



ARTIGO ORIGINAL

Prevalence and factors associated with body mass index in children aged 9–11 years[☆]



Gerson Luis de Moraes Ferrari^{a,b,*}, Victor Matsudo^a, Peter T. Katzmarzyk^c
e Mauro Fisberg^b

^a Centro de estudos do Laboratório de Aptidão Física de São Caetano do Sul (CELAFISCS), São Caetano do Sul, SP, Brasil

^b Universidade Federal de São Paulo (Unifesp), Departamento de Pediatria, Centro de Atendimento e Apoio ao Adolescente, São Paulo, SP, Brasil

^c Pennington Biomedical Research Center, Baton Rouge, LA, Estados Unidos

Recebido em 29 de agosto de 2016; aceito em 20 de dezembro de 2016

KEYWORDS

Body composition;
Obesity;
Children;
Public health

Abstract

Objective: This study aimed to identify the prevalence and factors associated with body mass index (BMI) in children aged 9–11 years.

Methods: The study is part of the International Study of Childhood Obesity Lifestyle and the Environment (Iscole). Body composition was determined using the bipolar bioimpedance technique. The mean BMI value was categorized as recommended by the World Health Organization. For seven consecutive days, participants used an accelerometer to objectively monitor sedentary behavior (SB) and moderate to vigorous physical activity. Individual factors (anthropometric and behavioral), family aspects, and family and school environment were provided by participants and parents and were analyzed by multilevel linear regression adjusted for gender, ethnicity, school, number of siblings, and total annual family income.

Results: The mean BMI was 20.1 kg/m², and 51.8% of the children were overweight/obese (50.3% boys, 53.4% girls, $p=0.014$). Considering all participants, the associated factors of BMI were body fat percentage (BF%, $\beta=0.0216$, $p<0.001$) and screen time (ST, $\beta=0.0050$, $p=0.006$). In boys, the associated factors were BF% ($\beta=0.0209$, $p<0.001$), ST ($\beta=0.006$, $p=0.036$), and healthy eating policies or practices ($\beta=0.0276$, $p=0.025$). In girls, only BF% was associated ($\beta=0.0221$, $p<0.001$) with BMI.

DOI se refere ao artigo:

<http://dx.doi.org/10.1016/j.jpmed.2016.12.007>

[☆] Como citar este artigo: Ferrari GL, Matsudo V, Katzmarzyk PT, Fisberg M. Prevalence and factors associated with body mass index in children aged 9–11 years. J Pediatr (Rio J). 2017;93:601–9.

* Autor para correspondência.

E-mail: gersonferrari08@yahoo.com.br (G.L. Ferrari).

PALAVRAS-CHAVE

Composição corporal;
Obesidade;
Crianças;
Saúde pública

Conclusions: High prevalence of overweight/obesity was observed in children from São Caetano do Sul. Different associated factors were identified between the genders, with only BF% being common in both genders.

© 2017 Sociedade Brasileira de Pediatria. Published by Elsevier Editora Ltda. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Prevalência e fatores associados do índice de massa corporal em crianças de 9-11 anos

Resumo

Objetivo: Identificar a prevalência e os fatores associados do índice de massa corporal (IMC) em crianças de 9-11 anos.

Métodos: O estudo faz parte do *International Study of Childhood Obesity Lifestyle and the Environment* (Iscole). A composição corporal foi determinada pelo método da bioimpedância bipolar. O valor médio do IMC foi categorizado conforme sugerido pela Organização Mundial de Saúde. Durante sete dias consecutivos, os participantes usaram acelerômetro para monitorar objetivamente o comportamento sedentário (CS) e atividade física de moderada a vigorosa. Fatores associados individuais (antropométricos e comportamentais), aspectos familiares, ambiente familiar e escolar foram preenchidos pelos participantes e pais e foram analisados pela regressão linear multinível ajustados para sexo, etnia, escola, número de irmãos e renda familiar total anual.

Resultados: A média do IMC foi de 20,1 kg/m², 51,8% das crianças estavam com excesso de peso/obesidade (50,3% meninos; 53,4% meninas; $p=0,014$). Considerando todos os participantes, os fatores associados do IMC foram a porcentagem de gordura corporal (%GC; $\beta=0,0216$; $p<0,001$) e o tempo de tela (TT; $\beta=0,0050$; $p=0,006$). Nos meninos, os fatores associados foram a %GC ($\beta=0,0209$; $p<0,001$), TT ($\beta=0,006$; $p=0,036$) e políticas ou práticas de alimentação saudável ($\beta=0,0276$; $p=0,025$). Já nas meninas, somente a %GC foi associada ($\beta=0,0221$; $p<0,001$) com o IMC.

Conclusões: Mostramos valores elevados de prevalência de excesso de peso/obesidade em crianças de São Caetano do Sul. Diferentes fatores associados foram identificados entre os sexos, somente a %GC foi comum em ambos os sexos.

© 2017 Sociedade Brasileira de Pediatria. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Este é um artigo Open Access sob uma licença CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introdução

A prevalência de excesso de peso/obesidade em crianças de todo o mundo, inclusive do Brasil, tem aumentado nas últimas décadas¹ e elevado a preocupação das autoridades de saúde pública que têm estimulado governos regionais e locais a considerarem diferentes estratégias para reduzir o excesso de peso/obesidade.²

O excesso de peso/obesidade é considerado o quinto responsável por mortalidade global e determinante no desenvolvimento de doenças crônicas,³ como a síndrome metabólica em crianças.⁴ Além disso, o excesso de peso nessa faixa etária e na adolescência tende a se manter até a idade adulta.⁵

Devido à necessidade e importância do monitoramento do excesso de peso/obesidade e para que, programas de prevenção sejam eficazes, os fatores associados ao excesso de peso/obesidade precisam ser identificados, uma vez que a prevalência em crianças brasileiras é elevada.⁶

Estudos descobriram que o excesso de peso/obesidade, avaliado pelo índice de massa corporal (IMC), está relacionado ao nível socioeconômico (NSE) da família, número de irmãos,⁷ estilo de vida sedentário,⁸ tempo gasto na frente de tela (televisão ou TV, computador, jogos de vídeo),⁹ equipamentos eletrônicos no quarto, tempo sedentário total (TS) e atividade física de moderada a vigorosa (AFMV).¹⁰ No entanto, existem dados limitados sobre os fatores associados do IMC em crianças brasileiras, principalmente aqueles medidos de forma objetiva, como, por exemplo, a acelerometria, que requer uma combinação de recursos financeiros e de conhecimento tecnológico, desafia pesquisadores de países de baixa e média renda.¹⁰

Neste estudo, a hipótese é encontrar associações significativas de fatores individuais, familiares e ambiente familiar e escolar em crianças. Assim, o objetivo deste estudo foi examinar os fatores associados individuais (antropométrico e comportamental), familiares e ambiente familiar e escolar do IMC de crianças de 9-11 anos.

Métodos

Amostra do estudo

Este estudo faz parte do *International Study of Childhood Obesity, Lifestyle and the Environment* (Iscole) e se caracteriza por ser do tipo transversal multicêntrico. O Iscole foi feito em 12 países, envolveu as cinco regiões geográficas do mundo.¹¹ Detalhes do Iscole foram publicados anteriormente.¹¹

O presente estudo se concentra nos dados coletados no município de São Caetano do Sul, representante do Iscole Brasil, no Estado de São Paulo. No ano de 2013, o município tinha 149.263 habitantes, 1.557 crianças de 10 anos.¹⁰

O projeto foi apresentado e aprovado pela Secretaria de Educação, pelas escolas e pelos conselhos dos pais. Todas as crianças da 5ª série do ensino fundamental foram convidadas a participar. Foram geradas duas listas completas de escolas públicas e particulares e cada escola foi selecionada conforme sorteio aleatório. As escolas públicas e particulares foram selecionadas separadamente a partir de cada lista, considerou-se uma proporção de quatro (públicas) para uma (particular); 20 (16 públicas) foram selecionadas, a fim de obter uma amostra de 25-30 crianças de cada escola, com um recrutamento alvo e total de 500 crianças (50% para cada sexo) entre de 9-11 anos.

Os dados foram coletados entre março de 2012 e abril de 2013 e todas as avaliações foram feitas durante uma semana inteira por escola.

Foram avaliadas 584 crianças (287 meninos) que atenderam aos seguintes critérios de inclusão: (a) ter entre 9-11 anos; (b) estar regularmente matriculado em uma escola do município; e (c) não ter limitações clínicas ou funcionais que impedissem a prática da atividade física diária. Informações incorretas ou não válidas representaram 236 crianças. Com isso, a amostra final incluiu 328. Os pais e/ou responsáveis assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Federal de São Paulo.

Composição corporal

A estatura foi medida com precisão de 0,1 cm e com as crianças sem sapatos por um estadiômetro portátil Seca 213 (Seca®, Hamburgo, Alemanha), com a cabeça no plano de Frankfurt. O peso corporal e a porcentagem de gordura corporal (%GC) foram medidos com uma balança Tanita SC-240, analisador portátil de composição corporal (Arlington Heights, IL, EUA), após as crianças removerem itens pesados do bolso, os sapatos e as meias.¹² Depois de o instrumento iniciar, o participante foi orientado a dar um passo para o meio do analisador de composição corporal, com os pés descalços situados com os calcanhares nos eletrodos posteriores e a parte da frente dos pés em contato com os eletrodos anteriores. Os participantes ficaram em uma posição estável sem dobrar os joelhos. Duas medidas foram obtidas e a média foi usada na análise (a terceira medida foi obtida se as duas primeiras medições tivessem diferença maior de 0,5 kg ou 2,0% de distância para a massa corporal).

O IMC foi calculado a partir da estatura e do peso corporal (kg/m^2) e posteriormente, o z-score foi calculado com base

nos dados de referência de crescimento da Organização Mundial de Saúde (OMS). As crianças foram classificadas como: abaixo do peso: $< -2\text{DP}$; eutrófico: -2 DP a 1 DP ; excesso de peso $> +1\text{ DP}$ a 2 DP ; e obesidade: $> +2\text{ DP}$.¹³

As medições da circunferência da cintura (CC) foram feitas na pele exposta no fim de uma expiração normal com uma fita antropométrica não elástica entre a margem da costela inferior e a crista ilíaca.¹¹ Os participantes foram convidados a ficar em uma posição ereta com os pés juntos e os braços relaxados ao seu lado.

Acelerometria

Foi usado o acelerômetro Actigraph GT3X (ActiGraph, Ft. Walton Beach, EUA) para monitorar objetivamente o TS total e AFMV. O instrumento foi usado preso na cintura em um cinto elástico, na linha axilar média do lado direito. Os participantes foram incentivados a usar o acelerômetro 24 horas/dia por pelo menos sete dias, inclusive dois dias de fim de semana. As crianças foram orientadas a remover o acelerômetro somente para atividades aquáticas.

A quantidade mínima de dados do acelerômetro considerada aceitável para fins de análise foi de quatro dias (inclusive pelo menos um dia de fim de semana), com pelo menos 10 horas/dia de tempo de uso, após a remoção na hora do sono.^{14,15} Blocos de 20 minutos consecutivos de 0 count foram considerados como não uso do aparelho e descartados das análises.

A equipe de investigação verificou se os dados estavam completos com a versão 5.6 do software Actilife (ActiGraph, Pensacola, FL, EUA). Os dados foram coletados em uma taxa de amostragem de 80Hz, baixados em períodos de um segundo e agregados para períodos de 15 segundos.¹⁶ Especificamente, no cálculo dos dados, usamos $\leq 25\text{ counts}/15\text{ segundos}$ para o TS total e $\geq 574\text{ counts}/15\text{ segundos}$ para AFMV,¹⁶ o que proporcionou a melhor precisão da classificação entre os pontos de corte atualmente disponível para TS total e AFMV em crianças.¹⁵

Questionários

As crianças reportaram o tempo de tela (TT) através do *Diet and Lifestyle Questionnaire*.¹¹ As crianças foram perguntadas sobre quantas horas assistiam a TV e quantas horas jogavam jogos de vídeo e/ou computador em dias de semana e fins de semana.¹¹ Além do TT, o questionário tinha informações relacionadas ao consumo alimentar, atividade física, TS, café da manhã, transporte para a escola e sono. As crianças completaram o questionário referente ao consumo de 23 itens alimentares em uma semana habitual. Para identificar padrões alimentares existentes, análises de componentes principais (ACP) foram usadas, consideraram-se os itens de alimentação como variáveis de entrada. A ACP foi feita com a transformação ortogonal varimax para forçar não correlação e para aprimorar a interpretação. Foram identificados dois fatores: "padrão de dieta pouco saudável" (*fast food*, batatas fritas, sorvetes, entre outros) e "padrão de dieta saudável" (legumes, verduras, frutas, entre outros). Os dois escores foram considerados separadamente e tratados como variáveis contínuas.

O *Demographic and Family Health Questionnaire* com informações sobre histórico de saúde das crianças, nível educacional dos pais, peso corporal e estatura dos pais, renda familiar e automóvel foi respondido pelos pais ou responsáveis. Também foi respondido sobre a idade das crianças, sexo, número de irmãos e etnia. O *Neighbourhood Questionnaire* foi usado para capturar informações sobre as percepções dos pais do ambiente social, bairro construído, alimentação, ambiente para prática de atividade física e número de TVs em casa e foi respondido pelos pais ou responsáveis. O *School Environment Questionnaire* com informações sobre as características das escolas, políticas e práticas que podem influenciar uma alimentação saudável e prática da atividade física foi preenchido por um administrador da escola.¹¹

Análise estatística

O teste de Kolmogorov-Smirnov foi usado para avaliar a normalidade dos dados. A descrição dos dados foi feita através da média, desvio-padrão (DP) frequência e porcentagem. As análises foram feitas com o SPSS (IBM SPSS Statistics para Windows, versão 20.0; NY, EUA).

Foi usada a análise de regressão linear multinível, incluiu-se a escola como um efeito aleatório, para examinar as associações dos fatores associados com o IMC. Todos os fatores associados foram usados em modelos univariados ajustados para sexo, etnia e escola (para permitir o agrupamento no nível da escola). Posteriormente, os fatores associados que tiveram $p < 0,10$ com IMC nos modelos específicos foram incluídos no modelo final. As variáveis com $p < 0,05$ foram considerados fatores associados do IMC no modelo final. As covariáveis usadas nos modelos multivariados foram: sexo, etnia, escola, número de irmãos e renda familiar total anual.

A multicolinearidade foi testada através da correlação, tolerância e fator de inflação da variância. Os valores do fator de inflação da variância (FIV) mais do que cinco foram considerados indicadores de problemas na estimativa do coeficiente devido à multicolinearidade entre as variáveis independentes. Para comparar os modelos, foram usadas as informações do critério de Akaike (ICA) e as informações de critério de bayesiano (ICB).

Resultados

Receberam o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido 698 participantes, 662 assinaram a respectiva documentação. Encontramos dados completos de acelerometria e de antropometria em 495 e 564 participantes, respectivamente. Em relação aos questionários, encontramos 569 dados completos para o *Diet and Lifestyle Questionnaire*, 515 para o *Demographic and Family Health Questionnaire* e 512 para o *Neighborhood Questionnaire*.

Dados completos de interesse do estudo e todos os fatores associados investigados estavam disponíveis em 328 participantes (média de idade = 10,4 anos [0,50]), 169 (51,5%) eram meninos e 159 (48,5%) eram meninas. A média da %GC foi de 23,5% [21,3 (9,6) nos meninos e 25,8 (9,0) nas meninas; $p < 0,001$]. Com base nos dados de referências da OMS,¹³ verificou-se que 1,2% das crianças foi

classificado como abaixo do peso, 47% como eutróficas, 23,8% com excesso de peso e 28% como obesas (51,8% com excesso de peso/obesidade, 50,3% meninos e 53,4% meninas). A média da CC foi de 67,6 cm [68 (11,7) nos meninos e 67,2 (9,8) nas meninas; $p = 0,544$]. As médias do tempo gasto em AFMV (min/dia) foi 59,3, 71,2 (27,0) nos meninos e 46,6 (18,6) nas meninas, e do TS total foi de 500 min/dia (meninos: 489; meninas: 511; $p = 0,005$). Detalhes da caracterização da amostra e comparações entre os sexos foram descritos por Ferrari et al.¹⁷

Os resultados das análises de regressão univariada são apresentados na [tabela 1](#). Dos 22 fatores associados individuais (antropométrico e comportamental), familiares e ambiente familiar e escolar, sete foram associados ($p < 0,10$) com o IMC em ambos os sexos juntos, seis nos meninos e três nas meninas. Considerando ambos os sexos juntos, o IMC foi positivamente associado com a %GC, CC, TT, TS total e com a TV no quarto. A associação do IMC foi negativa com o consumo de café da manhã e com a AFMV.

Nos meninos, observou-se associação positiva do IMC com %GC, CC, qualidade do sono, TT e políticas e práticas de alimentação saudável. Encontramos associação negativa do IMC somente com AFMV. Considerando as meninas, o IMC foi positivamente associado com a %GC e com CC. Além disso, o IMC foi negativamente associado com o consumo de café da manhã ([tabela 1](#)).

Nos modelos multivariados, observou-se a existência de problemas de multicolinearidade entre as variáveis %GC e CC. A variável %GC foi a que teve os modelos com melhor ajustamento (menores valores de ICA e ICB) e por esse motivo foi incluída nos modelos multivariados.

Considerando ambos os sexos juntos, os fatores associados significativos e positivos do IMC ($p < 0,05$) foram a %GC e o TT. Nos meninos, além da %GC e do TT, o IMC esteve positivamente associado com políticas e práticas de alimentação saudável. Já no sexo feminino, apenas a %GC foi positivamente associada com o IMC, quando ajustado para o tipo de escola, sexo, etnia, número de irmãos e renda familiar anual total ([tabela 2](#)).

Discussão

Este estudo teve como objetivo examinar os fatores associados do IMC em crianças. Nossos resultados mostraram que 51,8% das crianças (50,3% meninos; 53,4% meninas) estavam com excesso de peso/obesidade. Na amostra total, os fatores associados do IMC foram a %GC e o TT. Nos meninos, os fatores associados identificados foram a %GC, TT e políticas ou práticas de alimentação saudável. Já nas meninas, somente a %GC foi considerada associada do IMC.

O excesso de peso/obesidade infantil tem aumentado drasticamente em muitos países, inclusive o Brasil, faz com que a sua prevenção e gestão sejam uma prioridade de saúde pública.¹ A Pesquisa de Orçamentos Familiares verificou uma prevalência de excesso de peso/obesidade de 37,2% em crianças, 41,1% nos meninos e 33,2% nas meninas.¹⁸ No presente estudo, encontramos uma prevalência de 51,8% (50,3% nos meninos; 53,4% nas meninas) de excesso de peso/obesidade em uma única região.

O aumento da prevalência de excesso de peso/obesidade é preocupante devido ao maior risco de as crianças terem

Tabela 1 Modelos univariados dos fatores associados antropométricos, comportamentais, familiares e ambiente escolar do IMC em crianças.^a

Variáveis	Total			Meninos			Meninas		
	β coeficiente	IC95%	p-valor	β coeficiente	IC95%	p-valor	β coeficiente	IC95%	p-valor
<i>Fatores associados antropométricos</i>									
Porcentagem de gordura corporal	0,022	0,021, 0,023	<0,001	0,021	0,020, 0,023	<0,001	0,022	0,021, 0,023	<0,001
Circunferência da cintura (cm)	0,018	0,018, 0,019	<0,001	0,018	0,017, 0,018	<0,001	0,020	0,018, 0,021	<0,001
<i>Fatores associados comportamentais</i>									
Padrão de dieta não saudável	0,006	-0,017, 0,029	0,621	0,020	-0,013, 0,053	0,228	-0,014	-0,047, 0,020	0,415
Padrão de dieta saudável	-0,018	-0,041, 0,006	0,139	-0,017	-0,047, 0,014	0,287	-0,014	-0,052, 0,023	0,454
Consumo de café da manhã	-0,017	-0,028, -0,006	0,002	-0,013	-0,030, 0,003	0,111	-0,021	-0,036, -0,007	0,004
Transporte para escola (ativo)	0,023	-0,025, 0,071	0,343	0,037	-0,033, 0,108	0,298	0,025	-0,041, 0,091	0,458
Tempo de transporte para escola (≤15 min)	0,046	-0,022, 0,114	0,182	0,014	-0,079, 0,107	0,771	0,082	-0,020, 0,183	0,113
Tempo de transporte para escola (]15 - 30] min)	0,005	-0,074, 0,084	0,898	0,001	-0,104, 0,105	0,987	0,002	-0,122, 0,125	0,980
Qualidade do sono (ruim e muito ruim)	0,066	-0,043, 0,174	0,236	0,157	-0,018, 0,332	0,079	0,027	-0,112, 0,166	0,701
Quantidade do sono (ruim e muito ruim)	0,030	-0,074, 0,135	0,570	-0,031	-0,173, 0,111	0,666	0,117	-0,040, 0,273	0,144
Tempo de tela AFMV (min/dia)	0,011	0,001, 0,022	0,039	0,013	-0,002, 0,028	0,099	0,009	-0,007, 0,026	0,270
TS (min/dia)	-0,002	-0,003, -0,001	0,001	-0,002	-0,004, -0,001	<0,001	-0,001	-0,002, 0,001	0,438
Educação física escolar	0,001	0,000, 0,001	0,083	0,001	0,000, 0,001	0,128	0,001	0,000, 0,001	0,216
	-0,010	-0,034, 0,014	0,407	-0,008	-0,040, 0,023	0,606	-0,019	-0,058, 0,020	0,339
<i>Fatores associados familiares e ambiente familiar</i>									
Renda familiar anual total (menor do que R\$ 19,620)	-0,007	-0,080, 0,067	0,859	-0,036	-0,147, 0,076	0,529	0,000	-0,099, 0,100	0,994
Renda familiar anual total (R\$ 19,621-< 32,700)	0,019	-0,056, 0,095	0,614	-0,001	-0,113, 0,110	0,984	0,027	-0,082, 0,136	0,629
Renda familiar anual total (R\$ 32,701-58,860)	0,004	-0,071, 0,080	0,908	0,031	-0,086, 0,149	0,600	-0,043	-0,143, 0,058	0,403
Número de automóveis	-0,003	-0,034, 0,027	0,825	0,011	-0,034, 0,057	0,629	-0,014	-0,056, 0,028	0,514
Quantidade de TV em casa	-0,010	-0,035, 0,015	0,431	-0,009	-0,044, 0,027	0,627	-0,005	-0,042, 0,031	0,783

Tabela 1 (Continuação)

Variáveis	Total			Meninos			Meninas		
	β coeficiente	IC95%	p-valor	β coeficiente	IC95%	p-valor	β coeficiente	IC95%	p-valor
TV no quarto (sim)	0,049	-0,003, 0,101	0,066	0,062	-0,013, 0,137	0,105	0,048	-0,027, 0,123	0,205
Número de irmãos	0,000	-0,021, 0,021	0,990	-0,004	-0,034, 0,026	0,805	0,008	-0,021, 0,038	0,578
Nível de escolaridade combinado dos pais (não completou ensino médio)	0,050	-0,022, 0,122	0,173	0,046	-0,055, 0,146	0,372	0,069	-0,035, 0,173	0,190
Nível de escolaridade combinado dos pais (completou ensino médio ou graduação)	0,008	-0,053, 0,069	0,800	-0,005	-0,092, 0,082	0,906	0,031	-0,054, 0,117	0,471
Nível de emprego materno (tempo parcial ou menos)	-0,019	-0,066, 0,027	0,420	-0,049	-0,116, 0,019	0,157	0,009	-0,057, 0,074	0,797
Nível de emprego paterno (tempo parcial ou menos)	-0,006	-0,055, 0,043	0,799	0,007	-0,064, 0,078	0,845	-0,016	-0,085, 0,054	0,655
<i>Fatores associados de ambiente escolar</i>									
Tipo de escola (particular)	-0,062	-0,226, 0,101	0,450	-0,022	-0,271, 0,226	0,857	-0,107	-0,305, 0,091	0,287
Políticas ou práticas de atividade física (não)	-0,011	-0,093, 0,071	0,782	0,045	-0,063, 0,153	0,388	-0,072	-0,162, 0,018	0,111
Políticas ou práticas de alimentação saudável (não)	0,042	-0,038, 0,121	0,285	0,091	-0,010, 0,192	0,074	-0,009	-0,101, 0,084	0,844

^a Modelo linear multinível ajustado para tipo de escola, sexo e etnia com efeito aleatório da escola e com coeficientes beta não padronizados são apresentados;

AFMV, atividade física de moderada a vigorosa; IC95%, intervalo de confiança de 95%; IMC, índice de massa corporal; TS, tempo sedentário; TV, televisão.

Categorias de referência das variáveis categóricas: transporte para escola: inativo; tempo de transporte para escola: >30 min.; qualidade e quantidade do sono: bom e muito bom; renda familiar anual total: R\$ 58,861 e acima; TV no quarto: não; nível de escolaridade combinado dos pais: especialização; nível de emprego materno e paterno: tempo integral; tipo de escola: pública; políticas ou práticas de atividade física ou alimentação saudável: sim.

Tabela 2 Modelo final (multivariado) dos fatores associados antropométricos, comportamentais, familiares e ambiente familiar e escolar do IMC em crianças.^a

Variáveis	Total			Meninos			Meninas		
	β coeficiente	IC95%	p-valor	β coeficiente	IC95%	p-valor	β coeficiente	IC95%	p-valor
<i>Fatores associados antropométricos</i>									
Porcentagem de gordura corporal	0,0216	0,0208, 0,0225	<0,001	0,0209	0,0197, 0,0222	<0,001	0,0221	0,0211, 0,0231	<0,001
<i>Fatores associados comportamentais</i>									
Consumo de café da manhã	-0,0007	-0,0043, 0,0029	0,709	-	-	-	-0,0028	-0,0069, 0,0013	0,186
Qualidade do sono (ruim e muito ruim)	-	-	-	-0,0254	-0,0771, 0,0264	0,335	-	-	-
Tempo de tela	0,0050	0,0015, 0,0086	0,006	0,0059	0,0004, 0,0114	0,036	-	-	-
AFMV (min/dia)	-0,0001	-0,0005, 0,0003	0,537	-0,0001	-0,0006, 0,0003	0,562	-	-	-
TS (min/dia)	-0,0001	-0,0002, 0,0001	0,284	-	-	-	-	-	-
<i>Fatores associados familiares e ambiente familiar</i>									
TV no quarto (sim)	-0,0015	-0,0187, 0,0157	0,860	-	-	-	-	-	-
<i>Fatores associados de ambiente escolar</i>									
Políticas ou práticas de alimentação saudável (não)	-	-	-	0,0276	0,0035, 0,0516	0,025	-	-	-

^a Modelo linear multinível, inclusive todas as variáveis significativas no modelo univariado, ajustado para tipo de escola, sexo, etnia, número de irmãos e renda familiar anual total, e escola com efeito aleatório.

AFMV, atividade física de moderada a vigorosa; IC95%, intervalo de confiança de 95%; TS, tempo sedentário.

Nota: Os dados em negrito indicam significância ($p < 0,05$).

Categorias de referência das variáveis categóricas: qualidade e quantidade do sono: bom e muito bom; TV no quarto: não; políticas ou práticas de alimentação saudável: sim.

excesso de peso/obesidade na adolescência e também na vida adulta.⁵ O excesso de peso/obesidade nas crianças também está envolvido com diversas consequências graves, inclusive a síndrome metabólica.⁴ Assim, o excesso de peso prejudica a saúde e qualidade de vida do indivíduo ao longo da vida.¹⁹

Esses resultados apoiam estudos anteriores que documentaram fortes associações entre IMC e %GC em crianças.^{20,21} Mei et al.,²¹ em uma análise dos dados do *National Health and Nutrition Examination Survey*, relataram correlações de 0,81 e 0,88 entre o IMC-para-idade e %GC em meninos e meninas, respectivamente. Já Katzmarzyk et al.²⁰ encontraram uma correlação de 0,81 entre IMC e %GC em crianças. Esses resultados são semelhantes aos nossos, em que a correlação (amostra total) foi de 0,92 entre IMC e %GC.

Os nossos resultados mostraram associações significantes entre TT e IMC, são consistentes com estudos longitudinais que demonstraram uma sequência temporal entre TT e aumento do excesso de peso/obesidade e também com pesquisa de intervenção que mostra que a redução do TT pode retardar o aumento IMC na adolescência.²² Para Kimbro et al.,²³ crianças que têm tempo mais desestruturado preenchem o tempo livre com TT.

Martinez-Gomez et al.²⁴ encontraram uma associação positiva entre o número de fatores de risco (por exemplo, atividade física e TT) e CC, %GC e IMC em adolescentes. Vioque et al.²⁵ descobriram que adultos obesos gastavam mais tempo assistindo a TV em relação aos eutróficos. Os autores também verificaram que o fator de risco TT é mais importante para predição do excesso de peso/obesidade do que a atividade física como protetor do excesso de peso/obesidade. Não encontramos associação da AFMV com o IMC.

Encontramos associação das políticas ou práticas de alimentação saudável com o IMC em crianças. Ou seja, meninos de escolas sem políticas e práticas de alimentação saudável têm IMC mais elevado do que aqueles que estudam em escola com políticas e práticas de alimentação saudável, o que aponta para a necessidade de intensificação e ampliação das ações de promoção de saúde dirigidas às escolas e as crianças. Além de as iniciativas no campo das políticas públicas apontarem a promoção da alimentação saudável como prioridade para a promoção da saúde e da segurança alimentar e nutricional,²⁶ está em curso a Política Nacional de Alimentação e Nutrição.²⁶ Nessa perspectiva, esses resultados devem ser amplamente divulgados com objetivo de subsidiar ações a serem implantadas, expandidas e/ou reformuladas. Além disso, deve fazer parte do elenco de ações futuras a manutenção do sistema de vigilância de fatores de risco à saúde dirigido a crianças.²⁷

Especialmente nas crianças, a prevenção é universalmente vista como a melhor abordagem para inverter a crescente prevalência global de excesso de peso/obesidade.^{1,2} Apesar do aparente fascínio da prevenção, até o momento existem evidências limitadas sobre os meios mais eficazes de prevenção da obesidade infantil. Isso pode em parte estar relacionado com relativamente pequenos tamanhos de amostra para o tamanho do efeito esperado e/ou duração insuficiente de estudo longitudinais em muitos ensaios de prevenção.²⁸ A prevenção é multinível e medidas devem ser

instituídas em nível individual, familiar, de comunidade e de cuidados de saúde institucionais.²⁸

Este estudo contribui para a literatura existente sobre o excesso de peso/obesidade em crianças, explora o papel dos comportamentos de vida modificáveis. Esse estudo tem alguns pontos fortes que devem ser destacados: a qualidade substancial e a garantia dos procedimentos de coleta de dados;¹¹ a inclusão de variáveis intervenientes que foram controladas nas análises. Por outro lado, a natureza transversal deste estudo impede a determinação de saber se essas associações são de alguma forma causal ou se, por exemplo, o TT pode ser um marcador de outros fatores de estilo de vida que podem influenciar o IMC, tais como fatores dietéticos, nível socioeconômico, atividade física ou outras atividades sedentárias. No entanto, as associações são consistentes com estudos longitudinais e também com pesquisa de intervenção.²⁹ A idade biológica não foi controlada no estudo, embora a maioria das crianças tenha sido suscetível de ser pré-púberes. Em particular, os resultados para a dieta saudável e não saudável devem ser tratados com cautela devido à dificuldade que são impostas ao se medir esse comportamento.

Pesquisas futuras deverão visar também a entender como os diferentes tipos de tecnologia influenciam o excesso de peso/obesidade de crianças em estudos longitudinais, uma vez que analisamos somente o TT total. Isso é importante para os profissionais de saúde planejarem estratégias de saúde pública para reduzir o TT e conseqüentemente o excesso de peso/obesidade.

Mostramos valores elevados de prevalência de excesso de peso/obesidade em crianças de São Caetano do Sul. Em ambos os sexos juntos, os fatores associados do IMC foram a %GC e TT. Nos meninos, os fatores associados identificados foram a %GC, TT e políticas ou práticas de alimentação saudável. Já nas meninas, somente a %GC foi considerada associada do IMC quando ajustado para sexo, etnia, tipo de escola, número de irmãos e renda anual total.

Financiamento

O projeto de pesquisa Iscole Brasil foi financiado pela Coca-Cola Company; PTK é parcialmente financiado pela Marie Edana Corcoran em obesidade e diabetes infantil.

O financiador não teve papel no desenho do estudo, na coleta de dados e na análise, na decisão de publicação ou na preparação do manuscrito.

Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

Agradecimentos

Os autores agradecem a todos os pesquisadores do Iscole, aos participantes, aos pais e/ou responsáveis, aos professores e coordenadores da Secretaria Municipal de Educação de São Caetano do Sul e da Prefeitura Municipal de São Caetano do Sul.

Referências

- Rivera JA, de Cossio TG, Pedraza LS, Aburto TC, Sanchez TG, Martorell R. Childhood and adolescent overweight and obesity in Latin America: a systematic review. *Lancet Diabetes Endocrinol.* 2014;2:321–32.
- Ng M, Fleming T, Robinson M, Thomson B, Graetz N, Margono C, et al. Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet.* 2014;384:766–81.
- World Health Organization (WHO). *Global health risks: mortality and burden of disease attributable to selected major risks.* Geneva: World Health Organization; 2009.
- Cali AM, Bonadonna RC, Trombetta M, Weiss R, Caprio S. Metabolic abnormalities underlying the different prediabetic phenotypes in obese adolescents. *J Clin Endocrinol Metab.* 2008;93:1767–73.
- Park S, Blanck HM, Sherry B, Brener N, O'Toole T. Factors associated with sugar-sweetened beverage intake among United States high school students. *J Nutr.* 2012;142:306–12.
- Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) 2008–2009: Antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; 2010.
- Ochiai H, Shirasawa T, Ohtsu T, Nishimura R, Morimoto A, Obuchi R, et al. Number of siblings, birth order, and childhood overweight: a population-based cross-sectional study in Japan. *BMC Public Health.* 2012;12:766.
- Prentice-Dunn H, Prentice-Dunn S. Physical activity, sedentary behavior, and childhood obesity: a review of cross-sectional studies. *Psychol Health Med.* 2012;17:255–73.
- Borghese MM, Tremblay MS, Leduc G, Boyer C, Belanger P, LeBlanc AG, et al. Television viewing and food intake during television viewing in normal-weight, overweight and obese 9- to 11-year-old Canadian children: a cross-sectional analysis. *J Nutr Sci.* 2015;4:e8.
- Ferrari GLM, Araujo TL, Oliveira LC, Matsudo V, Fisberg M. Association between electronic equipment in the bedroom and sedentary lifestyle, physical activity, and body mass index of children. *J Pediatr (Rio J).* 2015;91:574–82.
- Katzmarzyk PT, Barreira TV, Broyles ST, Champagne CM, Chaput JP, Fogelholm M, et al. The International Study of Childhood Obesity, Lifestyle and the Environment (Iscole): design and methods. *BMC Public Health.* 2013;13:900.
- Barreira TV, Staiano AE, Katzmarzyk PT. Validity assessment of a portable bioimpedance scale to estimate body fat percentage in white and African-American children and adolescents. *Pediatr Obes.* 2013;8:e29–32.
- de Onis M, Onyango AW, Borghi E, Siyam A, Nishida C, Siekmann J. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bull World Health Org.* 2007;85:660–7.
- Colley R, Connor Gorber S, Tremblay MS. Quality control and data reduction procedures for accelerometry-derived measures of physical activity. *Health Rep.* 2010;21:63–9.
- Trost SG, Loprinzi PD, Moore R, Pfeiffer KA. Comparison of accelerometer cut points for predicting activity intensity in youth. *Med Sci Sports Exerc.* 2011;43:1360–8.
- Evenson KR, Catellier DJ, Gill K, Ondrak KS, McMurray RG. Calibration of two objective measures of physical activity for children. *J Sports Sci.* 2008;26:1557–65.
- Ferrari GL, Matsudo VK, Barreira TV, Tudor-Locke C, Katzmarzyk PT, Fisberg M. Correlates of moderate-to-vigorous physical activity in Brazilian children. *J Phys Act Health.* 2016;13:1132–45.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008–2009: despesas, rendimentos e condições de vida.* Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; 2010.
- Han JC, Lawlor DA, Kimm SY. Childhood obesity. *Lancet.* 2010;375:1737–48.
- Katzmarzyk PT, Barreira TV, Broyles ST, Chaput J-P, Fogelholm M, Hu G, et al. Association between body mass index and body fat in 9–11-year-old children from countries spanning a range of human development. *Int J Obes Suppl.* 2015;5:S43–6.
- 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;75:978–85.
- Robinson TN. Reducing children's television viewing to prevent obesity: a randomized controlled trial. *JAMA.* 1999;282:1561–7.
- Kimbrow RT, Brooks-Gunn J, McLanahan S. Young children in urban areas: links among neighborhood characteristics, weight status, outdoor play, and television watching. *Soc Sci Med.* 2011;72:668–76.
- Martinez-Gomez D, Moreno LA, Romeo J, Rey-Lopez P, Castillo R, Cabero MJ, et al. Combined influence of lifestyle risk factors on body fat in Spanish adolescents – the Avena study. *Obes Facts.* 2011;4:105–11.
- Vioque J, Torres A, Quiles J. Time spent watching television, sleep duration and obesity in adults living in Valencia, Spain. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 2000;24:1683–8.
- Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. *Política Nacional de Alimentação e Nutrição.* Brasília: Ministério da Saúde; 2013.
- Levy RB, Castro IR, Cardoso Lde O, Tavares LF, Sardinha LM, Gomes Fda S, et al. Food consumption and eating behavior among Brazilian adolescents: National Adolescent School-based Health Survey (PeNSE), 2009. *Cien Saude Colet.* 2010;15 Suppl 2:3085–97.
- Foster BA, Farragher J, Parker P, Sosa ET. Treatment interventions for early childhood obesity: a systematic review. *Acad Pediatr.* 2015;15:353–61.
- Graff M, North KE, Richardson AS, Young KM, Mohlke KL, Lange LA, et al. Screen time behaviours may interact with obesity genes, independent of physical activity, to influence adolescent BMI in an ethnically diverse cohort. *Pediatr Obes.* 2013;8:e74–9.