



ARTIGO ORIGINAL

## Association of junk food consumption with high blood pressure and obesity in Iranian children and adolescents: the Caspian-IV Study<sup>☆</sup>



Moloud Payab<sup>a</sup>, Roya Kelishadi<sup>b</sup>, Mostafa Qorbani<sup>c,d,\*</sup>, Mohammad Esmaeil Motlagh<sup>e,f</sup>, Shirin Hasani Ranjbar<sup>a,g</sup>, Gelayol Ardalan<sup>e</sup>, Hoda Zahedi<sup>a</sup>, Mohammad Chinian<sup>h</sup>, Hamid Asayesh<sup>i</sup>, Bagher Larijani<sup>g</sup> e Ramin Heshmat<sup>d,\*</sup>

<sup>a</sup> Centro de Pesquisa de Obesidade e Hábitos Alimentares, Instituto de Endocrinologia, Metabolismo e Ciências Moleculares e Celulares, Universidade de Ciências Médicas de Teerã, Teerã, Irã

<sup>b</sup> Departamento de Pediatria, Centro de Pesquisa de Crescimento e Desenvolvimento Infantil e Faculdade de Medicina, Universidade de Ciências Médicas de Isfahan, Isfahan, Irã

<sup>c</sup> Departamento de Medicina Comunitária, Universidade de Ciências Médicas de Alborz, Karaj, Irã

<sup>d</sup> Centro de Pesquisa de Doenças Crônicas, Instituto de Endocrinologia e Ciências do Metabolismo da População, Universidade de Ciências Médicas de Teerã, Teerã, Irã

<sup>e</sup> Departamento de Saúde Escolar, Secretaria de Saúde da População, Família e Escola, Ministério da Saúde e Educação Médica, Teerã, Irã

<sup>f</sup> Departamento de Pediatria, Universidade de Ciências Médicas de Ahvaz, Ahvaz, Irã

<sup>g</sup> Centro de Pesquisa de Endocrinologia e Metabolismo, Instituto de Endocrinologia e Ciências Clínicas do Metabolismo, Universidade de Ciências Médicas de Teerã, Teerã, Irã

<sup>h</sup> Secretaria da Saúde e Bem-Estar, Ministério da Educação e Treinamento, Teerã, Irã

<sup>i</sup> Departamento de Emergências Médicas, Universidade de Ciências Médicas de Qom, Qom, Irã

Recebido em 10 de fevereiro de 2014; aceito em 15 de julho de 2014

### KEYWORDS

Junk food;  
High blood pressure;  
Obesity;  
Anthropometric  
measures

### Abstract

**Objective:** This study aimed to evaluate the association of junk food consumption with hypertension and obesity in a national sample of Iranian children and adolescents.

**Methods:** This nationwide study was conducted in 2011-2012 among 14,880 students, aged 6-18 years, selected by cluster sampling from 30 provinces. Weight, height, waist circumference (WC), hip circumference (HC), waist-to-hip ratio (WHR), waist-to-height ratio (WHtR), as well as systolic and diastolic blood pressure (BP) were measured. Junk food was divided into four categories, including salty snacks, sweets, sweetened beverages, and fast food. Subjects reported how many times they had consumed each item (daily, weekly, and seldom).

DOI se refere ao artigo: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpmed.2014.07.006>

<sup>☆</sup> Como citar este artigo: Payab M, Kelishadi R, Qorbani M, Motlagh ME, Ranjbar SH, Ardalan G, et al. Association of junk food consumption with high blood pressure and obesity in Iranian children and adolescents: the Caspian-IV Study. J Pediatr (Rio J). 2015;91:196–205.

\* Autor para correspondência.

E-mails: [mqorbani1379@gmail.com](mailto:mqorbani1379@gmail.com) (M. Qorbani), [rsheshmat@tums.ac.ir](mailto:rsheshmat@tums.ac.ir) (R. Heshmat).

**Results:** The intake of sweets was significantly associated with anthropometric indices and BP levels. Moreover, a significant association was found between fast food consumption, BP levels, and anthropometric indices (except for WHtR and WHR). Sweet beverages consumption was significantly associated with anthropometric indices; however, the consumption of salty snacks was only significantly associated with height, HC, and WHR. The risk of general obesity (OR: 0.75, 95% CI: 0.65-0.87) and abdominal obesity (OR: 0.81, 95% CI: 0.72-0.92) among participants who seldom consumed sweets was less than those who consumed daily. Also, the risk of general obesity (OR: 0.85, 95% CI: 0.74-0.97) among students that seldom consumed sweetened beverages was less than subjects who consumed them on a daily basis.

**Conclusion:** It was found that junk food consumption increased the risk of both general and abdominal obesity; therefore, consumption of junk food should be reduced via restricting TV advertisements and increasing taxes on junk foods.

© 2014 Sociedade Brasileira de Pediatria. Published by Elsevier Editora Ltda. All rights reserved.

## PALAVRAS-CHAVE

*Junk Food*;  
Hipertensão Arterial;  
Obesidade;  
Medidas  
antropométricas

## Associação entre o consumo de *junk food* e a pressão arterial alta e obesidade em crianças e adolescentes iranianos: o Estudo Caspian-IV

### Resumo

**Objetivo:** Avaliar a associação entre o consumo de *junk food* e a hipertensão e obesidade em uma amostra nacional de crianças e adolescentes iranianos.

**Métodos:** Este estudo nacional foi feito entre 2011 e 2012 com 14.880 estudantes com seis-18 anos, selecionados por amostra em bloco em 30 províncias. Foram medidos o peso, a estatura, a circunferência da cintura (CC), a circunferência do quadril (CQ), a razão cintura/quadril (RCQ), a razão cintura/estatura (RCE) e a pressão arterial sistólica e diastólica (PAS e PAD). A *junk food* foi dividida em quatro categorias, incluindo lanches salgados, doces, bebidas açucaradas e *fast food*. Os indivíduos relataram quantas vezes consumiam cada um dos itens (diariamente, semanalmente, raramente).

**Resultados:** O consumo de doces foi associado significativamente aos índices antropométricos e níveis de pressão arterial (PA). Além disso, havia uma associação significativa entre o consumo de *fast food* e os níveis de PA e os índices antropométricos (exceto RCE e RCQ). O consumo de bebidas açucaradas foi associado significativamente aos índices antropométricos, porém o consumo de lanches salgados foi associado significativamente apenas a estatura, CQ e RCQ. O risco de obesidade geral (RC: 0,75, IC de 95%: 0,65-0,87) e obesidade abdominal (RC: 0,81, IC de 95%: 0,72-0,92) entre participantes que raramente consumiam doces era menor do que naqueles que os consumiam diariamente. Além disso, o risco de obesidade geral (RC: 0,85; IC de 95%: 0,74-0,97) entre estudantes que raramente consumiam bebidas açucaradas era menor do que entre indivíduos que os consumiam diariamente.

**Conclusão:** Constatamos que o consumo de *junk food* aumentou o risco de obesidade geral e abdominal; portanto, o consumo de *junk food* deve ser reduzido por meio da restrição de comerciais de TV e do aumento de impostos sobre esse tipo de alimento.

© 2014 Sociedade Brasileira de Pediatria. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Todos os direitos reservados.

## Introdução

Nas últimas décadas, a obesidade infantil tornou-se uma preocupação mundial. Nos Estados Unidos, aproximadamente um terço das crianças e adolescentes está acima do peso ou obesas.<sup>1</sup> Além disso, a prevalência de obesidade em crianças em países em desenvolvimento, incluindo o Irã, está aumentando rapidamente.<sup>2</sup> Na terceira pesquisa nacional do estudo Vigilância e Prevenção na Infância e Adolescência de Doenças da Vida Adulta Não Transmissíveis (Caspian), 17,7% dos estudantes estavam acima do peso e obesos (19,9% de meninos e 15,5% de meninas). A obesidade abdominal também foi relatada em 16,3%.<sup>3</sup> Além da infância, a obesidade

é conhecida como um fator de risco de doença cardiovascular (incluindo hipertensão e doença coronariana), diabetes tipo 2 e alguns tipos de câncer. As crianças obesas têm maior risco de mortalidade e de morbidez por doença cardiovascular na idade adulta.<sup>4</sup> Atividade sedentária frequente, falta de atividade física regular, maus hábitos alimentares, alto consumo de bebidas açucaradas, *fast food* e doces podem levar à obesidade.<sup>5</sup>

Apenas 25% dos casos de hipertensão são diagnosticados e tratados. Muitos estudos demonstraram que a hipertensão pode ter início na adolescência ou mesmo na infância.<sup>6</sup> Em crianças, a prevalência de hipertensão é menor do que em adultos. A prevalência de hipertensão na população adulta

dos Estados Unidos e da Europa foi estimada em 15-30%, ao passo que a prevalência em crianças é de 3-5%.<sup>7</sup> O sedentarismo, o fumo e o consumo de *fast food* e bebidas açucaradas estão relacionados ao aumento da pressão arterial.<sup>8</sup>

A baixa ingestão de nutrientes e o aumento do consumo de alimentos altamente calóricos são conhecidos como *junk food*. Representa uma proporção significativa (15-40%) da ingestão diária de calorias por crianças e está comprovadamente associada ao sobrepeso e à obesidade.<sup>9,10</sup> Esses hábitos alimentares de crianças e adolescentes são uma preocupação de muitos pesquisadores. Um estudo demonstrou que o alto consumo de lanches está associado à obesidade e a outras doenças crônicas entre crianças e adolescentes.<sup>11</sup> O consumo de *junk food*, como lanches, está cada vez maior entre crianças. A prevalência de obesidade cresce com o consumo cada vez maior de carboidratos processados (p. ex., açúcar, farinha branca e gorduras saturadas) nas sociedades ocidentais no último século.<sup>12</sup> Majane et al. demonstraram que uma dieta rica em açúcar e gordura saturada, em comparação com uma dieta sem açúcar e com pouca gordura, resulta em disfunção do ventrículo esquerdo e hipertensão.<sup>13</sup> Estudos experimentais demonstraram que a hipertensão crônica e a disfunção sistólica e diastólica podem levar à insuficiência cardíaca.<sup>14</sup>

Em uma mudança nos padrões alimentares nas últimas décadas, lanches saudáveis foram substituídos por *junk food*. Os anúncios na televisão, as embalagens atrativas e a falta de conscientização dos pais são as principais causas do consumo de *junk food*. Esses lanches contêm alto teor de gordura, sal e açúcar. A alta ingestão de sal na infância está associada à hipertensão na idade adulta.<sup>15</sup> Como as mudanças no estilo de vida e a prevalência de distúrbios de peso e hipertensão aumentaram rapidamente devido à transição epidemiológica e nutricional nos últimos anos no Irã e como o efeito do consumo de *junk food* sobre esses distúrbios em crianças e adolescentes não está bem documentado, este estudo foi projetado para avaliar a associação entre hipertensão e obesidade e o consumo de *junk food* em uma amostra nacional representativa de crianças e adolescentes iranianos.

## Material e métodos

### População estudada

Este estudo foi a quarta pesquisa do estudo Vigilância e Prevenção na Infância e Adolescência de Doenças da Vida Adulta Não Transmissíveis, intitulada Caspian-IV (2011-2012). Este estudo foi feito com 13.486 crianças e adolescentes de seis-18 anos, selecionados por meio de um bloco de amostras de várias etapas de 30 províncias do Irã (480 amostras em cada província). Os métodos estão descritos em detalhes no estudo anterior.<sup>16</sup> Após uma explicação completa dos objetivos do estudo e de seu protocolo, um consentimento informado escrito e verbal foi obtido dos pais e estudantes.

### Datos demográficos

Prestadores de serviços de saúde treinados coletaram as características demográficas, como idade, tamanho da

família, situação socioeconômica, estilo de vida sedentário, atividade física, profissão e nível de escolaridade dos pais.

### Medições

O peso, a estatura, a circunferência da cintura (CC), a circunferência do quadril (CQ), a razão cintura/quadril (RCQ), a razão cintura/estatura (RCE) e a pressão arterial sistólica e diastólica (PAS e PAD) foram medidos pela pessoa treinada. O peso foi medido com roupas leves e precisão de 0,1 kg e a estatura de pé foi registrada sem sapatos e com precisão de 0,1 cm. A CC foi medida com uma fita não elástica no espaço entre a menor área abaixo da caixa torácica e a crista ilíaca no fim da expiração normal, aproximada para o 0,1 cm mais próximo. A parte mais larga do quadril foi medida para obter a circunferência do quadril, aproximado para o 0,1 cm mais próximo. A RCE foi calculada por meio da divisão da CC (em cm) pela estatura (em cm). Neste estudo, a obesidade abdominal foi definida como RCE acima de 0,5.<sup>17</sup> O índice de massa corporal (IMC)  $\geq 95^\circ$  percentil foi considerado obesidade.

A pressão arterial (PA) foi medida por meio de um esfigmomanômetro de mercúrio no braço direito em posição sentada. Foi medida duas vezes em intervalos de cinco minutos e a média foi relatada. A PA foi categorizada em dois grupos: pressão normal ( $< 95^\circ$  percentil) e hipertensão ( $\geq 95^\circ$  percentil).

Os alimentos com alto teor de açúcar, sal, gorduras saturadas e trans e baixo teor de nutrientes foram inseridos no grupo de *junk food*. Dessa forma, a *junk food* foi categorizada em quatro grupos, incluindo lanches salgados (batata chips, salgadinhos de queijo, pipoca e pretzels), doces (biscoitos, bolachas, bolos, chocolate e balas), bebidas açucaradas (refrigerantes e bebidas gaseificadas) e *fast food* (cachorro-quente, hambúrguer, cheesebúrguer, frango frito e pizza). O consumo de *junk food* foi categorizado em quatro grupos: diariamente, semanalmente, raramente e nunca. Então, os grupos "raramente" e "nunca" foram combinados e considerados o grupo "raramente". Os indivíduos relataram quantas vezes consumiam cada um dos itens (diariamente, semanalmente, raramente).

A atividade física (AF) dos participantes foi registrada uma semana antes do estudo e beneficiou um questionário válido.<sup>18</sup> A frequência semanal de AF fora da escola, por no mínimo 30 minutos por dia, foi relatada por crianças quanto ao número de dias em que houve alta transpiração ou aumento na frequência respiratória ou cardíaca. Por motivos de análise estatística, cada frequência semanal recebeu um nome (0-2 dias por semana [leve], 3-5 dias por semana [moderada], 6-7 dias [intensa]).

### Análise estatística

As variáveis qualitativas foram relatadas como números e percentuais e as variáveis quantitativas foram relatadas como média  $\pm$  DP (desvio padrão). O teste qui-quadrado foi usado para analisar as variáveis qualitativas e a comparação da média das variáveis quantitativas foi investigada pelo teste T e análise de variância (Anova). Para ajustar as relações em busca de possíveis variáveis de confusão, foi feita uma análise de regressão logística para avaliar a associação entre *junk food* e hipertensão e índices

**Tabela 1** Características demográficas dos participantes segundo o sexo: o Estudo Caspian-IV

	Meninos	Meninas	Total	Valor de p
<b>Idade (anos)</b>	12,36 ± 3,4	12,58 ± 3,32	12,47 ± 3,36	0,2
<b>Tamanho da família</b>				
Menos de 4 pessoas	3.366 (50%)	3.125 (48%)	6.491 (49%)	0,06
Mais de 4 pessoas	3.343 (50%)	3.435 (52%)	6.778 (51%)	
<b>Profissão do pai</b>				
Desempregado	312 (5%)	345 (5%)	657 (5%)	0,07
Empregado ou funcionário	3.166 (48%)	2.908 (45%)	6.074 (47%)	
Fazendeiro	654 (9%)	581 (10%)	1.235 (9%)	
Autônomo	2.491 (38%)	2.571 (40%)	5.062 (39%)	
<b>Profissão da mãe</b>				
Dona de casa	6.025 (89%)	5.858 (89%)	11.883 (89%)	0,04 <sup>a</sup>
Empregada ou funcionária	561 (8%)	499 (7%)	1.060 (8%)	
Outros	178 (3%)	231 (4%)	409 (3%)	
<b>Escolaridade do pai (%)</b>				
Analfabeto/Ensino fundamental	775 (12%)	696 (11%)	1.471 (11%)	0,6
Ensino médio	4.943 (74%)	4.845 (75%)	9.788 (75%)	
Ensino superior	927 (14%)	904 (14%)	1.831 (14%)	
<b>Escolaridade da mãe (%)</b>				
Analfabeto/Ensino fundamental	1.191 (17%)	1.079 (16%)	2.270 (17%)	0,46
Ensino médio	4.982 (74%)	4.943 (75%)	9.925 (74%)	
Ensino superior	596 (9%)	571 (9%)	1.167 (9%)	
<b>Estilo de vida sedentário</b>				
Assistir à TV (%)				
≤ 2 h/dia	3.300 (49%)	3.285 (50%)	6.585 (49%)	0,36
> 2 h/dia	3.460 (51%)	3.300 (50%)	6.760 (51%)	
Trabalho no computador (%)				
≤ 2 h/dia	5.799 (88%)	6.021 (93%)	11.820 (90%)	< 0,001 <sup>a</sup>
> 2 h/dia	811 (12%)	449 (7%)	1.260 (10%)	
Tempo de tela				
≤ 2 h/dia	5.301 (78%)	5.598 (85%)	10.899 (81%)	< 0,001 <sup>a</sup>
> 2 h/dia	1.489 (22%)	1.005 (15%)	2.494 (19%)	
<b>Histórico familiar</b>				
HTA	3.542 (52%)	3.622 (55%)	7.164 (54%)	0,02 <sup>a</sup>
Dislipidemia	2.942 (43%)	2.946 (44%)	5.888 (44%)	0,2
DM	2.931 (43%)	3.148 (48%)	6.079 (45%)	0,001 <sup>a</sup>
Obesidade	2.395 (36%)	2.462 (38%)	4.857 (37%)	0,16
Atividade física				
< 2 vezes/semana	1.945 (28%)	2.608 (40%)	4.553 (34%)	< 0,001 <sup>a</sup>
2-4 vezes/semana	2.410 (36%)	2.500 (38%)	4.910 (37%)	
> 4 vezes/semana	2.410 (36%)	1.476 (22%)	3.886 (29%)	
Situação socioeconômica				
Baixa	2.082 (33%)	2.065 (34%)	4.147 (34%)	0,57
Média	2.050 (33%)	2.050 (33%)	4.100 (33%)	
Alta	2.143 (34%)	2.000 (33%)	4.143 (33%)	

HTA, hipertensão; DM, diabetes mellitus.

<sup>a</sup> P ≤ 0,05 é considerado significativo.

antropométricos em quatro modelos: Modelo I – modelo bruto (sem ajustes); Modelo II – ajustado pela idade, sexo e área de residência; Modelo III – ajustado novamente pelo histórico familiar de doenças crônicas, atividade física, tempo de tela, situação socioeconômica; Modelo IV – ajustado novamente pelo IMC apenas em caso de hipertensão.

Em todos os modelos, o grupo “diariamente” foi considerado o de referência. O valor de p inferior a 0,05 foi considerado estatisticamente significativo. Todas as análises estatísticas foram feitas por meio do *software* Stata 2011, release 12 (Stata Corp - College Station, TX, EUA) com o modelo de análise (em bloco) de pesquisa.

**Tabela 2** Características dos participantes segundo o sexo e as faixas etárias: o Estudo Caspian-IV

Sexo	Meninos				Meninas				
	Idade	6-10	11-14	15-18	Total	6-10	11-14	15-18	Total
<i>Estatura (cm)<sup>a</sup></i>		127,56 ± 0,36	148,48 ± 0,42	169,61 ± 0,37	148,17 ± 19,78	127,04 ± 0,39	149,39 ± 0,44	159,25 ± 0,22	145,78 ± 16,1
<i>Valor de p</i>		0,005 <sup>b</sup>							
<i>Peso (Kg)<sup>a</sup></i>		26,61 ± 0,25	41,92 ± 0,41	61,59 ± 0,48	43,07 ± 18,37	26,4 ± 0,26	42,8 ± 0,46	54,35 ± 0,3	41,71 ± 15,56
<i>Valor de p</i>		0,06							
<i>IMC (Kg/m<sup>2</sup>)<sup>a</sup></i>		16,18 ± 0,09	18,78 ± 0,11	21,31 ± 0,12	18,74 ± 4,42	16,2 ± 0,11	18,95 ± 0,13	21,4 ± 0,10	18,97 ± 4,39
<i>Valor de p</i>		0,1							
<i>CC (cm)<sup>a</sup></i>		58,76 ± 0,3	68,89 ± 0,37	76,36 ± 0,42	67,83 ± 12,84	58,52 ± 0,29	67,15 ± 0,33	72,37 ± 0,31	66,19 ± 10,92
<i>Valor de p</i>		< 0,001 <sup>b</sup>							
<i>Cintura (cm)<sup>a</sup></i>		68,61 ± 0,35	80,84 ± 0,35	91,4 ± 0,56	80,06 ± 16,51	68,96 ± 0,36	82,38 ± 0,41	92,2 ± 0,45	81,53 ± 16,59
<i>Valor de p</i>		0,01 <sup>b</sup>							
<i>RCE (cm)<sup>a</sup></i>		0,461 ± 0,002	0,464 ± 0,002	0,44 ± 0,002	0,46 ± 0,06	0,461 ± 0,002	0,449 ± 0,001	0,454 ± 0,001	0,45 ± 0,06
<i>Valor de p</i>		0,03 <sup>b</sup>							
<i>RCQ (cm)<sup>a</sup></i>		0,197 ± 0,001	0,188 ± 0,001	0,187 ± 0,001	0,19 ± 0,03	0,193 ± 0,001	0,182 ± 0,001	0,169 ± 0,001	0,181 ± 0,03
<i>Valor de p</i>		< 0,001 <sup>b</sup>							
<i>PAS (mmHg)<sup>a</sup></i>		95,46 ± 0,56	102,18 ± 0,45	111,15 ± 0,49	102,79 ± 14,17	95,59 ± 0,58	100,35 ± 0,45	104,25 ± 0,41	100,21 ± 12,54
<i>Valor de p</i>		< 0,001 <sup>b</sup>							
<i>PAD (mmHg)<sup>a</sup></i>		61,19 ± 0,47	65,19 ± 0,48	70,56 ± 0,52	65,58 ± 11,56	61,99 ± 0,57	63,80 ± 0,44	66,40 ± 0,40	64,12 ± 11,10
<i>Valor de p</i>		0,001 <sup>b</sup>							
<i>Categorias de IMC</i>									
Abaixo do peso		302 (13,5)	309 (13)	270 (12)	881 (13%)	240 (12)	331 (15)	169 (8)	740 (11)
Normal		1.519 (67)	1.394 (60)	1.420 (66)	4.333 (64%)	1.421 (70)	1.442 (63)	1634 (72)	4497 (68)
Sobrepeso		162 (7)	237 (10)	228 (10)	627 (9%)	160 (8)	250 (11)	250 (11)	660 (10)
Obeso		284 (12,5)	389 (17)	245 (12)	918 (14%)	211 (10)	248 (11)	207 (9)	666 (11)
<i>Valor de p</i>		< 0,001							
<i>Obesidade abdominal<sup>c</sup></i>									
Sim		394 (17)	570 (24)	420 (19)	1.385 (21)	364 (17,8)	384 (17)	423 (18,7)	1171 (18)
Não		1.882 (83)	1.769 (76)	1.747 (81)	5.401 (79)	1.674 (82,2)	1.895 (83)	1838 (81,3)	5411 (82)
<i>Valor de p</i>		0,006 <sup>b</sup>							
<i>PAD</i>									
Normal		2.237 (98,5)	2.261 (96,9)	2.024 (93,6)	6.526 (96)	1.991 (97,8)	2.212 (97,1)	2.209 (97,6)	6412 (97)
Hipertensão		9 (1,5)	72 (3,1)	140 (6,4)	247 (4)	44 (2,2)	66 (2,9)	54 (2,4)	164 (3)
<i>Valor de p</i>		0,04 <sup>b</sup>							
<i>PAS</i>									
Normal		2.270 (99,6)	2.325 (99,4)	2.105 (97)	6.704 (99)	2.026 (99,5)	2.270 (99,6)	2244 (99,1)	6540 (99)
Hipertensão		9 (0,4)	14 (0,6)	62 (3)	85 (1)	9 (0,5)	9 (0,4)	20 (0,9)	38 (1)
<i>Valor de p</i>		0,003 <sup>b</sup>							
<i>HTA<sup>c</sup></i>									
Normal		2.234 (98,3)	2.249 (96,4)	1.980 (91,5)	6.462 (95)	1.986 (97,6)	2.206 (96,8)	2191 (96,8)	6383 (97)
Hipertensão		39 (1,7)	84 (3,6)	184 (8,5)	307 (5)	49 (2,4)	72 (3,2)	72 (3,2)	193 (3)
<i>Valor de p</i>		0,007 <sup>b</sup>							

HTA, hipertensão.

<sup>a</sup> Dados apresentados como média (DP).<sup>b</sup> P ≤ 0,05 é considerado significativo (para meninos e meninas).<sup>c</sup> Dados apresentados como N (%).

**Tabela 3** Associação entre pressão arterial e *junk food*: o Estudo Caspian-IV

	Doces			<i>Fast food</i>			Bebidas açucaradas			Lanches salgados		
	Diariamente	Semanalmente	Raramente	Diariamente	Semanalmente	Raramente	Diariamente	Semanalmente	Raramente	Diariamente	Semanalmente	Raramente
<i>IMC</i>												
Abaixo do peso	344 (11)	678 (12)	589 (13)	1.184 (12)	379 (12)	47 (12)	481 (11)	783 (12)	347 (13)	804 (12)	589 (12)	216 (13)
Normal	1.977 (63)	3.722 (67)	3.093 (68)	6.432 (66)	2.115 (66)	243 (64)	2.749 (65)	4.276 (67)	1.772 (66)	4.441 (66)	3.181 (67)	1162 (68)
Sobrepeso	347 (11)	524 (9)	404 (9)	940 (10)	294 (10)	41 (11)	448 (11)	571 (9)	257 (10)	663 (10)	458 (10)	152 (9)
Obeso	477 (15)	649 (12)	446(10)	1.121 (12)	407 (12)	46 (13)	559 (13)	725 (11)	290 (11)	854 (12)	537 (11)	181 (10)
Valor de p	< 0,001 <sup>a</sup>											
<i>Obesidade abdominal</i>												
Não	2.432 (77)	4.556 (81)	3.780 (83)	7.908 (81)	2.544 (79)	307 (81)	3.416 (80)	5.188 (81)	2.164 (81)	5.473 (81)	3.885 (81)	1393 (81)
Sim	725 (23)	1.043 (19)	764 (17)	1.805 (19)	658 (21)	72 (19)	841 (20)	1.187 (19)	507 (19)	1.320 (19)	891 (19)	320 (19)
Valor de p	< 0,001 <sup>a</sup>											
<i>PAD</i>												
Normal	3.044 (96,5)	5.404 (96,8)	4.419 (97,4)	9.410 (97)	3.093 (96,8)	364 (96,3)	4.124 (97)	6.170 (96,9)	2.582 (96,8)	6.583 (97,1)	4.616 (96,7)	1658 (96,7)
Hipertensão	109 (3,5)	179 (3,2)	120 (2,6)	291 (3)	103 (3,2)	14 (3,7)	126 (3)	198 (3,1)	84 (3,2)	194 (2,9)	156 (3,3)	57 (3,3)
Valor de p	0,19											
<i>PAS</i>												
Normal	3.122 (98,8)	5.544 (99,1)	4.503 (99,2)	9.628 (99,1)	3.168 (99)	374 (98,9)	4.211 (98,9)	6.331 (99,3)	2.636 (98,8)	6.716 (98,9)	4.743 (99,3)	1699 (98,9)
Hipertensão	37 (1,2)	49 (0,9)	37 (0,8)	86 (0,9)	33 (1)	4 (1,1)	47 (1,1)	43 (0,7)	33 (1,2)	73 (1,1)	32 (0,7)	18 (1,1)
Valor de p	0,22											
<i>HTA</i>												
Normal	3.016 (95,6)	5.372 (96,2)	439 (96,7)	9345 (96,3)	3.072 (96,1)	362 (95,8)	4.090 (96,2)	6.137 (96,4)	2.561 (96)	6.536 (96,4)	4.589 (96,2)	1644 (95,9)
Hipertensão	137 (4,4)	212 (3,8)	148 (3,3)	357 (3,7)	124 (3,9)	16 (4,2)	161 (3,8)	231 (3,6)	105 (4)	242 (3,6)	183 (3,8)	71 (4,1)
Valor de p	0,1											

Dados apresentados como N (%).

HTA, hipertensão.

<sup>a</sup>  $P \leq 0,05$  é considerado significativo.



**Tabela 4** Razões de chance (IC: 95%) dos índices antropométricos e da PA no consumo de *junk food*: o Estudo Caspian-IV

	Sobrepeso (RC, IC de 95%)	Obesidade (RC, IC de 95%)	Obesidade abdominal (RC, IC de 95%)	HTA (RC, IC de 95%)
<b>Doces</b>				
<i>Modelo I<sup>a</sup></i>				
Raramente	0,83 (0,72-0,97) <sup>e</sup>	0,74 (0,65-0,84) <sup>e</sup>	0,76 (0,68-0,86) <sup>e</sup>	0,86 (0,66-1,13)
Semanalmente	0,78 (0,67-0,92) <sup>e</sup>	0,61 (0,53-0,71) <sup>e</sup>	0,67 (0,6-0,76) <sup>e</sup>	0,74(0,56-0,97) <sup>e</sup>
Diariamente	1	1	1	1
<i>Modelo II<sup>b</sup></i>				
Raramente	0,86 (0,74-1,00)	0,72 (0,63-0,82) <sup>e</sup>	0,77 (0,69-0,86) <sup>e</sup>	0,96 (0,73-1,25)
Semanalmente	0,81 (0,69-0,94) <sup>e</sup>	0,60 (0,52-0,70) <sup>e</sup>	0,68 (0,6-0,77) <sup>e</sup>	0,82 (0,62-1,08)
Diariamente	1	1	1	1
<i>Modelo III<sup>c</sup></i>				
Raramente	0,90 (0,77-1,06)	0,75 (0,65-0,87) <sup>e</sup>	0,81(0,72-0,92) <sup>e</sup>	0,93 (0,69-1,24)
Semanalmente	0,82 (0,69-0,98) <sup>e</sup>	0,60 (0,51-0,70) <sup>e</sup>	0,70 (0,61-0,80) <sup>e</sup>	0,78 (0,58-1,05)
Diariamente	1	1	1	1
<i>Modelo IV<sup>d</sup></i>				
Raramente	-	-	-	0,96 (0,71-1,13)
Semanalmente	-	-	-	0,83 (0,61-1,14)
Diariamente	-	-	-	1
<b>Bebidas açucaradas</b>				
<i>Modelo I</i>				
Raramente	0,83 (0,72-0,95) <sup>e</sup>	0,84 (0,74-0,95) <sup>e</sup>	0,92 (0,83-1,03)	0,95 (0,77-1,17)
Semanalmente	0,90 (0,76-1,06)	0,80 (0,68-0,94) <sup>e</sup>	0,95 (0,83-1,08)	1,04 (0,79-1,35)
Diariamente	1	1	1	1
<i>Modelo II</i>				
Raramente	0,83 (0,73-0,95) <sup>e</sup>	0,82 (0,72-0,93) <sup>e</sup>	0,91 (0,82-1,01)	0,89 (0,72-1,11)
Semanalmente	0,89 (0,75-1,05)	0,77 (0,65-0,90) <sup>e</sup>	0,92 (0,81-1,05)	0,91 (0,69-1,19)
Diariamente	1	1	1	1
<i>Modelo III</i>				
Raramente	0,84 (0,72-0,97) <sup>e</sup>	0,85 (0,74-0,97) <sup>e</sup>	0,95 (0,85-1,07)	0,87 (0,69-1,09)
Semanalmente	0,88 (0,73-1,05)	0,79 (0,66-0,95) <sup>e</sup>	0,96 (0,83-1,12)	0,84 (0,62-1,13)
Diariamente	1	1	1	1
<i>Modelo IV</i>				
Raramente	-	-	-	0,9 (0,72-1,14)
Semanalmente	-	-	-	0,87 (0,65-1,18)
Diariamente	-	-	-	1
<b>Fast food</b>				
<i>Modelo I</i>				
Raramente	0,94 (0,82-1,07)	1,11 (0,98-1,26)	1,13 (1,01-1,26)	1,05 (0,85-1,30)
Semanalmente	1,13 (0,80-1,59)	1,06 (0,77-1,45)	1,02 (0,78-1,34)	1,15 (0,68-1,95)
Diariamente	1	1	1	1
<i>Modelo I</i>				
Raramente	0,91 (0,79-1,04)	1,10 (0,97-1,25)	1,11 (1-1,24) <sup>e</sup>	0,92 (0,75-1,13)
Semanalmente	1,06 (0,75-1,49)	1,04 (0,75-1,43)	0,98 (0,75-1,29)	0,86 (0,51-1,46)
Diariamente	1	1	1	1
<i>Modelo III</i>				
Raramente	0,82 (0,70-0,95) <sup>e</sup>	1,04 (0,90-1,19)	1,05 (0,93-1,18)	0,86 (0,68-1,09)
Semanalmente	1,02 (0,70-1,48)	1,02 (0,71-1,44)	1,03 (0,77-1,37)	0,90 (0,51-1,59)
Diariamente	1	1	-	1
<i>Modelo IV</i>				
Raramente	-	-	-	0,86 (0,68-1,09)
Semanalmente	-	-	-	0,91 (0,51-1,61)
Diariamente	-	-	-	1
<b>Lanches salgados</b>				
<i>Modelo I</i>				
Raramente	0,97 (0,86-1,11)	0,87 (0,78-0,98) <sup>e</sup>	0,95 (0,85-1,05)	1,07 (0,84-1,37)
Semanalmente	0,89 (0,74-1,07)	0,81 (0,67-0,98) <sup>e</sup>	0,95 (0,82-1,09)	1,16 (0,85-1,59)
Diariamente	1	1	1	1

Tabela 4 (Continuação)

	Sobrepeso (RC, IC de 95%)	Obesidade (RC, IC de 95%)	Obesidade abdominal (RC, IC de 95%)	HTA (RC, IC de 95%)
<i>Modelo II</i>				
Raramente	0,96 (0,84-1,09)	0,88 (0,78-0,99) <sup>e</sup>	0,94 (0,85-1,05)	1,05 (0,83-1,34)
Semanalmente	0,87 (0,72-1,04)	0,83 (0,69-1,00)	0,95 (0,82-1,09)	1,13 (0,83-1,55)
Diariamente	1	1	1	1
<i>Modelo III</i>				
Raramente	0,99 (0,86-1,14)	0,93 (0,82-1,06)	0,99 (0,89-1,11)	1,02 (0,78-1,33)
Semanalmente	0,87 (0,71-1,07)	0,90 (0,74-1,11)	1,01 (0,86-1,18)	1,14 (0,82-1,59)
Diariamente	1	1	1	1
<i>Modelo IV</i>				
Raramente	-	-	-	1,03 (0,79-1,35)
Semanalmente	-	-	-	1,16 (0,83-1,63)
Diariamente	-	-	-	1

<sup>a</sup> Sem ajustes (modelos brutos).

<sup>b</sup> Ajustado pela idade, sexo e área de residência.

<sup>c</sup> Ajustado novamente pelo histórico familiar de doenças crônicas, atividade física, tempo de tela, situação socioeconômica.

<sup>d</sup> Ajustado novamente pelo IMC apenas em caso de hipertensão.

<sup>e</sup> Estatisticamente significativos. RC, razões de chance; IC, intervalo de confiança.

## Considerações éticas

Após uma explicação completa sobre os objetivos e métodos do estudo, foi obtido um consentimento informado dos pais e estudantes. O protocolo do estudo foi analisado e aprovado pelos comitês de ética e por outras organizações reguladoras nacionais relevantes.

## Resultados

Foram avaliados 13.486 crianças e adolescentes de 14.880 indivíduos convidados (taxa de participação de 90,6%). A idade média de meninas e meninos era de 12,58 (DP: 3,32) anos e 12,36 (DP: 3,39) anos, respectivamente. As características demográficas dos participantes são apresentadas na [tabela 1](#). Como mostrado, os níveis de atividade física foram significativamente maiores em meninos do que em meninas (valor de  $p < 0,001$ ). A atividade do tempo de tela superior a duas horas por dia em meninos e meninas foi de 22% e 15%, respectivamente, o que foi estatisticamente significativo entre os sexos.

A média e a prevalência de diversas medidas antropométricas e de pressão sanguínea são apresentadas na [tabela 2](#). A média de estatura, CC, RCE, RCQ, PAS e PAD foi significativamente maior em meninos em comparação com as meninas. O percentual de sobrepeso e obesidade em meninas foi de 11% e 10%, ao passo que em meninos foi de 14% e 9%, respectivamente. Além disso, o percentual de obesidade abdominal entre meninas foi maior do que em meninos (valor de  $p = 0,006$ ). A hipertensão foi relatada em 5% dos meninos e 3% das meninas, o que foi estatisticamente significativo (valor de  $p = 0,006$ ).

A associação entre consumo de *junk food* e prevalência de obesidade abdominal e geral e hipertensão é apresentada na [tabela 3](#). De acordo com essa tabela, não havia associação entre o consumo de *junk food* e a hipertensão. Porém, o consumo de doces mostrou uma associação significativa com a obesidade e a obesidade abdominal.

As razões de chance de pressão sanguínea, obesidade geral e obesidade abdominal nas categorias de consumo de *junk food* são apresentadas na [tabela 4](#). No modelo multivariado (modelo III), o risco de obesidade geral e obesidade abdominal entre indivíduos que raramente consumiam doces era de aproximadamente 25% (RC: 0,75, IC de 95%: 0,65-0,87) e 19% (RC: 0,81, IC de 95%: 0,72-0,92) a menos do que entre indivíduos que os consumiam diariamente, respectivamente. Além disso, o risco de obesidade geral entre estudantes que raramente consumiam bebidas açucaradas era de aproximadamente 15% (RC: 0,85, IC de 95%: 0,74-0,97) a menos que entre indivíduos que os consumiam diariamente.

## Discussão

Este estudo demonstrou uma associação significativa entre o consumo de doces e a obesidade geral e abdominal. Além disso, o consumo diário de doces aumentou o risco de obesidade geral e abdominal. Porém, não havia associação significativa entre o consumo de doces e a PA alta. Nossos achados são compatíveis com um estudo longitudinal com dois anos de acompanhamento, que apresentou um paralelo do estudo com o resultado do atual estudo, que constatou uma associação significativa entre o consumo de doces e o ganho de peso durante os dois anos do período de acompanhamento.<sup>19</sup>

Além disso, havia uma associação significativa entre o consumo de bebidas açucaradas e a obesidade geral. Porém não havia associação significativa entre o consumo de bebidas açucaradas e a hipertensão. Conforme relatado por Zheng et al., havia uma associação significativa entre as bebidas açucaradas e a obesidade.<sup>20</sup> Esses resultados são semelhantes aos achados de nosso estudo. Além disso, Chen et al. concluíram, em seu estudo, que o menor consumo de bebidas açucaradas estava associado significativamente à pressão arterial reduzida.<sup>21</sup>



Não havia associação significativa entre *junk food* (*fast foods* e lanches salgados), obesidade e hipertensão; apesar de muitos estudos terem mostrado que há uma associação significativa entre obesidade geral e abdominal e *junk food*.<sup>20,22</sup> Esmailzadeh e Azadbakht demonstraram, em seu estudo, que, dentre a obesidade geral, a obesidade abdominal está inversamente associada ao padrão de dieta saudável, ao passo que o padrão de dieta ocidental (que inclui grãos refinados, carnes processadas, doces, sobremesas, pizza, batata frita e refrigerantes) estava diretamente relacionado à obesidade.<sup>22</sup> De acordo com um estudo feito com crianças, não foi observada uma associação significativa entre o consumo de *junk food* e o peso.<sup>15</sup> Neste estudo, o consumo de *junk food* por crianças com peso acima do 95° percentil e abaixo do 5° percentil foi maior.<sup>15</sup>

Como relatado por Stanley et al., o consumo de *junk food* de longo prazo acelera o surgimento de insuficiência cardíaca.<sup>23</sup> O alto consumo de *junk food* também pode causar obesidade.<sup>23</sup> Um estudo comunitário demonstrou que a obesidade é um fator de risco independente para doenças cardíacas.<sup>24</sup> Também há forte relação entre obesidade e hipertensão.<sup>25</sup> O alto consumo de *junk food* também pode causar a hipertensão. Porém, em nosso estudo, não foi observada associação significativa entre o consumo de *junk food* e a hipertensão. Além disso, Khan et al. não observaram, em seu estudo, uma associação significativa entre a pressão arterial e *junk food*.<sup>26</sup>

Um estudo revelou que as crianças que passam mais tempo assistindo à TV normalmente ingerem mais calorias (sua dieta contém mais gordura e refrigerantes e menos frutas e/ou vegetais).<sup>27</sup> Alguns pesquisadores acreditam que a inclinação para o consumo de alimentos não saudáveis aumenta enquanto se assiste à TV.

Os comerciais de TV também têm um efeito significativo sobre o consumo de alimentos com gordura, sal e açúcar. Mais de 80% dos comerciais de alimentos em programas de TV infantis incluem *junk food*.<sup>28</sup> Restringir os comerciais de TV é uma das principais medidas para reduzir a escolha por *junk food*.

Outra política para reduzir o consumo de *junk food* é aumentar os impostos sobre alimentos não saudáveis.<sup>29</sup> Reduzir o consumo de *junk food* leva a uma redução na ingestão de energia, que, em última instância, resulta em menores alterações no peso.<sup>30</sup>

Um dos principais pontos fortes deste estudo é o amplo tamanho da amostra nacional. Outro é levar em consideração a situação socioeconômica e a atividade física para reduzir os efeitos das variáveis de confusão.

A limitação deste estudo foi sua natureza transversal e o possível viés de memória ao relatar os consumos alimentares.

Por fim, o consumo de doces foi associado à obesidade geral e à obesidade abdominal em crianças e adolescentes. Além disso, havia uma associação significativa entre o consumo de bebidas açucaradas e a obesidade geral. Contudo, a associação entre o consumo de *fast food* e lanches salgados e a obesidade e hipertensão não foi significativa. Sugerimos que o consumo de *junk food* seja reduzido de diferentes maneiras, inclusive com restrição dos comerciais de TV e aumento dos impostos sobre *junk food*.

## Financiamento

Este estudo foi feito como parte de um programa de vigilância do Irã financiado pelo Ministério da Saúde e Educação Médica.

## Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

## Agradecimentos

Esta pesquisa nacional foi feita no Irã com a cooperação do Ministério da Educação e Treinamento, do Ministério da Saúde e Educação Médica, do Centro de Pesquisa de Crescimento e Desenvolvimento Infantil, da Universidade de Ciências Médicas de Isfahan e do Centro de Pesquisa de Endocrinologia e Metabolismo da Universidade de Ciências Médicas de Teerã.

## Referências

- Ogden CL, Carroll MD, Curtin LR, Lamb MM, Flegal KM. Prevalence of high body mass index in US children and adolescents, 2007-2008. *JAMA*. 2010;303:242-9.
- Kelishadi R, Pour MH, Sarraf-Zadegan N, Sadry GH, Ansari R, Alikhassy H, et al. Obesity and associated modifiable environmental factors in Iranian adolescents: Isfahan Healthy Heart Program - Heart Health Promotion from Childhood. *Pediatr Int*. 2003;45:435-42.
- Khashayar P, Heshmat R, Qorbani M, Motlagh ME, Aminaee T, Ardalan G, et al. Metabolic syndrome and cardiovascular risk factors in a national sample of adolescent population in the Middle East and North Africa: The Caspian III Study. *Int J Endocrinol*. 2013;2013:702095.
- Saki F, Ashkani-Esfahani S, Karamizadeh Z. Investigation of the relationship between retinol binding protein 4, metabolic syndrome and insulin resistance in Iranian obese 5-17 year old children. *Iran J Pediatr*. 2013;23:396-402.
- Grimes CA, Riddell LJ, Campbell KJ, Nowson CA. Dietary salt intake, sugar-sweetened beverage consumption, and obesity risk. *Pediatrics*. 2013;131:14-21.
- De Man SA, André JL, Bachmann H, Grobbee DE, Ibsen KK, Laaser U, et al. Blood pressure in childhood: pooled findings of six European studies. *J Hypertens*. 1991;9:109-14.
- Redwine KM, Acosta AA, Poffenbarger T, Portman RJ, Samuels J. Development of hypertension in adolescents with pre-hypertension. *J Pediatr*. 2012;160:98-103.
- Thawornchaisit P, De Looze F, Reid CM, Seubsmán SA, Sleight AC. Thai Cohort Study Team. Health risk factors and the incidence of hypertension: 4-year prospective findings from a national cohort of 60 569 Thai Open University students. *BMJ Open*. 2013;3:e002826.
- Briefel RR, Wilson A, Gleason PM. Consumption of low-nutrient, energy-dense foods and beverages at school, home, and other locations among school lunch participants and nonparticipants. *J Am Diet Assoc*. 2009;109:S79-90.
- Reedy J, Krebs-Smith SM. Dietary sources of energy, solid fats, and added sugars among children and adolescents in the United States. *J Am Diet Assoc*. 2010;110:1477-84.
- Jackson P, Romo MM, Castillo MA, Castillo-Durán C. Junk food consumption and child nutrition. *Nutritional anthropological analysis*. *Rev Med Chil*. 2004;132:1235-42.

12. Popkin BM, Nielsen SJ. The sweetening of the world's diet. *Obes Res.* 2003;11:1325–32.
13. Majane OH, Vengethasamy L, Du Toit EF, Makaula S, Woodiwiss AJ, Norton GR. Dietary-induced obesity hastens the progression from concentric cardiac hypertrophy to pump dysfunction in spontaneously hypertensive rats. *Hypertension.* 2009;54:1376–83.
14. Kannel WB. Incidence and epidemiology of heart failure. *Heart Fail Rev.* 2000;5:167–73.
15. Darvishi L, Ghiasvand R, Ashrafi M, Ashrafzadeh E, Askari G, Shiranian A, et al. Relationship between junk foods intake and weight in 6-7 years old children, Shahin Shahr and Meymeh, Iran. *J Educ Health Promot.* 2013;2:2.
16. Kelishadi R, Ardalan G, Qorbani M, Ataie-Jafari A, Bahreynian M, Taslimi M, et al. Methodology and early findings of the fourth survey of childhood and adolescence surveillance and prevention of adult non-communicable disease in Iran: the CASPIAN-IV Study. *Int J Prev Med.* 2013;4:1451–60.
17. Knowles KM, Paiva LL, Sanchez SE, Revilla L, Lopez T, Yasuda MB, et al. Waist circumference, body mass index, and other measures of adiposity in predicting cardiovascular disease risk factors among Peruvian adults. *Int J Hypertens.* 2011;2011:931402.
18. Kelishadi R, Majdzadeh R, Motlagh ME, Heshmat R, Aminae T, Ardalan G, et al. Development and evaluation of a questionnaire for assessment of determinants of weight disorders among children and adolescents: the Caspian-IV Study. *Int J Prev Med.* 2012;3:699–705.
19. Schulz M, Kroke A, Liese AD, Hoffmann K, Bergmann MM, Boeing H. Food groups as predictors for short-term weight changes in men and women of the EPIC-Potsdam cohort. *J Nutr.* 2002;132:1335–40.
20. Zheng M, Rangan A, Olsen NJ, Bo Andersen L, Wedderkopp N, Kristensen P, et al. Sugar-sweetened beverages consumption in relation to changes in body fatness over 6 and 12 years among 9-year-old children: the European Youth Heart Study. *Eur J Clin Nutr.* 2014;68:77–83.
21. Chen L, Caballero B, Mitchell DC, Loria C, Lin PH, Champagne CM, et al. Reducing consumption of sugar-sweetened beverages is associated with reduced blood pressure: a prospective study among United States adults. *Circulation.* 2010;121:2398–406.
22. Esmailzadeh A, Azadbakht L. Major dietary patterns in relation to general obesity and central adiposity among Iranian women. *J Nutr.* 2008;138:358–63.
23. Stanley WC, Shah KB, Essop MF. Does junk food lead to heart failure. Importance of dietary macronutrient composition in hypertension. *Hypertension.* 2009;54:1209–10.
24. Kenchaiah S, Evans JC, Levy D, Wilson PW, Benjamin EJ, Larson MG, et al. Obesity and the risk of heart failure. *N Engl J Med.* 2002;347:305–13.
25. Rahmouni K, Correia ML, Haynes WG, Mark AL. Obesity-associated hypertension: new insights into mechanisms. *Hypertension.* 2005;45:9–14.
26. Khan MI, Lala MK, Patil R, Mathur HN, Chauhan NT. A study of the risk factors and the prevalence of hypertension in the adolescent school boys of Ahmedabad City. *J Clin Diagn Res.* 2010;4:3348–54.
27. Zimmerman FJ, Bell JF. Associations of television content type and obesity in children. *Am J Public Health.* 2010;100:334–40.
28. Powell LM, Szczypka G, Chaloupka FJ, Braunschweig CL. Nutritional content of television food advertisements seen by children and adolescents in the United States. *Pediatrics.* 2007;120:576–83.
29. Yaniv G, Rosin O, Tobol Y. Junk-food, home cooking, physical activity and obesity: the effect of the fat tax and the thin subsidy. *J Public Econ.* 2009;93:823–30.
30. Sacks G, Veerman JL, Moodie M, Swinburn B. "Traffic-light" nutrition labelling and "junk-food" tax: a modelled comparison of cost-effectiveness for obesity prevention. *Int J Obes (Lond).* 2011;35:1001–9.