionam e são de extrema importância para o diagnóstico e tratamento da obesidade em adolescentes obesos. Os achados deste estudo mostram a necessidade de programas de educação alimentar e higiene do sono direcionados à adolescentes obesos como forma de auxiliar na prevenção e tratamento de agravos à saúde como a obesidade, distúrbios do sono e inadequação alimentar.

Agradecimento

Agradecimentos à FAPEMIG pelo fomento a pesquisa e concessão de bolsa de estudo.

Referências

- Oliveira CL, Fisberg M. Obesidade na Infância e Adolescência: uma verdadeira epidemia. *Arquivos Brasileiros Endocrinologia e Metabologia*. 2003 Abr;47(2):107-108.
- Dâmaso A, Tock L. Obesidade. Perguntas e Respostas. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2005.
- Enes CC, Slater B. Obesidade na adolescência e seus principais fatores determinantes. *Rev. Bras. Epidemiol*. 2010;13(1):163-171. Brasil.
- WHO - World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic: report of a WHO Consultation. Geneva: WHO; 2000. Technical Report Series 894. [Acesso em 2013 jun 10]. Disponível em: http://www.who.int/nutrition/publications/obesity/WHO_TRS_894/en/.
- Kohatsu ND, Tsai R, Young T, Vangilder R, Burmeister LF, Stromquist AM, et al. Sleep duration and body mass index in a rural population. *Arch Intern Med*. 2006;166:1701-5.
- Chaput JP, Després JP, Bouchard C, Tremblay A. The association between sleep duration and weight gain in adults: a 6-year prospective study from the Quebec Family Study. *Sleep*. 2008 Apr 1;31(4):517-523.
- Moraes W, Poyares D, Zalcman I, de Mello MT, Bittencourt LR, Santos-Silva R, et al. Association between body mass index and sleep duration assessed by objective methods in a representative sample of the adult population. *Sleep Med*. 2013;14:312-8.
- Vioque J, Torres A, Quiles J. Time spent watching television sleep duration and obesity in adults living in Valencia, Spain. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2000 Dec;24(12):1683-8.
- Dengel DR, Hagberg JM, Pratley RE, Rogus EM, Goldberg AP. Improvements in blood pressure, glucose metabolism, and lipoprotein lipids after aerobic exercise plus weight loss in obese, hypertensive middle-aged men. *Metabolism*, London. 1998;47(9):1075-1082.
- Gupta NK, Mueller WH, Chan W, Meiningner JC. Is obesity associated with poor sleep quality in adolescents? *Am J Hum Biol*. 2002 Nov/Dec;14:762-768.
- Spiegel K, Leproult R, L'hermite-Balériaux M, Copinschi G, Penev PD, Van Cauter E. Leptin levels are dependent on sleep duration: relationships with sympathovagal balance, carbohydrate regulation, cortisol, and thyrotropin. *J Clin Endocrinol Metab*. 2004 Nov;89(11):5762-71.
- Lennernas MAC, Akersted T, Hagman U, Bruce A, Hambraeus L. A new approach for evaluation of meal quality and meal patterns. *J Human Nutr Diet* 1993;6:261-73.
- CDC - Centers for Disease Control and Prevention. National Center for Health Statistics. 2000 CDC growth charts: United States. Hyattsville. 2002.
- Lohman TG, Roche AF, Martorell R. Anthropometric standardization reference manual. Human Kinetic/ books, Illinois. 1988.
- Thomas AE, McKay DA, Cutlip MB. A monograph method for assessing body weight. *Am. J. Clin. Nutr*. 1976;29:302-4.

16. Ribeiro-filho FF, Faria AN, Kohlmann OJr, Ajzen S, Ribeiro AB, Zanella MT, et al. Ultrasonography for the evaluation of visceral fat and cardiovascular risk. *Hypertension*. 2001 Sep;38(3 Pt 2):713-7.
17. IOM - Institute Of Medicine. Dietary reference intakes: applications in dietary planning. Washington, DC: National Academies Press. 2002.
18. FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. The state of food insecurity in the world 2004. Monitoring progress towards the World Food Summit and Millennium Development Goals. Viale delle Terme di Caracalla, 00100 Rome, Italy, 2004.
19. Andrade MMM. Ciclo vigília-sono de adolescentes: um estudo longitudinal. 119 f. Dissertação de mestrado, Instituto de Ciências Biomédicas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1991.
20. Johns MW. A new method for measuring daytime sleepiness: the Epworth Sleepiness Scale. *Sleep*. 1991 Dec;14(6):540-5.
21. Bertolazi AN. Tradução, Adaptação cultural e validação de dois instrumentos de avaliação do sono: Escala de Sonolência de Epworth e Índice de Qualidade de Sono de Pittsburgh. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.
22. Pinto PA, Godoy LB, Marquis VW, Sonogo TB, Leal CdeF, Artico MS. Anthropometric data as predictors of Obstructive Sleep Apnea severity. *Braz J Otorhinolaryngol*, São Paulo. 2011 Jul/Aug;77(4):516-521.
23. Sousa AG, Cercato C, Mancini MC, Halpern A. Obesity and obstructive sleep apnea-hypopnea syndrome. *Obesity Reviews*. 2008 Jul;9(4):340-354.
24. Au R, Carskadon M, Millman R, Wolfson A, Braverman PK, Adelman WP, et al. School start times for adolescents. *American Academy of Pediatrics*, 2014 Sep;134(3):642-9.
25. Olejniczak PW, Fish BJ. Sleep disorders. *Med Clin North Am*. 2003 Jul;87(4):803-33.
26. Nedeltcheva AV, Kilkus JM, Imperial J, Schoeller DA, Penev PD. Insufficient sleep undermines dietary efforts to reduce adiposity. *Ann Intern Med*. 2010 Oct 5;153:435-41.
27. Taheri S, Lin L, Austin D, Young T, Mignot E. Short sleep duration is associated with reduced leptin, elevated ghrelin and increased body mass index. *PLoS Med* 2004;1:210-7.
28. Corgosinho FC, Dâmaso AR, Ganen AP, Campos RMS, Silva PL, Sanchez PL, et al. Short sleep time increases lipid intake in obese adolescents. *Sleep Sci*. 2013;6(1):9-14.
29. Tanaka E, Yatsuya H, Uemura M, Murata C, Otsuka R, Toyoshima H, et al. Associations of protein, fat, and carbohydrate intakes with insomnia symptoms among middle-aged Japanese workers. *J Epidemiol*. 2013;23(2):132-8.

