

Renata Gomes Miranda e Castor

**INFLUÊNCIA DA PRÁTICA DE ATIVIDADE FÍSICA E OS RISCOS DO
SEDENTARISMO ASSOCIADOS À OCORRÊNCIA DE OBESIDADE E DIABETES
TIPO II EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES**

Belo Horizonte

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional

Universidade Federal de Minas Gerais

2011

Renata Gomes Miranda e Castor

**INFLUÊNCIA DA PRÁTICA DE ATIVIDADE FÍSICA E OS RISCOS DO
SEDENTARISMO ASSOCIADOS À OCORRÊNCIA DE OBESIDADE E DIABETES
TIPO II EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES**

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Educação Física da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito à obtenção do título de Bacharel em Educação Física.

Orientador: Prof. Dr. Luciano Sales Prado

Co-orientadora: Dr^a. Marina Gomes Miranda e Castor Romero

Belo Horizonte

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional

Universidade Federal de Minas Gerais

2011

Agradeço primeiramente a Deus pela conclusão desse trabalho. Agradeço a minha família pelo apoio e principalmente a minha irmã Marina, que como minha co-orientadora me ajudou e me ensinou muito na produção desse trabalho. E ao meu orientador Luciano, que sempre me atendeu quando precisei.

RESUMO

O incentivo à prática de atividades físicas é uma importante estratégia profilática no combate aos agravos à saúde decorrentes do sedentarismo, além de influenciar positivamente na formação física e social de crianças e adolescentes. Existe uma carência de estudos sobre os efeitos benéficos da prática de atividade física em crianças e adolescentes, principalmente devido à dificuldade de se realizar estudos invasivos nesta população. Sendo assim, torna-se relevante revisar os estudos que investigaram a influência da atividade física e os riscos do sedentarismo, na ocorrência de doenças crônico-degenerativas, nessa população. Logo, o objetivo do presente estudo foi realizar uma revisão da literatura de forma a elucidar a influência da atividade física e os riscos do sedentarismo associados à ocorrência de obesidade e diabetes tipo II em crianças e adolescentes. Buscando também, ajudar no desenvolvimento de programas de incentivo à atividade física e no direcionamento de novos estudos. Para isto, foram realizadas buscas bibliográficas em artigos das bases de dados tais como Scielo e Pub Med e em capítulos de livros de projeção internacional, principalmente publicados em inglês. A maioria dos estudos pesquisados relaciona atividade física e sedentarismo à ocorrência de obesidade em crianças e adolescentes, e fazem uma ligação entre esta e o diabetes tipo II. Não se encontram muitos programas de exercícios destinados especificamente a crianças diabéticas ou obesas, mas somente apanhados gerais, que relacionam os protocolos utilizados em adultos, deixando subentendido que esses protocolos podem ser aplicados para a população pediátrica também. Além disso, mesmo que uma criança aumente sua quantidade de atividades diárias, é muito difícil que esta consiga seguir um programa corretamente até o seu final, do mesmo modo que um indivíduo adulto. Então, para que haja aderência ao programa é necessário que nele contenham atividades que sejam consideradas divertidas pelas crianças. Contudo, mais estudos são necessários para que programas de exercícios sejam elaborados de maneira adequada para crianças e adolescentes, tanto as saudáveis como as diagnosticadas com obesidade e/ ou diabetes tipo II.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Fatores Diretos e Indiretos Ligados à Hipoatividade e à Doenças	11
Figura 2 - Prevalência de sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes de ambos os sexos em várias regiões do mundo.....	13
Figura 3- Aumento da obesidade infantil no mundo ao longo das décadas e estimativa para 2020.....	14
Figura 4 - Fórmula para o cálculo do IMC.....	16
Figura 5 - Tabela para cálculo do IMC na população adulta.....	17
Figura 6 - Tabela para cálculo do IMC em crianças e adolescentes	19
Figura 7 - Exemplos do uso da tabela de IMC em crianças e adolescentes	21
Figura 8 - Percentual de gordura considerando diferenças entre gênero e idade	23
Figura 9 - Programa de exercício.....	35

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	6
2. OBJETIVO	8
3. METODOLOGIA	9
4. REVISÃO	10
4.1. Hipoatividade	10
4.2. Obesidade	12
4.2.1. Diagnóstico da Obesidade	15
4.2.2. Conseqüências da Obesidade Infantil.....	24
4.2.3. Fatores Predisponentes à Obesidade Infantil.....	24
4.2.4. Influência da Atividade Física na Obesidade	25
4.3. Diabetes	28
4.3.1. Diagnóstico do Diabetes	29
4.3.2. Conseqüências do Diabetes tipo II em crianças	30
4.3.3. Influência da Atividade Física no Diabetes tipo II.....	31
4.4. Exercício Físico como Estratégia Terapêutica no Tratamento da Obesidade e Diabetes do Tipo II	33
5. CONCLUSÃO	36
REFERÊNCIAS	37

1. INTRODUÇÃO

Atividade física é definida como qualquer atividade muscular que resulte em substancial aumento do gasto das reservas energéticas, tais como atividades físicas de lazer, ginástica, esporte, tarefas do dia a dia, entre outras (BOUCHART e SHEPHARD, 1994 *apud* CARVALHO, 2007). A prática de atividade física regular – como caminhar, andar de bicicleta ou participação em esportes – traz benefícios significativos para a saúde e o desenvolvimento corpóreo, além de ajudar no controle ponderal (BAR-OR & ROWLAND, 2004). Por outro lado, o sedentarismo é definido classicamente como: “Hábitos de vida com um baixo nível de atividade física”. No contexto da infância e adolescência o sedentarismo é observado quando existe uma preferência por atividades como assistir televisão ou jogar vídeo-game durante um período prolongado ou por brincadeiras utilizando jogos de tabuleiro, que não necessitam de esforços físicos para a sua realização (FONSECA, 1998 e DIETZ, 1998).

Atualmente, o sedentarismo é considerado um fator de risco para várias doenças, especialmente de caráter crônico-degenerativas, tais como: obesidade, diabetes do tipo II, doenças cardiovasculares, cânceres, osteoartroses entre outras.

A obesidade é um distúrbio nutricional e metabólico, o qual pode ser definido como um excesso de adiposidade no organismo (ZLOCHEVSKY ERM, 1996). É uma doença de etiologia multifatorial, estando envolvidas causas genéticas e ambientais, destacando-se dentre elas um hábito de vida sedentário (SCHONFELD *et al.*, 1997).

As consequências da obesidade na infância e adolescência incluem desde puberdade precoce, distúrbios psicossociais, como baixo rendimento escolar, isolamento e rejeição pelos colegas (estigmatização), até dislipidemias, hipertensão e aumento da mortalidade por doenças cardiovasculares na idade adulta. Diversos estudos têm demonstrado a associação de obesidade com o aumento da morbimortalidade experimentado pelos adultos que eram obesos quando adolescentes, fato esse que, em parte, independe do grau de obesidade do adulto (ZLOCHEVSKYERM, 1996).

Do mesmo modo, os principais fatores de riscos para a ocorrência do diabetes

mellitus tipo II são particularmente o sobrepeso e o sedentarismo. Alguns estudos têm mostrado que a elevação do índice de massa corporal (IMC) aumenta a incidência ou o risco de se desenvolver diabetes (SBD, 2006). Além disso, uma elevada porcentagem de pacientes portadores de diabetes apresenta excesso de peso ou obesidade e necessitam de terapêutica farmacológica para atingir e manter o controle metabólico, associada a um controle alimentar e exercício regular (GALLEGO, 2005). O diagnóstico do diabetes do tipo II, na maioria dos casos, é feito a partir dos 40 anos de idade, embora possa ocorrer mais cedo, mas raramente em adolescentes. É importante ressaltar também que os hábitos de vida em idades precoces podem influenciar o estado de saúde na idade adulta (SBD, 2006; ROSEMBLOOM *et al.*, 1999). Segundo o Banco de Dados do Sistema Único de Saúde (DATASUS), no Brasil, no período de janeiro de 2002 a outubro de 2005, foram registrados um total de 737.667 pacientes portadores de diabetes. Deste total, 363.881 pacientes não praticavam nenhum tipo de exercício físico, ou seja, podemos considerar que 49,3% da população com Diabetes Tipo II no Brasil é sedentária (BERLESE, 2007).

Sendo assim, o incentivo à prática de atividades físicas é uma importante estratégia profilática no combate aos agravos à saúde decorrentes do sedentarismo, além de influenciar positivamente na formação física e social de crianças e adolescentes. Existe uma carência de estudos sobre os efeitos benéficos da prática de atividade física em crianças e adolescentes, principalmente devido à dificuldade de se realizar estudos invasivos nesta população. Logo, torna-se relevante revisar os estudos que investigaram a influência da atividade física e os riscos do sedentarismo, na ocorrência de doenças crônico-degenerativas, nessa população. Esta revisão aborda os benefícios a curto e longo prazo da prática de atividades físicas e os malefícios decorrentes do sedentarismo na infância e adolescência, correlacionando-os com a ocorrência de obesidade e diabetes do tipo II. Buscando também, ajudar no desenvolvimento de programas de incentivo à atividade física e no direcionamento de novos estudos.

2. OBJETIVO

Realizar uma revisão da literatura de forma a elucidar a influência da atividade física e os riscos do sedentarismo associados à ocorrência de obesidade e diabetes tipo II em crianças e adolescentes. Espera-se que este levantamento possa contribuir para a elaboração de programas de atividades físicas mais eficazes na promoção da saúde e na prevenção de doenças em crianças e adolescentes.

3. METODOLOGIA

Este estudo se baseou na revisão de artigos e capítulos de livros de projeção internacional, principalmente publicados em inglês. Foram realizadas buscas em bases de dados tais como Scielo e Pub Med usando as palavras chave: atividade física (*physical activity*), exercício (*exercise*), sedentarismo (*sedentary*), criança (*children*), adolescente (*adolescent*), obesidade (*obesity*), diabetes tipo II (*type II diabetes*).

4. REVISÃO

4.1. Hipoatividade

Um dos maiores problemas do século XXI é a hipoatividade. Esta é definida como um nível de atividade inferior comparado aos colegas de mesma idade, gênero e nível cultural e socioeconômico iguais (BAR-OR & ROWLAND, 2004).

No Reino Unido, as crianças parecem tornar-se menos ativas à medida que envelhecem, diminuindo assim os níveis de atividade durante a adolescência, começando mais cedo nas meninas do que em meninos (PRESCOTT-CLARKE & PRIMATESTA, 1998). Estudos multicêntricos confirmam a prerrogativa que assistir televisão e jogar videogames por períodos mais longos de tempo, ou não participar de esportes fora da escola, podem levar a obesidade (BERKEY *et al.*, 2000; KIMM, 2001). Estudos transversais e prospectivos examinaram especificamente a relação entre ver televisão e o risco de aumento ponderal na população infantil. Estes mostraram que horas de visualização da televisão estavam intimamente associadas com níveis aumentados de obesidade em crianças nos EUA (MAFFEIS *et al.*, 1998; ROBINSON *et al.*, 1993; DIETZ & GORTMAKER, 1985).

Um estudo prospectivo feito por Gortmaker *et al.* (1996), monitorando mais de 700 crianças com idade entre 10-15 anos, durante 4 anos, mostrou uma forte relação dose-resposta entre horas de visualização de televisão e a prevalência de sobrepeso. Concluiu-se que aquelas crianças que assistiam televisão por mais de 5 horas por dia, foram cinco vezes mais propensas a ter excesso de peso do que aquelas que assistiam menos de 2 horas por dia. (GORTMAKER *et al.*, 1996). Também são consideradas hipoativas crianças e adolescentes com doenças crônicas ou incapacidade física. Além disso, fatores como superproteção parental, medo por parte da criança ou dos pais, ignorância por parte dos pais e professores e isolamento social, levam a hipoatividade (BAR-OR & ROWLAND, 2004). Esses mesmos fatores associados a outros, como o descondicionamento, redução na habilidade funcional da criança, e conseqüentemente a mais hipoatividade gera um processo conhecido com Ciclo Vicioso (FIG. 1) (BAR-OR & ROWLAND, 2004).

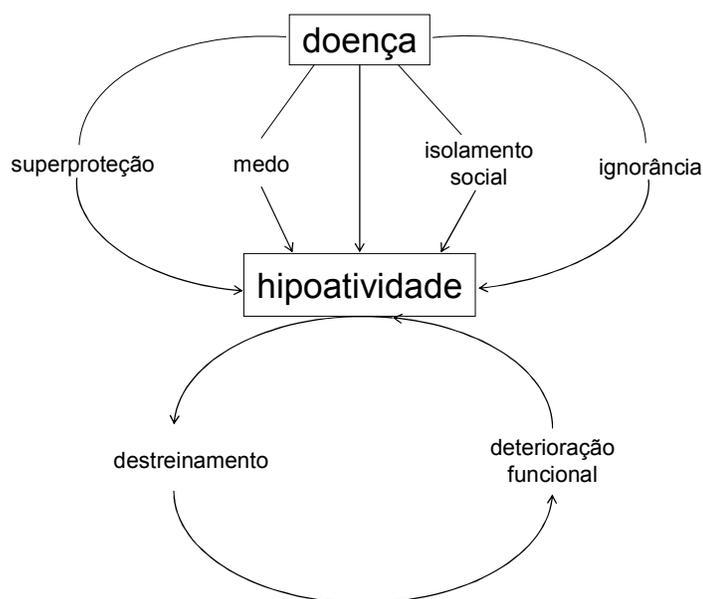


FIGURA 1 - Fatores Diretos e Indiretos Ligados à Hipoatividade e à Doenças
 Fonte: Adaptado de Bar-Or & Rowland (2004).

Esse Ciclo Vicioso pode ocorrer em qualquer doença crônica ou incapacidade, sendo a obesidade um típico exemplo dessa situação (BAR-OR & ROWLAND, 2004). Esse quadro também pode afetar diretamente o sistema de transporte de O₂ causando uma redução na potência aeróbica máxima, pois diminui o volume de ejeção, o ritmo cardíaco e a diferença artério-venosa (BAR-OR & ROWLAND, 2004). A obesidade e a anemia são exemplos de doenças que podem diminuir a potência aeróbica máxima.

Mesmo quando a captação de O₂ é normal, o alto custo metabólico de atividades submáximas, deixará o indivíduo com uma reduzida “reserva metabólica”, o que pode prejudicar a habilidade de sustentar um exercício de intensidades moderadas ou intensas. Tal é o caso, por exemplo, na obesidade em que o transporte de peso excessivo tem alto custo metabólico. (BAR-OR & ROWLAND, 2004).

4.2. Obesidade

Segundo a Organização Mundial da Saúde (WHO) o sobrepeso e a obesidade são definidos como uma acumulação excessiva ou anormal de gordura, que representa um risco a saúde. A obesidade é caracterizada como um distúrbio nutricional e metabólico, que vem sendo considerada uma doença de etiologia multifatorial, estando envolvidas causas genéticas e ambientais (SCHONFELD, 1997; ZLOCHEVSKY, 1996).

A obesidade como um dos problemas de saúde mais comuns nas sociedades afluentes também aumenta sua prevalência em países em desenvolvimento (VEIGA, 2006). Atualmente, em muitos países da América Latina é considerada o mais importante distúrbio nutricional devido ao grande aumento de sua prevalência e das doenças crônicas a elas relacionadas. Segundo a organização Pan-Americana de Saúde, em alguns países, como o Brasil e a Argentina, nota-se a coexistência da pobreza, da desnutrição e da obesidade em um mesmo cenário, em decorrência da falta de acesso à informações e da exposição maciça da população de baixa renda aos alimentos industrializados de alta densidade calórica (PAHO, 2002).

Sobrepeso e obesidade são atualmente considerados como os principais fatores de risco de um número de doenças crônicas, incluindo diabetes, doenças cardiovasculares e câncer. Uma vez considerado um problema apenas em países de alta renda, o sobrepeso e a obesidade estão a aumentar dramaticamente em países de baixa e média renda, particularmente em áreas urbanas.

Todo um sistema de vida inadequado provavelmente favorece este tipo de acontecimento: sedentarismo, hábitos familiares inadequados, alimentação insatisfatória, excesso de carboidrato na dieta, a velocidade da refeição, os lanches desequilibrados e o consumo de doces e guloseimas.

Atualmente, as atenções são voltadas ao problema da obesidade nos primeiros anos de vida (infância e adolescência) por se saber que esta patologia pode ser mantida por toda a vida adulta com graves consequências para a saúde.

A fim de controlar e monitorar o crescimento da população obesa no Brasil a Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica (ABESO), um

órgão associado à OMS, foi criada e tem como objetivos desenvolver e disseminar o conhecimento a respeito da obesidade, suas consequências e a melhor forma para sua prevenção. Uma das principais preocupações da ABESO, atualmente, é o surgimento de pessoas obesas ainda no período da infância e adolescência. Segundo este órgão, inquéritos populacionais vêm evidenciando altas e crescentes prevalências de obesidade na idade escolar em vários países, conforme pode ser observado na (FIG. 2).

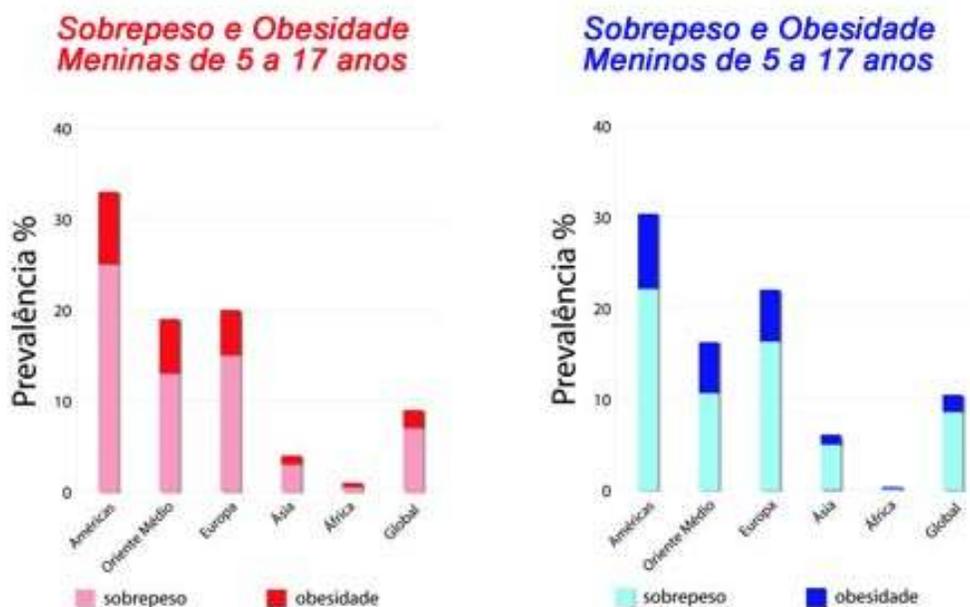


FIGURA 2 - Prevalência de sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes de ambos os sexos em várias regiões do mundo.
Fonte: ABESO (2003).

Ademais, segundo a Sociedade Brasileira de Pediatria, foi comprovado que desde 1960 existe um aumento progressivo da prevalência de obesidade em diversas populações do mundo, chegando, nos Estados Unidos da América a taxas verdadeiramente alarmantes: 15 a 25 % das crianças e adolescentes. Na Inglaterra, a proporção de obesos duplicou entre os anos de 1980 e 1991. Nos últimos 10 anos, o problema se agravou com um aumento dessas taxas superior a 50%.

Segundo a OMS, em 2010, 43 milhões de crianças (35 milhões em países em

desenvolvimento) estão com sobrepeso ou obesidade e 92 milhões estão na faixa de risco para o sobrepeso. A prevalência mundial de sobrepeso e obesidade infantil aumentou de 4.2% (95% CI: 3.2%, 5.2%) em 1990 para 6.7% (95% CI: 5.6%, 7.7%) em 2010. Essa tendência é esperada atingir 9.1% (95% CI: 7.3%, 10.9%), ou 60 milhões, em 2020 (FIG. 3) (WHO, 2011).

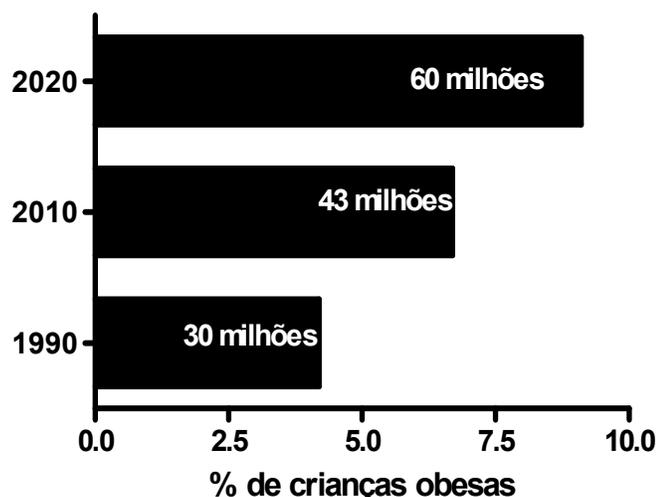


FIGURA 3 – Aumento da obesidade infantil no mundo ao longo das décadas e estimativa para 2020.
Fonte: WHO (2011).

No Brasil, a situação não é diferente. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), uma em cada três crianças de 5 a 9 anos estava acima do peso recomendado pela OMS em 2010. Obesos representaram 16,6% entre meninos e 11,8% das meninas naquela idade. Adolescentes de 10 a 19 anos com excesso de peso passaram de 3,7% (na década de 1970) para 21,7% 40 anos depois. Entre as meninas na mesma faixa etária o crescimento do excesso de peso saltou de 7,6% para 19,4% (IBGE, 2010).

Segundo a ABESO, um estudo realizado pela Secretaria Municipal de Saúde da cidade de Franca, São Paulo, revelou que 15,82% das crianças pesquisadas, entre 7 e 10 anos, apresentam sobrepeso. Todos são alunos de 18 escolas selecionadas na rede municipal de ensino. O índice encontrado está dentro da média no Brasil, mas preocupa médicos e

educadores porque o problema surge cada vez mais cedo (ABESO, 2011). Entre os 6.707 estudantes que fizeram parte do levantamento, 1.061 (484 meninas e 577 meninos) foram classificados como sobrepeso, sendo os casos mais graves indicados para acompanhamento por profissionais de saúde (ABESO, 2011).

4.2.1. Diagnóstico da Obesidade

Diversos métodos têm sido desenvolvidos para medir a gordura corporal, incluindo a densitometria, ultrassonografia, a medida da água e do potássio corpóreos, entre outros. Esses são, em geral, métodos caros, demorados e que não estão largamente disponíveis. As medidas antropométricas são uma alternativa simples, não invasiva, rápida e barata, que vêm sendo amplamente empregadas em clínica e em estudos epidemiológicos (ZLOCHEVSKY & DIETZ, 1998).

Uma das formas de se diagnosticar a obesidade é através da verificação dos níveis de colesterol e triglicérides no sangue mensurando os níveis de:

- Lipoproteínas de baixa densidade (Low Density Lipoproteins ou LDL): acredita-se que é a classe maléfica ao ser humano, por serem capazes de transportar o colesterol do fígado até as células de vários outros tecidos. Nos últimos anos, o termo (de certa forma, impreciso) “colesterol ruim” ou “colesterol mau” tem sido usado para se referir ao LDL que, de acordo com a hipótese de Rudolf Virchow, acredita-se ter ações danosas (formação de placas ateroscleróticas nos vasos sanguíneos) e são encontrados níveis altos desta lipoproteína em indivíduos obesos (KOEPPEN *et al.*, 2009);
- Lipoproteínas de alta densidade (High Density Lipoproteins ou HDL): acredita-se que são capazes de absorver os cristais de colesterol, que começam a ser depositados nas paredes arteriais/veias (retardando o processo aterosclerótico). Tem sido usado o termo “colesterol bom” para se referir ao HDL, que se acredita ter ações benéficas ao organismo, sendo encontrados níveis altos em indivíduos com dieta adequada e atividade física regular (KOEPPEN *et al.*, 2009);
- Triglicérides: formado pela união de três ácidos graxos a uma molécula de glicerol, cujas

- três hidroxilas (grupos –OH) ligam-se aos radicais carboxílicos dos ácidos graxos. São prontamente reconhecidos como óleos ou gorduras, produzidos e armazenados nos organismos vivos para fins de reserva alimentar. A quantidade normal no organismo varia de 80-150 mg/dl. Em excesso (hipertrigliceridemia), participa do processo de aterosclerose, que obstrui os vasos sanguíneos, também são encontrados em excesso em indivíduos obesos.

Outra forma, não invasiva de se diagnosticar e medir o grau de obesidade é o índice de massa corporal (IMC). O índice de massa corporal (IMC) é uma medida internacional usada para calcular se uma pessoa está no peso ideal e é determinado pela divisão da massa do indivíduo pelo quadrado de sua altura, onde a massa está em quilogramas e a altura está em metros (FIG. 4 e 5) (DIETZ, 1998).

$$\text{IMC} = \frac{\text{Massa (kg)}}{\text{Altura}^2 (\text{m}^2)}$$

FIGURA 4 – Fórmula para o cálculo do IMC

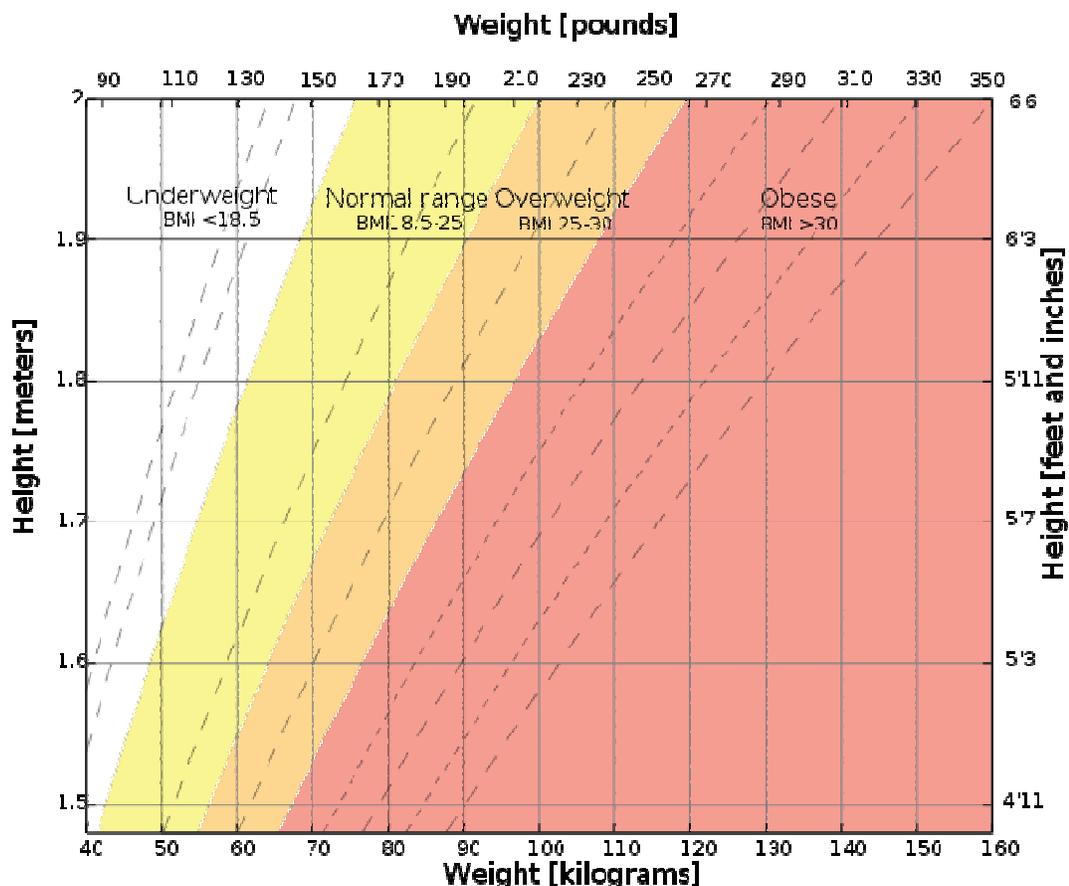


FIGURA 5 – Tabela para cálculo do IMC na população adulta

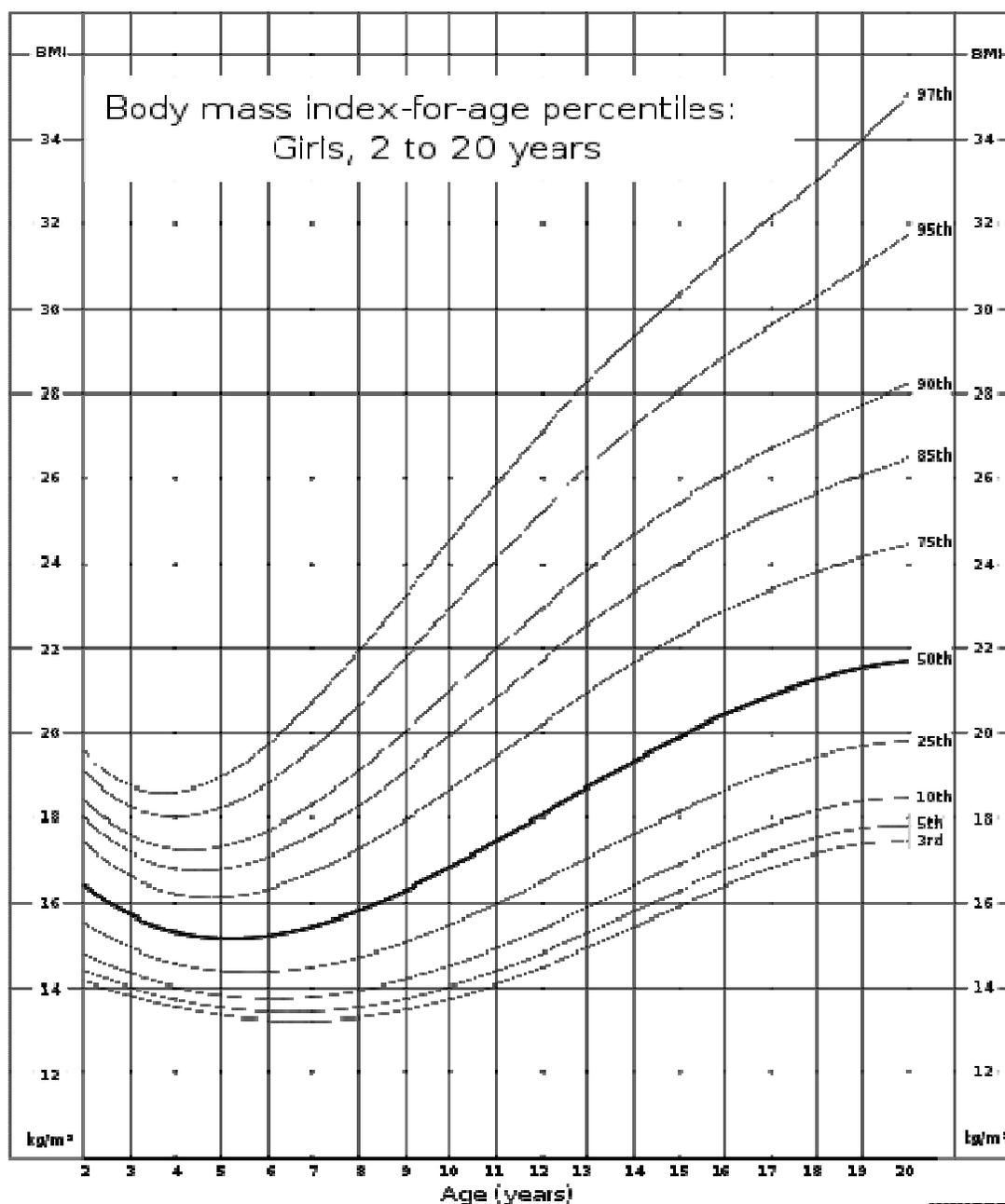
O Expert Committee on Clinical Guidelines for Overweight in Adolescent Preventive Services recomenda o uso do IMC para ajudar a definir obesidade em crianças e adolescentes (HIMES, 1994). Segundo o Comitê, um IMC igual ou superior ao percentil 95 para idade e sexo deve ser considerado sobrepeso, enquanto que um IMC igual ou superior ao percentil 85, mas inferior ao percentil 95, seria indicativo de risco para sobrepeso. Must *et al.* consideram os percentis 85 e 95 do IMC como ponto de corte para definir obesidade e superobesidade, respectivamente. O IMC foi recomendado pela Organização Mundial de Saúde como indicador de sobrepeso mais adequado na infância e adolescência, usando como ponto de corte o percentil 85 para sexo e idade. O ponto de corte para a obesidade seria o percentil superior a 95 para sexo e idade (WHO, 1995). A controvérsia nas definições de sobrepeso e obesidade dificulta a comparação das prevalências relatadas pelos diferentes autores. Portanto, ao comparar as prevalências encontradas nas diversas casuísticas, é

necessário estar atento não só à nomenclatura, mas também aos pontos de corte utilizados por cada autor (SILVA *et al.*, 2002).

As crianças naturalmente começam a vida com um alto índice de gordura corpórea, mas vão ficando mais magras conforme envelhecem. Além disso, também há diferenças entre a composição corporal de meninos e meninas. E foi para poder levar todas essas diferenças em consideração que foi criado um IMC especialmente para as crianças, chamado de IMC por idade (MEI *et al.*, 2002; WHO, 2011; SPROSTON *et al.*, 2003) (FIG. 6). Os médicos e demais profissionais nutricionistas usam um conjunto de gráficos de crescimento para seguir o desenvolvimento de crianças e jovens adultos dos dois aos 20 anos de idade. O IMC por idade utiliza a altura, o peso e a idade de uma criança para determinar a quantidade de gordura corporal e compara os resultados com os de outras crianças da mesma idade e gênero (Figura 7). Ele pode ajudar prever se as crianças terão risco de ficar acima do peso quando estiverem mais velhas (MEI *et al.*, 2002; WHO, 2011; SPROSTON *et al.*, 2003).

A faixa de IMC normal pode ficar mais alta para as meninas conforme elas vão amadurecendo, já que as adolescentes normalmente têm mais gordura corporal do que os adolescentes. Um garoto e uma garota da mesma idade podem ter o mesmo IMC, mas a garota pode estar no peso normal enquanto o garoto pode estar correndo risco de ficar acima do peso. Estudos dizem ser mais importante acompanhar o IMC das crianças ao longo do tempo do que olhar um número individual, pois elas podem passar por estirões de crescimento.

(b) CDC Growth Charts United States



Published May 28, 2000.

SOURCE: Developed by the National Center for Health Statistics in collaboration with the National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion (2000).



SAFER • HEALTHIER • PEOPLE

FIGURA 6 – Tabela para cálculo do IMC em crianças e adolescentes. (a) tabela para meninos de 2 a 20 anos. (b) tabela para meninas de 2 a 20 anos.

Fonte: WHO (2011).

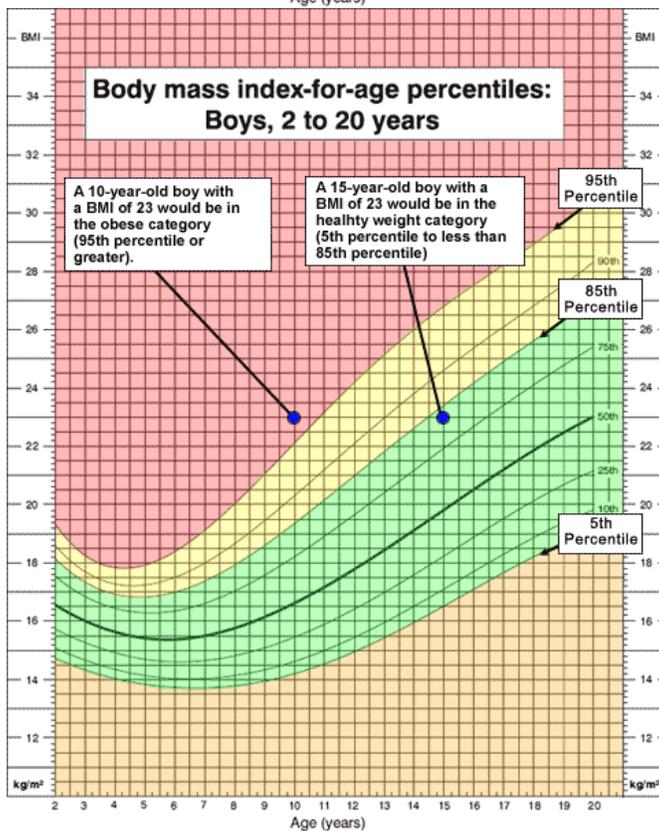
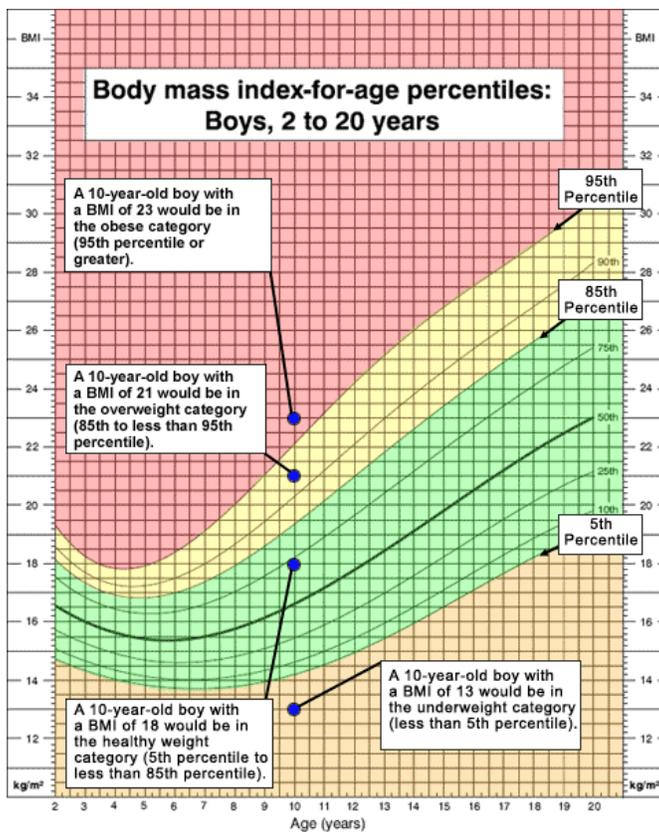


FIGURA 7 – Exemplos do uso da tabela de IMC em crianças e adolescentes.

Considerando que o IMC é uma estimativa da composição corporal que leva em consideração massa corporal em relação à altura do indivíduo, cabe então para uma avaliação mais acurada associá-lo a medidas mais diretas relacionadas a esta composição. A prega cutânea é uma medida de adiposidade que permite avaliar a composição corporal (NOLASCO, 1995). A gordura subcutânea constitui grande parte da gordura corporal total e tem sua proporção variada em função de idade, sexo e grau de adiposidade, sendo um bom indicador de reserva energética e dispondo de referências para todas as idades (MARSHALL *et al.*, 1991; ZEMEL *et al.*, 1997, LOHMAN *et al.*, 1992).

Segundo Marshall *et al.* (1991) a soma das pregas cutâneas triéptica, supra-iliaca e subescapular aferidas através do plicômetro foi a que representou maior sensibilidade para o diagnóstico de obesidade entre crianças de 7 a 14 anos, para ambos os sexos. Após a coleta das dobras cutâneas devem-se usar fórmulas previamente estabelecidas que indiquem o valor a ser considerado como o a adiposidade do indivíduo, ou seja, a quantidade de gordura corporal presente.

As fórmulas mais comumente utilizadas são:

$$\text{Siri: (1961): \%G} = (495/Dc) - 450$$

$$\text{Brozek (1963): \%G} = (457/Dc) - 414,2$$

Os pontos de corte para a classificação do percentual de gordura considerando gênero e idade do indivíduo, de acordo com (POLLOK *et al.*, 1993; LOHMAN *et al.*, 1992) estão representados em tabelas na FIG. 8.

% de gordura para Homens

	18-25 anos	26-35 anos	36-45 anos	46-55 anos	56-65 anos
Excelente	4-6	8-11	10-14	12-16	13-18
Bom	8-10	12-15	16-18	18-20	20-21
Acima da Média	12-13	16-18	19-21	21-23	22-23
Média	14-16	18-20	21-23	24-25	24-25
Abaixo da Média	17-20	22-24	24-25	26-27	26-27
Ruim	20-24	24-27	27-29	28-30	28-30
Muito Ruim	26-36	28-36	30-39	32-38	32-38

% de gordura para Mulheres

	18-25 anos	26-35 anos	36-45 anos	46-55 anos	56-65 anos
Excelente	13-16	14-16	16-19	17-21	18-22
Bom	17-19	18-20	20-23	23-25	24-26
Acima da Média	20-22	21-23	24-26	26-28	27-29
Média	23-25	24-25	27-29	29-31	30-32
Abaixo da Média	26-28	27-29	30-32	32-34	33-35
Ruim	29-31	31-33	33-36	35-38	36-38
Muito Ruim	33-43	36-49	38-48	39-50	39-49

% de gordura para crianças e adolescentes

	MENINOS	MENINAS
Excessivamente baixo	≤ 6%	≤ 12%
Baixo	6.1 – 10%	12.1 – 15%
Adequado	10.1 – 20%	15.1 – 25%
Moderadamente alto	20.1 – 25%	25.1 – 30%
Alto	25.1 – 31%	30.1 – 36%
Excessivamente alto	> 31%	> 36%

FIGURA 8 – Percentual de gordura considerando diferenças entre gênero e idade.

4.2.2. Consequências da obesidade infantil

A obesidade na infância e adolescência tem como importância a possibilidade de sua manutenção na vida adulta. Se nas idades menores a morbidade não é freqüente, já no adolescente verifica-se a concomitância de fatores de riscos como as dislipidemias, a hipertensão, o aumento da resistência insulínica, que levam seguramente a que no adulto a situação seja de risco e ao aumento da mortalidade, por associação com a doença aterosclerótica, hipertensão e alterações metabólicas. Casos de diabetes tipo II em crianças, antes muito raros, já representam um terço dos casos novos da doença nos Estados Unidos (FISBERG, 2005).

Crianças com excesso de peso experimentam a ocorrência precoce da puberdade e ainda estão sujeitas a uma série de graves distúrbios psicológicos, devido à estigmatização social.

A importância da obesidade na infância é a própria facilidade de detecção precoce, estudando-se variações ponderais desde o seu início, analisando os antecedentes neonatais, familiares e alimentares. Diversos estudos têm demonstrado a associação de obesidade com o aumento da morbimortalidade experimentado pelos adultos que eram obesos quando adolescentes, fato esse que, em parte, independe do grau de obesidade do adulto (MUST, 1996).

Segundo a ABESO, prevenir a obesidade infantil significa diminuir, de uma forma racional e barata, a incidência de doenças crônico-degenerativas, como o diabetes e as doenças cardiovasculares. A escola é um grande palco onde esse trabalho de prevenção pode ser realizado, pois as crianças fazem pelo menos uma refeição nas escolas, a escola possibilita a educação nutricional, que pode ser trabalhada em qualquer disciplina, e a escola facilita a atividade física (ABESO, 2011).

4.2.3. Fatores predisponentes à obesidade infantil

Diferenças no estado nutricional podem ser decorrentes tanto de influência

genética, quanto do meio ambiente, e da interação entre ambos. A correlação entre sobrepeso dos pais e dos filhos é grande (EVELETH, 1990). Sendo assim, um dos fatores de risco mais importantes associados à obesidade infantil é a presença de obesidade familiar. Além da variável genética, em muitos casos existe ainda o mau hábito alimentar, destacando-se a preferência por dietas ricas em calorias, provenientes especialmente de gorduras. Ademais, a influência dos pais sobre a ingestão de alimentos, estratégias de alto controle e suporte social são fatores que apresentam impacto significativo sobre o peso corporal dos seus filhos. Dessa forma, os pais, mais do que limitar o excesso de alimentos calóricos e impor uma alimentação adequada a seus filhos, devem incentivá-los dando o exemplo (FISBERG, 2005).

Entre crianças e principalmente adolescente é comum o hábito de omitir refeições, especialmente o desjejum. Além disso, o consumo de refeições rápidas, substituindo o almoço ou jantar, caracterizam o mau hábito alimentar, sendo considerados comportamentos importantes que podem contribuir para o desenvolvimento da obesidade (TOJO, 1991).

Outro fator importante para o surgimento da obesidade deve ser considerado neste tópico, o sedentarismo. A alta prevalência de sedentarismo na sociedade atual tem sido um problema recente para a civilização moderna e um dos principais desafios no campo da saúde pública. Comprova este fato a predominância atual de esforço físico de muito leve intensidade na maioria das atividades humanas, o que demanda um gasto energético inferior a 500 kcal por dia, valor este 15 vezes menor se comparado ao de nossos ancestrais que viveram a 100 mil anos, que por serem nômades, andarilhos, caçadores e coletores de alimentos, necessitaram gastar em torno de oito mil kcal diárias com atividades de sobrevivência (CARDAIN *et al.*, 1998).

No contexto da infância o sedentarismo é observado quando crianças adotam hábitos de como assistir televisão ou jogar vídeo-game durante um período prolongado e a preferência por brincadeiras utilizando jogos de tabuleiro, onde não necessidade de esforços físicos para a sua realização (FONSECA, 1998; DIETZ, 1998).

4.2.4. Influência da atividade física na obesidade

Numerosas agências governamentais e organizações privadas fazem recomendações para a adequada quantidade de atividade física (LEITZMANN *et al.*,

2007). De acordo com o ACSM, por exemplo, a indicação é de um mínimo de 30 minutos de atividade moderada na maioria dos dias da semana para benefícios na saúde global. Além disso, várias agências e organizações têm formulado recomendações complementares de atividade física orientada para objetivos específicos de saúde, como controle de peso, prevenção do câncer, ou aptidão cardiorrespiratória. Especificamente, o Instituto de Medicina recomenda pelo menos 60 minutos de atividade moderada todos os dias, e as Diretrizes Alimentares dos EUA defendem um tempo de 60 minutos de atividade moderada a vigorosa na maioria dos dias da semana para evitar que adultos saudáveis ganhem peso. A *American Cancer Society* diz que de 45 a 60 minutos de atividade moderada a vigorosa em mais dias da semana para reduzir o risco de desenvolver condições malignas relacionadas à obesidade, como cânceres do cólon e da mama.

Estudos mostram que os efeitos benéficos da atividade física e aptidão envolvem processos biológicos que principalmente mediam o risco de doenças cardiovasculares e câncer. Em resumo, a prática de mais de 3 horas de atividade de intensidade moderada por semana, diminui o risco de mortalidade em 27%. Redução substancial do risco de mortalidade também pode ser feito em 20 minutos de exercício vigoroso 3 vezes por semana. Além disso, Leitzmann *et al.*, (2007) sugerem que participar de qualquer atividade física por aqueles que estão atualmente sedentários representa uma oportunidade importante para diminuir o risco de mortalidade.

Uma redução da inatividade, um aumento na deambulação e o desenvolvimento de um programa de atividades, podem aumentar a eficácia da terapia da obesidade, e mesmo quando estes não reduzem a obesidade podem reduzir a morbidade de forma independente (PARIZKOVA *et al.*, 2002). Estratégias para aumentar os níveis de atividade física vão estimular sessões específicas de atividade, mas deve ser reconhecido que a quantidade de energia que é gasta durante tais exercícios físicos é geralmente modesta em comparação com o déficit de energia que pode ser alcançado pela restrição alimentar. No entanto, o exercício pode produzir reduções úteis no peso corporal e massa gorda. Medidas simples, como a redução da televisão e do video-game das crianças, podem contribuir significativamente para a diminuição da obesidade (PARIZKOVA *et al.*, 2002).

Epstein *et al.* 1983, mostrou que a participação de crianças em um programa de exercícios durante o tratamento para a obesidade é muitas vezes pobre, mas aqueles que são mais comprometidos e obtêm a ajuda dos pais, têm maior probabilidade de manter a

longo prazo o controle do peso. O tipo de exercício empregado (exercício "lifestyle", ou seja, envolvendo jogos, natação, esportes, ciclismo, dança, etc, em oposição a exercícios aeróbicos programados) também parecem ser importantes para perda de peso sustentada, enquanto ambas as formas de exercício ajudam a promover a perda de peso, com o tempo, é mais provável que a criança ou adolescente continue a longo prazo com a forma 'Lifestyle' de exercício (EPSTEIN *et al.*, 1982). É importante que crianças e adolescentes sejam incentivados a escolherem as atividades que eles gostem e que portanto, serão mais sustentáveis. Algumas revisões (PARIZKOVA *et al.*, 2002) trazem evidências, de que programas de exercícios precisam ser adaptados individualmente para cada criança em particular. Esportes competitivos podem não ser apropriados para a criança obesa, e podem aumentar problemas psicológicos e sociais se essas crianças forem obrigadas a participar, e levar a estigmatização se elas forem visivelmente excluídas.

Regimes de atividade física devem levar em conta a capacidade do paciente obeso de suportar o exercício, e este por sua vez, depende da gravidade da obesidade. Assim, para aqueles que são extremamente obesos, o exercício pode ser limitado a atividades com posições do corpo deitado, sentado ou em piscinas. Para crianças menos obesas, atividades em pé, caminhando, andando de bicicleta (em uma bicicleta ergométrica), dança e alongamento podem ser adequados (LOBSTEIN *et al.*, 2004). Deve-se observar que o gasto energético pode ser duas vezes maior para uma criança obesa comparado a não obesa para o mesmo exercício (BRACCO *et al.*, 2002). Para aqueles que já perderam peso e se têm necessidade de manter esta perda, todas essas atividades podem ser recomendadas juntamente com os mais extensos treinos aeróbios e de resistência. Em todos os casos, os cuidados devem ser tomados para amenizar o desconforto que pode ser experimentado com o exercício. Escoriações, sudorese, erupções de calor e falta de ar podem ser impedimentos importantes à atividade física (HAYMES *et al.*, 1975). Tal como acontece com mudanças na dieta, o apoio da família e da escola é importante para o sucesso continuado de um programa de atividade física. Do ponto de vista da criança, é essencial que o sucesso não seja medido em termos de peso ou gordura perdida, mas em termos de benefícios, tais como aumento de habilidades e de capacidades, por exemplo, num jogo de bola, dançar ou competências de auto-defesa.

Programas de exercícios na escola têm sido eficazes durante o ano escolar em melhorar a forma física, diminuir a gordura corporal, e melhorar a sensibilidade à insulina. Ainda assim, há ceticismo sobre a importância e a viabilidade de mudança de níveis

de exercícios em crianças e a aplicação de políticas e programas necessários para alcançar estes benefícios. Alguns estudos (CARREL, 2005; GUTIN *et al.*, 2002; US DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES, 2000) mostraram que programas de exercícios na escola podem melhorar significativamente o condicionamento cardiovascular e reduzir os níveis de insulina em jejum em crianças acima do peso. No entanto, uma pausa no programa de exercícios durante as férias, por um período relativamente curto (3 meses), foi o suficiente para perda significativa dos benefícios conseguidos com os exercícios anteriores. Esses dados mostram que, em crianças, os esforços para melhorar a sensibilidade à insulina e reduzir o risco de outras morbidades deve incluir intervenção de exercício de uma forma sustentada e não apenas durante o ano letivo.

A obesidade e a síndrome metabólica são consideradas doenças do vigésimo primeiro século. Medidas para reduzir o peso são intrinsecamente difíceis de implementar, no entanto são um importante elemento de qualquer estratégia para lidar com as consequências da obesidade para a saúde pública (FRIEDMAN, 2004). Neste caso, uma perda de peso modesta já confere um benefício significativo à saúde e é alcançável com mudanças no estilo de vida, tais como restrição modesta de ingestão de alimentos e aumento de exercícios. No entanto, tais medidas geralmente não são eficazes para longo prazo para manutenção da perda de peso significativa, especialmente indivíduos em obesidade mórbida. Para esses indivíduos, a ajuda virá com a identificação dos genes que predisõem à obesidade, uma melhor compreensão de sua função e um conhecimento mais profundo de como sua atividade é modulada por fatores ambientais, de desenvolvimento, fatores emocionais e psicológicos. Este nível de compreensão irá fornecer a base para o desenvolvimento de terapias eficazes.

4.3. Diabetes

Diabetes é uma doença bastante comum no mundo, especialmente na América do Norte e norte da Europa, acometendo cerca de 7,6% da população adulta entre 30 e 69 anos e 0,3% das gestantes. Alterações da tolerância à glicose são observadas em 12% dos indivíduos adultos e em 7% das grávidas. Porém estima-se que cerca de 50% dos portadores de diabetes desconhecem o diagnóstico. Hoje, mais de 346 milhões de pessoas no mundo têm diabetes, e

mais de 80% das mortes por diabetes ocorrem em países de baixa e média renda (OMS, 2011). Segundo uma projeção internacional, com o aumento do sedentarismo, obesidade e envelhecimento da população o número de pessoas com diabetes no mundo vai aumentar em mais de 50%, passando de 380 milhões em 2025 (OMS, 2011).

Recentemente, o diabetes tipo II tem sido cada vez mais relatado em crianças e adolescentes, tanto que em algumas partes do mundo o mesmo se tornou o principal tipo de diabetes em crianças (OMS, 2011). As razões para a esta crescente ameaça ainda não são totalmente compreendidas. No entanto, o aumento global da obesidade infantil e da inatividade física é amplamente especulado como a causa crucial para esse número alarmante da doença. Assim, alimentação e hábitos de vida saudáveis são uma forte defesa contra esta doença (OMS, 2011).

Uma revisão da *American Diabetes Association* sugere que 45% dos casos de Diabetes pediátrica são do tipo II (ADA, 2000). Embora outros fatores estejam associados com diabetes tipo II em crianças (incluindo histórico familiar e etnia), o fator de risco mais importante é a obesidade.

Em um estudo multi-étnico de uma população de 167 crianças e adolescentes obesos nos EUA, uma diminuição da tolerância à glicose esteve presente em mais de 25% das crianças obesas e em 21% dos adolescentes obesos (SINHA *et al.*, 2002). Achados similares foram observados 30 anos antes, quando 17% de um grupo de 66 crianças obesas apresentaram diminuição da tolerância à glicose e 6% preencheram os critérios para diabetes tipo II (PAULSEN, 1968). Sendo assim, pode-se inferir que com a prevalência de obesidade aumentada, a prevalência de diabetes tipo II pode ser esperada a seguir.

Além disso, o diabetes materno aumenta o risco de obesidade na infância. Um ciclo de diabéticos pode assim ser estabelecido: o excesso de peso das mulheres pode levar a diabetes, que durante a gestação, por sua vez, pode levar ao aumento exagerado de peso do nascituro, que experimenta um risco maior de se tornar uma criança e adolescente obesos e, conseqüentemente risco de se tornarem diabéticos (AMIÉL, 1991).

4.3.1. Diagnóstico do diabetes

O diagnóstico de diabetes tipo II entre crianças e adolescentes é complicado. A

maioria dos pacientes são assintomáticos ou apresentam sintomas incomuns, ao invés da clássica tríade de poliúria, polidipsia e perda de peso (SCOTT *et al.*, 1997). No entanto, hiperinsulinemia é uma característica comum em crianças obesas e adolescentes (MALECKA-TENDERA *et al.*, 2002).

Ambos, obesidade e diabetes tipo II estão associadas com resistência a insulina. Mas, a maioria dos obesos insulino-resistentes não apresenta hiperglicemia. Em condições normais, as células β da ilhota pancreática aumentam a liberação de insulina suficiente para superar a eficiência reduzida da ação da insulina, mantendo assim níveis normais de tolerância a glicose (KAHN *et al.*, 1993). Para a obesidade e resistência à insulina serem associadas com diabetes tipo II, as células β devem ser incapazes de compensar plenamente a diminuição da sensibilidade a insulina (STEVEN *et al.*, 2006).

4.3.2. Conseqüências do diabetes tipo II em crianças

O diabetes do tipo II é uma doença a princípio assintomática em crianças e adolescentes. Contudo, ao longo do tempo, o diabetes pode danificar o coração, vasos sanguíneos, olhos, rins e nervos, causando problemas crônicos e morte precoce, problemas geralmente identificados já na idade adulta (ENGERMAN *et al.*, 1977; DCCT RESEARCH GROUP, 1993). Neste período é comum a ocorrência de cardiopatias e acidente vascular cerebral. Vasculopatias também são freqüentemente observadas. Combinado com redução do fluxo sanguíneo, a neuropatia nos pés aumenta a chance de úlceras e amputação de membros eventualmente. (ENGERMAN *et al.*, 1977; DCCT RESEARCH GROUP 1993).

Após 15 anos de diabetes, cerca de 2% das pessoas ficam cegas e cerca de 10% desenvolvem deficiência visual grave. O Diabetes também está entre as principais causas de insuficiência renal causa a morte de 10-20% dos diabéticos. Além disso, o risco geral de morte entre pessoas com diabetes é pelo menos o dobro do risco se comparado a pessoas não portadoras da doença.

Em se tratando de uma doença progressiva o tratamento do diabetes se baseia em auto-gestão. Sendo assim, jovens com diabetes do tipo II requerem uma atenção especial dos serviços de saúde e cuidadores.

4.3.3. Influência da atividade física no Diabetes tipo II

A atividade física é frequentemente recomendada no tratamento do diabetes do tipo II juntamente da dieta e terapia medicamentosa (ACSM, 2000). Esta recomendação se baseia em estudos epidemiológicos recentes que mostram que exercícios físicos regulares e uma dieta equilibrada diminuem a incidência de diabetes (ACSM, 2000). Adicionalmente, a atividade física melhora a resistência à insulina tanto em jovens obesos como não obesos (SCHMITZ *et al.*, 2002), melhora a sensibilidade à insulina e diminui a hiperinsulinemia (MALECKA-TENDERA *et al.*, 2002).

Há algum tempo estudos em modelos animais têm mostrado que melhoras do estado geral de saúde de animais diabéticos, principalmente relacionadas aos aspectos metabólicos e hormonais, dependem da realização de exercício físico de maneira crônica (VANCINI, 2004). Nesses estudos, a prática periódica de exercício com intensidade baixa a moderada (que corresponde a 60% a 70% do VO₂ máx.), bem como em exercícios de alta intensidade (70 a 80%), acarretou mudanças como diminuição da glicose sanguínea, aumento da sensibilidade a insulina e de taxa metabólica basal (TAN *et al.*, 1982; TANCREDE *et al.*, 1982; NADEAU *et al.*, 1985; ROUSSEAU-MIGNERON *et al.*, 1988; JEAN *et al.*, 1992). No entanto, considerando um programa de exercícios, com finalidade terapêutica, para pacientes diabéticos, a atividade física de baixa intensidade, propicia um nível de esforço mais confortável e melhora a probabilidade de aderência, enquanto diminui a probabilidade de lesões musculoesqueléticas, em atividades que exijam sustentação do peso corporal (ACSM, 2000). Além do mais, um esforço muito intenso pode ser perigoso, especialmente com pacientes com retinopatia, neuropatia, hipertensão arterial ou cardiopatias (ACSM, 2000).

Dentre os exercícios físicos preconizados no tratamento do diabetes do tipo II, destacam-se os exercícios aeróbicos, os exercícios resistidos e os exercícios combinados.

Os efeitos de uma única sessão de exercício aeróbio na ação da insulina variam de acordo com a duração e a intensidade do mesmo. Uma única sessão de exercício físico pode aumentar a ação da insulina e a tolerância à glicose por mais de 24 h (BOON *et al.*, 2007). O exercício aeróbico intenso de curta duração, faz com que os níveis de catecolaminas plasmáticas aumente acentuadamente, gerando um grande aumento na produção de

glicose (MARLISS *et al.*, 2002). A hiperglicemia, como resultado de tais atividade, pode persistir por até 1 ou 2 horas, provavelmente porque os níveis de catecolaminas no plasma e a produção de glicose não retornam ao normal imediatamente com o cessar do exercício. Sendo assim, transitóriamente a hiperglicemia pode acompanhar o exercício físico intenso. Portanto, ao se recomendar este tipo de exercício aos diabéticos uma atenção especial deve ser dada ao níveis glicêmicos atingidos pelo paciente, durante e após a atividade (ACSM, 2010). Em contrapartida, a longo prazo, o paciente diabético ao realizar exercício aeróbico intenso e de curta duração pode experimentar uma redução da resistência à insulina e diminuição dos níveis plasmáticos de glicose (ACSM,2010).

Durante um exercício aeróbico de intensidade moderada, em pessoas euglicêmicas, o aumento da absorção da glicose periférica é acompanhado por um aumento igual em produção hepática de glicose, fazendo com que os níveis de glicose sanguínea não tenham grandes alterações. Mas, se o exercício for prolongado isto não ocorre, pois o glicogênio hepático vai se esgotando (ACSM, 2010). Entretanto em indivíduos com diabetes tipo II, que realizam exercícios de intensidade moderada, a utilização da glicose sanguínea pelos músculos normalmente sobe mais que a produção hepática de glicose, e os níveis de glicose sanguínea tendem a diminuir (MINUK *et al.*, 1981).

Segundo Jassen (2005), em diabéticos, o treinamento aeróbico promove as seguintes adaptações a longo prazo: aumento da densidade capilar, aumento da expressão e translocação do GLUT-4 para a membrana das células musculares esqueléticas, aumento de fibras musculares mais sensíveis a ação da insulina, possíveis alterações na composição do sarcolema, aumento na atividade de enzimas glicolíticas e oxidativas e aumento na atividade da glicogênio-sintetase.

Exercícios resistidos também é outra modalidade de exercícios praticados por pacientes diabéticos. Os efeitos agudos de uma única sessão de treinamento resistido, sobre os níveis de glicose sanguínea em indivíduos diabéticos, incluem um aumento da glicemia devido ao aumento de catecolaminas circulantes como glucagon, adrenalina, noradrenalina e cortisol (ADA, 2010). Em indivíduos com níveis de glicose sanguínea de 100-125 mg.dL, o exercício resistido causa uma redução nos níveis de glicose sanguínea em jejum 24 h após o exercício. Essas reduções ocorrem em resposta tanto ao volume como a intensidade de exercícios de resistência. (BLACK *et al.*, 2010). É importante ressaltar que não é indicado que indivíduos com glicemia maior que 135 mg/dL façam exercícios resistidos isoladamente (LABMOV/UFMG, 2010), pois o exercício resistido aumenta o transporte de glicose para o

interior das células musculares esqueléticas mas, simultaneamente, leva a uma degradação do glicogênio hepático (glicogenólise), disponibilizando glicose para a corrente sanguínea (CHASIOTI, 1988; FEBBARIO, 1998; GUELF, 2007). Esta situação pode resultar em um aumento agudo da glicose sanguínea (SIGAL, 2007). No entanto, a longo prazo, o treino resistido pode promover hipertrofia muscular. Essa alteração na composição corporal contribui para o controle glicêmico e representa um benefício adicional quando combinado com o exercício aeróbico (SIGAL, 2007).

Vale ressaltar também que uma combinação de treinamento aeróbico e de resistência pode ser mais eficaz para a gestão de glicose sanguínea do que qualquer tipo de exercício sozinho (CUFF *et al.*, 2003). Qualquer aumento de massa muscular resultante de um treinamento de resistência, pode contribuir para um aumento da captação de glicose sanguínea sem alterar a capacidade intrínseca dos músculos de responderem à insulina. Enquanto que o exercício aeróbico aumenta a absorção de glicose por meio de uma ação maior de insulina, independente de alterações na massa muscular ou da capacidade aeróbica. Além disso, o treinamento combinado confere uma maior duração total do uso de exercícios e gasto de calorias do que quando cada tipo de treinamento é realizado de maneira isolada (CUFF *et al.*, 2003).

4.4 Exercício Físico como Estratégia Terapêutica no Tratamento de Obesidade e Diabetes do Tipo II

Raramente o exercício físico irá afetar o processo patofisiológico em si. Entretanto isto pode ocorrer na obesidade, onde o balanço energético pode ser afetado diretamente; na dislipidemia, onde o aumento da atividade pode melhorar o perfil lipídico; e no diabetes tipo II, onde o exercício físico pode diminuir a resistência a insulina. (BAR-OR & ROWLAND, 2004). Na maioria das outras doenças, os benefícios do exercício físico são indiretos e não mudam o processo patofisiológico básico. O diabetes tipo I é um exemplo, o qual a deficiência básica endócrina e metabólica não se modifica através do condicionamento físico, mas sim através de controle diabético diário. (BAR-OR & ROWLAND, 2004)

O tratamento de crianças através do aumento da atividade física é único: prescrever atividades em que ele ou ela possam, e devam, agir como seus colegas saudáveis

(BAR-OR & ROWLAND, 2004). Desse modo, nós enfatizamos habilidades e não deficiências. Isso contrasta com tratamentos através de terapia medicamentosa, dieta ou repouso, onde a criança é forçada a se sentir diferente dos outros. Além disso, o tratamento através do exercício físico é único, porque somente ele permite que o paciente assuma um papel ativo, ao contrario de outros em que se deve esperar passivamente que medicamentos ou outras pessoas façam o trabalho. Pacientes jovens, mesmo quando sabem que sua doença é incurável, gostam dessa ideia de serem ativos, e isso serve como um grande motivador (BAR-OR & ROWLAND, 2004).

Outra característica importante do exercício físico é que quanto mais é feito, mais se torna fácil, e maior é a sensação de realização pessoal (BAR-OR & ROWLAND, 2004). As primeiras sensações são as mais difíceis, como em qualquer programa de condicionamento, a criança se sente incapaz, não possui habilidade, nem confiança e motivação. Cada atividade nova pode ser estressante, causar dores e frustrações, então este é o momento, onde o apoio do profissional e dos pais é de fundamental importância (BAR-OR & ROWLAND, 2004).

Assim como em outros tipos de tratamento, um programa de condicionamento deve ser quantificado quanto a, intensidade, frequência e duração de cada sessão; o tipo de exercício e acima de tudo a duração do programa (BAR-OR & ROWLAND, 2004). Abaixo há apenas um exemplo, uma orientação, de como uma prescrição de exercício deve ser pensada, sendo que, cada profissional deve observar as características de seu aluno, respeitando o princípio da individualidade biológica e ser sempre criativo na montagem dos programas (BAR-OR & ROWLAND, 2004).

Adultos podem as vezes, serem motivados a começar a praticar exercícios físicos “ porque é saudável”. Raramente uma criança ou adolescente irá mudar seu estilo de vida sedentário por essa razão (BAR-OR & ROWLAND, 2004). Além disso, mesmo que uma criança aumente sua quantidade de atividades diárias, é muito difícil que esta consiga seguir um programa corretamente até o seu final. Para que haja aderência ao programa é necessário que nele contenham atividades que sejam consideradas divertidas pelas crianças (BAR-OR & ROWLAND, 2004).

PROGRAMA

- **Indivíduo:** menina de 11 anos de idade, obesa (percentual de gordura de 32%; 43kg; altura de 1,43m). Não possui outros tipos de doenças, participa das aulas de Educação Física escolar, mas fora isso, é sedentária.

- **Objetivo do tratamento:** reduzir a gordura corporal para 25%, sem atrapalhar o seu crescimento.

- **Análises para a prescrição dos exercícios:** Os 7% de gordura corporal em excesso no tecido adiposo, representa atualmente 3kg do peso corporal. Para perder essa quantia a menina deveria alcançar um balanço negativo de 21,000 kcal ou 88 mJoule. Assumindo que a metade disso será alcançada por uma considerável redução na alimentação, as restantes 10,500 kcal devem ser “queimadas”, através de exercícios adicionais. Para a perda de 250 kcal por sessão, serão necessárias 42 sessões. Com uma frequência de três vezes semanais, esse programa terá duração de 14 semanas. O único esporte que essa menina gosta é boliche, mas ela tem uma bicicleta que ela usa quando vai dar recados. Já que a energia gasta no boliche é pouca, o programa vai ser baseado em andar de bicicleta. Uma menina de 43kg gasta cerca de 45kcal durante 10min de exercício numa velocidade de 15km/hr em terra plana. Poderá ser cerca de 50kcal quando houver alguma subida leve. Logo uma sessão de 45 a 50 min, será suficiente para o gasto das 250.

- **Prescrição:** Andar de bicicleta - 3x/semana - começando com 10 km e aumentando progressivamente com o avanço da aluna - duração do programa de 14 semanas

- **Vantagem:** como o programa é de fácil realização um membro da família pode supervisionar a atividade.

FIGURA 9 - Programa de exercício.
Fonte: Adaptado de Bar- Or & Rowland (2004).

5. CONCLUSÃO

A maioria dos estudos pesquisados relaciona atividade física e sedentarismo à ocorrência de obesidade em crianças e adolescentes, e fazem uma ligação entre esta e o diabetes tipo II. Não se encontram muitos programas de exercícios destinados especificamente a crianças diabéticas ou obesas, mas somente apanhados gerais, que relacionam os protocolos utilizados em adultos, deixando subentendido que esses protocolos podem ser aplicados para a população pediátrica também. Além disso, mesmo que uma criança aumente sua quantidade de atividades diárias, é muito difícil que esta consiga seguir um programa corretamente até o seu final, do mesmo modo que um indivíduo adulto. Então, para que haja aderência ao programa é necessário que nele contenham atividades que sejam consideradas divertidas pelas crianças. Assim como em outros tipos de tratamento, um programa de condicionamento deve ser quantificado quanto a intensidade, a frequência e a duração de cada sessão; o tipo de exercício e acima de tudo a duração do programa. (BAR-OR & ROWLAND, 2004). Portanto, mais estudos são necessários para que programas de exercícios sejam elaborados de maneira adequada para crianças e adolescentes, tanto as saudáveis como as diagnosticadas com obesidade e/ ou diabetes tipo II.

REFERÊNCIAS

CARREL, A. L.; *et al.* School-based fitness changes are lost during the summer vacation. **Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine**, v.161, p.561-564, 2007.

ABESO. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA PARA O ESTUDO DA OBESIDADE E DA SÍNDROME METABÓLICA. **Fórum Nacional sobre Promoção da Alimentação Saudável e Prevenção da Obesidade na Idade Escolar**. 2003. Disponível em: <www.abeso.org.br/revista/revista15/forum.htm>. Acesso em: 11 abr. 2011.

ABESO. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA PARA O ESTUDO DA OBESIDADE E DA SÍNDROME METABÓLICA. **Estudos sobre obesidade na infância e adolescência revelam novas descobertas acerca do problema**. 2011. Disponível em: <www.abeso.org.br/>. Acesso em: 09 nov. 2011.

ACSM. Position Stand “Exercise and Type 2 Diabetes”. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v.32, n.7, p.1345-60, 2010.

BAR-OR, O. & ROWLAND, T. **Pediatric exercise medicine: from physiologic principles to health care application**. United States: Human Kinetics, 2004.

BERLESE, D. B.; MOREIRA, M. C.; SANFELICE, G. R. A importância do exercício físico e sua relação com Diabetes Mellitus tipo 2, **Revista Digital**, v.12, n.115, dez. 2007.

CARDAIN, L.; *et al.* Physical activity, energy expenditure and fitness: an evolutionary perspective. **International Journal Sports Medicine**, v.19, p.328-335, 1998.

DIETZ, W. H. Periods of risk in childhood for development of adult obesity. What do we need to learn? **Journal of Nutrition**, v.127, p.1884-1886, 1997.

DIETZ, W. H. Use of the Body Mass Index (BMI) as a measure of overweight in children and adolescents. **Journal of Pediatrics**, v.132, p.191-193, 1998.

DIPIETRO, L. Physical activity in the prevention of obesity: current evidence and research issues. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v.31, n.11, p.542-546, 1999.

ELLOUMI, M.; *et al.* Effect of individualized weight-loss programmes on adiponectin, leptin and resistin levels in obese adolescent boys. **Foundation Acta Pædiatrica/Acta Pædiatrica**, v.98, p.1487-1493, 2009.

ENGERMAN, R. L.; BLOODWORTH, J. M.; NELSON, S. Relationship of microvascular disease in diabetes to metabolic control. **Diabetes**, v.26, p.760-769, 1977.

ESCRIVÃO, M. A. M. S.; *et al.* Obesidade exógena na infância e na adolescência. **Journal of Pediatrics**, v.76, s.3, p.305-310, 2000.

FERNANDES, D. R. **Obesidade Infantil**: avaliação por diferentes métodos antropométricos. 2003. 64-72f. Monografia Escola de Enfermagem, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2003.

FISBERG, M. **Atualização em obesidade na infância e adolescência**. São Paulo: Ed. Atheneu, 2005. p.2-86p.

FONSECA, V. M.; SICHIERI, R.; VEIGA, G. V. Fatores associados à obesidade em adolescentes. **Revista de Saúde Pública**, v.32, n.6, p.541-549, 1998.

FRIEDMAN, J. M. Modern science versus the stigma of obesity. **Nature Medicine**, v.10, n.6, p.563-569, jun. 2004.

GARROW, J. S.; WEBSTER, J. Quetelet's index (W/H²) as a measure of fatness. **International Journal of Obesity**, v.9, p.147-153, 1985.

GUILLAUME, M. Defining obesity in childhood: current practice. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v.70, p.126-130, 1999.

HIMES, J. H.; DIETZ, W. H. Guidelines for overweight in adolescent preventive services: recommendations from a Expert Committee. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v.59, p.307-316, 1994.

JANSEN, W.; *et al.* A school-based intervention to reduce overweight and inactivity in children aged 6–12 years: study design of a randomized controlled trial. **BMC Public Health**, v.8, 257f, 2008.

KAHN, S. E.; HULL, R. L.; UTZSCHNEIDER, K. M. Mechanisms linking obesity to insulin resistance and type 2 diabetes. **Nature**, v.444, n.14, p.840-846, dez. 2006.

KOEPPEN, B. M.; STANTON, B. A. **BERNE & LEVY Fisiologia**. 6. ed. Brasil: Ed. Elsevier, 2009. 679p.

LEITZMANN, M. F., *et al.* Physical Activity Recommendations and Decreased Risk of Mortality. **Archives of Internal Medicine**, v.167, n.22, p.2453-2460, 2007.

LOBSTEIN, T.; BAUR, L.; UAUY, R. Obesity in children and young people: a crisis in public health. **Obesity Reviews**, v.5, s.1, p.4-85, 2004.

MEI, Z.; *et al.* Validity of body mass index compared with other body-composition screening indexes for the assessment of body fatness in children and adolescents. **American Journal of Clinical Nutrition**, v.75, n.6, p. 978-985, jun. 2002.

MONTEIRO, C. A.; *et al.* The nutrition transition in Brazil. **European Journal of Clinical Nutrition**, v.49, n.2, p.105-113, 1995.

MUST, A. Morbidity and mortality associated with elevated body weight in children and adolescents. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v.63, p.445-447, 1996.

NEGRÃO, C. E.; *et al.* O Papel do Sedentarismo na Obesidade. **Revista Brasileira de Hipertensão**, v.2, p.149-155, 2000.

SCHONFELD, W. N.; WARDEN, C. H. Obesidade pediátrica: uma visão global da etiologia e do tratamento. **Pediatric Clinics of North America**, v.2, p.343-366, 1997.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES (SBD). **Atualização Brasileira sobre Diabetes**. Rio de Janeiro: Ed. Diagraphic. 2006.

VANCINI, R. L.; LIRA, V. A. B. **Aspectos Gerais do diabetes mellitus e exercício**. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo, Centro de Estudos de Fisiologia do Exercício, 2004. Disponível em: <<http://www.centrodeestudos.org.br/pdfs/diabetes.pdf>>. Acesso em: 04 jun. 2011.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **BMI Classification**. Disponível em: <<http://apps.who.int/bmi/index.jsp>>. Acesso em: 11 jul 2011.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Diabetes**. Disponível em: <http://www.who.int/topics/diabetes_mellitus/en/>. Acesso: em 11 jun. 2011.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Health topics**. Disponível em: <<http://www.who.int/topics/en/>>. Acesso em: 11 jun. 2011.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Healthy lifestyles prevent diabetes**. Disponível em: <<http://www.who.int/en/>>. Acesso em: 14 nov. 2011.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Obesity: preventing and managing the global epidemic**. Geneva, Switzerland: World Health Organization, 1997.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Physical status: the use and interpretation of anthropometry**. Geneva, Switzerland: World Health Organization, 1995.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **What are the risks of diabetes in children?** Disponível em: <<http://www.who.int/features/qa/65/en/index.html>>. Acesso em: 11 jun. 2011.

YANOVSKI, S. Z.; YANOVSKI, J. A. Obesity. **The New England Journal of Medicine**, v.346, n.8, p.591-602, 2002.

ZEMEL, B. S.; RILEY, E. M.; STALLINGS, V. A. Evaluation of methodology for nutritional assessment in children: anthropometry, body composition and energy expenditure. **Annual Review of Nutrition**, v.17, p.211-235, 1997.

ZLOCHEVSKY, E. R. M. Obesidade na infância e adolescência. **Revista Paulista de Pediatria**, v.14, p.124-133, 1996.