

BIANCA DA SILVA ALVES

**OBESIDADE NA INFÂNCIA: CRITÉRIOS DIAGNÓSTICOS E IMPACTO NO
RENDIMENTO ESCOLAR**

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Porto Alegre

2007

BIANCA DA SILVA ALVES

**OBESIDADE NA INFÂNCIA: CRITÉRIOS DIAGNÓSTICOS E IMPACTO NO RENDIMENTO
ESCOLAR**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências Médicas:
Endocrinologia, área de concentração: Metabolismo e Nutrição, Faculdade de Medicina da
Universidade Federal do Rio Grande do Sul para obtenção do grau de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Rogério Friedman

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Porto Alegre

2007

A474o Alves, Bianca da silva

Obesidade na infância: critérios diagnósticos e impacto no rendimento escolar / Bianca da Silva Alves ; orient. Rogério Friedman. – 2007.
75 f. : il.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal Rio Grande do Sul. Faculdade de Medicina. Programa de Pós-Graduação em Ciências Médicas: Endocrinologia. Porto Alegre, BR-RS, 2007.

1. Obesidade 2. Criança 3. Diagnóstico 4. Baixo rendimento escolar
I. Friedman, Rogério II. Título.

NLM: WS 330

Catálogo Biblioteca FAMED/HCPA

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho aos meus pais, Aureci e Sandra.

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, Prof. Dr. Rogério Friedman, pela confiança em mim depositada, pelo incentivo e pelo apoio na realização desse projeto. Por ser, além de um mestre e orientador, um amigo, que me ajudou e apoiou em todos os momentos da minha caminhada desde a iniciação científica até o final de mais esta etapa da minha vida acadêmica.

Às Nutricionistas Daisy Lopes Del Pino e Renata de Carvalho Meirelles, pelo apoio, amizade, ajuda e contribuição no desenvolvimento deste trabalho.

Aos alunos de iniciação científica que fizeram parte do Grupo de Estudos sobre Obesidade durante o decorrer do trabalho e, em especial, às alunas Fernanda Machado Barbieri, Rosana Perin Cardoso e Alessandra Rosa Antunes por sua disponibilidade e dedicação.

À Psicóloga Fabiana da Silva Costa pela amizade e apoio.

Aos meus pais, Aureci Luiz da Cunha Alves e Sandra de Lurdes da Silva Alves, pelo carinho e apoio nos momentos difíceis da minha vida, e por acreditarem na minha capacidade e potencial.

Ao meu esposo, Leandro Cardozo Cruz, pelo amor, dedicação e, principalmente pela paciência, durante o tempo em que me dediquei a esse projeto. Pelo incentivo nos momentos difíceis e pela compreensão nos momentos de ausência.

Às escolas, crianças e seus pais por terem tornado possível a realização desse estudo.

Ao CNPq e ao FIPE, pelo auxílio financeiro que possibilitou a realização desse trabalho.

SUMÁRIO

Dedicatória	3
Agradecimentos.....	4
Lista de abreviaturas.....	7
Lista de tabelas e figuras.....	8
<u>Artigo 1: Capítulo de livro - Obesidade Infantil</u>	10
Introdução.....	12
Definição e classificação.....	12
Epidemiologia.....	14
Causas da epidemia de obesidade infantil.....	16
Condições clínicas e complicações associadas.....	18
Manejo.....	19
Avaliação da criança e do adolescente obesos.....	19
Princípios gerais do tratamento da obesidade infantil.....	20
Tratamento dietético.....	20
Atividade física.....	22
Tratamento farmacológico.....	22
Cirurgia.....	24
Prevenção.....	24
Referências bibliográficas.....	26
<u>Artigo 2: Artigo Original - Classificação de sobrepeso e obesidade em escolares: limitações dos critérios recomendados</u>	39
Resumo.....	41
Abstract.....	42
Introdução.....	43

Métodos.....	44
Resultados.....	46
Discussão.....	47
Colaboradores.....	50
Agradecimentos.....	50
Referências	51
<u>Artigo 3: Artigo Original - School performance in children in private institutions in Brazil: the impact of overweight and obesity.....</u>	58
Abstract.....	60
Resumo.....	61
Introduction.....	62
Methods.....	63
Results.....	65
Discussion.....	66
Contributors and acknowledgements.....	68
References.....	69

Lista de abreviaturas

DEXA	Dual-Energy X-Ray Absorptiometry
IMC	Índice de Massa Corporal
CDC	Centers for Disease Control and Prevention
IOTF	International Obesity Task Force
OMS	Organização Mundial da Saúde
PCT	Prega Cutânea Tricipital
PCSE	Prega Cutânea Subescapular
%GC	Percentual de Gordura Corporal
BMI	Body Mass Index
SP	School Performance
PA	Portuguese Language
MA	Mathematics
IE	Integrated Evaluation
SES	Socioeconomic Status

Lista de tabelas e Figuras

Artigo 1

Tabela 1.	Pontos de corte internacionais de IMC para sobrepeso e obesidade, por sexo, para crianças e adolescentes com idades de 2 a 18 anos.	33
Tabela 2.	Conseqüências físicas e psicológicas da obesidade em crianças e adolescentes.	34
Tabela 3.	Avaliação da criança obesa.	35
Tabela 4.	Metas recomendadas no tratamento da obesidade infantil.	36
Figura 1.	Curva de crescimento para meninas de 2 a 20 anos : percentis de idade por Índice de Massa corporal (IMC).	37
Figura 2.	Curva de crescimento para meninos de 2 a 20 anos : percentis de idade por Índice de Massa corporal (IMC).	38

Artigo 2

Tabela 1.	Características físicas das 1225 crianças, por sexo. Escolas privadas de Porto Alegre, RS, Brasil.	54
Tabela 2.	Prevalências de sobrepeso e obesidade segundo os pontos de corte do CDC da IOTF por idade e sexo. Escolas privadas de Porto Alegre, RS, Brasil.	55
Tabela 3.	Sensibilidade (Sem), especificidade (Esp), acurácia (Acur) e concordância (kappa) do pontos de corte para classificação de sobrepeso e obesidade em relação aos percentual de gordura corporal por sexo e idade. Escolas privadas de Porto Alegre, RS, Brasil.	5 6
Figura 1.	Áreas sob a Curva Receiver Operating Characteristic (Curva ROC) e intervalos de confiança de 95% (IC95%) e melhores pontos corte de Índice de Massa Corporal (IMC) para predição do percentual de gordura corporal em crianças de escolas privadas da cidade de Porto Alegre, RS.	57

Artigo 3

Table 1.	Weight status by sex in 1212 children attending the first grades of fundamental school in private institutions of Porto Alegre, Brazil.	72
Table 2.	Descriptive statistics for study variables age, BMI, sex, % of absent days and SES.	73
Table 3.	School performance evaluation: Mathematics, Portuguese Language, and Integrated Evaluation by weight status.	74
Table 4.	Logistic regression model estimates of association between weight status and SP.	75

Artigo1: Capítulo de livro

Friedman R, da Silva Alves B. Obesidade infantil. Em (Editores): Bandeira F, Graf H, Griz L, Faria M, Lazaretti-Castro M. *Endocrinologia & Diabetes*, 2a. Edição; MEDBOOK Editora, Rio de Janeiro (no prelo).

OBESIDADE INFANTIL

Rogério Friedman - Doutor em Medicina: Clínica Médica pela UFRGS, Professor Adjunto do Departamento de Medicina Interna da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e do Serviço de Endocrinologia do HCPA. Presidente da Sociedade Brasileira de Endocrinologia e Metabologia – Regional RS.

Bianca da Silva Alves - Nutricionista, Aluna do Programa de Pós Graduação em Ciências Médicas: Endocrinologia, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

INTRODUÇÃO

A obesidade em crianças e adolescentes vem se tornando um grave problema de saúde pública, à medida que sua prevalência cresce, tanto em países desenvolvidos como em países em desenvolvimento. A Organização Mundial da Saúde considera que a obesidade infantil já se tornou uma epidemia. A obesidade é uma doença complexa e multifatorial, caracterizada por excesso de tecido adiposo. O manejo da obesidade na infância é um desafio, pois não envolve somente a mudança de hábitos da criança e/ou adolescente, mas, principalmente, a mudança de hábitos familiares e o manejo de fatores culturais.

DEFINIÇÃO E CLASSIFICAÇÃO

A obesidade na infância e na adolescência pode ser classificada em três categorias [1]:

1. Obesidade exógena, ou de causa nutricional. Representa o tipo mais comum de obesidade, compreendendo cerca de 95% dos casos.
2. Obesidade secundária, ou sindrômica. Também conhecida como endógena. Inclui doenças endócrinas e outras síndromes clínicas.
3. Obesidade genética. Define as síndromes genéticas monogênicas.

Existem vários critérios para se diagnosticar sobrepeso e obesidade na infância e adolescência. O método ideal de avaliação de excesso de peso na infância deveria poder medir a quantidade de gordura corporal total; no entanto, os métodos considerados de referência, como pesagem por submersão, ressonância magnética, tomografia computadorizada, e Dual-Energy X-Ray Absorptiometry (DEXA) são complexos e de custo elevado, não sendo utilizados na prática clínica. O Índice de Massa Corporal (IMC) é um índice simples, rápido e de baixo custo, podendo ser amplamente utilizado na prática clínica. Ele relaciona as medidas de peso corporal e de altura (kg/m^2), sendo o parâmetro de escolha para identificar adultos obesos. Vários estudos têm investigado o uso do IMC como

parâmetro para avaliação de excesso de adiposidade em crianças e adolescentes; nestes indivíduos, O IMC se correlaciona bem com o DEXA [2-4].

O IMC varia de acordo com a idade e o sexo em crianças e adolescentes. Isso ocorre devido às diferentes velocidades de crescimento do nascimento à idade adulta. Os períodos de maior velocidade de crescimento e ganho de peso são o primeiro ano de vida e a puberdade, onde a composição corporal sofre alterações rápidas devido à ação dos hormônios sexuais.

O diagnóstico de sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes pode ser feito através de curvas de percentis de IMC por idade e sexo. Em 1991, Must e colaboradores [5] disponibilizaram uma tabela de pontos de corte de IMC por percentis, de acordo com idade e sexo, para crianças a partir de 6 anos. A sua utilização como referencial para classificação de excesso de peso foi recomendada pela Organização Mundial de Saúde (OMS) [6].

Em 2000, o Centers for Disease Control and Prevention (CDC) publicou novas curvas de IMC por percentis para crianças e adolescentes de 2 a 20 anos, de acordo com sexo e idade, incluindo uma faixa etária mais ampla, indivíduos de descendência hispânica e negros [7], tornando-se um recurso mais completo para avaliação do estado nutricional através do IMC. (Figura 1) Considera-se como excesso de peso os IMCs acima do percentil 95 e risco de excesso de peso os IMCs entre os percentis 85 e 95 [7]. A limitação dessas curvas está no fato de terem sido construídas a partir de uma única população de referência, podendo haver diferenças entre essa e a população que está sendo examinada. Note-se, no entanto, que não há instrumento semelhante validado para a totalidade da população brasileira.

A classificação para sobrepeso e obesidade desenvolvida por Cole e colaboradores [8] leva em consideração os pontos de corte de IMC para adultos (de 25kg/m^2 e 30kg/m^2 , respectivamente sobrepeso e obesidade). Esse estudo avaliou amostras representativas da população de seis localidades (Inglaterra, Holanda, Hong Kong, Singapura, EUA e Brasil), na tentativa de criar uma tabela de referência para classificação de sobrepeso que representasse de maneira mais adequada a população mundial. Os autores categorizam as

crianças e adolescentes em 3 classes: sem sobrepeso, com sobrepeso e com obesidade (Tabela 1). O critério utilizado é uma extrapolação retrógrada do IMC do adulto para as diversas faixas etárias, com base em curvas de crescimento. A extrapolação desses pontos de corte, no entanto, pode não avaliar de maneira adequada o risco para a saúde nessas faixas etárias. Entretanto, não existem estudos suficientes que avaliem os pontos de corte de IMC específicos para sexo e idade e que estabeleçam faixas de maior risco para doenças em crianças e adolescentes [9]. Sendo assim, considera-se que os pontos de corte elaborados por Cole e associados podem ser utilizados como padrão de referência para classificação de sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes, sendo seu uso recomendado pela IOTF [10].

EPIDEMIOLOGIA

Devido à falta de um critério bem estabelecido para o diagnóstico de sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes, existe uma dificuldade em avaliar a real prevalência da doença mundialmente. Mesmo assim, observa-se que a prevalência de sobrepeso em crianças e adolescentes em países desenvolvidos já é bastante elevada e vem crescendo rapidamente.

O crescimento do sobrepeso e obesidade não ocorre de maneira uniforme em todo o mundo. Em países como Estados Unidos da América (EUA) e Brasil, 0,5% das crianças e adolescentes atingem a faixa de excesso de peso por ano, enquanto que em países como Canadá, Austrália e Reino Unido esse índice é de 1% ao ano [9]. A população atingida pelo excesso de peso também é diferente em países desenvolvidos e em desenvolvimento. Enquanto que, em países industrializados, as crianças de maior risco são as de classes sócio-econômicas mais baixas, as mais acometidas nos países em desenvolvimento são as de maior renda e de zonas urbanas [9].

A prevalência de obesidade nos EUA vem aumentando rapidamente. Na década de 70, apenas 4% das crianças de 6 a 11 anos e adolescentes com 12 a 19 anos apresentavam obesidade (critério do CDC) [11]. Esses índices passaram para 15,1%, 16,3%

e 18,8% nos anos 2000, 2002 e 2004, respectivamente, para crianças com 6 a 11 anos, e para 14,8%, 16,7% e 17,4% para adolescentes com 12 a 19 anos, no mesmo período [12-14]. As prevalências de sobrepeso foram de 37,2% para crianças de 6 a 11 anos e 34,3% em adolescentes de 12 a 19 anos, em 2004 [14]. Sendo assim, em 2004, cerca de 56% das crianças e 52% dos adolescentes já estavam acima do peso ideal nos EUA. No Canadá, a prevalência de sobrepeso e obesidade aumentou 5 vezes em 15 anos. A última avaliação populacional (usando critérios da IOTF) encontrou prevalências de 37% de sobrepeso e de 18% de obesidade em crianças de 2 a 11 anos [15]. Na Austrália, cerca de 17% dos meninos e meninas com idades de 6 a 18 anos tinham sobrepeso e 6 a 7%, obesidade, em 2000 (critérios da IOTF) [16]. Em crianças com 4 anos de idade, observou-se um crescimento de 6,9 para 13,1% de sobrepeso e de 3,2 para 4,1% de obesidade entre 1995 e 2002 [17].

Na Europa, o crescimento da obesidade não se deu de forma homogênea, sendo as maiores prevalências encontradas nos países mais ao sul. Em estudo de base populacional na Espanha [18], a prevalência de obesidade ficou entre 4,7 e 10,4% dependendo do grupo etário considerado. Já o sobrepeso variou entre 21,9 a 35,2%. Na Itália, as prevalências de sobrepeso e obesidade, na faixa de 6 a 14 anos, foram de 40,6% e 19,5% respectivamente (critérios do CDC) [19]. Na Inglaterra, 20% das crianças com idades entre 5 e 17 anos já tinham excesso de peso em 1998 [20]. Na Suécia [21], 18% das crianças estão com sobrepeso e, na Finlândia [22], 13% dos adolescentes. Nos demais países da Europa essas prevalências são semelhantes.

Países como a China e o Japão também estão sofrendo um aumento rápido dos índices de sobrepeso e obesidade. A prevalência de obesidade aumentou 2,5 vezes de 1970 até 1996 [23, 24].

Os países em desenvolvimento estão passando por um processo de transição nutricional, em que os casos de desnutrição estão diminuindo e de obesidade, aumentando. No Egito, a prevalência de obesidade aumentou de 2,2% na década de 70 para 8,6% na década de 90 em pré-escolares [25]. No Chile, houve um aumento de sobrepeso e

obesidade de 12 para 26% em meninos, e de 14 para 27% em meninas entre 1987 e 2000 [26]. No Brasil, os dados dos últimos 3 levantamentos populacionais realizados em 1974-75, 1989 e 1997 mostraram um aumento de sobrepeso e obesidade de 4,9 para 17,4% em crianças de 6 a 9 anos e de 3,7 para 12,6% em adolescentes de 10 a 18 anos [24]. Num estudo realizado nas capitais brasileiras a prevalência de excesso de peso encontrada em jovens de 19 a 24 anos variou de 11,3% a 23,4% [27].

CAUSAS DA EPIDEMIA DE OBESIDADE INFANTIL

A obesidade é uma doença que resulta do desequilíbrio entre a ingestão e o gasto energético. Existe também um componente genético no aparecimento e desenvolvimento da obesidade em adultos e crianças. Cerca de 240 genes já foram associados a formas poligênicas de obesidade e existem cinco genes descritos (LEP, LEPR, POMC, SIM1 e NTRK2) relacionados à obesidade monogênica [28]. Uma criança com um dos pais obeso tem 50% de chance de desenvolver obesidade. Essa chance sobe para 70% quando ambos os pais são obesos. Uma criança que não possui nenhum dos pais obesos tem apenas 10% de chance de ser obesa no futuro [29].

Além disso, existem síndromes genéticas que têm como característica o aparecimento de obesidade: as síndromes de Prader-Willi, Turner e Lawrence-Moon-Biedl [28, 29].

Os problemas endocrinológicos aos quais a obesidade pode estar associada são a baixa estatura idiopática, deficiência de hormônio do crescimento, puberdade tardia, Síndrome de Cushing, hipotireoidismo e síndrome dos ovários policísticos [29]. É importante ressaltar que as crianças com obesidade exógena são frequentemente mais altas que seus pais e, não raro, apresentam os primeiros sinais de puberdade um pouco antes das crianças de mesma idade.

No entanto, o crescimento mundial da obesidade não pode ser explicado apenas pelo componente genético da doença ou por outras doenças endócrinas. As mudanças no estilo de vida e nos hábitos alimentares vêm contribuindo de forma muito importante para

esse rápido aumento da prevalência de obesidade na infância. Estudos demonstram que a inatividade física das crianças está diretamente relacionada com o aumento da obesidade [30], assim como o tempo que uma criança passa assistindo televisão e jogando jogos eletrônicos [30-32]. Crianças que assistem 5 horas ou mais de televisão por dia têm 5 vezes mais chances de se tornarem obesas do que crianças que assistem até 2 horas de televisão por dia [33].

As mudanças na alimentação das crianças e dos adolescentes estão correlacionadas com o aumento de obesidade. Crianças e adolescentes aumentaram muito o seu consumo de carboidratos na dieta, principalmente na forma de refrigerantes não dietéticos e outras bebidas açucaradas [34, 35]. O consumo dessas bebidas está associado ao aumento do consumo de calorias totais na dieta, ao aumento de peso, à diminuição do consumo de alimentos lácteos e frutas e ao aumento do risco para diabetes tipo 2 [36]. Outro fator importante associado ao crescimento da prevalência de obesidade na infância e adolescência é o aumento do tamanho das porções dos alimentos disponíveis para o consumo [37]. Além do consumo de bebidas açucaradas, outros alimentos como doces em geral, carnes, lanches e “fast-food” têm seu consumo relacionado com sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes [38]. No entanto, os estudos não encontram relação com o aumento da ingestão total de calorias diárias [39]. Assim, supõe-se que os fatores diretamente envolvidos são o crescente sedentarismo e a qualidade da dieta.

Existem outros fatores, independentes do estilo de vida e da genética, que também parecem estar relacionados com um maior risco de obesidade na infância ou adolescência. Diabetes gestacional [29, 40], peso ao nascer superior a 4000 g [9, 29] ou menor que 1500 g [9], e crescimento intra-uterino inadequado [9], estão relacionados com o ambiente intra-uterino, sugerindo que o ambiente fetal tem um papel importante no desenvolvimento da obesidade. Alimentação artificial introduzida precocemente, em detrimento do aleitamento materno, sugere que os fatores dietéticos podem exercer sua influência desde muito cedo [9, 29, 41]. Fatores como raça e condição sócio-econômica também estão associados a um

maior risco de desenvolvimento de obesidade. Crianças norte-americanas brancas (de baixa renda), negras ou de descendência hispânica têm mais chances de serem obesas [42].

CONDIÇÕES CLÍNICAS E COMPLICAÇÕES ASSOCIADAS

A obesidade reflete-se de maneira global na saúde de crianças e adolescentes. Mesmo que muitas das conseqüências da obesidade infantil só venham a ser observadas na idade adulta, complicações imediatas da doença já podem ser vistas na infância e adolescência [9]. Além disso, a obesidade na infância é fator preditivo de obesidade na idade adulta [43]. Crianças obesas têm 40% de chance de se tornarem adolescentes obesos e 80% destes, adultos obesos [1]. As conseqüências imediatas da obesidade infantil incluem problemas ortopédicos (pé plano, escoliose, coxa vara), dermatológicos (verrugas no quadril, coxa e tórax, infecções cutâneas, intertrigos, furunculoses e acantosis nigricans), cardiovasculares (hipertensão arterial, dislipidemias), respiratórios (asma e apnéia do sono), endócrino-metabólicos (como hiperinsulinemia, insulino-resistência, dislipidemias, diminuição do GH, ovários policísticos) e psicossociais (transtornos da conduta, depressão, angústia, distorção da imagem corporal, transtornos alimentares e baixa auto-estima) [1, 9, 29] (Tabela 2).

O risco de doenças cardiovasculares é maior em crianças obesas do que naquelas com peso normal [44]. Estudos demonstram que, entre crianças e adolescentes com excesso de peso, já são diagnosticados casos de intolerância à glicose ou diabetes melito tipo 2. Não raro, apresentam fatores de risco cardiovascular como aumento de adiposidade abdominal e resistência à insulina [45]. A prevalência de diabetes melito do tipo 2 está crescendo de maneira importante na população infantil, representando 50% dos casos da doença em crianças nos EUA [46]. A intolerância à glicose é observada em 20 a 25% das crianças e adolescentes com obesidade [47]. Sendo assim, a obesidade aumenta o risco do aparecimento de síndrome metabólica (SM) em crianças e adolescentes [48, 49].

MANEJO

AVALIAÇÃO DA CRIANÇA E DO ADOLESCENTE OBESOS

Na avaliação da criança e do adolescente com sobrepeso e obesidade, a história clínica deve incluir a história gestacional, a evolução do crescimento, a idade de início do aumento de peso e a idade do início da puberdade (se houver). Além disso, uma avaliação detalhada da alimentação e do nível de atividade física é indispensável. É necessário, também, avaliar o ambiente no qual vive essa criança [29]. O exame físico deve ser detalhado. A avaliação laboratorial serve para avaliar melhor as condições clínicas da criança e investigar possíveis complicações associadas [50] (Tabela 3).

A avaliação alimentar tem como objetivo entender os hábitos alimentares que possam contribuir para o aumento da ingestão calórica, tais como o consumo de lanches (salgadinhos, barras de cereal, biscoitos e bebidas açucaradas) e as refeições realizadas fora de casa (escola, restaurante, etc), em que o consumo alimentar da criança ou do adolescente não é controlado pela família. A avaliação do nível de atividade física deve incluir tanto a atividade física formal (esportes estruturados como natação, futebol e aulas de educação física) quanto as atividades físicas do cotidiano, tais como atividades realizadas ao ar livre, auxílio em atividades domésticas, ou caminhadas para deslocamento (como por exemplo, de casa para a escola). Além disso, deve-se avaliar o tempo gasto em atividades sedentárias como assistir televisão, utilizar o computador ou jogar jogos eletrônicos [51].

O exame físico deve incluir a aferição de peso e altura, determinação do IMC e a medida da circunferência da cintura [50]. Mesmo não havendo pontos de corte estabelecidos de cintura abdominal para crianças e adolescentes, a medida parece estar relacionada com risco cardiovascular e com maiores taxas de mortalidade [52]. Uma aferição da pressão arterial deve ser feita com manguito apropriado. São consideradas hipertensas as crianças com pressão sistólica ou diastólica igual ou superior ao percentil 95 para idade, sexo e altura [53].

A avaliação laboratorial deve focar, de uma maneira geral, o perfil lipídico completo e um teste de rastreamento para diabetes melito tipo 2 (glicemia de jejum ou teste de

tolerância à glicose) [29, 53, 54]. Provas de função hepática e ecografia abdominal podem ser requeridas em casos mais extremos de obesidade infantil [53, 54], devido à maior prevalência de esteatose hepática nesses pacientes. T4 e TSH podem ser solicitados na avaliação inicial. Exames mais específicos serão indicados com base na clínica. A tabela 3 detalha melhor a avaliação laboratorial preconizada.

PRINCIPIOS GERAIS DO TRATAMENTO DA OBESIDADE INFANTIL

O foco do tratamento em crianças e adolescentes deve ser a desaceleração do ganho ponderal em relação ao crescimento longitudinal [51, 54]. Essa recomendação é válida para crianças e adolescentes com sobrepeso (IMC entre os percentis 85 e 95). A médio e longo prazo, a manutenção do peso, enquanto prossegue o crescimento axial, será acompanhada da diminuição do IMC. Em fases de crescimento menos acelerado, o objetivo será a perda gradual de peso, principalmente nas crianças obesas ou naquelas com sobrepeso e comorbidades. (Tabela 4).

O tratamento da obesidade infantil deve ter como objetivo principal mudanças comportamentais e a participação da família em todo o processo, contemplando aspectos da alimentação, atividade física, apoio psicológico e mudanças nos hábitos de vida.

TRATAMENTO DIETÉTICO

O tratamento dietético da obesidade busca a promoção de hábitos saudáveis de alimentação, uma alimentação balanceada, com um balanço energético adequado e a manutenção do crescimento e desenvolvimento normais da criança e do adolescente. A utilização de planos alimentares estruturados e/ou restritos não é recomendada de uma maneira geral, pois resultados positivos só ocorrem em curto prazo, não sendo mantidos por um período longo [51]. A abordagem nutricional deve focar a redução (ou eliminação) do consumo de alimentos implicados no excesso de ingestão calórica, como, por exemplo, salgadinhos, sorvetes, frituras, bebidas açucaradas e “fast-food” [29, 51]. Deve-se, simultaneamente, estimular o consumo de alimentos saudáveis, como frutas e vegetais (≥ 6

porções/dia), leite e derivados desnatados (≥ 3 porções/dia) e alimentos integrais (≥ 6 porções/dias) [29, 54]. O tamanho adequado das porções para cada faixa etária pode ser encontrado no Guia da Pirâmide Alimentar para crianças e jovens, do Departamento de Agricultura dos EUA [55]. Além disso, deve-se limitar o consumo de sal (< 6 g/dia) e açúcar [54]. É importante salientar que, se as mudanças nos hábitos alimentares se restringirem à criança, a probabilidade de sucesso é menor. Toda a família deve ser envolvida, num processo gradual e contínuo [29].

O uso de dietas com restrição moderada de calorias pode beneficiar crianças e adolescentes obesos que já apresentem comorbidades [9]. Dietas muito restritivas e dietas hiperproteicas proporcionam uma maior redução de peso em curto prazo [52]. Dietas cetogênicas, com 1,5 a 2,5g de proteína/kg de peso atual e com restrição de carboidratos, promovem uma perda de peso de cerca de 1 a 2kg por semana [56]. No entanto, além de haver potenciais complicações, como deficiências de vitaminas e minerais, redução da taxa de crescimento, alterações no ciclo menstrual [57], hipocalemia e hipoglicemia [56], esse tipo de dieta não pode ser mantida em longo prazo fora de ambiente controlado [29]. Essas dietas devem ser restritas a casos selecionados de crianças e adolescentes com obesidade grave [9] e só devem ser implementadas em ambiente com equipe multidisciplinar e sob supervisão médica continuada [56].

As necessidades de energia variam muito durante a infância e adolescência. As Referências de Ingestão Dietéticas (DRIs) [58] atuais propõem uma ingestão de 30 a 40% do valor energético total sob a forma de gorduras, para crianças de até 3 anos, e de 25 a 35% dos 4 a 18 anos. A recomendação de carboidratos é de 45 a 65% do valor calórico total. A ingestão de proteínas deve ficar entre 5 e 20% em crianças de até 3 anos e entre 10 a 30 % do valor calórico total em crianças e adolescentes de 4 a 18 anos. Outras recomendações com o objetivo de evitar o desenvolvimento de doenças cardiovasculares são a limitação do consumo de gorduras saturadas em, no máximo, 10% do valor calórico total da dieta, e a ingestão de colesterol limitada a 300mg por dia [54, 56].

As recomendações de mudanças dos hábitos alimentares devem sempre levar em consideração a cultura, o ambiente e a condição socioeconômica da família. A família deve ser orientada quanto à diminuição do número de refeições realizadas fora de casa, o uso de lanches saudáveis (por exemplo, frutas) e a estruturação dos horários e locais onde serão realizadas as refeições.

ATIVIDADE FÍSICA

Qualquer aumento de atividade física traz benefícios para a saúde de crianças e adolescentes obesos [56]. O aumento do nível de atividade física deve ser encorajado e as atividades sedentárias, desestimuladas [29]. A inclusão da prática de uma atividade física regular é fundamental no auxílio da perda ponderal e na manutenção de peso atingido [51]. O tempo gasto em atividades sedentárias, como televisão, jogos eletrônicos ou Internet, deve ser restringido a, no máximo, 2 horas por dia [51, 59]. A recomendação de quantidade de atividade física diária é de 30 a 60 minutos [54]. A atividade física não deve ter o objetivo exclusivo de perda de peso, devendo ser agradável e envolver os familiares e os amigos [51]. As crianças devem ser encorajadas a brincar (na rua, em parques ou em casa) ou a realizar esportes estruturados [51, 54]. As crianças devem ser estimuladas a diversificar sua atividade física, alternando a intensificação de atividades cotidianas (brincadeiras com familiares ou amigos, sair para passear com o cachorro, caminhar até a escola, ajudar na limpeza) com a prática de esportes [54].

TRATAMENTO FARMACOLÓGICO

A terapia farmacológica poderá ser considerada em crianças e adolescentes nos casos em que a modificação de estilo de vida (dieta e atividade física) falhar [52]. Os estudos disponíveis não avaliam a eficácia dos medicamentos dissociada de mudanças no estilo de vida [60-65]. Portanto, nenhum fármaco pode ser considerado efetivo se utilizado fora do contexto de mudança no estilo de vida. Não há consenso quanto ao momento de se

indicar farmacoterapia, mas, nesta faixa etária, dificilmente se indica o uso de medicamentos antiobesidade precocemente.

A sibutramina pode ser empregada no tratamento de pacientes obesos a partir dos 16 anos de idade [52, 56, 66]. Estudos confirmam sua eficácia em comparação ao placebo (doses de 10 a 15mg) [60-62]. No entanto, os efeitos favoráveis observados sobre a perda ponderal, a insulinemia e os níveis de HDL colesterol, em adolescentes obesos, podem não se manter por períodos superiores a 6 meses ou 1 ano. Os estudos disponíveis limitam-se a, no máximo, dois anos de acompanhamento, e, portanto, este é o limite aceitável para a duração do tratamento, no momento.

O orlistate foi aprovado para o tratamento de crianças a partir de 12 anos [52, 54, 67]. Também aqui, os estudos mostram eficácia superior ao placebo, mas nunca dissociada de modificação no estilo de vida. O orlistate requer uma boa aderência à dieta, sob pena de provocar esteatorréia [63-65]. Os estudos disponíveis em adolescentes se limitam a 6 meses. Nesta faixa etária, recomenda-se a associação sistemática de suplementação vitamínica [54].

Não há estudos suficientes ou satisfatórios com agentes noradrenérgicos. Estas medicações não devem ser prescritas para crianças e adolescentes como fármacos antiobesidade, na ausência de outra indicação específica.

O uso da metformina em crianças com diabetes melito tipo 2, a partir dos 10 anos de idade, foi validado recentemente [68]. A indicação para meninas com síndrome dos ovários policísticos é também considerada [68]. Não há dados suficientes para respaldar o seu uso como agente antiobesidade somente.

Há vários produtos em desenvolvimento, como antagonistas dos receptores canabinóides CB-1 (por exemplo, o rimonabanto), mas estes não foram avaliados em crianças.

CIRURGIA

A cirurgia bariátrica pode ser considerada em casos de obesidade grave (IMC > 40kg/m²), ou na presença de comorbidades graves, como apnéia do sono, diabetes melito tipo 2 e pseudotumor cerebral [52, 54], em pacientes a partir dos 16 anos de idade. Quando o IMC ultrapassa 50 kg/m², a cirurgia pode ser indicada mesmo se as comorbidades forem menos graves (hipertensão arterial ou dislipidemia) [54]. Poucos estudos avaliaram os efeitos da cirurgia bariátrica em adolescentes. A perda de peso pode chegar a 60% do peso pré-operatório e parece se manter em longo prazo (10 anos) [69]. Os efeitos adversos da cirurgia bariátrica incluem cálculos biliares, aderências, hérnia de parede abdominal, deficiência de micro nutrientes, como folato e vitamina B12, e anemia [56]. O tratamento cirúrgico requer abordagem multidisciplinar e acompanhamento a longo prazo após a cirurgia. A indicação de cirurgia bariátrica só pode ser feita após completa avaliação das condições clínicas e psicossociais do paciente e dos riscos inerentes ao procedimento.

PREVENÇÃO

Tendo em vista o caráter epidêmico, a abordagem populacional propõe a prevenção da obesidade infantil. Fatores culturais modificaram substancialmente o estilo de vida no mundo ocidental. Na realidade brasileira, ainda ocorrem fatores como o crescimento desordenado das cidades, a violência urbana (que confina os indivíduos) e a relação entre o baixo poder aquisitivo da população e o preço dos gêneros alimentícios. A prevenção da obesidade infantil envolve mudanças políticas, culturais e socioeconômicas profundas. As medidas preventivas não devem ser direcionadas exclusivamente às crianças, mas sim a toda a sociedade, fazendo com que a população possa criar hábitos alimentares mais saudáveis e aumentar seu nível de atividade física. A abordagem passa por instâncias como políticas públicas e legislações que regulamentam e controlam: 1) a produção, divulgação, publicidade e comercialização de alimentos industrializados e “fast-food” para crianças e adolescentes, 2) trabalhos educacionais com as comunidades, dentro das escolas e com as famílias das crianças, e 3) o estímulo ao aumento da atividade física, apoiado por espaços

públicos, em que se possa realizar atividades saudáveis com segurança e higiene (ciclovias, parques, praças, calçadas) [9]. As escolas devem oferecer a disciplina de educação física, uma merenda escolar adequada e realizar programas de educação alimentar para as crianças e as famílias, além de restringir a venda de alimentos não saudáveis em favor de lanches saudáveis (iogurtes, saladas e suco de frutas) [70].

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Consenso Latino-Americano de Obesidade. Rio de Janeiro; 1998. Disponível em www.abeso.org.br. Acesso em 10 de abril de 2007.
2. Lazarus R, Baur L, Webb K, Blyth F. Body mass index in screening for adiposity in children and adolescents: systematic evaluation using receiver operating characteristic curves. *Am J Clin Nutr* 1996;63(4):500-6.
3. Mei Z, Grummer-Strawn LM, Pietrobelli A, Goulding A, Goran MI, Dietz WH. Validity of body mass index compared with other body-composition screening indexes for the assessment of body fatness in children and adolescents. *Am J Clin Nutr* 2002;75(6):978-85.
4. Pietrobelli A, Faith MS, Allison DB, Gallagher D, Chiumello G, Heymsfield SB. Body mass index as a measure of adiposity among children and adolescents: a validation study. *J Pediatr* 1998;132(2):204-10.
5. Must A, Dallal GE, Dietz WH. Reference data for obesity: 85th and 95th percentiles of body mass index (wt/ht²) and triceps skinfold thickness. *Am J Clin Nutr* 1991;53(4):839-46.
6. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Report of a WHO Expert Committee. *World Health Organ Tech Rep Ser* 1995;854:1-452.
7. Kuczmarski RJ, Ogden CL, Grummer-Strawn LM, et al. CDC growth charts: United States. *Adv Data* 2000(314):1-27.
8. Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ* 2000;320(7244):1240-3.
9. Lobstein T, Baur L, Uauy R. Obesity in children and young people: a crisis in public health. *Obes Rev* 2004;5 Suppl 1:4-104.
10. Bellizzi MC, Dietz WH. Workshop on childhood obesity: summary of the discussion. *Am J Clin Nutr* 1999;70(1):173S-5S.
11. Flegal KM, Carroll MD, Kuczmarski RJ, Johnson CL. Overweight and obesity in the United States: prevalence and trends, 1960-1994. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1998;22(1):39-47.

12. Ogden CL, Flegal KM, Carroll MD, Johnson CL. Prevalence and trends in overweight among US children and adolescents, 1999-2000. *Jama* 2002;288(14):1728-32.
13. Hedley AA, Ogden CL, Johnson CL, Carroll MD, Curtin LR, Flegal KM. Prevalence of overweight and obesity among US children, adolescents, and adults, 1999-2002. *Jama* 2004;291(23):2847-50.
14. Ogden CL, Carroll MD, Curtin LR, McDowell MA, Tabak CJ, Flegal KM. Prevalence of overweight and obesity in the United States, 1999-2004. *Jama* 2006;295(13):1549-55.
15. Belanger-Ducharme F, Tremblay A. Prevalence of obesity in Canada. *Obes Rev* 2005;6(3):183-6.
16. O'Dea JA. Differences in overweight and obesity among Australian schoolchildren of low and middle/high socioeconomic status. *Med J Aust* 2003;179(1):63.
17. Vaska V, Volkmer R. Increasing prevalence of obesity in South Australian 4-year-olds: 1995-2002. *J Paediatr Child Health* 2004;40(7):353-5.
18. Serra-Majem L, Aranceta Bartrina J, Perez-Rodrigo C, Ribas-Barba L, Delgado-Rubio A. Prevalence and determinants of obesity in Spanish children and young people. *Br J Nutr* 2006;96 Suppl 1:S67-72.
19. Manzoli L, Ripari P, Rotolo S, et al. [Prevalence of obesity, overweight and hypertension in children and adolescents from Abruzzo, Italy]. *Ann Ig* 2005;17(5):419-31.
20. Lobstein TJ, James WP, Cole TJ. Increasing levels of excess weight among children in England. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2003;27(9):1136-8.
21. Lobstein T, Frelut ML. Prevalence of overweight among children in Europe. *Obes Rev* 2003;4(4):195-200.
22. Kautiainen S, Rimpela A, Vikat A, Virtanen SM. Secular trends in overweight and obesity among Finnish adolescents in 1977-1999. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2002;26(4):544-52.
23. Murata M. Secular trends in growth and changes in eating patterns of Japanese children. *Am J Clin Nutr* 2000;72(5 Suppl):1379S-83S.

24. Wang Y, Monteiro C, Popkin BM. Trends of obesity and underweight in older children and adolescents in the United States, Brazil, China, and Russia. *Am J Clin Nutr* 2002;75(6):971-7.
25. Martorell R, Kettel Khan L, Hughes ML, Grummer-Strawn LM. Overweight and obesity in preschool children from developing countries. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2000;24(8):959-67.
26. Kain J, Uauy R, Vio F, Albala C. Trends in overweight and obesity prevalence in Chilean children: comparison of three definitions. *Eur J Clin Nutr* 2002;56(3):200-4.
27. INCA, ed. Inquérito domiciliar sobre comportamentos de risco e morbidade referida de doenças e agravos não transmissíveis: Brasil, 15 capitais e Distrito Federal, 2002-2003. Rio de Janeiro: Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Instituto Nacional de Câncer. Coordenação de Prevenção e Vigilância.; 2004.
28. Mutch DM, Clement K. Genetics of human obesity. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab* 2006;20(4):647-64.
29. Plourde G. Preventing and managing pediatric obesity. Recommendations for family physicians. *Can Fam Physician* 2006;52:322-8.
30. Tremblay MS, Willms JD. Is the Canadian childhood obesity epidemic related to physical inactivity? *Int J Obes Relat Metab Disord* 2003;27(9):1100-5.
31. Swinburn B, Egger G. Preventive strategies against weight gain and obesity. *Obes Rev* 2002;3(4):289-301.
32. Stallmann-Jorgensen IS, Gutin B, Hatfield-Laube JL, Humphries MC, Johnson MH, Barbeau P. General and visceral adiposity in black and white adolescents and their relation with reported physical activity and diet. *Int J Obes (Lond)* 2007;31(4):622-9.
33. Gortmaker SL, Must A, Sobol AM, Peterson K, Colditz GA, Dietz WH. Television viewing as a cause of increasing obesity among children in the United States, 1986-1990. *Arch Pediatr Adolesc Med* 1996;150(4):356-62.

34. Cavadini C, Siega-Riz AM, Popkin BM. US adolescent food intake trends from 1965 to 1996. *Arch Dis Child* 2000;83(1):18-24.
35. Prynne CJ, Paul AA, Price GM, Day KC, Hilder WS, Wadsworth ME. Food and nutrient intake of a national sample of 4-year-old children in 1950: comparison with the 1990s. *Public Health Nutr* 1999;2(4):537-47.
36. Vartanian LR, Schwartz MB, Brownell KD. Effects of soft drink consumption on nutrition and health: a systematic review and meta-analysis. *Am J Public Health* 2007;97(4):667-75.
37. St-Onge MP, Keller KL, Heymsfield SB. Changes in childhood food consumption patterns: a cause for concern in light of increasing body weights. *Am J Clin Nutr* 2003;78(6):1068-73.
38. Nicklas TA, Yang SJ, Baranowski T, Zakeri I, Berenson G. Eating patterns and obesity in children. The Bogalusa Heart Study. *Am J Prev Med* 2003;25(1):9-16.
39. Nicklas TA. Dietary studies of children: the Bogalusa Heart Study experience. *J Am Diet Assoc* 1995;95(10):1127-33.
40. Dabelea D, Hanson RL, Lindsay RS, et al. Intrauterine exposure to diabetes conveys risks for type 2 diabetes and obesity: a study of discordant sibships. *Diabetes* 2000;49(12):2208-11.
41. Arenz S, Ruckerl R, Koletzko B, von Kries R. Breast-feeding and childhood obesity--a systematic review. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2004;28(10):1247-56.
42. Strauss RS, Pollack HA. Epidemic increase in childhood overweight, 1986-1998. *JAMA* 2001;286(22):2845-8.
43. Goran MI. Metabolic precursors and effects of obesity in children: a decade of progress, 1990-1999. *Am J Clin Nutr* 2001;73(2):158-71.
44. Burke V. Obesity in childhood and cardiovascular risk. *Clin Exp Pharmacol Physiol* 2006;33(9):831-7.
45. Goran MI, Ball GD, Cruz ML. Obesity and risk of type 2 diabetes and cardiovascular disease in children and adolescents. *J Clin Endocrinol Metab* 2003;88(4):1417-27.

46. Type 2 diabetes in children and adolescents. American Diabetes Association. *Pediatrics* 2000;105(3 Pt 1):671-80.
47. Sinha R, Fisch G, Teague B, et al. Prevalence of impaired glucose tolerance among children and adolescents with marked obesity. *N Engl J Med* 2002;346(11):802-10.
48. McCarthy HD. Body fat measurements in children as predictors for the metabolic syndrome: focus on waist circumference. *Proc Nutr Soc* 2006;65(4):385-92.
49. Weiss R, Dziura J, Burgert TS, et al. Obesity and the metabolic syndrome in children and adolescents. *N Engl J Med* 2004;350(23):2362-74.
50. Chia DJ, Boston BA. Childhood obesity and the metabolic syndrome. *Adv Pediatr* 2006;53:23-53.
51. Barlow SE, Dietz WH. Obesity evaluation and treatment: Expert Committee recommendations. The Maternal and Child Health Bureau, Health Resources and Services Administration and the Department of Health and Human Services. *Pediatrics* 1998;102(3):E29.
52. Speiser PW, Rudolf MC, Anhalt H, et al. Childhood obesity. *J Clin Endocrinol Metab* 2005;90(3):1871-87.
53. Obesity: the prevention, identification, assessment and management of overweight and obesity in adults and children. England: National Institute for Health and Clinical Excellence; 2006 December.
54. Daniels SR, Arnett DK, Eckel RH, et al. Overweight in children and adolescents: pathophysiology, consequences, prevention, and treatment. *Circulation* 2005;111(15):1999-2012.
55. The Food Guide Pyramid for Young Children. US Department of Agriculture. (Accessed em 13/04/2007, <http://www.mypyramid.gov/kids/index.html>.)
56. Baker S, Barlow S, Cochran W, et al. Overweight children and adolescents: a clinical report of the North American Society for Pediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2005;40(5):533-43.

57. St Jeor ST, Howard BV, Prewitt TE, Bovee V, Bazzarre T, Eckel RH. Dietary protein and weight reduction: a statement for healthcare professionals from the Nutrition Committee of the Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism of the American Heart Association. *Circulation* 2001;104(15):1869-74.
58. Dietary Reference Intakes: The Essential Guide to Nutrient Requirements. In: Jennifer J. Otten JPH, Linda D. Meyers, ed.; 2006.
59. Epstein LH, Paluch RA, Gordy CC, Dorn J. Decreasing sedentary behaviors in treating pediatric obesity. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2000;154(3):220-6.
60. Berkowitz RI, Wadden TA, Tershakovec AM, Cronquist JL. Behavior therapy and sibutramine for the treatment of adolescent obesity: a randomized controlled trial. *Jama* 2003;289(14):1805-12.
61. Garcia-Morales LM, Berber A, Macias-Lara CC, Lucio-Ortiz C, Del-Rio-Navarro BE, Dorantes-Alvarez LM. Use of sibutramine in obese mexican adolescents: a 6-month, randomized, double-blind, placebo-controlled, parallel-group trial. *Clin Ther* 2006;28(5):770-82.
62. Berkowitz RI, Fujioka K, Daniels SR, et al. Effects of sibutramine treatment in obese adolescents: a randomized trial. *Ann Intern Med* 2006;145(2):81-90.
63. Chanoine JP, Hampl S, Jensen C, Boldrin M, Hauptman J. Effect of orlistat on weight and body composition in obese adolescents: a randomized controlled trial. *Jama* 2005;293(23):2873-83.
64. McDuffie JR, Calis KA, Uwaifo GI, et al. Three-month tolerability of orlistat in adolescents with obesity-related comorbid conditions. *Obes Res* 2002;10(7):642-50.
65. Maahs D, de Serna DG, Kolotkin RL, et al. Randomized, double-blind, placebo-controlled trial of orlistat for weight loss in adolescents. *Endocr Pract* 2006;12(1):18-28.
66. Alerta Terapêutico nº 03/01 - Sibutramina. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA, 2002. (Acesso em 15/03/2007, em http://www.anvisa.gov.br/farmacovigilancia/alerta/estadual/estadual_3.htm.)

67. Produtos Roche Químicos e Farmacêuticos do Brasil. Bula. Xenical. (Acesso em 15/04/2007, <http://www.roche.com.br/NR/rdonlyres/DDBC419E-E50F-41DA-A75C-BF8B32DECC52/9043/xenical3.pdf>.)
68. Bula do Profissional de Saúde - Cloridrato de Metformina. (Acesso 15/04/2007, <http://bulario.bvs.br/index.php?action=search.2004031913253833069212000184&mode=dir&letter=C>.)
69. Capella JF, Capella RF. Bariatric surgery in adolescence. is this the best age to operate? *Obes Surg* 2003;13(6):826-32.
70. Ebbeling CB, Pawlak DB, Ludwig DS. Childhood obesity: public-health crisis, common sense cure. *Lancet* 2002;360(9331):473-82.

Tabela 1 - Pontos de corte internacionais de IMC para sobrepeso e obesidade, por sexo, para crianças e adolescentes com idades de 2 a 18 anos.

Idades (anos)	Índice de Massa Corporal 25kg/m ²		Índice de Massa Corporal 30kg/m ²	
	Meninos	Meninas	Meninos	Meninas
2,0	18,41	18,02	20,09	19,81
2,5	18,13	17,76	19,80	19,55
3,0	17,89	17,56	19,57	19,36
3,5	17,69	17,40	19,39	19,23
4,0	17,55	17,28	19,29	19,15
4,5	17,47	17,19	19,26	19,12
5,0	17,42	17,15	19,30	19,17
5,5	17,45	17,20	19,47	19,34
6,0	17,55	17,34	19,78	19,65
6,5	17,71	17,53	20,23	20,08
7,0	17,92	17,75	20,63	20,51
7,5	18,16	18,03	21,09	21,01
8,0	18,44	18,35	21,60	21,57
8,5	18,76	18,69	22,17	22,18
9,0	19,10	19,07	22,77	22,81
9,5	19,46	19,45	23,39	23,46
10,0	19,84	19,86	24,00	24,11
10,5	20,20	20,29	24,57	24,77
11,0	20,55	20,74	25,10	25,42
11,5	20,89	21,20	25,58	26,05
12,0	21,22	21,68	26,02	26,67
12,5	21,56	22,14	26,43	27,24
13,0	21,91	22,58	26,84	27,76
13,5	22,27	22,98	27,25	28,20
14,0	22,62	23,34	27,63	28,57
14,5	22,96	23,66	27,98	28,87
15,0	23,29	23,94	28,30	29,11
15,5	23,60	24,17	28,60	29,29
16,0	23,90	24,37	28,88	29,43
16,5	24,19	24,54	29,14	29,56
17,0	24,46	24,70	29,41	29,69
17,5	24,73	24,85	29,70	29,84
18,0	25,00	25,00	30,00	30,00

Fonte: Referência 8.

Tabela 2 - Conseqüências físicas e psicológicas da obesidade em crianças e adolescentes

Pulmonares

Apnéia do Sono
Asma
Síndrome de Pickwick

Ortopédicas

Tíbia vara
Torção tibial
Pé plano
Entorse de tornozelo
Risco aumentado de fraturas

Neurológicas

Hipertensão intracraniana idiopática

Gastrintestinais

Colelítíase
Esteatose hepática/ Esteato-hepatite não-alcoólica
Refluxo gastro-esofágico

Endócrinas

Resistência à insulina/ intolerância a glicose
Diabetes melito tipo 2
Alterações menstruais
Síndrome dos ovários policísticos
Hiper cortisolismo

Cardiovasculares

Hipertensão
Dislipidemia
Estrias de gordura nas paredes arteriais
Hipertrofia do ventrículo esquerdo

Psicossociais

Depressão
Angústia
Baixa auto-estima
Distorção da imagem corporal
Transtornos alimentares (compulsão alimentar, bulimia)

Fontes: Referências 1 e 9.

Tabela 3 – Avaliação da criança obesa

História recente

Dores de cabeça (hipertensão)
 Dificuldades de respirar à noite, sonolência durante o dia (apnéia do sono)
 Dor abdominal, náuseas, vômitos (colecistite, colelitíase)
 Dor nos joelhos e/ou quadris
 Alterações menstruais (síndrome dos ovários policistíctos, hipotireoidismo)
 Poliúria, polifagia, aumento de peso (diabetes melito tipo2)
 Medicações em uso
 Fumo

Historia progressa

Retardo no desenvolvimento e crescimento linear pobre (síndromes genéticas ou doenças endócrinas)

Tratamentos anteriores para perda de peso e seus resultados

Histórico familiar

Obesidade
 Hipertensão arterial
 Diabetes melito tipo 2
 Dislipidemia
 Doença arterial coronariana

Avaliação Nutricional

Avaliação do hábito alimentar: consumo de “fast-food”, alimentos ricos em gorduras e bebidas açucaradas

Comportamento alimentar: hábitos alimentares da família, comer assistindo televisão, alimentação na escola

Atividade física

Sedentarismo (assistir televisão, usar o computador e jogos eletrônicos)

Oportunidades de prática de atividade física em casa, na escola, etc

Avaliação psicossocial

Auto-estima (depressão)

Transtornos alimentares (bulimia, comer compulsivo)

Visão da família e da criança sobre a doença (culpa, negação, expectativa do tratamento – perda de peso)

Motivação e capacidade da família e da criança para iniciar a mudança de comportamento

Exame físico

Aparência geral
 Peso e altura (cálculo do IMC)
 Medida da cintura
 Pressão arterial
 Glândula tireóide
 Estágio puberal
 Coração e pulmões
 Abdômen
 Extremidades

Avaliação Laboratorial

Colesterol total, HDL colesterol, triglicerídeos
 Glicemia de jejum ou teste de tolerância à glicose
 T4, TSH
 TGP, TGO

Exames mais específicos conforme clinica (cortisol ou outras dosagens hormonais, cariótipo, ecografia abdominal)

Fonte: adaptado da referência 29.

Tabela 4 – Metas recomendadas no tratamento da obesidade infantil.

IMC	Classificação	Meta de Tratamento
< percentil 85	Peso normal	Manutenção do IMC para preservação da saúde
Percentil entre 85 e 95	Sobrepeso/ Risco para obesidade	Manutenção do peso e redução do IMC para percentil inferior a percentil 85
≥ percentil 95	Obesidade	Manutenção de peso (crianças de 2 a 7 anos) Perda de peso gradual (crianças com mais de 7 anos) para diminuir IMC
≥ percentil 85 e presença de comorbidades	Sobrepeso com comorbidades	Perda de peso gradual (1 a 2kg por mês) Tratamento adicional para as comorbidades

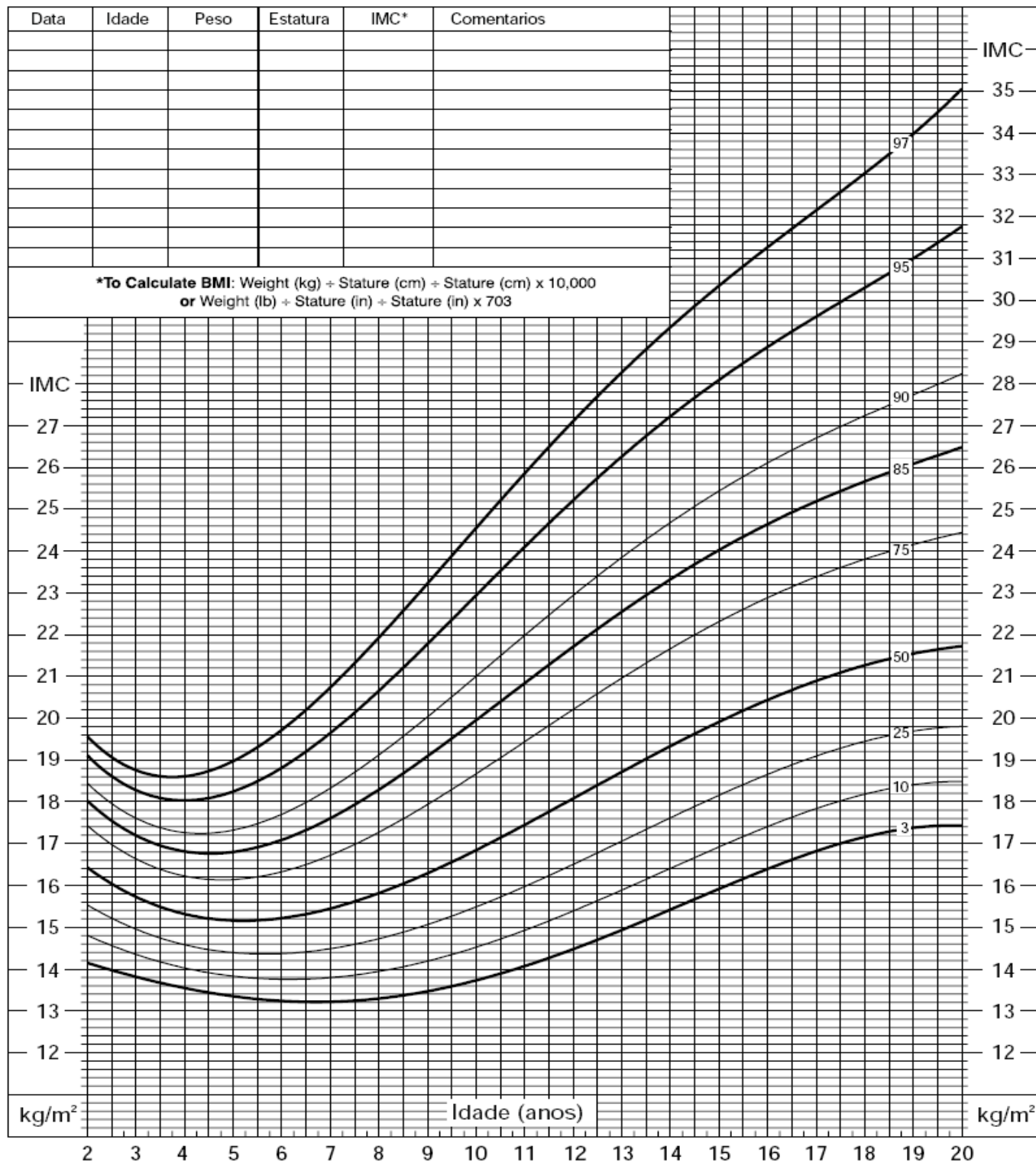
Fonte: referências 51 e 54.

Figura 1

2 a 20 anos: meninas
percentis de idade por índice de massa corporal

Nome _____

Registro # _____



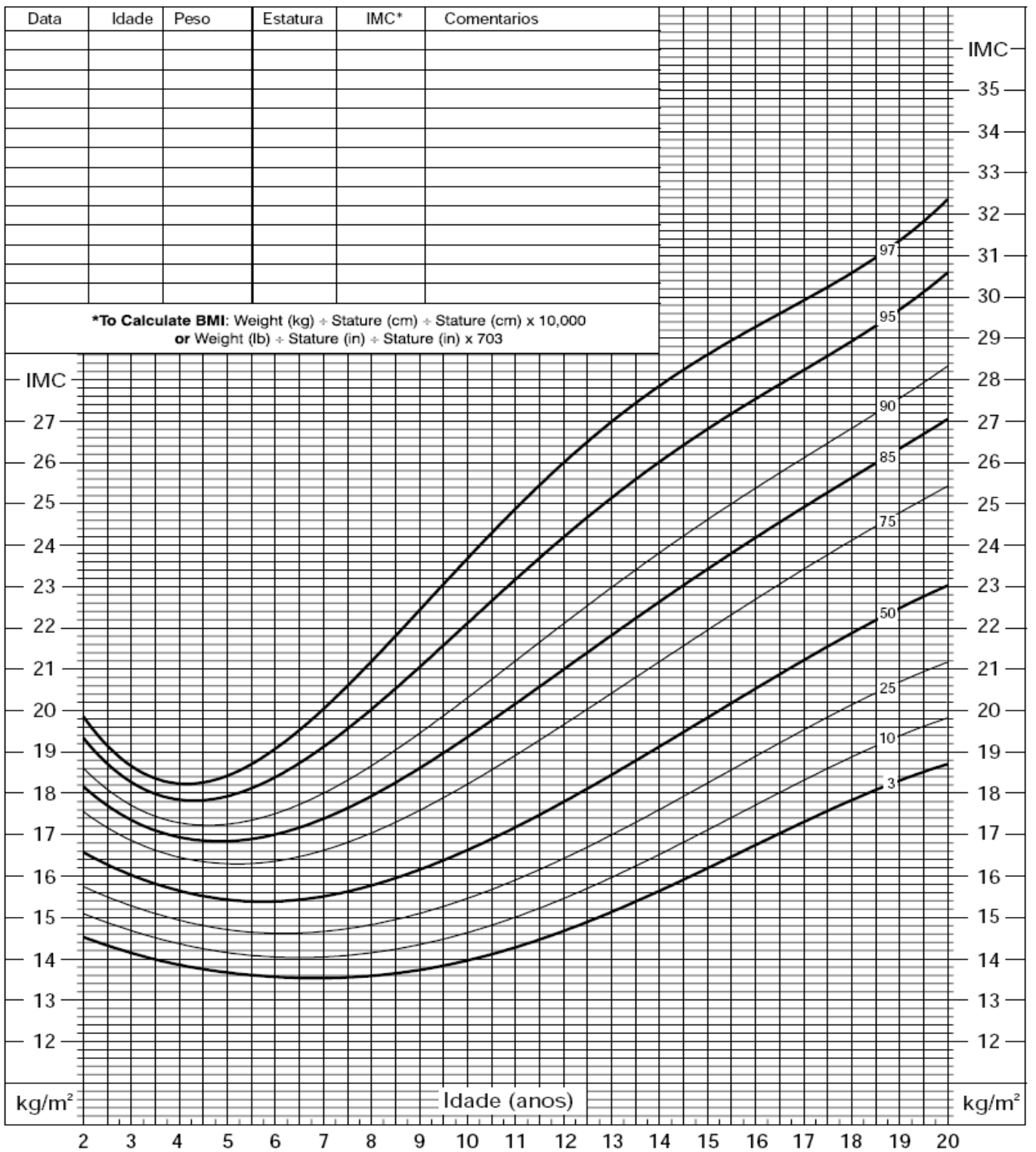
Fonte: Centers for Disease Control and Prevention. Disponível em <http://www.cdc.gov/growthcharts/>.



2 a 20 anos: meninos
percentis de idade por índice de massa corporal

Nome _____

registro # _____



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



Fonte: Centers for Disease Control and Prevention. Disponível em <http://www.cdc.gov/growthcharts/>.

Artigo 2: Artigo original a ser enviado para publicação na Revista de Saúde Pública

Classificação de sobrepeso e obesidade em escolares: comparação entre dois critérios
internacionalmente recomendados

Classificação de sobrepeso e obesidade em escolares: comparação entre dois critérios internacionalmente recomendados

Classification of overweight and obesity in schoolchildren: comparison of two internationally recommended criteria

Bianca da Silva Alves¹, Alessandra Rosa Antunes², Ana Paula Trussardi Fayh³, Rogério Friedman⁴.

¹Nutricionista aluna de mestrado do Programa de Pós Graduação em Endocrinologia e Metabologia da Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, Porto Alegre, RS, Brasil.

²Aluna de graduação do Curso de Nutrição do Centro Universitário Metodista -IPA, Porto Alegre, RS, Brasil.

³Professora do Curso de Nutrição do Centro Universitário Metodista - IPA, Porto Alegre, RS, Brasil.

⁴Professor Adjunto, Faculdade de Medicina, Departamento de Medicina Interna e do Programa de Pós Graduação em Ciências Médicas: Endocrinologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, Porto Alegre, RS, Brasil.

Correspondência:

Rogério Friedman

Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Serviço de Endocrinologia. Rua Ramiro Barcelos, 2350 – Largo Eduardo Zaccaro Faraco, SPB 4º andar – CEP 90035-903 – Porto Alegre – RS, Brasil. E-mail: rfriedman@hcpa.ufrgs.br

Resumo

A obesidade infantil vem se tornando um problema de saúde pública. O diagnóstico de excesso de peso depende de métodos de mensuração. Particularmente na população pediátrica, há controvérsias quanto à melhor técnica a empregar. Os métodos de referência são complexos e de alto custo. O índice de massa corporal (IMC) tem sido proposto como um critério, havendo pelo menos duas classificações mais largamente empregadas: a do CDC e a da IOTF. Esses diferentes critérios de classificação de IMC levam a prevalências diversas de sobrepeso e obesidade em estudos epidemiológicos. O objetivo desse estudo é avaliar o desempenho destes dois critérios de pontos de corte de IMC para identificação de sobrepeso e obesidade em crianças entre seis e 11 anos de idade da cidade de Porto Alegre, RS. Conduzimos um estudo transversal com 1225 crianças de ambos os sexos, recrutadas em 19 escolas privadas. Como critério padrão de estimativa da porcentagem de gordura corporal, utilizou-se a fórmula de Slaughter, que usa as pregas cutâneas tricípital e subescapular. As crianças foram pesadas em balança digital, medidas em estadiômetro e tiveram seu IMC calculado (kg/m^2). O IMC foi utilizado para classificar as crianças como obesas, com sobrepeso ou com peso normal, utilizando-se os dois critérios (CDC e IOTF). Os IMCs também foram avaliados por curvas ROC, tendo como padrão a porcentagem de gordura corporal. O critério do CDC teve desempenho discretamente melhor que o da IOTF. No entanto, a análise por curva ROC sugere que, para diagnóstico de obesidade, definida como excesso de gordura corporal, os pontos de corte de IMC, nesta população, deveriam ser diversos dos preconizados, merecendo um estudo ampliado para adoção de valores de referência brasileiros.

Palavras chave: índice de massa corporal, obesidade infantil, curva ROC.

Abstract

Childhood obesity has become a public health problem. The diagnosis of excess body weight is strictly dependant on the methods employed. Particularly in the pediatric population, the 'best technique' is still subject to controversy. Reference methods are expensive and complex. Body mass index (BMI) has been proposed as a criterion, and at least 2 classifications are more widely employed: the CDC and the IOTF. These different criteria sometimes give different prevalence rates in epidemiological studies. The aim of this study was to evaluate the diagnostic performance of these 2 classification systems in the identification of overweight or obesity in 6 to 11 year old children in the city of Porto Alegre, Brazil. A cross-sectional study of 1225 children, both boys and girls, attending 19 private schools was carried out. The standard criterion for estimating excess body fat was that of Slaughter (which employs the tricipital and subscapular skinfolds). The children were weighed on digital scales and measured in stadiometers, and BMI was calculated (kg/m^2). The BMI was employed to classify the subjects as obese, overweight or normal weight, by the 2 criteria (CDC and IOTF). The BMIs were also evaluated by ROC-curve analyses, against the percentage of body fat. The CDC criterion performed slightly better than the IOTF. Nevertheless, the ROC-curve approach suggested that, for diagnosing obesity, defined as excess body fat, the cut-off points of BMI, in this population, should be different than the ones so far recommended. This deserves a much larger study, in order to establish a set of national reference values

Key words: body mass index, childhood obesity, ROC curve.

Introdução

A obesidade é uma doença complexa e multifatorial, caracterizada por excesso de tecido adiposo. Está associada a problemas ortopédicos, dermatológicos, cardiovasculares, respiratórios, endócrino-metabólicos e psicossociais (1, 2). A obesidade infantil vem se tornando um problema de saúde pública tanto em países desenvolvidos como em países em desenvolvimento(3). A prevalência de sobrepeso e obesidade infantil já chegava a 34,3% nos Estados Unidos no ano de 2004(4). No Brasil, houve um aumento na prevalência de sobrepeso de 4,1% para 13,9% nos últimos 30 anos(5).

O diagnóstico de excesso de peso é dependente de métodos de mensuração. Particularmente na população pediátrica, há controvérsias quanto à melhor técnica ou abordagem a empregar nesta avaliação. Os métodos de referência para avaliação do estado nutricional, que avaliam diretamente a gordura corporal são: pesagem hidrostática, bioimpedância e dual energy X - ray absorptiometry (DEXA). No entanto, estes métodos são complexos e possuem alto custo para serem aplicados na prática clínica ou em estudos epidemiológicos. Por outro lado, a antropometria é um método não invasivo, simples, de fácil manejo e baixo custo para avaliar o estado nutricional de crianças, sendo universalmente aceita (6, 7).

O índice de massa corporal (IMC) é um índice antropométrico calculado a partir do peso e da altura (kg/m^2). Mesmo não sendo uma medida de adiposidade, é um método muito utilizado para avaliar sobrepeso e obesidade em crianças. O IMC possui boa correlação com o percentual de gordura corporal em crianças, quando comparado com métodos como a pesagem hidrostática e o DEXA (8). O IMC teve seu uso recomendado, em 1995, pela Organização Mundial da Saúde (OMS) para triagem de crianças e adolescentes com sobrepeso e obesidade (6).

Existem diversos valores de pontos de corte de IMC para diagnóstico de sobrepeso e obesidade na população pediátrica. O Centers for Disease Control and Prevention (CDC)(9) desenvolveu curvas de IMC específicas para idade e sexo, baseadas na população americana, incluindo crianças e adolescentes de 2 a 20 anos de idade. Segundo essas

curvas, as crianças são classificadas como em risco de sobrepeso (IMC entre o percentil 85 e 95) e com sobrepeso (IMC acima do percentil 95). A International Obesity Task Force (IOTF)(10) também publicou tabelas com valores de ponto de corte de IMC, específicos para sexo e idade, obtidos através de dados populacionais de seis países, entre eles o Brasil, para classificação de sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes entre 2 e 18 anos. Os valores foram calculados de forma a equivalerem, aos 18 anos, aos pontos de corte para sobrepeso (IMC 25 kg/m²) e obesidade (IMC 30 kg/m²) na idade adulta. Esses diferentes critérios de classificação de IMC levam a prevalências diversas de sobrepeso e obesidade em estudos epidemiológicos (11, 12). O uso desses pontos de corte não foi suficientemente estudado em nossa população. O objetivo desse estudo é avaliar o desempenho de dois pontos de corte de IMC utilizados internacionalmente (IOTF e CDC) para identificação de sobrepeso e obesidade em crianças entre seis e 11 anos de idade de escolas privadas da cidade de Porto Alegre, RS.

Métodos

Foi realizado um estudo transversal com amostragem de conveniência. As crianças foram recrutadas em 19 escolas privadas da cidade de Porto Alegre, RS e estavam regularmente matriculadas nas quatro séries iniciais do ensino fundamental. A amostra foi constituída de 1225 crianças com idades entre seis anos completos e 11 anos incompletos. Os pais ou responsáveis assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido. Além disso, obteve-se o consentimento oral de todas das crianças avaliadas. Esse estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital de Clínicas de Porto Alegre.

Avaliação Antropométrica

As medidas de estatura, peso, prega cutânea tricipital (PCT) e prega cutânea subescapular (PCSE) foram aferidas segundo as normas do Manual de Procedimentos Antropométricos do National Center for Health Statistics(13). A estatura foi aferida com estadiômetro portátil com precisão de 0,1cm (Sanny®, São Paulo, Brasil) com as crianças na posição de Frankfort sem sapatos. O peso foi aferido em balança digital de piso (Plenna®, São Paulo, Brasil) com capacidade de 150kg e precisão de 0,1kg, com roupas

leves e sem sapatos. A PCT foi aferida no ponto médio entre o acrômio e o olécrano na face posterior do braço não-dominante relaxado com a criança em pé. A PCSE foi medida imediatamente abaixo do ângulo da escápula. As medidas das pregas cutâneas foram aferidas com plicômetro científico (Lange® Cambridge Scientific Instruments, Cambridge, MD) e repetidas três vezes. Utilizou-se a média das três aferições para análise estatística. Os dados antropométricos foram coletados entre os anos de 2005 e 2006 por equipe treinada e supervisionada pelos autores deste artigo.

Definições de sobrepeso e obesidade

O percentual de gordura corporal (%GC) foi calculado utilizando-se a média das medidas das pregas cutâneas tricipital e subescapular, conforme as equações específicas para sexo de Slaughter e colaboradores (14). Essas equações possuem alta correlação com a predição de gordura corporal quando comparadas com DEXA (15). Os pontos de corte utilizados para classificação de excesso de obesidade corporal segundo o percentual de gordura corporal foram de 25% para meninos e de 30% para meninas. Esses valores foram escolhidos por estarem correlacionados com aumento de fatores de risco cardiovasculares, como piora do perfil lipídico e aumento da pressão arterial sistólica e diastólica, em crianças e adolescentes(16). O IMC foi calculado dividindo-se o peso em kilogramas (kg) pela altura em metros (m) ao quadrado (kg/m^2). O IMC de cada criança foi categorizado em sobrepeso ou obesidade, segundo os critérios do CDC (9) e da IOTF (10).

Análise estatística

As análises estatísticas foram realizadas com o programa SPSS para Windows versão 12.0 (SPSS Inc, Chicago, Estados Unidos). Os dados são apresentados como média e desvio padrão ou mediana e intervalo mínimo e máximo. As variáveis foram comparadas com o Teste t de student ou Teste U de Mann-Whitney (para variáveis com distribuição normal e não-normal, respectivamente). Os dados de prevalência de sobrepeso e obesidade foram apresentados em percentual e foi utilizado o Teste Qui-quadrado para comparação dos valores. Testes de sensibilidade e especificidade foram realizados para cada ponto de corte de IMC, para ambos os critérios estudados. Foram calculadas a sensibilidade, a

especificidade, a acurácia e o valor de concordância para cada ponto de corte avaliado. A curva *Receiver Operating Characteristic* (Curva ROC) foi realizada para determinação dos melhores pontos de corte de IMC na amostra estudada e para avaliar o desempenho do IMC como método para avaliação de gordura corporal. Os valores da área sob a curva ROC foram calculados, assim como os intervalos de confiança de 95% (IC95%). Utilizou-se um nível de significância de 5%.

Resultados

Mil duzentas e cinquenta e três (1253) crianças aceitaram participar do estudo. Desse total, 23 crianças com idades inferiores a 6 anos ou superiores a 11 anos foram excluídas das análises. 5 crianças não compareceram à aula no dia da avaliação antropométrica. As perdas representam 2,23% da amostra inicial. A amostra final constituiu-se de 1225 crianças com idades entre 6 anos completos e 11 anos incompletos.

As características da amostra estão demonstradas na Tabela 1, de acordo com o sexo. Não foi encontrada diferença entre as variáveis idade ($p = 0,8$), PCSE ($p = 0,074$) e %GC ($p = 0,389$). Os meninos apresentam valores significativamente mais altos de peso, estatura e IMC ($p < 0,001$) e significativamente mais baixos de PCT ($p = 0,024$). A Tabela 2 mostra a distribuição da classificação de sobrepeso e obesidade de acordo com os diferentes critérios de ponto de corte de IMC por sexo e idade. Quando utilizados os critérios do CDC, as prevalências de sobrepeso foram mais baixas do que as observadas quando o critério empregado foi o da IOTF. Porém, essas diferenças só foram significativas no grupo de meninos, sem estratificação para idade.

As prevalências de obesidade comportaram-se de maneira oposta, sendo mais elevadas utilizando-se o critério do CDC em relação ao critério da IOTF. Essas diferenças foram estatisticamente significativas para ambos os sexos. Ao se estratificar por idade, não houve diferença para meninas de nove a 11 anos.

A sensibilidade, a especificidade e a acurácia dos critérios do CDC e da IOTF estão demonstradas na Tabela 3. Em relação ao diagnóstico de sobrepeso, o critério do CDC resultou em menor sensibilidade e maior especificidade do que o critério da IOTF. Para o

diagnóstico de obesidade, no entanto, o critério do CDC apresentou melhor sensibilidade que o critério da IOTF. Ambos os critérios apresentaram baixa especificidade, tendo os valores da IOTF um desempenho muito ruim.

As acurácias de ambos os critérios para a classificação de sobrepeso foram similares, e os valores de concordância (kappa) foram moderados. Por outro lado, para classificação de obesidade, a acurácia do critério do CDC foi superior nos meninos, assim como os valores de concordância, enquanto a acurácia e os valores de concordância do critério da IOTF foram melhores para as meninas. Esses achados não foram observados nas meninas na faixa etária de nove a 11 anos, em que os valores de sensibilidade, especificidade, acurácia e concordância foram iguais.

Na figura 1 estão apresentadas as curvas ROC, os valores de área sob a curva ROC (ASC) e o IC95%, os melhores pontos de corte de IMC para cada faixa etária e sexo e suas sensibilidade e especificidade em nossa amostra. As ASC foram altas para ambos os sexos e em todas as faixas etárias, e os valores dos IC95% foram significativos. No entanto, os valores de ASC foram sempre mais elevados para as meninas que para os meninos (0,95 para meninos e 0,98 para meninas, em média). Observa-se que a análise pelas curvas ROC indica pontos de corte de IMC que são diferentes tanto dos propostos pelo CDC quanto dos propostos pela IOTF.

Discussão

Alguns estudos avaliaram a uso do IMC como critério diagnóstico para sobrepeso e obesidade em adolescentes no mundo (17-19) e no Brasil (20-22), mas existem poucos trabalhos avaliando seu uso em crianças (23, 24). Não há estudos disponíveis sobre crianças brasileiras. O IMC tem sido recomendado para classificar sobrepeso, obesidade e “adiposidade” em crianças(6, 25, 26). O correto diagnóstico de sobrepeso e obesidade na infância é de grande importância uma vez que, quanto maior a idade da criança e o seu excesso de peso, mais difícil será a reversão do quadro, em razão dos hábitos alimentares incorporados e pelas alterações metabólicas já instaladas (27). Estabelecer um critério antropométrico universal para avaliação de sobrepeso e obesidade em crianças é de

fundamental importância para a realização de um diagnóstico rápido e preciso. O estabelecimento dos melhores pontos de corte de IMC e de referências adequadas para identificar excesso de gordura corporal continua sendo necessário em nossa população pediátrica.

As prevalências de obesidade foram significativamente maiores ao se utilizarem os critérios do CDC do que ao se empregarem os critérios da IOTF, em nosso estudo. As prevalências de sobrepeso, por outro lado, foram mais elevadas com os critérios da IOTF, mas essa diferença não foi significativa. As diferenças nas classificações de sobrepeso e obesidade dificultam a interpretação da real dimensão do problema da obesidade infantil em nossa população, tornando difícil a comparação com outras localidades. Flegal e colaboradores(12), quando avaliaram as prevalências de sobrepeso e obesidade em crianças de 6 a 11 anos americanas através dos critérios do CDC e da IOTF, encontraram resultados semelhantes ao nosso estudo, tendo o critério do CDC implicado em maiores prevalências de obesidade para ambos os sexos. Os pontos de corte de IMC para obesidade do CDC são mais baixos que os da IOTF, o que poderia explicar a maior prevalência de obesidade e menor prevalência de sobrepeso ao ser usado esse critério.

Neste estudo, analisamos a sensibilidade e especificidade dos pontos de corte de IMC propostos pelo CDC e IOTF, em relação ao %GC. Para utilizar um critério de diagnóstico que determinará sobrepeso e obesidade em crianças é necessário que este possua uma sensibilidade e uma especificidade adequadas (22). Para os pontos de corte de sobrepeso, ambos os critérios avaliados (CDC e IOTF) apresentaram valores de sensibilidade inferiores à especificidade. Esses resultados concordam com outros estudos, que concluíram que o IMC é mais específico e menos sensível na avaliação de sobrepeso (17, 22, 23). Quando se estratificou por sexo, o critério do CDC foi mais específico e o da IOTF mais sensível para classificar os meninos, e tiveram desempenho semelhante na classificação das meninas, independentemente da faixa etária. Viera e colaboradores encontraram resultados diferentes em adolescentes, onde os critérios da IOTF apresentaram uma maior sensibilidade em relação aos do CDC, numa faixa etária de 12 a

15 anos, e uma menor sensibilidade em adolescentes com mais de 15 anos (20). Já Zimmermann e colaboradores(24), que avaliaram os pontos de corte da referência do IOTF e do CDC em crianças de 6 a 12 anos, encontraram valores de sensibilidade e especificidade similares para ambos os pontos de corte para sobrepeso.

Quando avaliamos os pontos de corte para obesidade, os valores de sensibilidade foram mais elevados que os de especificidade, sendo a especificidade do critério da IOTF muito aquém da desejada. O critério do CDC apresentou sensibilidade semelhante e foi mais específico para a classificação de obesidade, em ambos os sexos e faixas etárias, com exceção das meninas de nove a 11 anos. O estudo de Zimmerman e colaboradores encontrou uma maior sensibilidade e especificidade do critério do CDC e uma pobre sensibilidade do critério da IOTF em ambos os sexos (24).

As áreas sob a curva ROC de desempenho do IMC para classificar como tendo excesso de gordura corporal foram altas em ambos os sexos, o que caracteriza boa probabilidade de diagnosticar corretamente tanto os meninos quanto as meninas em relação à obesidade. Nossos resultados mostram que o desempenho do IMC é um pouco melhor quando usado para estimar %GC em meninas do que em meninos (ASC 0,95 para meninos e 0,98 para meninas). Valores elevados de ASC de desempenho de IMC também foram observados em estudos que usavam como padrões de referência a medida de gordura corporal por DEXA(7, 18) e pletismografia(19).

Nosso estudo sugere que o IMC é um bom índice para avaliação de gordura corporal em meninos e meninas brasileiras com idades entre seis e 11 anos, podendo ser bem utilizado no rastreamento de sobrepeso e obesidade tanto para meninos como meninas. Ambos os critérios (IOTF e CDC) apresentaram valores de sensibilidade e especificidade não totalmente satisfatórios para a correta classificação dos indivíduos em nossa amostra. No entanto, o critério do CDC apresentou melhor desempenho para o diagnóstico de sobrepeso que o critério da IOTF, em meninos e meninas. Baseados nas curvas ROC, os dados oriundos dessa amostra sugerem que os pontos de corte de IMC para corretamente classificar excesso de gordura corporal (e, portanto, obesidade) devam ser melhor

estudados e padronizados especificamente para a população pediátrica brasileira, estabelecendo-se um critério nacional próprio.

Colaboradores

Bianca da Silva Alves participou da concepção e planejamento do trabalho, revisão bibliográfica, realizou o treinamento da equipe de pesquisadores, participou da elaboração de formulários, da coleta e análise e interpretação dos dados e elaborou a redação preliminar do manuscrito. Alessandra Rosa Antunes colaborou na coleta dos dados e na elaboração do manuscrito. Ana Paula Trussardi Fayh colaborou na elaboração do manuscrito. Rogério Friedman participou de todas as fases do estudo incluindo concepção, planejamento, supervisão da coleta, análise e interpretação dos dados e redação do manuscrito.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e tecnológico (CNPq), que deu apoio financeiro para execução do presente trabalho (Edital-CT SAÚDE/MCT/MS/CNPq nº 030/2004.).

Referências

1. Lobstein T, Baur L, Uauy R. Obesity in children and young people: a crisis in public health. *Obes Rev* 2004;5 Suppl 1:4-104.
2. Plourde G. Preventing and managing pediatric obesity. Recommendations for family physicians. *Can Fam Physician* 2006;52:322-8.
3. CONSENSO LATINO-AMERICANO DE OBESIDADE. Rio de Janeiro; 1998 10 de outubro.
4. Ogden CL, Carroll MD, Curtin LR, McDowell MA, Tabak CJ, Flegal KM. Prevalence of overweight and obesity in the United States, 1999-2004. *Jama* 2006;295(13):1549-55.
5. Wang Y, Monteiro C, Popkin BM. Trends of obesity and underweight in older children and adolescents in the United States, Brazil, China, and Russia. *Am J Clin Nutr* 2002;75(6):971-7.
6. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Report of a WHO Expert Committee. *World Health Organ Tech Rep Ser* 1995;854:1-452.
7. Mei Z, Grummer-Strawn LM, Pietrobelli A, Goulding A, Goran MI, Dietz WH. Validity of body mass index compared with other body-composition screening indexes for the assessment of body fatness in children and adolescents. *Am J Clin Nutr* 2002;75(6):978-85.
8. Dietz WH, Bellizzi MC. Introduction: the use of body mass index to assess obesity in children. *Am J Clin Nutr* 1999;70(1):123S-5S.
9. Kuczmarski RJ, Ogden CL, Grummer-Strawn LM, Flegal KM, Guo SS, Wei R, et al. CDC growth charts: United States. *Adv Data* 2000(314):1-27.
10. Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *Bmj* 2000;320(7244):1240-3.
11. Sotelo Yde O, Colugnati FA, Taddei JA. [Prevalence of overweight and obesity in public school pupils according to three anthropometric diagnostic criteria]. *Cad Saude Publica* 2004;20(1):233-40.
12. Flegal KM, Ogden CL, Wei R, Kuczmarski RL, Johnson CL. Prevalence of overweight in US children: comparison of US growth charts from the Centers for Disease Control and

Prevention with other reference values for body mass index. *Am J Clin Nutr* 2001;73(6):1086-93.

13. Statistics NCfH. National Health and Nutrition Examination Survey: Anthropometry Procedures Manual. 2004 [cited 2007; Available from: http://www.cdc.gov/nchs/data/nhanes/nhanes_03_04/BM.pdf

14. Slaughter MH, Lohman TG, Boileau RA, Horswill CA, Stillman RJ, Van Loan MD, et al. Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. *Hum Biol* 1988;60(5):709-23.

15. Steinberger J JD, Raatz S, Moran A, Hong CP, Sinaiko AR. Comparison of body fatness measurements by BMI and skinfolds vs dual energy X-ray absorptiometry and their relation to cardiovascular risk factors in adolescents. *Int J Obes (Lond)* 2005;22(11):1346-52.

16. Williams DP, Going SB, Lohman TG, Harsha DW, Srinivasan SR, Webber LS, et al. Body fatness and risk for elevated blood pressure, total cholesterol, and serum lipoprotein ratios in children and adolescents. *Am J Public Health* 1992;82(3):358-63.

17. Neovius MG, Linne YM, Barkeling BS, Rossner SO. Sensitivity and specificity of classification systems for fatness in adolescents. *Am J Clin Nutr* 2004;80(3):597-603.

18. Sardinha LB, Going SB, Teixeira PJ, Lohman TG. Receiver operating characteristic analysis of body mass index, triceps skinfold thickness, and arm girth for obesity screening in children and adolescents. *Am J Clin Nutr* 1999;70(6):1090-5.

19. Neovius M, Linne Y, Rossner S. BMI, waist-circumference and waist-hip-ratio as diagnostic tests for fatness in adolescents. *Int J Obes (Lond)* 2005;29(2):163-9.

20. Vieira AC, Alvarez MM, de Marins VM, Sichieri R, da Veiga GV. [Accuracy of different body mass index reference values to predict body fat in adolescents]. *Cad Saude Publica* 2006;22(8):1681-90.

21. Monteiro PO, Victora CG, Barros FC, Tomasi E. [Diagnosis of overweight in adolescents: comparative study of the performance different criteria for body mass index]. *Rev Saude Publica* 2000;34(5):506-13.

22. Chiara V, Sichieri R, Martins PD. [Sensitivity and specificity of overweight classification of adolescents, Brazil]. *Rev Saude Publica* 2003;37(2):226-31.
23. Mast M, Langnase K, Labitzke K, Bruse U, Preuss U, Muller MJ. Use of BMI as a measure of overweight and obesity in a field study on 5-7 year old children. *Eur J Nutr* 2002;41(2):61-7.
24. Zimmermann MB, Gubeli C, Puntener C, Molinari L. Detection of overweight and obesity in a national sample of 6-12-y-old Swiss children: accuracy and validity of reference values for body mass index from the US Centers for Disease Control and Prevention and the International Obesity Task Force. *Am J Clin Nutr* 2004;79(5):838-43.
25. Giugliano R, Melo AL. [Diagnosis of overweight and obesity in schoolchildren: utilization of the body mass index international standard]. *J Pediatr (Rio J)* 2004;80(2):129-34.
26. Freedman DS, Ogden CL, Berenson GS, Horlick M. Body mass index and body fatness in childhood. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2005;8(6):618-23.
27. Escrivao MA, Oliveira FL, Taddei JA, Lopez FA. [Childhood and adolescent obesity]. *J Pediatr (Rio J)* 2000;76 Suppl 3:S305-10.

Tabela 1: Características físicas das 1225 crianças, por sexo. Escolas privadas de Porto Alegre, RS, Brasil.

Variável	Meninos (n= 585)	Meninas (n = 640)	p
Idade (anos)*	8,6±1,14	8,48±1,17	0,8
Peso (kg)*	31,6(17,8-81,6)	29,8(16,1-70,1)	< 0,001
Altura (cm)*	133,52±8,61	131,63±8,71	<0,001
IMC (kg/m2)*	17,58(12,46-35,32)	16,88(10,89-37,7)	<0,001
PCT (mm)§	13,66(4,00-41,00)	14,00(5,50-41,00)	0,024
PCSE (mm)§	7,16(3,17-34,67)	7,33(3,67-32,67)	0,074
%GC§	19,89(7,47-59,80)	20,40(8,78-49,74)	0,389

IMC = Índice de massa corporal, PCT = prega cutânea tricipital, PCSE = prega cutânea subescapular, %GC = Percentual de gordura corporal.

* Média ± DP.

§ Medina (Mínimo-Máximo).

Tabela 2: Prevalências de sobrepeso e obesidade segundo os pontos de corte do CDC¹ e da IOTF² por idade e sexo. Escolas privadas de Porto Alegre, RS, Brasil.

	Sobrepeso		Obesidade	
	CDC ³ (%)	IOTF ⁴ (%)	CDC ⁵ (%)	IOTF ⁶ (%)
6-8 anos				
Meninos (n = 358)	20,4	26,5	26,5	14,0 [§]
Meninas (n = 399)	16,8	21,8	19,5	13,0*
9-11 anos				
Meninos (n = 227)	19,8	23,8	24,2	14,1*
Meninas (n = 241)	14,5	14,5	9,1	9,1
Total				
Meninos (n = 585)	20,2	25,5*	25,6	14,0 [§]
Meninas (n = 640)	15,9	19,1	15,6	11,6*

¹Centers for Disease Control and Prevention;

²International Obesity Task Force;

³Índice de massa corporal entre o percentil 85 e 95;

⁴Índice de massa corporal maior ou igual ao equivalente à 25kg/m²;

⁵Índice de massa corporal maior ou igual ao percentil 95;

⁶Índice de massa corporal maior ou igual ao equivalente à 30kg/m²;

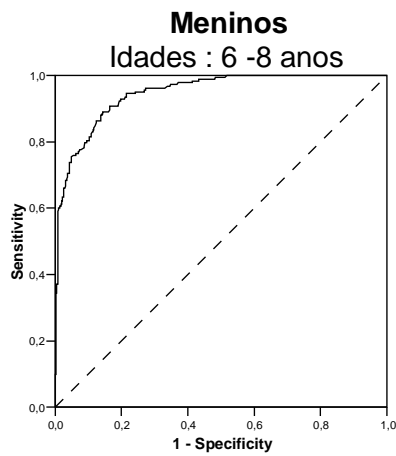
* Teste Qui-quadrado, p ≤ 0,05;

§ Teste Qui-quadrado, p < 0,001.

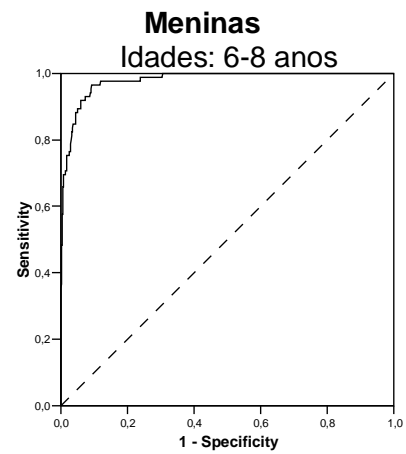
Tabela: 3. Sensibilidade (Sem), especificidade (Esp), acurácia (Acur) e concordância (kappa) do pontos de corte para classificação de sobrepeso e obesidade em relação aos percentual de gordura corporal por sexo e idade. Escolas privadas de Porto Alegre, RS, Brasil.

	Sobrepeso								Obesidade							
	Meninos				Meninas				Meninos				Meninas			
	Sen	Esp	Acur	kappa	Sen	Esp	Acur	kappa	Sen	Esp	Acur	kappa	Sen	Esp	Acur	kappa
6-8 ^a	%				%				%				%			
CDC	71,3	94,8	77,8	0,54	72,3	96,0	75,4	0,38	91,2	74,0	86,5	0,66	90,8	92,0	90,9	0,67
IOTF	78,5	89,6	81,6	0,60	74,1	96,0	76,9	0,41	99,2	49,0	85,3	0,57	97,0	84,0	95,3	0,80
9-11 ^a																
CDC	83,8	90,6	86,3	0,72	88,0	97,0	89,2	0,65	98,6	62,4	85,0	0,66	99,0	60,6	93,8	0,69
IOTF	88,7	82,4	86,4	0,71	88,0	97,0	89,2	0,65	100,0	37,6	76,7	0,43	99,0	60,6	93,8	0,69
Total																
CDC	76,0	93,0	81,0	0,61	78,0	97,0	80,8	0,47	94,0	68,0	85,8	0,65	94,0	79,0	92,0	0,68
IOTF	82,0	86,0	83,2	0,64	80,0	97,0	81,7	0,49	100,0	44,0	82,1	0,51	98,0	73,0	94,5	0,75

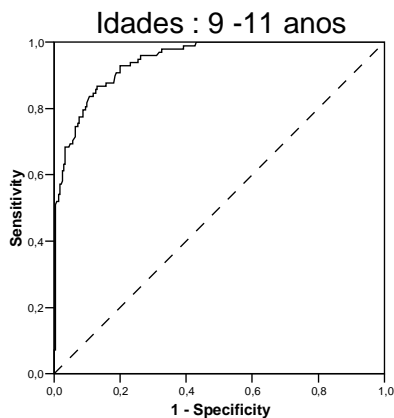
Figura 1: Áreas sob a Curva Receiver Operating Characteristic (Curva ROC) e intervalos de confiança de 95% (IC95%) e melhores pontos de corte de Índice de Massa Corporal (IMC) para predição do percentual de gordura corporal em crianças de escolas privadas da cidade de Porto Alegre, RS.



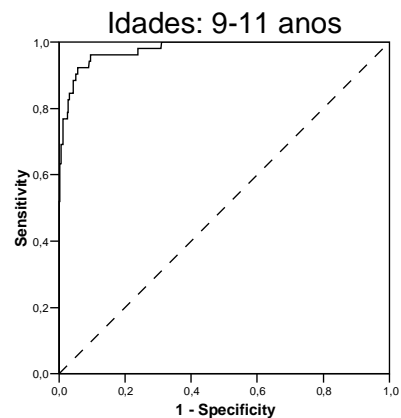
ASC = 0,95 (0,92-0,97)
Melhor Ponto de IMC = 18,67kg/m²
Sens = 87%
Espec = 87%



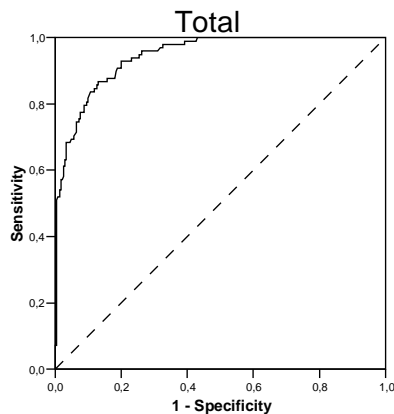
ASC = 0,98 (0,96-1)
Melhor Ponto de IMC = 19,63 kg/m²
Sem = 97%
Espec = 91%



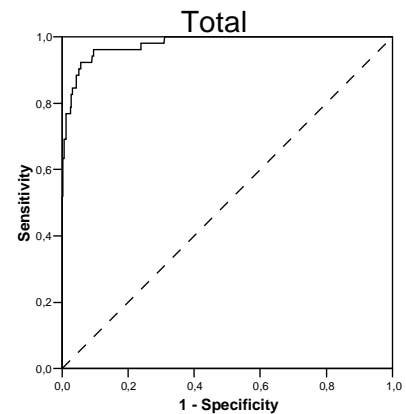
ASC = 0,95 (0,93-0,98)
Melhor Ponto de IMC = 19,65kg/m²
Sens = 84%
Espec = 94%



ASC = 0,98 (0,97-1)
Melhor Ponto de IMC = 19,63 kg/m²
Sem = 97%
Espec = 92%



ASC = 0,95 (0,93-0,97)
Melhor Ponto de IMC = 18,67kg/m²
Sens = 89%
Espec = 86%



ASC = 0,98 (0,97-0,99)
Melhor Ponto de IMC = 19,58 kg/m²
Sem = 97%
Espec = 91%

Artigo 3: Artigo original submetido à publicação na Revista Cadernos de Saúde Pública

School performance in children in private institutions in Brazil: the impact of overweight and obesity.

School performance in children in private institutions in Brazil: the impact of overweight and obesity.

Bianca da Silva Alves¹, and Rogério Friedman¹, on behalf of Grupo de Estudos sobre Obesidade

¹From the Endocrine Division, Hospital de Clínicas de Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brazil.

Corresponding author:

Rogério Friedman, MD

Hospital de Clínicas de Porto Alegre

Rua Ramiro Barcelos, 2350 – Prédio 12 – 4^a andar. CEP: 90035-003. Porto Alegre, Barzil.

Phone/Fax +55 51 21018127/ 8777 e-mail: rfriedman@hcpa.ufrgs.br

Abstract

It is not clear if the medical and psycho-social consequences of obesity have an impact on children's school performance (SP). **Objective:** to examine the relationships between overweight/obesity and SP in children. **Methods:** 1212 children (attending grades 1-4) were classified as non-overweight; overweight, or obese (CDC criteria). SP was evaluated by marks obtained in Portuguese language (PA), mathematics (MA), and an integrated evaluation (IE), in two separate occasions. Children were classified as being "below", "equal to" or "above" the average of their peers. The percentage of absent days and family socioeconomic status were collected. **Results:** The prevalence of overweight and obesity was higher in boys than in girls. Being obese was inversely (significantly and independently) associated with being above the average in SP. Obese children were more likely to be classified as below average for MA in one of the evaluations only. **Conclusions:** Overweight and obese children attending private schools in Porto Alegre, Brazil, do not have a lower SP than their peers, but are less likely to have a SP above the average.

Key words: obesity, overweight, children, school performance.

Resumo:

Não está claro se as conseqüências médicas e psicossociais da obesidade têm algum impacto no rendimento escolar (SP) de crianças. **Objetivo:** examinar as relações entre sobrepeso/obesidade e SP em crianças. **Métodos:** 1212 crianças (1ª a 4ª séries do ensino fundamental) foram classificadas como não-obesas, com sobrepeso ou obesas (critérios do CDC). SP foi avaliada pelos resultados obtidos em Língua Portuguesa (PA), Matemática (MA) e uma avaliação geral (IE), em 2 ocasiões. As crianças foram classificadas como estando “abaixo”, “igual à” ou “acima da” média de seus pares. A percentagem de faltas e a situação sócio-econômica da família (SES) foram coletadas. **Resultados:** A prevalência de obesidade e sobrepeso foi maior em meninos. Ser obeso se associou inversamente, significativamente e independentemente, com estar acima da média em SP. Crianças obesas foram mais freqüentemente classificadas como abaixo da média em MA, em apenas uma das avaliações. **Conclusões:** Crianças com sobrepeso e obesidade freqüentando escolas privadas, em Porto Alegre, Brasil, não têm um SP abaixo de seus pares, mas têm menor probabilidade de estar acima da média.

Unitermos: criança, escola, rendimento, obesidade, sobrepeso.

Introduction

Childhood obesity has become a major health problem all over the world. The prevalence of obesity in children increased 5 times over the past 34 years in the United States of America (USA)¹. In developing countries, the prevalence of childhood obesity is increasing rapidly. The prevalence of overweight or obesity in Brazilian children was 17.9%, in 1997. Like in adults, childhood obesity is associated with several medical complications: orthopaedic, dermatologic and neurological conditions, obstructive sleep apnoea, asthma and other respiratory problems, gallbladder disease and non-alcoholic fatty liver disease, type 2 diabetes mellitus and an increased risk for cardiovascular disease (because of dyslipidaemia, hypertension and the metabolic syndrome)^{3,4}.

Obese adults are victims of prejudice^{5,6}. Obesity also affects children's psychological health. Overweight children have a more negative body image, low self-esteem and often depression⁷⁻⁹. In daily life routine, one can often hear unfavourable remarks about overweight children, coming from other children or their parents. One such comment dictates that obese children have a poor school performance. It is not known if overweight children have a different school performance. The physical and psychological consequences of obesity could lead to an impaired or, alternatively, higher learning ability. The health problems could contribute to an increasing number of absent days, and this time away from the classroom could be disadvantageous. Emotional problems could influence the concentration of the child in class. A lower academic performance at school could also have other adverse social outcomes in the future: obesity in adolescence is associated with lower levels of education both in men¹⁰ and women¹¹. On the other hand, obese individuals could focus in study (and perform better) because they might feel that they are not well accepted in sports and games by their peers.

There are relatively few studies about the association of childhood obesity and development or performance in the learning process. Most are cross-sectional studies, and their results are not conclusive¹²⁻²¹. Children which are obese have been shown to have lower IQ^{12, 13}. A recent study found that obese boys have significant impairment in gross motor skills, and that obese girls have an impairment in focusing attention¹⁴. Increases in BMI in 14 to 15 year-old teens

are inversely associated with academic achievement¹⁵. Being overweight during adolescence is associated with poor school performance¹⁶. Obese adolescents also report themselves as being worse students than their colleagues¹⁷. The lower school achievement by obese adolescents appears to be related to an environment where obesity is stigmatized¹⁸. A prospective study with children in a rural area in Peru showed that students with higher body mass index (BMI) are more likely to drop school¹⁹.

Moreover, educational attainment seems to be associated with adult body mass index. On the other hand, educational attainment attenuates or brings to null the effect of intelligence on body mass, and this relationship attenuates the association between intelligence and adult obesity^{22, 23}. Educational attainment may depend more on family and neighbourhood factors than on intelligence itself²².

Studies evaluating the association of overweight (or obesity) in children and school performance are scarce. A study of children in grades 3 to 6 in Thailand found no association of being overweight during childhood and poor school performance¹⁶. In the Early Childhood Longitudinal Study (ECLS-K), being overweight at kindergarten entry was associated with significantly lower test scores and more behaviour problems²⁰. This association persisted until the end of first grade, but disappeared at 2 years of initial analyses. At 4 years of follow-up²¹, being overweight in entering kindergarten or becoming overweight during the first 4 years in school was a significant risk factor for adverse school outcomes, lower test scores and teacher ratings of social-behavioural outcomes in girls.

Very little is known about these relationships in Brazilian children. Studies in Brazilian first graders have described several epidemiological factors of obesity, but have not assessed school performance. The purpose of this study is to examine the relationship of overweight and obesity and school performance in school-age Brazilian children.

Methods

Design and sample

We have been performing a cross sectional study in educational institutions in Porto Alegre, Brazil in 2005/2007. This paper details the data from private schools. The sample was composed

by students of both sexes, ages between 6 and 11, attending the first 4 years of fundamental school in 19 private schools. All children included in the sample gave written parental and oral self consent. This study was approved by the Ethics Committee of Hospital de Clínicas de Porto Alegre.

Weight status

Height was measured with a portable stadiometer (Sanny®, São Paulo, Brazil) with the children standing on the Frankfort plane, without shoes. Weight with light clothes was measured by a digital scale (Plenna®, São Paulo, Brazil). All measures were performed by trained evaluators. Body mass index (BMI) was calculated dividing weight in kg by the square of height in m, to classify children as non-overweight, overweight or obese. Children who had a BMI below of 85th percentile for their age and gender were classified as being non-overweight; children with a BMI between the 85th percentile and 95th percentiles for their age and gender were classified as overweight, and children who had a BMI greater than or equal to the 95th percentile for their age and gender were classified as obese²⁴.

School performance/attainment

The evaluation of school performance (SP) included the marks obtained in Portuguese language (PA) and mathematics (MA). The children's school records in the year they were examined were analysed with the teachers of each school. Private schools in Brazil employ 3 different evaluation criteria: a) numeric grading (1-10); b) evaluation by objectives (“achieved”, “achieved partially”, “did not achieve”); c) descriptive reports. In order to account for these differences in the individual schools' criteria, the student performance was classified as being “below”, “equal to” or “above” the average of the individual subject's group in the same school and class. The teachers were also asked to provide an integrated evaluation (IE) of the overall learning attainment of the child at school, including other disciplines, and his/her relationship with classmates and teachers, as seen by the teaching staff. The evaluation was obtained twice in the same year (summer/fall and winter/spring), and the 2 scores of each parameter are used in the analyses.

School attendance

The percentage of absent days in the two periods was collected.

Socioeconomic variables

Information on family socioeconomic status (SES) was collected by a questionnaire²⁵ sent to the student's parents. The questionnaire included questions about the schooling of the parents, and characteristics of the house (number of bathrooms and of durable goods). Families were classified in 3 categories from the highest to the lowest SES (A, B, C).

Statistical analysis

Associations between weight category (non-overweight, overweight or obese), and the school performance were primarily analyzed using the Chi-square Test (χ^2). Logistic regression models were performed to evaluate the association between obesity and SP. The students that were below average were compared with the students that were "equal to" and above the average. The same analysis was made for the students who were above the average against the students who are "below" and equal to average for MA, PA and IE in each of the periods evaluated. Age, gender, grade, school, SES, percentage of absent days, and the evaluation method were entered as co-variables to be controlled for in the models. A level of significance of $p < 0.05$ was adopted. Data analysis was performed by SPSS version 12.0 (SPSS Inc., Chicago, United States of America).

Results

One thousand, two hundred and fifty three (1253) children agreed to participate. 23 children were younger than 6 years or older than 11 years, 1 child did not agree to the anthropometry, 17 children did not have the complete SP evaluation. These were excluded from the sample. Therefore, 1212 were included in the final analysis. In one school, we were not able to collect the SP data in the winter/spring period, and its 45 pupils had only the first SP evaluation. This represents 3.3% of the initial sample.

The prevalence of overweight and obesity in the sample is shown in table 1. 47.77% of children evaluated were boys. Boys had a higher prevalence of overweight (20.55%) and obesity (25.73%) than girls (16.11% and 15.64% of overweight and obesity respectively). Table 2 shows

the descriptive statistics of the variables included in the study. Obese children were younger than non-overweight ones and SES did not differ between non-overweight, overweight and obese children.

Table 3 shows the SP for MA, PA and IE by weight status in both summer/fall and winter/spring periods. Obese children were more often classified as being below average and less often classified as being above average than non-overweight and overweight children (19.7% vs 13.2% and 17.3% and 18.8% vs 27.6% and 29.8% respectively) for mathematics in winter/spring period.

For the other comparisons, the p-values did not reach conventional statistical significance, but were all below 0.25. To control for possible cofounders, a series of logistic regression analyses were performed.

The logistic regression results are depicted in table 4. Being obese was inversely (and significantly) associated with being above the average for MA and IE (in both periods) and for PA (in summer/fall). Obese children were more likely to be classified as below average for MA in the winter/spring evaluation [OR = 1.57, 95%IC = (1.02-2.40), $p < 0.05$].

Discussion

This is the first study of association of school performance and overweight and obesity to be conducted in school-age children in Brazil.

In this sample of children attending private schools, the prevalence of overweight and obesity was higher than the prevalence reported in other studies conducted in developed and developing countries^{1, 2, 26}. Nevertheless, the finding that boys were more often overweight and obese than girls is in agreement with reports from countries of higher income, such as Spain²⁷, Canada²⁸ and the USA^{1, 29}. This finding may be due to our sample being composed mostly by higher income families.

When controlled for age, grade, frequency, school, evaluation method, gender and socioeconomic status, obesity was related with a lower probability of being above the average in all SP criteria (MA, PA and IE). An inverse association between overweight and school performance was demonstrated in the ECLS-K study, where overweight boys had lower math scores than

normal weight boys²⁰. The lower probability of being evaluated above the average could be related to the obese children being discriminated, with negative teacher perception, lower peer acceptance, less parent support³⁰. This could partially affect the learning process and reduce the possibility of the obese child to excel. Our data do not allow us to speculate in this direction. We did not measure the peers', parents' or, for that matter, teachers' subjective perception. The evaluation system did not explain this finding either (one could have expected that the more subjective methods would have led to more discrimination, positive or negative).

The relationship between obesity and SP in school age children is as yet unclear. We have found the obese children are less likely to be above the average than their peers. On the other hand, except for mathematics in the winter/spring evaluation, obesity was not associated with lower SP. This is in agreement with our hypothesis that the common belief that "obese children do worse in school" is biased. What we did find, at least in private schools, is that obese children are less often in the upper strata of school performance.

The implications of our finding will have to be carefully evaluated. It suggests that obesity, in the beginning of school life, may interfere with school performance towards the upper strata. If this can influence the achievement in later school years has yet to be studied. The cross-sectional design of our study does not allow us to establish if this difference in SP is an actual consequence of overweight. More studies are needed to evaluate the real impact of childhood obesity in school performance.

Our study has some limitations. So far, it has only analysed the data from children who attend private schools (public schools are in the process of analysis). On the other hand, the number of subjects and schools is large, and is probably representative of this segment in our community. In this particular sample, SES was controlled for in the data analysis, and was not associated with the outcome. We did have a minimal loss of subjects in the second evaluation, but it was under 4% of the initial sample, and very unlikely to affect the results. Finally, the data are cross-sectional, and do not provide definitive causal evidence.

In summary, overweight and obese children attending private schools in Porto Alegre, Brazil, do not have a lower SP than their peers. The notion that this would occur is, based on these

data, prejudiced. On the other hand, overweight and obesity were associated with a lower probability of having a SP above the average. This remains to be explained, and further studies are required. We are currently finalizing the second part of this study, examining children in public schools. We feel that the complex, multiple inter-relationships between obesity and health in children are still poorly understood. More studies are urgently needed to point out a direction in the prevention of negative outcomes in the quality of life of obese children.

Contributors and acknowledgements

R. Friedman coordinated the research. R Friedman and B.S. Alves were active part in the study design, data collection, analyses and draft of the paper. Grupo de Estudos sobre Obesidade is a Research Group originating from the Endocrine Division of Hospital de Clínicas de Porto Alegre, and is currently registered in the Brazilian National Council for Scientific and Technological Development (CNPq). Other members of the Research Group that significantly collaborated with this study: In the planning and design of the study: Flávia M L Felipe, Gabriela Herman Cibeira, Livia E Surita; in different points of data collection: Rosana Perin Cardoso, Fernanda Machado Barbieri, Patrícia da Silva Passos, Rodrigo Eduardo Orgo de Freitas, Thiago Rodrigo Traesel, Debora de Cássia Dehnhardt, Guilherme Jaquet Ribeiro, Diogo André Taffarel , Smile Calisto da Costa Becker, Alessandra Krug Garcia, Daisy Lopes Del Pino, Renata de Carvalho Meirelles, Alessandra Rosa Antunes, and Jacqueline Andrea Vidor. This research was supported by CNPq (Edital 30/2004 Alimentação e Nutrição).

References

1. Ogden CL, Carroll MD, Curtin LR, McDowell MA, Tabak CJ, Flegal KM. Prevalence of overweight and obesity in the United States, 1999-2004. *Jama* 2006;295(13):1549-55.
2. Wang Y, Monteiro C, Popkin BM. Trends of obesity and underweight in older children and adolescents in the United States, Brazil, China, and Russia. *Am J Clin Nutr* 2002;75(6):971-7.
3. Loke KY. Consequences of childhood and adolescent obesity. *Asia Pac J Clin Nutr* 2002;11 Suppl 8:S702-4.
4. Speiser PW, Rudolf MC, Anhalt H, Camacho-Hubner C, Chiarelli F, Eliakim A, et al. Childhood obesity. *J Clin Endocrinol Metab* 2005;90(3):1871-87.
5. Wang SS, Brownell KD, Wadden TA. The influence of the stigma of obesity on overweight individuals. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2004;28(10):1333-7.
6. Schwartz MB, Chambliss HO, Brownell KD, Blair SN, Billington C. Weight bias among health professionals specializing in obesity. *Obes Res* 2003;11(9):1033-9.
7. Erickson SJ, Robinson TN, Haydel KF, Killen JD. Are overweight children unhappy?: Body mass index, depressive symptoms, and overweight concerns in elementary school children. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2000;154(9):931-5.
8. Strauss RS. Childhood obesity and self-esteem. *Pediatrics* 2000;105(1):e15.
9. Zimetkin AJ, Zoon CK, Klein HW, Munson S. Psychiatric aspects of child and adolescent obesity: a review of the past 10 years. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry* 2004;43(2):134-50.
10. Halkjaer J, Holst C, Sorensen TI. Intelligence test score and educational level in relation to BMI changes and obesity. *Obes Res* 2003;11(10):1238-45.
11. Laitinen J, Power C, Ek E, Sovio U, Jarvelin MR. Unemployment and obesity among young adults in a northern Finland 1966 birth cohort. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2002;26(10):1329-38.
12. Li X. A study of intelligence and personality in children with simple obesity. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1995;19(5):355-7.

13. Campos AL, Sigulem DM, Moraes DE, Escrivao AM, Fisberg M. [Intelligent quotient of obese children and adolescents by the Weschler scale]. *Rev Saude Publica* 1996;30(1):85-90.
14. Mond JM, Stich H, Hay PJ, Kraemer A, Baune BT. Associations between obesity and developmental functioning in pre-school children: a population-based study. *Int J Obes (Lond)* 2007;31(7):1068-73.
15. Sigfusdottir ID, Kristjansson AL, Allegrante JP. Health behaviour and academic achievement in Icelandic school children. *Health Educ Res* 2007;22(1):70-80.
16. Mo-suwan L, Lebel L, Puetpaiboon A, Junjana C. School performance and weight status of children and young adolescents in a transitional society in Thailand. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1999;23(3):272-7.
17. Falkner NH, Neumark-Sztainer D, Story M, Jeffery RW, Beuhring T, Resnick MD. Social, educational, and psychological correlates of weight status in adolescents. *Obes Res* 2001;9(1):32-42.
18. Crosnoe R, Muller C. Body mass index, academic achievement, and school context: examining the educational experiences of adolescents at risk of obesity. *J Health Soc Behav* 2004;45(4):393-407.
19. Cueto S. Height, weight, and education achievement in rural Peru. *Food Nutr Bull* 2005;26(2 Suppl 2):S251-60.
20. Datar A, Sturm R, Magnabosco JL. Childhood overweight and academic performance: national study of kindergartners and first-graders. *Obes Res* 2004;12(1):58-68.
21. Datar A, Sturm R. Childhood overweight and elementary school outcomes. *Int J Obes (Lond)* 2006;30(9):1449-60.
22. Lawlor DA, Clark H, Davey Smith G, Leon DA. Childhood intelligence, educational attainment and adult body mass index: findings from a prospective cohort and within sibling-pairs analysis. *Int J Obes (Lond)* 2006;30(12):1758-65.
23. Chandola T, Deary IJ, Blane D, Batty GD. Childhood IQ in relation to obesity and weight gain in adult life: the National Child Development (1958) Study. *Int J Obes (Lond)* 2006;30(9):1422-32.

24. Kuczmarski RJ OC, Guo S, Grummer-Strawn LM, Flegal, KM MZea. 2000 CDC growth charts for the United States: methods and development. . Vital Health Sta 2002;11:1-190.
25. (ANEP) ANDEDP. Critério de Classificação Econômica Brasil. São Paulo; 1997.
26. Lobstein T, Baur L, Uauy R. Obesity in children and young people: a crisis in public health. *Obes Rev* 2004;5 Suppl 1:4-104.
27. Serra-Majem L, Aranceta Bartrina J, Perez-Rodrigo C, Ribas-Barba L, Delgado-Rubio A. Prevalence and determinants of obesity in Spanish children and young people. *Br J Nutr* 2006;96 Suppl 1:S67-72.
28. Belanger-Ducharme F, Tremblay A. Prevalence of obesity in Canada. *Obes Rev* 2005;6(3):183-6.
29. Hedley AA, Ogden CL, Johnson CL, Carroll MD, Curtin LR, Flegal KM. Prevalence of overweight and obesity among US children, adolescents, and adults, 1999-2002. *Jama* 2004;291(23):2847-50.
30. Puhl RM, Brownell KD. Psychosocial origins of obesity stigma: toward changing a powerful and pervasive bias. *Obes Rev* 2003;4(4):213-27.

Table1: Weight status by sex in 1212 children attending the first 4 grades of fundamental school in private institutions of Porto Alegre, Brazil.

	Boys*		Girls*	
	n	(%)	n	(%)
Non-Overweight	311	(53.71)	432	(68.25)
Overweight	119	(20.55)	102	(16.11)
Obese	149	(25.73)	99	(15.64)

*Chi-square Test $p < 0,001$

Table 2: Descriptive statistics for study variables age, BMI, sex, % of absent days and SES.

	Non-overweight (n=743)	Overweight (n=221)	Obese (n=248)	p
Age (years)	8.59 ±1.18	8.55 ±1.14	8.36 ±1.13	0.03*
BMI (kg/m ²)	16.08 ±1.32	19.17 ±1.17	22.92 ±3.05	<0.001
% of absent days	2.85 ±3.45	2.83 ±3.56	3.48 ±4.96	0.06
SES				0.26
A	210 (60.52)	67 (19.31)	70 (20.17)	
B	381 (60.67)	113 (17.99)	134 (21.34)	
C	120 (66.30)	25 (13.81)	36 (19.89)	
NA	32 (57.14)	16 (28.57)	8 (14.29)	

BMI: body mass index; SES: socioeconomic status ; NA: information not available

Data show are mean+SD or n (%)

P values refer to One Way ANOVA or Chi Square Test (χ^2)

* Tukey Test: non-overweight versus obese (p<0.05)

Table 3: School performance evaluation: Mathematics, Portuguese Language, and Integrated Evaluation by weight status.

	Non-Overweight	Overweight	Obese	
	n (%)	n (%)	n (%)	p*
<u>Summer/Fall (n= 1212)</u>				
<i>Mathematics</i>				
				0.18
Below average	144 (19.4)	37 (16.7)	51 (20.6)	
Equal to average	402 (54.1)	121 (54.8)	148 (59.7)	
Above average	197 (26.5)	63 (28.5)	49 (19.8)	
<i>Portuguese Language</i>				
				0.18
Below average	137 (18.4)	42 (19.0)	61 (24.6)	
Equal to average	404 (54.4)	118 (53.4)	134 (54.0)	
Above average	202 (27.2)	61 (27.6)	53 (21.4)	
<i>Integrated Evaluation</i>				
				0.12
Below average	123 (16.6)	38 (17.2)	55 (22.2)	
Equal to average	386 (52.0)	115 (52.0)	134 (54.0)	
Above average	234 (31.5)	68 (30.8)	59 (23.8)	
<u>Winter/Spring (n=1167)</u>				
<i>Mathematics</i>				
				<0.01
Below average	96 (13.2) ^a	36 (17.3)	46 (19.7) ^a	
Equal to average	429 (59.2)	110 (52.9)	144 (61.5)	
Above average	200 (27.6)	62 (29.8)	44 (18.8) ^a	
<i>Portuguese Language</i>				
				0.10
Below average	116 (16.0)	39 (18.8)	51 (21.8)	
Equal to average	422 (58.2)	111 (53.4)	137 (58.5)	
Above average	187 (25.8)	58 (27.9)	46 (19.7)	
<i>Integrated Evaluation</i>				
				0.18
Below average	80 (11.0)	27 (13.0)	27 (11.5)	
Equal to average	401 (55.3)	112 (53.8)	147 (62.8)	
Above average	244 (33.7)	69 (33.2)	60 (25.6)	

*Chi-square Test

^aAdjusted standardized residual p<0,01

Table 4: Logistic regression model estimates of association between weight status and SP.

	Below Average		p	Above Average		p
	OR	(IC95%)		OR	(IC95%)	
<i>Summer/Fall</i>						
<i>Mathematics</i>						
Overweight	0.76	(0.50-1.17)	0.21	1.00	(0.68-1.48)	0.99
Obese	0.95	(0.64-1.41)	0.80	0.58	(0.39-0.87)	0.01
<i>Portuguese Language</i>						
Overweight	0.94	(0.62-1.41)	0.76	0.96	(0.66-1.39)	0.81
Obese	1.24	(0.85-1.80)	0.26	0.69	(0.48-1.01)	0.06
<i>Integrated Evaluation</i>						
Overweight	0.99	(0.64-1.53)	0.98	0.95	(0.66-1.38)	0.80
Obese	1.32	(0.89-1.95)	0.16	0.65	(0.45-0.95)	<0.05
<i>Winter/Spring</i>						
<i>Mathematics</i>						
Overweight	1.54	(0.98-2.41)	0.06	0.96	(0.65-1.41)	0.84
Obese	1.57	(1.02-2.40)	<0.05	0.49	(0.33-0.75)	<0.001
<i>Portuguese Language</i>						
Overweight	1.24	(0.81-1.90)	0.33	1.05	(0.72-1.54)	0.80
Obese	1.30	(0.87-1.93)	0.20	0.66	(0.44-0.98)	<0.05
<i>Integrated Evaluation</i>						
Overweight	1.22	(0.74-2.01)	0.45	0.98	(0.67-1.42)	0.91
Obese	0.93	(0.57-1.53)	0.79	0.68	(0.47- 0.99)	<0.05

SP: school performance; Non-overweight: reference category; OR (IC95%): odds ratio (95% confidence interval); Controlled for gender, age, grade, frequency, school, evaluation method, and socioeconomic status (including fathers' and mothers' education).