

## OBESIDADE E FATORES ASSOCIADOS EM ADULTOS

Inácio Swarowsky<sup>1</sup>, Éboni Marília Reuter<sup>2</sup>, Caroline Ferreira<sup>3</sup>, Paloma Priebe<sup>4</sup>, Dulciane Nunes Paiva<sup>5</sup>, Hildegard Hedwig Pohl<sup>6</sup>

### RESUMO

Nas três últimas décadas, tem sido observada uma prevalência crescente de indivíduos obesos, havendo o conseqüente surgimento de doenças relacionadas a tal fenômeno. Tais doenças têm perfil crônico não transmissível, como a hipertensão arterial sistêmica, diabetes tipo 2, dislipidemias, síndrome metabólica e câncer. A obesidade adquire proporções endêmicas em diversos países, sendo considerado um dos principais problemas de saúde pública da atualidade. O presente estudo tem como objetivo revisar os principais conceitos relacionados à obesidade, sua etiologia, epidemiologia, classificação, diagnóstico bem como a contribuição do exercício físico como forma de tratamento. A literatura nos mostra que a obesidade é decorrente, principalmente, do tipo de estilo de vida que inclui alimentação inadequada aliada ao sedentarismo. Com as inovações tecnológicas, confortos domésticos e de locomoção, os esforços físicos diários diminuíram, contribuindo para a maior inatividade dos indivíduos, associado à maior oferta de alimentos com alta densidade calórica. Estratégias administrativas planejadas e o incentivo à prática de atividade física têm-se demonstrado efetivas no processo de redução da obesidade e sobrepeso.

**Palavras-Chave:** tecido adiposo, saúde pública, estilo de vida, sobrepeso.

## OBESITY AND ASSOCIATED FACTORS IN ADULTS

### ABSTRACT

In the last three decades, it has been observed an increasing prevalence of obese individuals, with the consequent diseases related to this phenomenon appearing. These diseases have chronic non-communicable profile, such as the hypertension, diabetes type 2, dyslipidemia, metabolic syndrome and cancer. The obesity acquires endemic proportions and nowadays it is considered one of the biggest public health problems. The present paper aims to review the main concepts related to obesity, etiology, epidemiology, classification, diagnosis and the contribution of physical exercise as treatment. It was found that obesity is mainly due to the type of lifestyle, including poor diet coupled with sedentary lifestyle. With technological innovations, domestic and mobility comforts, daily physical efforts has decreased, contributing to a higher inactivity of individuals associated with the greater offer of food with high caloric density. Planned management strategies and encouraging physical activity have been effective in the process of reducing obesity and overweight.

**Keywords:** adipose tissue, public health, life style, overweight.

<sup>1</sup> Médico do Trabalho. Mestre em Promoção da Saúde da Universidade de Santa Cruz do Sul - RS. E-mail: [clinicadi@viavale.com.br](mailto:clinicadi@viavale.com.br)

<sup>2</sup> Fisioterapeuta.

<sup>3</sup> Acadêmica do Curso de Educação Física da Universidade de Santa Cruz do Sul – RS.

<sup>4</sup> Acadêmica do Curso de Educação Física da Universidade de Santa Cruz do Sul – RS.

<sup>5</sup> Docente do Curso de Fisioterapia e do Mestrado em Promoção da Saúde da Universidade de Santa Cruz do Sul – RS.

<sup>6</sup> Docente do Curso de Educação Física e do Mestrado em Promoção da Saúde da Universidade de Santa Cruz do Sul – RS.

## **INTRODUÇÃO**

A obesidade tornou-se uma doença de proporções epidêmicas, sendo considerada um dos principais problemas de saúde pública, da atualidade. Além disso, traz elevados custos aos sistemas de saúde em diversos países. Cerca de 1,6 bilhão de adultos (acima de 15 anos) são considerados com sobrepeso e 400 milhões, obesos<sup>1</sup>. Há indícios que metade da população adulta no Brasil apresentou excesso de peso entre os anos de 2008 e 2009<sup>2</sup>.

Esta alteração da massa corporal é considerada participante do conjunto de doenças crônicas não transmissíveis, que têm como características a história natural prolongada com múltiplos fatores de risco complexos. As manifestações clínicas, em geral, são crônicas, de longo período de latência e curso assintomático, com momentos de remissão e exacerbação, evoluindo para o surgimento de incapacidades ou até a morte. Sua importância reside não somente na extensão dos danos físicos, mas também no impacto social e psicológico que provocam, com consequente diminuição da qualidade de vida<sup>3,4</sup>.

Para seu diagnóstico, a antropometria se destaca como uma ferramenta de baixo custo, com resultado rápido e eficaz. Algumas medidas como a circunferência da cintura, além de avaliarem a obesidade, se relacionam ao risco aumentado para o desenvolvimento de complicações, como doenças cardiovasculares e metabólicas<sup>5</sup>.

Conhecer o comportamento do excesso de peso e das doenças a ela associadas é fundamental para a elaboração de estratégias em saúde mais eficazes. Além disso, definir quais as prioridades da população, levando em considerações aspectos regionais e proporcionar ações de educação em saúde, são medidas importantes para o sucesso da prevenção e controle da obesidade<sup>6</sup>.

A partir destes achados, torna-se perceptível a importância de discutir acerca do assunto, sendo que abordaremos a obesidade em relação a sua etiologia, epidemiologia, diagnóstico, doenças associadas e o seu controle com exercícios físicos.

## **MÉTODOS**

Trata-se o presente estudo de uma revisão, realizada por meio de consulta a artigos científicos selecionados em periódicos indexados nas bases Medline, PubMed, Science Direct, Scientific Electronic Library Online - SciELO e Bireme. A pesquisa se deu através das palavras-chave: obesidade, sobrepeso, estado nutricional, antropometria, promoção da saúde, exercício físico e seus respectivos em inglês, de forma isolada ou combinada. A seleção inicial dos artigos foi realizada com base nos títulos e resumos, analisando-se os textos completos somente daqueles relacionados ao assunto, sendo priorizadas as publicações posteriores ao ano 2000. Algumas referências que não puderam ser localizadas por meio das palavras-chave pesquisadas foram obtidas através de institutos de pesquisa, fazendo alusão à epidemiologia atual, ou ainda, de livros de referência à antropometria e atividade física.

## **OBESIDADE**

Obesidade é definida como uma condição de acúmulo anormal ou excessiva de gordura no tecido adiposo, até o nível em que pode trazer transtornos à saúde<sup>7</sup>. Faz parte das doenças crônicas não transmissíveis, possui variações de grau de acordo com a quantidade de tecido adiposo, distribuição corporal e consequências para a saúde, sendo de difícil tratamento. O aumento de sua prevalência é um fenômeno contemporâneo e está relacionado com três processos decorrentes da modernização, sendo elas a Transição Demográfica, Transição Epidemiológica e Transição Nutricional<sup>3</sup>.

## **ETIOLOGIA**

Sabe-se que a obesidade é uma alteração multifatorial de alta complexidade, pois envolve várias condições associadas. Dentre eles, fala-se em fatores históricos, ecológicos, políticos, socioeconômicos, psicossociais, biológicos e culturais<sup>6</sup>, sendo que o biológico pode ser

decomposto em componentes genéticos, fisiológicos, metabólicos e psicológicos<sup>8</sup>.

Ao que concerne à genética, alguns genes têm sido identificados associados à obesidade quando estes sofrem processo de mutação. Porém, ainda não está clara a influência direta desses, ou seja, se um único gene é mutado por diversas vezes, se é a alteração em uma combinação de genes que provoca o fenótipo, ou ainda, a associação de ambos. Apesar de reconhecida a influência deste componente, é improvável que populações sejam mais suscetíveis à obesidade por fator puramente genético. Em relação aos demais componentes biológicos, diversos sistemas enviam sinais que são interpretados pelo cérebro, que emite comandos para os tecidos periféricos com a finalidade de regular o metabolismo e controlar a ingestão de alimentos<sup>9,10</sup>. Desordens endócrinas, embora com pequena representatividade, também podem gerar acúmulo de gordura<sup>8</sup>.

Em outra perspectiva do campo biológico, estudo sugere que mecanismos fisiopatológicos ativados por infecções podem induzir à obesidade. Foram identificados oito tipos de obesidade induzidas por viroses em animais, porém nos humanos os estudos ainda não são conclusivos. Estudos *in vitro* demonstraram que ativações enzimáticas levam ao acúmulo de gordura celular, enquanto *in vivo* foram detectados níveis elevados de anticorpos contra certas viroses em indivíduos obesos. Em relação ao mecanismo de ação, a maioria das infecções potenciais causadoras de obesidade está relacionada com ativações ou lesões no sistema nervoso central. Outro mecanismo seria por ação direta no tecido adiposo<sup>11</sup>.

Nas questões ambientais o destaque é para a dieta e atividade física, que alteraram através da modernização do contexto de vida do homem contemporâneo. A transição nutricional ocorreu na medida em que se aumentou a oferta e, conseqüentemente, o consumo de alimentos. Além disso, a industrialização e a introdução de tecnologia na produção da indústria alimentícia contribuíram para as modificações quanto ao tipo de dieta consumida, sendo introduzidos principalmente alimentos ricos em gordura e açúcares, e reduzida em fibras e carboidratos complexos<sup>6,10</sup>.

Na esfera da atividade física, a modernização proporcionou um estilo de vida que tem um gasto energético reduzido, tanto para atividades laborais, quanto de lazer<sup>6</sup>. Desta forma, verificamos redução de prática de atividade física e o aumento do sedentarismo. Como consequência, o maior consumo energético ou o menor gasto deste, ou ainda ambos os fatores associados, geram um balanço energético positivo, tendo como produto o acúmulo de energia e peso corporal<sup>10</sup>.

## EPIDEMIOLOGIA

A prevalência da população com excesso de peso vem crescendo em alguns países. Nos Estados Unidos, a proporção de obesos no ano de 2007-08 foi de 32,2% entre os homens e 35,5% entre as mulheres<sup>12</sup>. Altas prevalências de obesidade também foram encontradas no México (24,2%), Canadá (23,1%) e Inglaterra (23%). Já, na América Latina estes índices ultrapassam 60% em alguns países, com destaque para a Venezuela, Chile e Argentina. Em contrapartida, países asiáticos como a Coreia e Japão apresentam porcentagens baixas de obesidade (3,2% para ambos)<sup>13</sup>.

No Brasil, *o excesso de peso em homens adultos nas três última décadas saltou de 18,5% para 50,1% e ultrapassou, em 2008, o das mulheres, que foi de 28,7% para 48%. Nesse cenário, destaca-se a Região Sul do Brasil, onde os homens apresentam 56,8% de excesso de peso enquanto as mulheres obtiveram uma prevalência de 51,6%. Para obesidade, o percentual também é maior nesta região: 15,9% de homens e 19,6% de mulheres. O excesso de peso foi mais evidente nos homens com maior rendimento financeiro (61,8%) e variou pouco para as mulheres (45-49%) em todas as faixas de renda, sendo mais acentuado em áreas urbanas em comparação com áreas rurais*<sup>2</sup>.

Em populações específicas, como índios do Parque Indígena do Xingu (Mato Grosso), esse perfil também é verificado, na medida em que foram encontrados 46,5% dos sujeitos com excesso de peso, 12,8% com obesidade generalizada e 38,4% com obesidade central<sup>14</sup>.

## INDICADORES ANTROPOMÉTRICOS

Diversos métodos podem ser utilizados para avaliação da gordura corporal, entre eles a tomografia computadorizada, ressonância magnética, densitometria e ultrassonografia. Entretanto, tais métodos apresentam alto custo, sendo restritivos para avaliar amostras populacionais. Sendo assim, as técnicas mais utilizadas são provenientes da antropometria, por apresentarem baixo custo de aplicação e fornecerem confiabilidade nos seus resultados, sendo elas: índice de massa corporal (IMC), circunferência da cintura (CC), relação cintura/quadril (RCQ) e percentual de gordura (%G)<sup>15,16</sup>.

O IMC é obtido pela divisão da massa corporal (em quilogramas) pela estatura ao quadrado (em metros). Sua fidedignidade diminui ao se avaliar atletas com grande massa muscular, por superestimar a gordura, ou em idosos portadores de doenças crônicas e indivíduos sedentários, que possuem pouca massa muscular, em que pode haver subestimação da gordura corporal. Sendo assim, devemos salientar que o IMC não tem como característica indicar a distribuição da gordura corporal<sup>17,18</sup>.

A mensuração da CC é de fácil execução, de grande reprodutibilidade e com baixo custo. Não diferencia gordura subcutânea da gordura visceral<sup>19</sup>, porém quando comparado ao IMC, é mais representativa para adiposidade central<sup>20</sup>. Quando analisada de forma isolada, é promissora para identificar indivíduos com doenças cardiovasculares e como indicador de síndrome metabólica<sup>21</sup>.

A RCQ obtém-se pela razão da medida da CC e a medida da circunferência do quadril (CQ), caracterizando a distribuição central de gordura. Identifica indivíduos com risco cardiovascular, sendo que os valores são corrigidos conforme o sexo e faixa etária<sup>15</sup>.

Para o %G, o método de avaliação de maior aceitação é a técnica de espessura de dobras cutâneas, sendo utilizada em estudos nacionais e internacionais. Está fundamentada na observação de que grande proporção do tecido adiposo se encontra na região subcutânea, e desta forma, sua espessura é indicador da quantidade de gordura. Em contrapartida, esta pode ser inadequada para avaliar indivíduos com grandes quantidades de gordura corporal, pela dificuldade de realização da técnica<sup>22</sup>.

Com o envelhecimento, a composição corporal sofre modificações, o que poderia alterar os pontos de corte para algumas medidas antropométricas. Desta forma, foi sugerido a medida da relação cintura estatura (RCEst), que é calculada por uma simples divisão entre as medidas da estatura e da cintura. Esta medida possui uma relação direta com as alterações de estatura e a circunferência da cintura, sugerindo vantagens por apresentar um mesmo valor para os pontos de corte, independentemente da idade<sup>23</sup>.

## DOENÇAS ASSOCIADAS AO SOBREPESO E A OBESIDADE

A obesidade pode ser considerada duplamente problemática para o organismo, uma vez que além de ser uma doença, é um fator de risco para várias outras<sup>24</sup>. Entre as principais enfermidades associadas à obesidade, inclui-se a diabetes mellitus tipo 2, dislipidemias, síndrome metabólica, hipertensão arterial, colelitíase, gota, osteoartrite, doenças respiratórias e distúrbios dermatológicos e psicológicos<sup>5,7,10,25</sup>.

Em relação às alterações metabólicas, já está bem estabelecido que o excesso de peso é fator de risco independente para a diabetes, especialmente a gordura visceral<sup>19</sup>. O aumento glicêmico e a hiperinsulinemia desenvolvida a partir da obesidade fundamenta-se basicamente no fato de que o tecido adiposo aumenta a demanda de insulina e cria uma resistência a esta, manifestando-se como diabetes<sup>8</sup>.

A partir destas alterações, resistência à insulina e hiperinsulinemia, as quais contribuirão principalmente para o aumento da retenção de sódio, reabsorção de água pelo sistema renal, aumento da atividade do sistema nervoso simpático e distúrbio no transporte de eletrólitos através da membrana celular, origina-se a hipertensão arterial. As alterações desse hormônio nesse caso estão relacionadas às alterações hepáticas provenientes especialmente da gordura intra-abdominal<sup>8,10</sup>.

A resistência à insulina e hiperinsulinemia também podem ser decisivas para o surgimento da síndrome metabólica, visto que são as alterações antecessoras a outras manifestações. Esta síndrome é composta de um conjunto de doenças metabólicas, sendo elas a hipertensão, arterosclerose, dislipidemia e diabetes mellitus tipo 2. Percebe-se que essas duas alterações da insulina geram padrões de respostas que explicam várias anormalidades e evidenciam a relação entre elas<sup>10</sup>.

Outro fator comum às anormalidades associadas à obesidade é sua distribuição. A gordura visceral é relatada como aquela que exerce maior influência nas anormalidades associadas à obesidade através da resistência à insulina, anormalidades do perfil glicídico e lipídico, dos ácidos graxos livres e de seus metabolismos<sup>10</sup>. Desta forma, além dos eventos descritos anteriormente, possui relação com o aumento do risco de eventos cardíacos coronarianos decorrentes destas complicações metabólicas<sup>26</sup>.

O risco de desenvolver doenças cardiovasculares a partir da obesidade está relacionado ao evento de dislipidemia, sendo que neste caso influencia a o aumento dos níveis de colesterol total, lipoproteína de baixa densidade e triglicerídeos, e diminuição na lipoproteína de alta densidade. Quando considerada a hiperinsulinemia, processos ocorrerão no sentido de formar placas de lipídeos associado a diminuição de sua remoção nas artérias, predispondo a formação de ateroma, sendo este um dos propulsores de um evento cardiovascular<sup>8</sup>.

Já, em relação às neoplasias, evidências sugerem que cerca de 25% dos casos estejam associadas com o excesso de peso e sedentarismo, sendo as principais o câncer colorretal, mamário na pós-menopausa, endometrial, pancreático, prostático, hepatocelular, de bexiga, renal e esofágico. Vários mecanismos estariam envolvidos, como alterações no metabolismo de hormônios endógenos e fatores inflamatórios<sup>27</sup>.

Associando alterações do metabolismo com a sobrecarga mecânica, há o acometimento articular através das artrites. O excesso de peso proporciona o aumento da intensidade dos traumas mecânicos, especialmente nas articulações, e alterações no metabolismo do estrógeno atuam no sistema esquelético, elevando a ocorrência do reumatismo articular<sup>10</sup>.

Ainda há outras desordens, que apesar de sua importância, não serão objeto de estudo da presente pesquisa. Excedendo as patologias, decorrem da obesidade a diminuição da capacidade cardíaca, maior possibilidade de intercorrências em processos cirúrgicos, maior suscetibilidade de acidentes, a discriminação e os problemas psicológicos dela decorrente, condições que não devem ser ignoradas. Porém, pela sua alta morbimortalidade, é importante ressaltar que o excesso de tecido adiposo está intimamente associado a desordens metabólicas, como a hiperlipidemia e alterações insulínicas, que por sua vez se relacionam fortemente com as enfermidades cardiovasculares<sup>10</sup>.

## **EXERCÍCIO FÍSICO COMO TERAPÊUTICA NA REDUÇÃO DA OBESIDADE**

Uma das principais abordagens ao tratamento da obesidade é o exercício físico, sendo este um importante componente para o equilíbrio do balanço energético, elevando o seu gasto. O aumento da taxa metabólica basal (TMB) tem como consequência a minimização dos efeitos negativos da restrição energética<sup>8</sup>. De uma forma mais detalhada, quando há somente restrição de densidade energética, a TMB reduzirá em consequência da diminuição de massa muscular, proporcionando apenas manutenção na perda de peso e tendência de retorno ao peso inicial, o que em programas de longo prazo gerará resultados pouco eficazes, embora a restrição calórica contínua. Já quando combinado com o exercício físico, a TMB se mantém pelo aumento da oxidação de substratos, níveis de catecolaminas e aumento da síntese proteica. Esta diferença é expressiva, levando em consideração que a TMB é responsável por 60 a 80% do gasto energético diário, sendo que a influência do exercício nesta variável terá variação de acordo com os componentes de intensidade, duração e modalidade<sup>28</sup>.

As mudanças adaptativas provenientes do balanço energético negativo do exercício, em que aumentam a oxidação de gorduras, promovem alterações nas medidas antropométricas<sup>8</sup>. O

tecido adiposo visceral é relatado conforme Rocca et al.<sup>29</sup> como o mais sensível a lipólise, sendo a diminuição da circunferência decorrente desta característica.

Além da redução das medidas antropométricas, o exercício físico promove o condicionamento cardiovascular, sendo que a maior eficiência para realização do exercício se dá pelo aumento da capilarização dos músculos, aumento da volemia, níveis de albumina e hemácias, gerando o aumento da capacidade de captar, transportar e consumir o oxigênio a nível celular<sup>29</sup>.

O exercício físico possibilita alguns ajustes que melhoram a sensibilidade à ação da insulina, tolerância à glicose e do metabolismo lipídico<sup>24</sup>. A atividade contrátil dos músculos associado à insulina auxiliam no transporte da glicose plasmática, através da translocação do Glut 4 do compartimento intracelular para a membrana de células musculares e adipócitos<sup>8</sup>.

Estudos ainda relacionam a obesidade com componentes inflamatórios, sugerindo que a inflamação é consequência desta alteração corpórea. Considerando este fator na fisiopatologia da obesidade, o exercício modularia de forma direta estes processos<sup>30</sup>.

## **OUTRAS ABORDAGENS**

Outras abordagens podem ser aplicadas dependendo das características de cada sujeito. Associada ao exercício e considerada fundamental para a redução de peso corporal, está a alteração na composição da dieta, em que o balanço energético de cada macronutriente parece influenciar no estado de equilíbrio, através da relação do ajuste do seu consumo com sua oxidação<sup>10</sup>. Em outra situação encontra-se a cirurgia bariátrica ou terapia medicamentosa, em que somente para uma parcela restrita daqueles que têm obesidade é indicado, sendo que ambos devem cumprir critérios para sua utilização, pois estes possuem efeitos colaterais que devem ser considerados na relação risco e benefício<sup>8,31</sup>.

Para além do tratamento, vista a importância da redução da obesidade para a saúde pública, tem-se pensado em estratégias preventivas em que a implementação de programas que visam mudanças estruturais e políticas relacionadas ao meio ambiente mostram-se como as principais alternativas. Desta forma, o controle efetivo da obesidade necessita, além da mudança comportamental advinda do indivíduo, estratégias que lidam com o ambiente<sup>32</sup>. Há indícios que a intervenção neste nível de atenção é mais fácil e efetiva, além de despende uma quantidade menor de recurso financeiro<sup>8</sup>.

A forma para obter-se um resultado efetivo, levando em consideração que as políticas de desenvolvimento nacionais estão associadas com o aumento da prevalência da obesidade, deve-se ponderar os conceitos e as práticas em saúde, alimentação, hábitos e estilos de vida da população. Para tanto, é necessária a participação multi e interdisciplinar dos profissionais da saúde e a apreciação das características regionais da população<sup>3</sup>.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O excesso de peso traz sérios riscos à saúde das pessoas, e é por isso que a redução da obesidade é importante, tanto na saúde pública, quanto na melhora da qualidade de vida da população. Controlando e diminuindo a obesidade é possível prevenir várias doenças crônicas a ela relacionadas. Medidas preventivas como o estabelecimento de estratégias administrativas e participação da comunidade são fundamentais. Nessa perspectiva, a construção de calçadas e ciclovias seguras, regulação dos produtos alimentícios, incentivos à produção de alimentos saudáveis e atividades físicas nas escolas e empresas, participação da imprensa com programas educacionais aos trabalhadores, são exemplos de medidas preventivas que, se realizadas de forma sistemática e combinadas, podem ser muito efetivas.

## **REFERÊNCIAS**

1. Pêgo-Fernandes PM, Bibas BJ, Deboni M. Obesity: the greatest epidemic of the 21<sup>st</sup> century?. São Paulo Med J. 129(5), 283-284, 2011.

2. Brasil. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) 2008-2009: Antropometria e Estado Nutricional de Crianças, Adolescentes e Adultos no Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.
3. Pinheiro ARO, Freitas SFT, Corso ACT. Uma Abordagem epidemiológica da obesidade. Rev Nutr. 17(4), 523-533, 2004.
4. Reiners AAO, Azevedo RCS, Vieira MA, Arruda ALG. Produção bibliográfica sobre adesão/não-adesão de pessoas ao tratamento de saúde. Ciênc Saúde Colet. 13(sup 2), 2299-2306, 2008.
5. Lamounier JÁ, Parizzi MR. Obesidade e saúde pública. Cad Saúde Pública. 23(6), 1497-1499, 2007.
6. Wanderley EM, Ferreira VA. Obesidade: uma perspectiva plural. Ciênc Saúde Colet. 2010, 15(1), 185-194, 2010.
7. Organização Mundial da Saúde. *Obesidade: prevenindo e controlando a epidemia global*. [Tradução Andréa Favano] São Paulo: Roca, 2004.
8. Francischi RPP, Pereira LO, Freitas CS, Klopfer M, Santos RC, Vieira P et al. Obesidade: atualização sobre sua etiologia, morbidade e tratamento. Rev Nutr, 13(1), 17-28, 2000.
9. Friedman JM. Obesity: Causes and control of excess body fat. Nature. 459, 340-342, 2009.
10. Pereira LO, Francischi RP, Lancha Jr AH. Obesidade: Hábitos Nutricionais, Sedentarismo e Resistência à Insulina. Arq Bras Endocrinol Metab. 47(2), 111-127, 2003.
11. Suplicy HL, Bornschein A. Infecções na etiologia da obesidade. Arq Bras Endocrinol Metab. 53(2), 159-164, 2009.
12. Flegal KM. Prevalence and trends in obesity among US adults, 1999-2008. The Journal of the American Medical Association, 303(3), 235-241, 2010.
13. WHO. World Health Organization. Obesity and overweight. 2010. Disponível em: <http://www.who.int/dietphysicalactivity/publications/facts/obesity/en/>. Acesso em 2012 (Jan. 13).
14. Salvo VLMA, Rodrigues D, Baruzzi RG, Pagliaro H, Gimeno SGA. Perfil metabólico e antropométrico dos Suyá: Parque Indígena do Xingu, Brasil Central. Rev Bras Epidemiol. 12(3), 458-468, 2009.
15. Heyward VH. Avaliação Física e Prescrição de Exercício: técnicas avançadas. 4 ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.
16. Balaban G, Silva GAP. Prevalência de sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes de uma escola da rede privada de Recife. J Pediatr (Rio J). 77(2), 96-100, 2001.
17. Nunes RR, Clemente ELS, Pandini JA, Cobas RA, Dias VM, Sperandei S, et al. Confiabilidade da classificação do estado nutricional obtida através do IMC e três diferentes métodos de percentual de gordura corporal em pacientes com diabetes melito tipo 1. Arq Bras Endocrinol Metab. 53(3), 360-367, 2009.
18. Witt KA, Bush EA. College Athletes with an Elevated Body Mass Index Often Have a High Upper Arm Muscle Area, but Not Elevated Triceps and Subscapular Skinfolds. J Am Diet Assoc. 105(4), 599-602, 2005.
19. Hanley AJG, Wagenknecht LE. Abdominal adiposity and diabetes risk: the importance of precise measures and longitudinal studies. American Diabetes Association. 57(5), 1153-1155, 2008.
20. Clemente APG, Santos CDL, Martins VJB, Benedito-Silva AA, Albuquerque MP, AL Sawaya. A baixa estatura leve está associada a índices mais elevados de gordura corporal: estudo de uma população de baixa renda. J. Pediatr (Rio J), 87(2), 138-144, 2011.

21. Alvarez MM, Vieira ACR, Sichieri R, Veiga GV. Associação das medidas antropométricas de localização de gordura central com os componentes da síndrome metabólica em uma amostra probabilística de adolescentes de escolas públicas. *Arq Bras Endocrinol Metab.* 52(4), 649-657, 2008.
22. Januário RSB, Nascimento MA, Barazetti LK, Reichert FF, Mantoan JPB, Oliveira AR. Índice de massa corporal e dobras cutâneas como indicadores de obesidade em escolares de 8 a 10 anos. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum.* 10(3), 266-270, 2008.
23. Haun DR, Pitanga FJG, Lessa I. Razão cintura/ estatura comparado a outros indicadores antropométricos de obesidade como preditor de risco coronariano elevado. *Rev Ass Med Bras.* 55(6), 705-711, 2009.
24. Holanda LGM, Martins MCC, Souza Filho MD, Carvalho CMRG, Assis RC, Leal LMM, et al. Excesso de peso e adiposidade central em adultos de Teresina-PI. *Rev Ass Med Bras.* 57(1), 50-55, 2011.
25. Gigante DP, Moura EC, Sardinha LMV. Prevalência de excesso de peso e obesidade e fatores associados, Brasil 2006. *Rev Saúde Públ.* 43(Supl.2), 83-89, 2009.
26. Pitanga FJG. *Epidemiologia da atividade física, do exercício e da saúde.* 3. ed. São Paulo: Phorte, 2010.
27. Osório-Costa F, Rocha GZ, Dias MM, Carvalheira JBC. Epidemiological and molecular mechanisms aspects linking obesity and cancer. *Arq Bras Endocrinol Metab.* 53(2), 213-223, 2009.
28. Ciolac EG, Guimarães GV. Exercício físico e síndrome metabólica. *Rev Bras Med Esporte.* 10(4), 319-324, 2004.
29. Rocca SVS, Tirapegui J, Melo CM, Ribeiro SML. Efeito do exercício físico nos fatores de risco de doenças crônicas em mulheres obesas. *Rev Bras Cienc Farm.* 44(2), 185-192, 2008.
30. Prado WL, Lofrano MC, Oyama LM, Dâmaso AR. Obesidade e adipocinas inflamatórias: implicações práticas para a prescrição de exercício. *Rev Bras Med Esporte.* 15(5), 378-383, 2009.
31. Fernandez AC, Mello MT, Tufik S, PM Castro, Fisberg M. Influência do treinamento aeróbio e anaeróbio na massa de gordura corporal de adolescentes obesos. *Rev Bras Med Esporte.* 10(3), 152-158, 2004.
32. Henry FJ. Obesity prevention: the key to non-communicable disease control. *West Indian Med J.* 60(4), 446-51, 2011.

---

---

*Recebido em Janeiro de 2012*

*Aceito em Fevereiro de 2012*

*Publicado em Março de 2012*

---

---