



CORRELAÇÃO ENTRE A TAXA METABÓLICA BASAL (TMB) E OS FENÓTIPOS METABOLICAMENTE SAUDÁVEIS (MHO) E NÃO SAUDÁVEIS (MUO) DE ADOLESCENTES COM EXCESSO DE PESO

CORRELATION BETWEEN THE BASAL METABOLIC RATE (TMB) AND THE METABOLICALLY HEALTHY (MHO) AND NON-HEALTHY (MUO) PHENOTYPES OF OVERWEIGHT ADOLESCENTS

Geovanni Marcos de Oliveira*, Igor Alisson Spagnol Pereira*, Greice Westphal*, Fernando Malentaqui Martins*, Nelson Nardo Junior*.

Palavras-chave
Obesidade.
Tratamento.
Multiprofissional.
Adolescente.

A obesidade tem aumentado consideravelmente nas últimas décadas, tornando-se um problema de saúde pública. O desenvolvimento da obesidade está associado à um balanço energético positivo causado pelo excesso de ingestão energética e reduzido dispêndio energético. Apesar de a obesidade ter relação com os fenótipos metabolicamente saudáveis (MHO) e os metabolicamente não saudáveis (MUO), pouco se sabe sobre a relação entre a taxa metabólica basal (TMB) e os fenótipos MHO e MUO. Com isso, o objetivo do projeto é investigar a relação da TMB em adolescentes com excesso de peso classificados como MHO ou MUO, ingressantes em um Programa Multiprofissional de Tratamento da Obesidade (PMTO). Trata-se de um estudo retrospectivo de corte transversal com 50 adolescentes com excesso de peso, de ambos os sexos, com idade entre 15 e 18 anos, ingressantes em um PMTO. Para isso foram avaliados a TMB e os fenótipos, a antropometria e a composição corporal.

Keywords
Obesity.
Treatment.
Multi-professional.
Adolescent.

Obesity has increased considerably in recent decades, becoming a public health problem. The development of obesity is associated with a positive energy balance caused by excess energy intake and reduced energy expenditure. Although obesity is related to metabolically healthy (MHO) and metabolically unhealthy (MUO) phenotypes, little is known about the relationship between the basal metabolic rate (BMR) and the MHO and MUO phenotypes. Thus, the objective of the project is to investigate the relationship of TMB in overweight adolescents classified as MHO or MUO, enrolled in a Multiprofessional Obesity Treatment Program (PMTO). This is a retrospective cross-sectional study with 50 overweight adolescents, of both sexes, aged between 15 and 18 years old, entering a PMTO. For this, BMR and phenotypes, anthropometry and body composition were evaluated.

* Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Brasil.



Esta obra está licenciada sob uma Licença Creative Commons Attribution 4.0

Introdução

A predominância de sobrepeso e obesidade vem crescendo consideravelmente em todo o mundo, sendo considerado como um grave problema de saúde pública, tanto nos países desenvolvidos como nos que estão em desenvolvimento (WHO, 2016). No Brasil, a um predomínio do excesso de peso em jovens que chega a atingir 24,3% do sexo feminino e 22,1% do sexo masculino, sendo esses adolescentes classificados entre sobrepeso e obesidade (NG et al., 2014).

As pessoas com obesidade que não demonstram resistência a insulina, distúrbios lipídicos e hipertensão arterial são apresentados na literatura como “metabolically healthy obese” (MHO), isto é, obesos metabolicamente saudáveis, contrapondo-se aos “metabolically unhealthy obese” (MUO), apresentados como obesos metabolicamente não saudáveis (Karelis 2011) e (Blüher 2010).

A obesidade demonstra risco de morbimortalidade, que corresponde a uma associação com doenças crônico-degenerativas, cardiovasculares, diabetes, câncer, dentre outras (SCHIMIDT et al., 2011). Em razão disso, a população com o fenótipo MUO apresentam maior risco para doenças cardiovasculares e diabetes (KUK; ARDERN, 2009), já a população com o fenótipo MHO, apresentam risco aumentado se comparado com indivíduos saudáveis com o peso normal (ARNLOV et al., 2010).

Com relação ao gasto energético diário total este compreende o gasto energético com atividades físicas, a termogênese induzida pela alimentação e a Taxa Metabólica Basal (TMB), sendo que a termogênese induzida pela alimentação representa o acréscimo da TMB em respostas a ingestão de alimentos. Há também um aumento da termogênese pela exposição ao frio e a influências psicológicas, como o medo e o stress e a TMB representa a energia necessária para a manutenção da atividade das células e da temperatura do corporal (FARRET, 2005).

A TMB apresenta-se diretamente associada com a massa magra que é considerada metabolicamente mais ativa que outros tecidos, como o adiposo. Assim, pessoas obesas apresentam TMB mais altas se comparados com pessoas magras, certamente por possuir mais massa corporal e, na maioria dos casos, maiores proporções de massa magra (ASAYAMA et al., 1997).

Alguns autores da literatura internacional como Pajuelo et al., (2014), Berezina et al., (2015); Hashimoto et al., (2015) e Pujia et al., (2016), têm se dedicado a identificar, definir e avaliar associações do MHO com fatores de risco, no entanto, não identificamos na literatura estudos voltados a identificar possíveis diferenças da TMB conforme esses fenótipos. Dessa forma o objetivo desse estudo é comparar a taxa metabólica basal (TMB) dos fenótipos metabolicamente saudáveis (MHO) e o metabolicamente não saudável (MUO) de adolescentes com excesso de peso.

Objetivos

Geral

Comparar a taxa metabólica basal (TMB) dos fenótipos metabolicamente saudável (MHO) e o metabolicamente não saudável (MUO) de adolescentes com excesso de peso ingressante em um programa multiprofissional de tratamento da obesidade (PMTO).

Específicos

Identificar a TMB de adolescentes com excesso de peso ingressante em um PMTO;

Identificar os fenótipos MHO e MUO de adolescentes com excesso de peso ingressante em um PMTO;

Comparar a TMB dos fenótipos MHO e MUO de adolescentes com excesso de peso ingressante em um PMTO.

Desenvolvimento (Materiais e Métodos)

Participantes

Trata-se de um estudo descritivo, de corte transversal, com 50 adolescentes com faixa etária entre 15 e 18 anos, ingressantes no Programa Multiprofissional de Tratamento da Obesidade (PMTO), ofertado pelo Núcleo de Estudos Multiprofissional da Obesidade (NEMO) vinculado a Universidade Estadual de Maringá (UEM) e ao Hospital Universitário de Maringá (HUM).

Os critérios de inclusão pré determinadas foram: a) apresentar um quadro de sobrepeso ou obesidade de acordo com os pontos de corte para o IMC, idade e sexo propostos por Cole et al. (2012); b) não fazer uso de qualquer medicamento que influenciasse no controle do peso corporal e da pressão arterial; c) concordância e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) pelo adolescente e seu responsável legal conforme o documento aprovado pelo Comitê de Ética da UEM (parecer nº 915.526/2014).

Instrumentos e procedimentos

Avaliação da Taxa Metabólica Basal

A TMB foi estimada de modo indireto, utilizando o método de análise do volume dos Gases de oxigênio e gás carbônico, consumido e produzido, respectivamente, através de um Analisador de Gases Metabólicos (VO2000, Software Aerograph Breeze, Medical Graphics, USA). Para isso, primeiramente, o avaliado foi posto em decúbito dorsal, sobre uma maca, e orientado a evitar movimentar-se durante um período mínimo de 10 minutos, a fim de deixar a respiração e batimentos cardíacos em condições de repouso desde o início da avaliação. Após tal período, o avaliador fixou uma máscara de neoprene de tamanho adequado ao rosto do avaliado, de maneira que a troca gasosa estivesse sendo realizada somente pelo orifício central da máscara. Neste orifício, são acoplados prevents e linhas de ar de baixo fluxo (até 20 ml/min) específicos para medida da taxa metabólica basal (NOVITSKY et al., 1995; OLSON, TRACY e DENGEL, 2008).

A avaliação teve duração de 15 minutos e o avaliado foi orientado a manter-se em posição deitada, para não movimentar-se e permanecer acordado por todo o período do teste. Foi recomendado para essa avaliação evitar esforços físicos intensos por 10 horas anteriores ao teste e permanecer em jejum por 10 a 12 horas. Os dados da TMB foram expressos em Kcal/dia. (DUVAL et al., 2008).

Avaliação bioquímica

As coletas de sangue foram realizadas por profissionais especializados em laboratório comercial de referência da cidade de Maringá/Paraná com certificação ISO 9002 (*International Standardization Organization*), a partir de punção venosa periférica e sendo armazenado em tubos estéreis de plástico, contendo (gel, fluoreto ou EDTA), com o participante na condição de jejum de 10 a 12 horas, foi realizado no período da manhã (entre 7 e 10 horas).

A resistência à insulina foi avaliada pelo *Homeostasis Model Assessment Insulin-Resistance Index* (HOMA-IR). O HOMA-IR ocorreu pela fórmula: $HOMA-IR = [(FPI \mu UI/ml \times FPG \text{ mmol}/\ell) / 22,5]$ (MATTHEWS et al., 1985), no qual é calculado pela glicemia de jejum e insulina de jejum

Estabelecimento dos critérios de definição do fenótipo MHO

Para definição dos fenótipos MHO e MUO utilizamos a classificação de Resistência à Insulina (MHO-RI), por meio do HOMA-IR, segundo o ponto de corte de $\geq 3,16$ proposto por Keskin et al. (2005); SBC (2005); Prince et al. (2014), e Heinzle; Ball; Kuk (2015).

Avaliação Antropométrica e de Composição Corporal

A massa corporal (Kg) avaliamos por meio de um aparelho de bioimpedância octapolar multifrequencial (Biospace, modelo 520 – InBody Body Composition Analysers, Coréia). A medida da estatura dos indivíduos ocorreu por meio de um estadiômetro de parede (Sanny, modelo ES 2030, São Bernardo do Campo/SP, Brasil) com precisão de 0,1 cm com campo de uso de 0,80m a 2,20m, seguindo os procedimentos recomendados por Lohman et al. (1988). O índice de massa corporal (IMC) foi calculada a partir da divisão da massa corporal (Kg) pela estatura (m) ao quadrado e classificado de acordo com os valores propostos por Cole e Lobstein (2012).

Análise dos dados

Os dados foram tabulados em planilha eletrônica e analisados com o auxílio do software SPSS, versão 20.0. Após a verificação da normalidade pelo teste de Kolmogorov-Smisnov observou se a não normalidade dos dados. Por esse motivo, utilizamos o teste U de Mann- Whitney para a comparação entre a TMB entre os grupos saudáveis e não saudáveis. Para identificar a correlação entre as variáveis TMB e IMC utilizou se o teste de Serman. Foi considerado o valor de $p < 0,05$.

Resultados

No presente estudo foram incluídos 50 adolescentes com excesso de peso. As meninas representaram 64% da amostra ($n=32$) e os meninos 36% ($n=18$), a média de idade foi de 17 anos ($\pm 0,9$ anos), a média do peso ficou entre 89,39 Kg ($\pm 22,75$ kg) e a estatura dos adolescentes foi de 168 cm. ($\pm 9,08$ cm) Em relação ao IMC os adolescentes apresentaram valor médio de 31,33kg/m², tendo sido classificados como com sobrepeso 56% dos participantes ou obesidade 44%. Em relação aos fenótipos, 64% apresentaram o perfil metabolicamente saudável (MHO).

Tabela 1: Descrição da mediana da TMB e do IMC do Grupo I (não saudável) e Grupo II (saudável)

| Taxa de TMB (kcal/dia) | |
|--|-------------------------------|
| Grupo I (não saudável/MUO) N=18 | 1942,28*(1613,59; 2156,96) |
| Grupo II (saudável/MHO) N=32 | 1696,85(1521,23; 2065,43) |
| IMC (Kg/m²) | |

Grupo I (não saudável/MUO) N=18

36,10*(27,57; 38,57)

Grupo II (saudável)/MHO N=32

27,80(23,22; 31,05)

TMB: taxa metabólica basal IMC: índice de massa corporal *U Mann Whitney: TMB (p=0,039) e IMC (p=0,031)

Os dados indicam que houve diferença estatística quando comparado os grupos nas variáveis investigadas, sendo que a mediana da TMB dos metabolicamente saudáveis foi de 1696,85(kcal/dia) enquanto que entre os não saudáveis o valor foi de 1942,28(kcal/dia). A mediana do IMC do grupo MHO foi de 27,8 Kg/m² e entre o grupo MUO foi de 36,10 Kg/m²

Discussão

O objetivo do presente estudo foi investigar a influência dos fenótipos (MHO) e o (MUO) na TMB em adolescentes com excesso de peso ingressantes em um PMTO. A maioria dos adolescentes apresentou um perfil metabólico saudável (68%) , a mediana da TMB dos metabolicamente saudáveis ficou entre 1696,85(kcal/dia) e a dos não saudáveis apresentou um valor de 1942,28(kcal/dia). Entretanto, apenas 4% apresentaram um IMC na faixa de normalidade, por esse motivo, a mediana do IMC dos adolescentes (MHO) ficou entre 27,8(Kg/m²) e dos (MUO), 36,1(Kg/m²), caracterizando pré-obesidade e obesidade II, de acordo com a classificação da Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica (ABESO).

No Brasil até onde temos conhecimento, não foram identificados estudos que investigaram a relação dos fenótipos na TMB e IMC de adolescentes com excesso de peso. Os estudos que identificamos concentram suas investigações em questões isoladas como a relação dos triglicérides, colesterol HDL, pressão sanguínea, aptidão física etc.(CAMHI et al. 2013; INGLE et al. 2016).

Na nossa amostra verificamos que os adolescentes que não apresentaram um perfil metabolicamente saudável apresentaram valores elevados de TMB, bem como do IMC, devido principalmente que o gasto energético é mais alto se comparados com pessoas magras, por possuir mais massa corporal como também, maiores proporções de massa magra (ASAYAMA et al., 1997). Um estudo publicado por Pujunem et al (2011) realizado na Finlândia em três distritos hospitalares, com uma amostra de 4500 indivíduos de ambos os sexos, também identificou um IMC elevado e relacionado com participantes que tiveram um maior efeito nas estimativas de gordura hepática sendo a população classificada com fenótipo MUO.

Estudos têm demonstrado que quanto maior o grau de excesso de peso em adolescentes maior o número de variáveis metabólicas alteradas, sendo que só o fato de apresentarem acúmulo excessivo de gordura corporal já é característico do risco cardiometabólico (MCCARTHY, 2006; SEN et al., 2008; ANTONINI et al. 2014; STAIANO; GUPTA e KATZMARZYK, 2014; OLIVEIRA et al. 2017). A literatura também vem demonstrando que a relação entre o IMC e o risco de comorbidades pode ser afetado pela distribuição da gordura corpórea, devido ao fato que as principais complicações da obesidade estão relacionadas as doenças cardiovasculares, diabete melito, hipertensão e hiperlipidemia, dentre outras (PEIXOTO et al., 2006; RONDANELLI et al. 2015).

De acordo com o Ministério da Saúde (MS) quanto maior o IMC de uma pessoa, maior a chance dela morrer precocemente, com isso o MS trás algumas recomendações para baixar o IMC e controlar o peso, como exemplo, fazer atividades físicas todos os dias ou pelo menos três vezes na semana e, também, combinar a uma dieta balanceada e tentar cumprir essas metas diariamente e não apenas um ou outro dia (BRASIL, 2019).

Um estudo transversal realizado por Ekulend et al (2006) e Dunstan (2005) com a população da Dinamarca e Austrália realizado com crianças adolescentes (N=1092) e o outro com adultos (N=11247) os dois estudos identificaram que pessoas que passavam mais tempo em frente as telas, tinham maior prevalência de perfil metabólico não saudável (MUO) por ser significativamente menos ativos, em contrapartida aqueles que passavam menos tempo em frente as telas e eram ativos fisicamente tinham maiores chances de apresentarem um perfil metabólico saudável (MHO).

No entanto, Independentemente do estado metabólico atual desses adolescentes, é importante às estratégias de tratamento baseado na mudança do estilo de vida, levando em consideração que hábitos alimentares e a prática de atividades físicas estão inseridos em estruturas culturais, econômicas e políticas, faz-se necessário maior ênfase na promoção de políticas públicas dirigidas aos determinantes dos maus hábitos e que programas multiprofissionais de tratamento da obesidade podem interferir significativamente em uma mudança de comportamento de tais hábitos.

Conclusões

Conclui-se com este estudo que as variáveis TMB e IMC dos adolescentes categorizados com fenótipo MUO, mostraram diferença significativa quando relacionados ao grupo MHO.

Ao participar de um PMTO, o aumento da atividade física pode proporcionar uma diminuição dos fenótipos MUO dos adolescentes que aderiram ao programa.

Contudo é necessária um maior ênfase no tocante Promoção de Políticas Públicas Dirigidas à Redução de Comportamentos e Fatores de Risco. Acima de tudo, por já terem sido identificados nessa faixa etária com os fenotipos MUO, que de outro modo não teriam conhecimento dessa condição.

Referências

- ASAYAMA, K. et al. New age-adjusted measure of body fat distribution in children and adolescents: standardization of waist-hip ratio using multivariate analysis. **International journal of obesity**, v. 21, n. 7, p. 594–599, 1997.
- ARNLOV, Johan et al. Impact of body mass index and the metabolic syndrome on the risk of cardiovascular disease and death in middle-aged men. **Circulation**, v. 121, n. 2, p. 230-236, 2010.
- ABESO - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA PARA O ESTUDO DA OBESIDADE E DA SÍNDROME METABÓLICA. Disponível em: <http://www.abeso.org.br/atitude-saudavel/imc>. Acesso em: 25/01/2019.
- ANTONINI, Vanessa D. S. et al. Parâmetros físicos, clínicos e psicossociais de adolescentes com diferentes graus de excesso de peso. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 32, n. 4, p. 342-350, 2014.
- BLÜHER, Matthias. The distinction of metabolically ‘healthy’ from ‘unhealthy’ obese individuals. **Current Opinion in Lipidology**, v. 21, n. 1, p. 38-43, 2010.
- BEREZINA, Aelita. et al. Prevalence, risk factors, and genetic traits in metabolically healthy and unhealthy obese individuals. **BioMed Research International**, v. 2015, 2015.
- BRASIL – MINISTÉRIO DA SAÚDE. OBESIDADE E DESNUTRIÇÃO. Disponível em: http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/obesidade_desnutricao.pdf. Acesso em:25/01/2019.
- COLE, Tim J.; LOBSTEIN, Tim. Extended international (IOTF) body mass index cut-offs for thinness, overweight and obesity. **Pediatric Obesity**, v. 7, n. 4, p. 284-294, 2012.
- CAMHI. Sarah M et al. Physical Activity and Screen Time in Metabolically Healthy Obese Phenotypes in Adolescents and Adults. **Jornal of obesity**, V. 2013, P. 1-10. 2013.
- DUVAL, K. et al. Physical activity is a confounding factor of the relation between eating frequency and body composition. **The American journal of clinical nutrition**, v. 88, n. 5, p. 1200–1205, 2008.
- DUNSTAN. D. W et al. Associations of TV viewing and physical activity with the metabolic syndrome in Australian adults. **Springer-Verlag**. V.48, P.2254-2261, 2005.
- EKULEND. Ulf et al. TV Viewing and Physical Activity Are Independently Associated with Metabolic Risk in Children: The European Youth Heart Study. **PLoS Medicine**. V.3, N.12, P. 2449- 2457, 2006.
- FARRET, J. F. **Nutrição e doenças cardiovasculares: prevenção primária e secundária**. [s.l.] Atheneu, 2005.
- HASHIMOTO, Yoshitaka et al. Metabolically healthy obesity and risk of incident CKD. **Clinical Journal of the American Society of Nephrology**, v. 10, n. 4, p. 578-583, 2015.
- HEINZLE, S.; BALL, Geoff D. C.; KUK, Jennifer L. Variations in the prevalence and predictors of prevalent metabolically healthy obesity in adolescents. **Pediatric Obesity**, v. 11, n. 5, p. 42F5-433, 2015.

- IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA. **Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009: antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil**. [s.l.] IBGE, 2010.
- INGLE. Lee et al. Characterization of the Metabolically Healthy Phenotype in Overweight and Obese British Men. **Department of Sport, Health & Exercise Science**. P.1-14, 2016.
- KARELIS, Antony D. Obesity: to be obese—does it matter if you are metabolically healthy? **Nature Reviews Endocrinology**, v. 7, n. 12, p. 699-700, 2011.
- KUK, Jennifer L.; ARDERN, Chris I. Are metabolically normal but obese individuals at lower risk for all-cause mortality? **Diabetes Care**, v. 32, n. 12, p. 2297-2299, 2009.
- KESKIN, Mehmet et al. Homeostasis model assessment is more reliable than the fasting glucose/insulin ratio and quantitative insulin sensitivity check index for assessing insulin resistance among obese children and adolescents. **Pediatrics**, v. 115, n. 4, p. 500- 503, 2005.
- LOHMAN, Timothy G. et al. **Anthropometric Standardization Reference Manual**. Human kinetics books, 1988.
- MATTHEWS, David R. et al. Homeostasis model assessment: insulin resistance and β -cell function from fasting plasma glucose and insulin concentrations in man. **Diabetologia**, v. 28, n. 7, p. 412-419, 1985.
- MCCARTHY, H. D. et al. Body fat reference curves for children. **International Journal of Obesity**, v. 30, n. 4, p. 598, 2006.
- NG, Marie et al. Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. **The Lancet**, v. 384, n. 9945, p. 766-781, 2014.
- Novitsky S, Segal K. R, Chart-Aryamontri B, Guvakov D, Katch V. L. Validity of a new portable indirect calorimeter: the Aerosport TEEM 100. **European journal of applied physiology and occupational physiology**. 1975: v.70, n.5, p.462-7
- Olsen Thomas P, Jennifer E. Tracy, Donald R. Dengel. Validity of a Low-Flow Pneumotach and Portable Metabolic Measurement System: **The Open Sports Medicine Journal**, 2008: v.2, p.23-27.TR
- OLIVEIRA, Ronano P. et al. Visceral adiposity index as a predictor of cardiometabolic risk in children and adolescents. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 23, n. 3, p. 222-226, 2017.
- PAJUELO, Jaime et al. Obeso metabólicamente normal. In: **Anales de la Facultad de Medicina**. UNMSM. Facultad de Medicina, p. 113-118, 2014.
- PUJIA, Arturo et al. Individuals with metabolically healthy overweight/obesity have higher fat utilization than metabolically unhealthy individuals. **Nutrients**, v. 8, n. 1, p. 2, 2016.
- PAJUNEN. Pia et al. Metabolically healthy and unhealthy obesity phenotypes in the general population: the FIN-D2D Survey. **BMC Public Health**. V.11, N.754, 2011.
- PRINCE, Rhiannon L. et al. Predictors of metabolically healthy obesity in children. **Diabetes Care**, v. 37, n. 5, p. 1462-1468, 2014.
- SCHMIDT, Maria Let al. Doenças crônicas não-transmissíveis no Brasil: carga e desafios atuais. **Lancet**, v. 377, n. 9781, p. 1949-61, 2011.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA et al. I Diretriz de Prevenção da Aterosclerose na Infância e na Adolescência. **Arquivo Brasileiro de Cardiologia**, v. 85, n. supl. 6, p. 3-36, 2005.
- STAIANO, Amanda E.; GUPTA, Alok K.; KATZMARZYK, Peter T. Cardiometabolic risk factors and fat distribution in children and adolescents. **The Journal of Pediatrics**, v. 164, n. 3, p. 560-565, 2014.
- WHO. WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Obesity and overweight**. Disponível em: <<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/index.html>>. Acesso em: 25 fev. 2016.