



## ARTIGO DE REVISÃO

# Obesogenic environment – intervention opportunities<sup>☆</sup>



Mauro Fisberg<sup>a,b,c,\*</sup>, Priscila Maximino<sup>c</sup>, Juliana Kain<sup>d</sup> e Irina Kovalskys<sup>e,f</sup>

<sup>a</sup> International Life Sciences Institute (ILSI Brasil), Brasil

<sup>b</sup> Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de São Paulo (Unifesp), São Paulo, SP, Brasil

<sup>c</sup> Instituto Pensi, Fundação José Luiz Egydio Setúbal, Hospital Infantil Sabará, São Paulo, SP, Brasil

<sup>d</sup> Instituto de Nutricion y Tecnologia de los Alimentos (Inta), Universidad de Chile, Santiago de Chile, Chile

<sup>e</sup> International Life Sciences Institute (ILSI Argentina), Argentina

<sup>f</sup> Faculdade de Ciências Médicas, Universidad Favaloro, Buenos Aires, Argentina

Recebido em 18 de janeiro de 2016; aceito em 5 de fevereiro de 2016

### KEYWORDS

School environment;  
Physical activity;  
Children;  
Adolescents;  
Obesity

### Abstract

**Objectives:** To evaluate environmental obesogenic-related factors, such as physical activity in neighborhoods and schools, nutritional behavior, and intervention programs.

**Sources:** Critical analysis of literature with personal point of view from infant obesity experts and political advisors for public intervention.

**Data synthesis:** Although obesity is a public health problem affecting several age groups, it is among children and adolescents that it plays a more important role, due to treatment complexity, high likelihood of persistence into adulthood, and association with other non-transmissible diseases while still in early age. Environment is a main component of the genesis and outcomes in the near future or long term. Modification of intake with high-density food, meal skipping, and high intake of saturated fat, sugar, and salt, associated to high levels of sedentarism are main causes of obesity.

**Conclusion:** Intervention opportunities are related to modifications in political, environmental, and individual settings. School and physical activities in the educational environment are intertwined with nutrition intervention in continuous education. A critical review of some different scenarios in Latin American countries is presented.

© 2016 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/>).

DOI se refere ao artigo:

<http://dx.doi.org/10.1016/j.jpmed.2016.02.007>

<sup>☆</sup> Como citar este artigo: Fisberg M, Maximino P, Kain J, Kovalskys I. Obesogenic environment – intervention opportunities. J Pediatr (Rio J). 2016;92(3 Suppl 1):S30–9.

\* Autor para correspondência.

E-mails: [mauro.fisberg@gmail.com](mailto:mauro.fisberg@gmail.com), [nutrociencia@nutrociencia.com.br](mailto:nutrociencia@nutrociencia.com.br) (M. Fisberg).

**PALAVRAS-CHAVE**

Ambiente escolar;  
Atividade física;  
Crianças;  
Adolescentes;  
Obesidade

**Ambiente obesogênico – oportunidades de intervenção****Resumo**

*Objetivos:* Avaliar os fatores relacionados ao ambiente obesogênico, como atividade física nos bairros e nas escolas, comportamento nutricional e programas de intervenção.

*Fontes:* Análise crítica da literatura com ponto de vista de especialistas em obesidade infantil e conselheiros políticos de intervenções públicas.

*Resumo dos dados:* Embora a obesidade seja um problema de saúde pública que afeta diversas faixas etárias, é entre crianças e adolescentes que ela desempenha um papel mais importante devido à complexidade do tratamento, à alta probabilidade de persistência na vida adulta e à associação com outras doenças não transmissíveis com início precoce. O ambiente é um componente principal da gênese e dos resultados no futuro próximo ou em um prazo mais longo. A modificação do consumo de alimentos de alta densidade, pular refeições e o alto consumo de gordura saturada, açúcar e sal, associados aos altos níveis de sedentarismo, são as principais causas da obesidade.

*Conclusão:* As oportunidades de intervenção estão relacionadas a modificações nos cenários político, ambiental e individual. Atividades escolares e físicas no ambiente educacional são intercaladas com intervenção alimentar em uma educação contínua. Uma análise crítica de alguns cenários diferentes é apresentada em países latino-americanos.

© 2016 Sociedade Brasileira de Pediatria. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Este é um artigo Open Access sob uma licença CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

**Introdução**

A obesidade é definida como adiposidade corporal excessiva acima dos níveis ideais para a boa saúde. Ela se desenvolve a partir de um balanço energético positivo crônico sob a influência de vários fatores de origem social, comportamental e ambiental.<sup>1</sup> Embora a obesidade seja um problema de saúde pública que afeta diversas faixas etárias, é entre crianças e adolescentes que ela desempenha um papel mais importante, devido à complexidade do tratamento, à alta probabilidade de persistência na vida adulta e à associação com outras doenças não transmissíveis com início precoce.<sup>2,3</sup> Entre 1990 e 2010, a obesidade infantil no mundo aumentou de 4,2% para 6,7%, é mais elevada em países desenvolvidos (7,9% para 11,7%) em comparação com os países em desenvolvimento (3,7% para 6,1%).<sup>4</sup> Estima-se que na América Latina 7,1% das crianças menores de cinco anos são obesas. A prevalência da obesidade entre cinco e 11 anos varia de 18,9% a 36,9%, ao passo que entre adolescentes (de 12 a 19 anos) varia de 16,6% a 35,8%.<sup>5</sup>

No Brasil, nos anos abrangidos entre o Estudo Nacional de Despesa Familiar (Endef) de 1974/75 e a Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF)<sup>6</sup> de 1996/97, a variação da prevalência da obesidade observada entre as crianças do país aumentou de 4,9% para 17,4%, respectivamente.<sup>7</sup> Contudo, uma análise por faixa etária mostra que a obesidade entre crianças abaixo de dois anos apresentou redução de 2,5%. Hoje, ela afeta 6,5% dessa faixa etária, aumenta entre crianças de dois a cinco anos de 3% para 7,7%.<sup>8</sup> A obesidade aumentou seis vezes entre crianças em idade escolar entre cinco e nove anos e afetou 16,8% e 11,8% de meninos e meninas, respectivamente. Entre adolescentes, essa doença foi estimada em 5,9% entre meninos e 4% entre meninas.<sup>9</sup>

Um ambiente obesogênico inclui todos os aspectos que se mostraram relacionados a possíveis causas e efeitos que geram a obesidade. Com base no conceito de que a obesidade é uma doença genética, metabólica, modificada por fatores ambientais, focamos nos problemas físicos e nutricionais que podem modificar ou estar relacionados à solução da obesidade infantil. Uma revisão não sistemática de programas de intervenção foi feita com base na abordagem e experiência fundamentais de organizações internacionais para a prevenção da obesidade infantil.

**Intervenção**

Apenas uma medida não é suficiente para melhorar o perfil nutricional da população, devido à complexidade epidemiológica da obesidade infantil. As intervenções devem abranger:

- Medidas de incentivo: disseminar informações e motivar pessoas a adotarem um estilo de vida saudável;
- Apoio: facilitar as opções saudáveis entre pessoas já motivadas;
- Proteção da saúde: impedir a exposição de pessoas a fatores que estimulem hábitos não saudáveis.<sup>10</sup>

**Política do Brasil na prevenção e intervenção da obesidade**

Na esfera política, o Brasil é um dos países que assinaram o Plano de Ação para a Prevenção e Controle da Obesidade em Crianças e Adolescentes. Entre outras ações, o plano exige a implantação de políticas fiscais, como impostos sobre bebidas açucaradas e produtos de alto valor energético pobres

em nutrientes; regulamentação da rotulagem e venda de alimentos; melhoria na alimentação escolar e nos locais de atividade física; promoção da amamentação e alimentação saudável.<sup>11</sup>

Antes da assinatura do Plano, as políticas que visam a conscientizar indivíduos sobre a importância de estilos de vida saudáveis, incluindo a adoção de hábitos de alimentação saudáveis e um estilo de vida ativo, já foram publicadas no Brasil e afetaram a obesidade infantil. Um exemplo é a Política Nacional de Alimentação e Nutrição (PNAN), primeira política nacional a propor ações que visam a respeitar, proteger, promover e conferir direitos humanos relacionados à saúde e alimentação e enfatizar a importância do sobrepeso e da obesidade como um problema nacional de saúde pública.<sup>12</sup>

Recentemente, o Plano Intersetorial de Prevenção e Controle da Obesidade do Brasil também foi publicado. As ações estabelecidas nesse plano visam a: melhorar os padrões de consumo da população, promover a prática de atividades físicas e organizar a linha de cuidado para essa doença.<sup>13</sup>

O objetivo da Política Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), implantada em 1955, é atender às necessidades nutricionais dos alunos enquanto estiverem em sala de aula. De acordo com a política, a alimentação escolar deve oferecer três porções de frutas e vegetais por semana e um máximo de 10% de energia proveniente do açúcar simples, 15% a 30% de gorduras totais, 10% de gordura saturada e 1% de gordura trans. A compra de bebidas com baixo teor nutricional é proibida, assim como preparações de alimentos concentrados ou semiprontos com altos níveis de sódio ou gordura saturada. Ademais, em escolas estaduais, é proibida a venda de lanches e bebidas com produtos e/ou preparações, industrializados ou não, que contenham alto teor de calorias, gordura saturada, gordura trans, açúcar, sal, teor alcoólico e baixo teor nutricional.<sup>10</sup> O Departamento de Saúde publicou, para as escolas particulares, um manual de cantinas escolares saudáveis, com informações essenciais sobre o que são lanches saudáveis e como promovê-los.<sup>9</sup>

Quanto à propaganda e ao marketing de alimentos, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) publicou a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) n° 24/2010, que regulamenta o fornecimento, a propaganda, a informação e outras práticas semelhantes com o objetivo de disseminar e promover comercialmente alimentos com altos níveis de açúcar, gordura saturada, gordura trans e sódio e bebidas de baixo teor nutricional. Essa Resolução representou um grande avanço, porém foi suspensa por uma liminar da Justiça Federal em Brasília ajuizada pela Associação Brasileira das Indústrias da Alimentação (Abia), que questionou a competência da Anvisa para regulamentar a questão.<sup>14</sup>

## Iniciativas de alimentação saudável

Na área de apoio e incentivo à alimentação saudável, alguns estudos foram feitos no Brasil com foco em promover a amamentação e a orientação relacionada à introdução de suplementos alimentares. As intervenções focaram na atualização de profissionais de treinamento a respeito da alimentação no primeiro ano de vida e de atividades educativas com mães e avós. As referências teóricas mais usadas

nessas ações foram os “Dez passos para uma alimentação saudável – Guia alimentar para crianças menores de dois anos”. Em geral, os resultados indicaram uma melhoria no consumo de alimentos, como maior duração da amamentação, introdução de alimentos menos precocemente, atraso na introdução de alimentos processados na dieta da criança e maior frequência de consumo de carne sem alteração da situação nutricional.<sup>15-17</sup> Os autores ressaltam os resultados positivos e protetores para a saúde infantil e sugerem que outros fatores etiológicos devem ser considerados em intervenções que visam a obter resultados favoráveis a respeito da situação nutricional.

Um estudo de revisão que considerou as ações educativas para incentivar e apoiar a alimentação saudável em escolas mostrou que a maioria das ações feitas no Brasil foi implantada nos últimos cinco anos e foram observados um aumento no conhecimento nutricional e mudanças nos hábitos alimentares infantis.<sup>18</sup> Contudo, a respeito da situação nutricional e da mesma forma como identificado em ações direcionadas a neonatos, os estudos não encontraram mudança estatisticamente significativa. Isso pode ser explicado pelo reconhecimento de que mudanças na massa corporal não ocorrem em curto prazo.<sup>19</sup>

## Programas escolares de intervenção

Em um estudo de intervenção controlado de nove meses feito entre adolescentes (10-11 anos) de Duque de Caxias (RJ), por exemplo, as sessões mensais de uma hora sobre educação nutricional promoveram o consumo de frutas e preparos caseiros em vez de bebidas açucaradas e outros alimentos ultraprocessados. Os resultados mostraram uma redução no consumo de biscoitos industrializados e refrigerantes, juntamente com um aumento no consumo de frutas, sem impacto sobre o índice de massa corporal (IMC) e a prevalência de obesidade.<sup>19</sup>

Em Teresina (PI), um estudo randomizado parcialmente experimental com adolescentes de 10-14 anos de escolas públicas, com nove reuniões mensais, mostrou uma redução significativa no consumo de refrigerantes e sucos processados e menor frequência no consumo de frios e frituras.<sup>20</sup>

Assim, o sucesso das ações de intervenção no grupo pediátrico é evidente, relacionado a mudanças no consumo de alimentos e à necessidade de estudos mais longos para avaliar a eficácia real das mudanças na situação nutricional. Além disso, há uma necessidade de estudos para reduzir a prevalência da obesidade infantil que avaliem o impacto das políticas públicas.

Abordar o ambiente escolar é um aspecto muito importante das Escolas Promotoras de Saúde, com base na Carta de Ottawa para a Promoção da Saúde<sup>21</sup> aplicada em muitas escolas em todo o mundo, embora sua eficácia não tenha sido bem estabelecida devido à baixa frequência de avaliação ou à falta de resultados positivos. Uma experiência bem-sucedida é o projeto Apple Schools (Alberta Project Promoting Active Living and Healthy Eating in Schools), intervenção de três anos para crianças de dez escolas localizadas em áreas desfavorecidas de Alberta, Canadá. Um facilitador de saúde escolar em período integral em cada escola era responsável por envolver interessados, pais, funcionários e alunos para implantar diferentes

atividades de promoção da alimentação e atividade saudável. Além de ter uma pessoa especial responsável por implantar esse programa, um aspecto importante é que as atividades eram personalizadas de acordo com as necessidades específicas de cada escola. A avaliação com alunos do 5º ano após uma intervenção de dois anos revelou que as crianças no Apple Schools consumiam mais frutas e vegetais, ingeriam menos calorias e tinham menor probabilidade de obesidade.<sup>22</sup>

Alguns exemplos de intervenções com base em políticas para mudar o ambiente alimentar escolar são brevemente descritos aqui. As Opções Saudáveis para Ambientes Nutricionais em Escolas (Ones Saudáveis)<sup>23</sup> têm como base um modelo focado na mudança organizacional por meio de ciclos específicos de implantação destinados à capacitação em uma organização. Essa abordagem foi usada em algumas escolas de baixa renda nos EUA. A intervenção de dois anos incluiu a eliminação da venda de alimentos não saudáveis e o treinamento de funcionários da escola em alimentação saudável. O ambiente nutricional foi usado para determinar a quantidade de alimentos e bebidas disponível nas escolas. As observações eram feitas mensalmente em cada ambiente escolar visado. Os resultados eram promissores, já que os itens de alimentos e bebidas não saudáveis da intervenção por criança por semana diminuíram ao longo do tempo nas escolas da intervenção, ao passo que aumentaram em escolas de controle.<sup>24,25</sup>

A Iniciativa de Políticas Nutricionais ([www.thefoodtrust.org](http://www.thefoodtrust.org)) também foi implantada em escolas norte-americanas, porém somente naquelas com mais de 50% de crianças elegíveis para refeições subsidiadas pelo governo federal, gratuitas ou com preço reduzido. Foster et al. incluíram os seguintes componentes em 2008:<sup>26</sup> autoavaliação escolar; educação nutricional; política nutricional; marketing social e contato com os pais. Uma avaliação recente examinou os efeitos sobre as taxas de obesidade entre o 4º e 6º anos durante o período de dois anos e mostrou uma redução de 50% na incidência de sobrepeso, ou seja, significativamente menos crianças de escolas de intervenção (7,5%) do que de escolas de controle (14,9%) ficaram acima do peso; contudo, nenhuma diferença foi observada na incidência ou prevalência de obesidade após dois anos.

O programa Nutrition Detectives ([www.nutritiondetectives.com](http://www.nutritiondetectives.com)),<sup>27</sup> ativo em centenas de escolas nos Estados Unidos e no Canadá, inclui o ensino de crianças e pais sobre como ler rótulos de alimentos e identificar estratégias de marketing enganosas, ao mesmo tempo em que aprendem a identificar alimentos saudáveis. Uma avaliação inicial desse programa mostrou que alunos do terceiro ano e pais em escolas de intervenção apresentaram aumento significativo na alfabetização nutricional de rótulos, ao passo que os níveis de calorias totais, sódio e açúcar não diminuíram significativamente, como constatado na maioria das intervenções, e o IMC não mudou.

Constant et al.<sup>28</sup> analisou as evidências da eficácia de políticas nutricionais escolares no ambiente alimentar, na dieta dos alunos e no IMC. Os autores constataram que, embora diversas políticas tenham sido implantadas em países desenvolvidos e em desenvolvimento, muito poucas foram avaliadas. Em alguns países, os padrões nutricionais já foram estabelecidos para alimentos competitivos, ao passo que em outros países eles serão implantados em breve.

## Estabelecimento de hábitos sociais saudáveis

Como as preferências e as solicitações de compras são influenciadas pelos aspectos culturais e sociais, bem como pelas estratégias de marketing, que incluem propagandas na TV, internet e *advergaming*, as escolas devem aproveitar essas estratégias para promover alimentos e bebidas mais saudáveis de várias maneiras (Instituto de Medicina, 2006 – *on-line* – <http://iom.nationalacademies.org/Reports/2005/Food-Marketing-to-Children-and-Youth-Threat-or-Opportunity.aspx>). A degustação de maneiras criativas proporciona aos alunos uma oportunidade de testar alimentos saudáveis, principalmente frutas e vegetais. Crianças mais velhas podem se envolver nas mudanças a fim de melhorar os hábitos alimentares. Nos Estados Unidos, o programa Alunos no Comando (<http://www.studentstakingcharge.org>)<sup>29</sup> da Action for Healthy Kids e o kit de ferramentas empowerME@school (<http://www.empowerme2b.org>) da Alliance for a Healthier Generation são recursos que dão exemplo nessa área. O marketing social pode ser útil principalmente ao visar a comportamentos não saudáveis.<sup>30</sup> O marketing social é definido como a aplicação de princípios do marketing comercial (por exemplo, os 4 “Ps” de praça, preço, produto e promoção) para beneficiar a sociedade e o público-alvo em vez do anunciante (Força Tarefa de Serviços Comunitários Preventivos). Atividade física: aumento da atividade física por meio de abordagens informacionais, comportamentais, sociais, ambientais e políticas.<sup>31</sup> Esse princípio dos “Ps” pode alterar as normas da comunidade ao transmitir mensagens saudáveis, bem como incentivar a mudança de comportamento individual. Por exemplo, o marketing social pode incentivar pais a adotarem comportamentos protetores ao demonstrar modelos parentais positivos para criar um ambiente familiar saudável que também influencia o que as crianças compram na escola. O marketing social pode ser usado para promover o envolvimento e os modelos positivos e também pode influenciar a política de saúde ao criar e promover imagens sociais positivas de comportamentos saudáveis (ou seja, mostrar que uma opção saudável, como a ingestão de frutas e vegetais, é superior à ingestão de *junk food*).<sup>32</sup>

Hawkes et al.<sup>33</sup> propuseram recentemente uma maneira inovadora para entender a política de alimentação para prevenção da obesidade e identificaram quatro mecanismos, a saber: fornecer um ambiente permissivo da preferência pela vida saudável; superar barreiras; incentivar pessoas a reavaliarem suas escolhas não saudáveis; e estimular uma resposta aos sistemas alimentares. As provas apresentadas pelos autores mostram que as políticas de alimentação podem afetar o consumo alimentar de três formas: ferramentas econômicas (impostos, subsídios), ambientes escolares e rotulagem da nutrição. A respeito das escolas, a implantação de uma gama de atividades, na maioria educação nutricional e alterações no ambiente, produziu mudanças mais significativas e sustentadas. A respeito da educação nutricional, Kain et al.<sup>34</sup> apresentaram, em uma série de intervenções no Chile, que a educação exercia efeitos mínimos devido a problemas com a implantação adequada, preferências não saudáveis preexistentes em crianças, pais e professores e falta de mudanças no ambiente. Ainda assim, outros estudos mostraram que intervenções apenas na educação nutricional foram

eficazes na mudança da ingestão de alguns alimentos. Embora as políticas que influenciam o ambiente escolar com relação à prevenção da obesidade sejam muito importantes, o comportamento dos pais com relação a alimentação, nutrição e atividades físicas é provavelmente mais relevante. Há provas de que há obstáculos para que os pais adotem estilos de vida saudáveis conforme mostrado por alguns estudos com base em grupos focais. Esses obstáculos incluem o número de irmãos, falta de tempo e dinheiro, segurança da vizinhança e preferências dos filhos por atividades sedentárias.<sup>35-37</sup>

Sonneville et al.<sup>38</sup> fizeram um estudo em que pais de filhos acima do peso identificaram obstáculos às sete recomendações comuns para prevenção da obesidade e de ingestão de bebidas açucaradas e salgadinhos em escolas, que mostrou-se ineficaz por Cullen et al.,<sup>39</sup> porque, em algumas escolas, os alunos eram compensados por comprar "alimentos não proibidos" não saudáveis. Contudo, outro estudo, que avaliou o impacto de uma política nutricional de nível distrital em Los Angeles (EUA), que baniu refrigerantes e lanches com valor nutricional limitado em máquinas de venda automática e vendas diretas a todos os alunos durante dias escolares, mostrou que 55,5% dos alunos reduziram seu consumo de refrigerantes e 52,6% reduziram a ingestão de lanches em escolas.<sup>40</sup>

## Programas que visam ao ambiente

A redução no preço de alimentos mais saudáveis, como lanches com pouca gordura e frutas e vegetais, pode aumentar suas vendas, conforme mostrado primeiro por Frech em 2003.<sup>41</sup> Além disso, iniciativas que promovem o consumo de frutas e vegetais em escolas também foram bem-sucedidas,<sup>42</sup> porém não é realista esperar que os alunos continuarão a adotar um comportamento alimentar saudável na escola se o ambiente escolar não apoiar esses comportamentos continuamente, o que leva a descobrir se os alunos voltarão a seu antigo comportamento quando a intervenção não estiver mais em vigor.

Um estudo publicado em 2008, que determinou a eficácia das intervenções comportamentais para prevenir a obesidade infantil por meio de metanálises de ensaios clínicos randomizados, concluiu que o efeito sobre os comportamentos-alvo era pequeno, ao passo que o efeito sobre o IMC não era significativo. Intervenções mais longas, de > 6 meses, renderam efeitos marginalmente maiores do que as mais curtas.<sup>43</sup>

Como em geral a maioria das intervenções de prevenção da obesidade infantil não provou ser suficientemente efetiva para ser sustentável em longo prazo e como a obesidade na maioria dos países aumentou ou permaneceu estável, diversos pesquisadores altamente respeitados propuseram recentemente uma "estrutura de sistemas" para abordar esse problema. A abordagem do sistema concentra-se nas relações entre diferentes aspectos do ambiente e nas interações entre indivíduos e o ambiente.<sup>44</sup> É importante distinguir essa abordagem do modelo de multicomponentes e as interações entre todos os setores necessárias para produzir alterações sustentáveis. Isso pode ser especialmente importante para justificar mudanças no ambiente escolar que possam facilitar a adoção de escolhas saudáveis

nas dependências da escola. Essas questões únicas de cada escola são essenciais no projeto de uma intervenção e na determinação de sua eficácia.

## Oportunidades de atividade física na escola

Existe uma concordância normal de que, nas últimas décadas, houve uma migração de brincadeiras, esportes e jogos recreativos para atividades acadêmicas. Até alguns programas extracurriculares devem concorrer com opções tecnológicas. Além disso, as aulas de educação física (EF) nem sempre influenciam o equilíbrio de energia com atividade física moderada a vigorosa. O Centro de Controle e Prevenção de Doenças dos Estados Unidos recomenda que a atividade física moderada a vigorosa (AFMV) deve tomar no mínimo 50% do tempo da aula. Uma análise global, publicada por Hollis, incluindo estudos de nove países publicados entre 2005 e 2014, estudou a proporção de APMV durante as aulas de EF.<sup>45</sup> Os autores concluíram que os estudos com base em observações diretas relatam que as crianças passam 57,6% da aula de EF em APMV, em comparação com estudos com base em acelerômetros, nos quais apenas 32,6% do tempo foram gastos com APMV. Está claro que, embora ainda haja limitações aos métodos de avaliação de atividade física (AF) em crianças, as intervenções destinadas a aumentar a APMV nas aulas de EF são necessárias.

Os intervalos escolares são uma excelente oportunidade para desenvolver atividades motivacionais e recreativas que melhorem o nível da atividade física e o jogo limpo. Em comparação com as aulas de EF, os intervalos normalmente são cheios de atividades não competitivas que visam a diversão. Um estudo parcialmente experimental feito em três escolas na Califórnia testou o tempo gasto em APMV após o alerta social dos professores sobre a atividade física durante o intervalo. Os achados desse estudo indicam que quando um professor alertava uma criança para o envolvimento em APMV, isso tinha um impacto significativo sobre a quantidade de APMV em comparação com a modelagem por um adulto competente.<sup>46</sup>

Infelizmente, quando esse tipo de intervenção é analisado com relação à prevenção da obesidade, o tamanho do efeito sobre o IMC é muito pequeno ou nulo. A maioria dos estudos atuais tem como foco a demonstração de resultados relacionados à prevenção de doenças crônicas. Contudo, de um ponto de vista mais qualitativo da intervenção, existe a possibilidade de, em longo prazo, haver impacto de um comportamento saudável sustentável relacionado à atividade física.

O Take 10! é outro exemplo de um programa destinado a resolver os obstáculos contra o comportamento sedentário na escola. Ele aproveita o acúmulo de 10 minutos de atividade física durante as aulas e integra movimentos com professores do ensino fundamental. Até agosto de 2010, mais de 40.000 escolas nos Estados Unidos participaram do Take 10 nos últimos 10 anos. A análise da influência do programa sobre o balanço energético sugere o gasto incremental atribuído às atividades do TAKE 10!, que variam de 24 a 43 kcal por sessão de 10 minutos. Os estudos de prazo mais longo relatados por Kibbe et al. sugerem que a manutenção do IMC é atingida em alunos de intervenção quando a exposição é mantida.<sup>47</sup>

Os níveis de atividade física (AF) naturalmente diminuem com a idade. É difícil diferenciar entre o componente fisiológico de crescimento e a influência do ambiente moderno e obesogênico durante o curso da vida. Principalmente as meninas tendem a ser menos ativas e menos envolvidas na educação física. Muitos autores tiveram como foco o papel do sexo nos contextos educacionais e consideram que os educadores têm um papel fundamental e podem fornecer muitas experiências positivas para todos os alunos, incluindo meninas na educação física e em esportes, a fim de incentivá-las a adotar e manter estilos de vida ativos saudáveis. Principalmente com relação a intervenções de AF, alguns autores enfatizam a importância da idade ao considerar estratégias preventivas. Em crianças em idade pré-escolar, a prevenção da obesidade deve focar na promoção da atividade física total e na limitação do tempo de tela, em vez de nos comportamentos alimentares, devido à falta de evidências sobre a ingestão alimentar. Brown e Summerbell, após analisar 38 estudos escolares, relatam que as intervenções de AF podem ser mais bem-sucedidas em crianças mais novas e em meninas. A dança para meninas parece ser uma oportunidade ideal para incentivar a AF e manter ou reduzir o IMC.<sup>48</sup>

### Eficácia da AF em intervenções de prevenção da obesidade

De modo geral, os programas de prevenção da obesidade infantil causam pequenas mudanças nos comportamentos visados e quase nenhum ou nenhum efeito significativo sobre o nível de atividade e o IMC de crianças.<sup>43,49</sup> Por outro lado, demonstrado pela mesma metodologia (análise sistemática e metanálise) em períodos semelhantes de pesquisa, outro estudo mostrou a importância da atividade física em intervenções escolares para reduzir o IMC em crianças efetivamente.<sup>50</sup>

O viés associado a essas diferenças pode ser atribuído à mensuração de variáveis de gasto de energia (acelerômetro, observações e/ou questionários) e/ou aos cortes de medidas antropométricas e também à seleção dos estudos (randomizados ou não). Todos eles provavelmente são as causas das diferenças nas avaliações e, em consequência, nas conclusões.

Duas revisões de Cochrane sobre intervenções gerais para a prevenção da obesidade em crianças e, especificamente, programas escolares de AF mostram resultados mais positivos.<sup>51,52</sup> A primeira, que envolve a avaliação de intervenções educacionais, comportamentais e de promoção da saúde, relata o sucesso de intervenções na prevenção de obesidade infantil sem resultados negativos ao melhorar tanto o comportamento alimentar quanto o relacionado à AF.<sup>53,54</sup>

A atividade física específica relacionou, em todas as faixas etárias (0-5, 6-12 e 13-18), estudos individuais que atendem a critérios de inclusão e demonstram efeitos significativos da intervenção sobre os fatores relacionados à AF (três, 21 e cinco estudos, respectivamente), alguns sobre a adiposidade. A segunda revisão publicada por Dobbins teve como foco programas que promoviam AF e forma física em crianças. Após analisar 26 estudos dentre 302 estudos elegíveis, houve provas de que as intervenções escolares de AF apresentaram impacto positivo sobre quatro das nove

medidas de resultado: duração da atividade física, tempo gasto vendo televisão, consumo máximo de oxigênio (VO<sub>2</sub>) e colesterol no sangue.

Esses resultados indicam que, apesar de o IMC não ser uma medida principal de resultados efetiva, alguns outros resultados saudáveis positivos poderiam ser considerados parte das variáveis que determinam a prevenção de doenças crônicas.

As oportunidades de AF nas escolas, intervenções para aumentar a duração e a atividade física recreativa e a capacitação de professores parecem essenciais para determinar e sustentar hábitos saudáveis. Como esses comportamentos normalmente são promovidos por sinais ambientais, achados atuais sugerem o valor desse tipo de intervenção, principalmente na proposta de estratégias de mudanças que favorecem a AF (tabela 1).

### Recomendações

Apesar das diferenças no tamanho do efeito de resultados positivos da AF, não existem dúvidas sobre o efeito benéfico geral da atividade física durante o crescimento e o desenvolvimento. De problemas psicológicos a biológicos, existe uma ampla gama de resultados de saúde que se provaram benéficos a uma vida saudável. A recomendação de atividade física durante a infância é, então, um acordo comum compartilhado por cientistas e pesquisadores.<sup>55</sup>

Um dos principais pontos fundamentais inclui começar o mais cedo possível para favorecer um vínculo entre as experiências no início da vida e resultados posteriores na saúde, criar um monitoramento dos comportamentos de atividade física durante a vida. Outro aspecto é que os níveis atuais de atividade física são muito baixos e tanto países desenvolvidos quanto países em desenvolvimento não atendem às recomendações de AF, apesar das diretrizes existentes. Como regra geral, as recomendações incluem o tipo e a duração da AF e o nível de intensidade.

O ambiente desempenha um papel fundamental na infância, favorece o envolvimento ou não em atividades de movimentação recreativas, AF e esportes. O papel da educação por meio de mensagens ou conteúdos acadêmicos no currículo, de forma controversa, não influencia comportamentos caso não sejam sustentados por um aumento nas oportunidades e maior acesso a instalações e atividades. A educação sozinha é menos eficaz para a prevenção do que programas de tratamento, em comparação com o incentivo para que professores e todo o pessoal da escola se tornem motivadores da educação física e de saúde e da mudança de comportamento e também para que eles próprios sejam mais fisicamente ativos.<sup>56</sup>

### Resumo das recomendações

- Tempo: 150 minutos/semana em escolas de ensino fundamental, 225 a 300 minutos/semana em escolas de ensino médio;
- Intensidade em aulas de EF: os alunos são fisicamente ativos (AFMV) em pelo menos 50% do tempo das aulas de EF;
- Qualidade: aulas agradáveis ao ensinar e as crianças desenvolvem habilidades adequadas para a idade e sexo;

**Tabela 1** Resumo das análises e/ou metanálises de intervenção de atividade física

Autor e objetivo	Tipo de estudo	Crerios para consideração dos estudos	Principais resultados	Conclusões finais
Jaime, PC 2009 - Eficácia das políticas nutricionais escolares.	Análise sistemática Até novembro de 2007 Escolas de Ensino Fundamental e Médio 18 Estudos EUA e Europa	Política avaliada Maior eficácia na: - Implantação de recomendações e intervenções de preço - Regulamentação do acesso a alimentos e bebidas Escolar	Algumas políticas foram efetivas na melhoria do ambiente alimentar e da dieta Pouca avaliação do impacto sobre o IMC	São necessários mais estudos de longo prazo
Khambalia, A 2012- Eficácia das intervenções escolares contra a obesidade	Análise sistemática de 1990-2010 8 estudos: 3 metanálises e 5 análises sistemáticas Todos em inglês	Análises que consideraram estudos individuais que examinaram intervenções comportamentais para a prevenção ou controle do sobrepeso ou da obesidade (AF, dieta ou ambos).	As metanálises concluíram que as intervenções escolares contra a obesidade tiveram um efeito significativo, embora modesto, na redução do peso em ambientes escolares	Poucas evidências. São necessários mais estudos de alta qualidade
Lobelo, F 2013- Programas escolares destinados à prevenção e tratamento da obesidade	Análise Sistemática de 1965-2010 10 estudos América Latina	Escolar Avaliou um resultado relacionado à obesidade (índice de massa corporal [IMC], peso, % de gordura corporal, circunferência da cintura, escore z de IMC). - Comparativo (exposto x não exposto)	A maioria das intervenções bem-sucedidas focou em: Prevenção Acompanhamentos mais longos Equipe multidisciplinar Menores limitações na execução 5/10 Resultados positivos	Evidências suficientes para recomendar intervenções escolares para prevenir a obesidade entre jovens na América Latina.
Lavelle, H 2012- Eficácia de intervenções escolares para reduzir o IMC	Análise sistemática e metanálise 1991-2010 43 estudos População ≤ 18 anos. Europa, EUA e Brasil	Análise estratificada Apenas 26% de estudos de AF 7% apenas sobre educação 69% de intervenções de AF combinadas com nutrição	Apenas a AF e/ou AF mais nutrição foram associadas a melhorias significativas no IMC	As intervenções escolares que contêm um componente de atividade física poderão reduzir o IMC
Metcalf 2012-2013. Eficácia da intervenção de atividade física em crianças	Análise sistemática e metanálise 2003-2011 30 estudos 16 anos ou menos	Ensaio clínico controlado e randomizados ou ensaios clínicos controlados Estudos destinados a aumentar a atividade física de crianças/adolescentes. No mínimo quatro semanas	Atividade física As intervenções não afetam os níveis gerais de atividade das crianças	Fortes evidências de que as intervenções de atividade física tiveram apenas um pequeno efeito (cerca de 4 minutos a mais de caminhada ou corrida por dia) sobre os níveis gerais de atividade das crianças

Tabela 1 (Continuação)

Autor e objetivo	Tipo de estudo	Crítérios para consideração dos estudos	Principais resultados	Conclusões finais
Brown, T. 2009 Intervenções com foco na mudança da ingestão alimentar e nos níveis de atividade física para prevenir a obesidade infantil	Análise sistemática 38 ECR 13 do NICE 7 EN e AF	Escolar Inclui apenas estudos que relatam um resultado de peso. Estudos com intervenção no estilo de vida (dieta, AF, dieta mais AF)	As intervenções de atividade física poderão ajudar as crianças a manter um peso saudável Os resultados são incoerentes e de curto prazo. As intervenções de atividade física poderão ser mais bem-sucedidas em crianças mais novas e em meninas.	Usa resultados qualitativos e quantitativos A combinação de intervenção de AF e dieta tende a ser mais eficaz
Waters, E. 2011 Revisão Cochrane	Revisão e metanálise Estudos de caso-controle (randomizados ou não) No mínimo 12 semanas 55 estudos (37 metanálises) 6-12 anos	Os estudos foram incluídos caso avaliassem intervenções, políticas ou programas em vigor por doze semanas ou mais	Os programas foram eficazes na redução da adiposidade, embora nem todas as intervenções individuais tenham sido efetivas	Fortes evidências para apoiar os efeitos benéficos de programas de prevenção da obesidade infantil sobre o IMC. Inclui recomendações e estratégias
Guerra, P.H. 2013 Intervenções escolares de atividade física e educação nutricional sobre o índice de massa corporal	Metanálise Publicados após 2000 33 artigos 6 a 18 anos	ECR escolar sobre AF e EN Fez intervenções de AF e EN para crianças e adolescentes. Descreveu o resultado do IMC nos grupos de intervenção e de controle	Não apresentou redução média estatisticamente significativa no IMC de crianças e adolescentes na população normal. Pouco efeito positivo foi observado ao incluir SP e OB	São necessários mais estudos para fornecer uma estrutura efetiva a ser implementada no ambiente escolar.

ECR, ensaio controlado randomizado; AF, atividade física; IMC, índice de massa corporal; SP, sobrepeso; OB, obeso; EM, educação nutricional.

- Durante o horário escolar: aumento de oportunidades para ser ativo durante o intervalo e o horário de almoço. Considerar integrar a AF nas atividades de sala de aula;
- As escolas devem proporcionar ambientes adequados que incluam equipamentos e parques e também organizar atividades durante os intervalos;
- Incentivar e oferecer, depois das atividades acadêmicas, atividades competitivas e não competitivas de forma a incluir o máximo de alunos possível;
- Envolver professores e famílias por meio de eventos, educação, mensagens e marketing que favoreçam a AF será positivo para criar uma comunidade escolar ativa.

## Obstáculos e conclusões

Um dos principais obstáculos para atingir os objetivos do componente da AF em programas preventivos é a alta

prevalência de sobrepeso e obesidade, que, em países em desenvolvimento, é de cerca de 50% da população do ensino médio, considerando a soma de ambas as doenças. O desafio dos futuros programas é considerar a capacitação adicional de educadores físicos na área, ensiná-los a como integrar diferentes “tamanhos corporais” nas aulas de EF, como incentivar as crianças a serem fisicamente ativas e gostarem disso e como integrar todas as crianças, independentemente da condição física, durante as aulas de EF e os intervalos. Os obstáculos mais comumente citados são as limitações nas instalações escolares. Em países em desenvolvimento, o apoio financeiro a aulas de EF, intervalos e playgrounds normalmente não é a prioridade e as condições críticas das instalações limitam a frequência de aulas de EF quando chove ou faz frio. Salten! –intervenção argentina – era um programa de prevenção da obesidade desenvolvido para aumentar o gasto energético nas escolas. Muitas atividades



durante os intervalos, incluindo um facilitador, eram propostas: um número mínimo de materiais foi doado, os parques foram pintados para incentivar brincadeiras e o treinamento dos professores era adequado para aumentar a atividade física moderada a vigorosa no horário escolar.<sup>57</sup>

Considerando que as condições ambientais globais estão seguindo em direção ao desequilíbrio energético, muitas oportunidades de intervenção parecem ser pelo menos parte da solução. Parece muito difícil dividir arbitrariamente os componentes do balanço energético, porém, nas crianças, o gasto energético por meio da atividade física é um componente fundamental em estratégias preventivas.

Alguns autores sugerem que as intervenções escolares são mais efetivas em comparação com intervenções caseiras para prevenir a obesidade em crianças e adolescentes. De Bourdeaudhuih et al.<sup>58</sup> analisaram 11 estudos europeus e concluíram que a combinação de componentes educacionais e ambientais com foco em ambos os lados do balanço energético gera efeitos melhores e mais relevantes. Isso sugere que as intervenções ambientais podem incluir intervenções de atividade física (AF), como atividades físicas organizadas durante os intervalos ou antes e depois das aulas; maior disponibilidade de oportunidades de atividade física no ambiente escolar e ao redor dele; e maior tempo de aula de educação física; sem esquecer as intervenções de opções de alimentos saudáveis.

## Financiamento

ILSI, Coca-Cola, CPW, Danone Institute International e Danone Research, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

## Conflitos de interesse

Mauro Fisberg é palestrante convidado da Abbott, Danone, Coca-Cola, Nestlé, Unilever, EMS. Os outros autores declararam não haver conflitos de interesse.

## Referências

1. Swinburn BA, Sacks G, Hall KD, McPherson K, Finegood DT, Moodie ML, et al. The global obesity pandemic: shaped by global drivers and local environments. *Lancet*. 2011;378:804–14.
2. SBP – Sociedade Brasileira de Pediatria. Obesidade na infância e adolescência: manual de orientação. 2ª edição. [acessado em 02/02/2012]. Disponível em: <http://www.sbp.com.br/publicacoes/para-a-familia/obesidade-na-infancia-e-adolescencia-manual-de-orientacao-2-edicao-revisada-e-ampliada/>.
3. Daniels SR, Hassink SG, Committee On N. The role of the pediatrician in primary prevention of obesity. *Pediatrics*. 2015;136:e275–92.
4. de Onis M, Blossner M, Borghi E. Global prevalence and trends of overweight and obesity among preschool children. *Am J Clin Nutr*. 2010;92:1257–64.
5. Rivera JÁ, de Cossio TG, Pedraza LS, Aburto TC, Sánchez TG, Martorell R. Childhood and adolescent overweight and obesity in Latin America: a systematic review. *Lancet Diabetes Endocrinol*. 2014;2:321–32.
6. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008–2009: antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil. In: Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, editor. Rio de Janeiro (Brasil); Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão: 2010.
7. 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;75:971–7.
8. Cocetti M, Taddei JA, Konstantyner T, Konstantyner TC, Barros Filho AA. Prevalence and factors associated with overweight among Brazilian children younger than 2 years. *J Pediatr (Rio J)*. 2012;88:503–8.
9. Manual das cantinas escolares saudáveis: promovendo a alimentação saudável. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. In: Ministério da Saúde, editor. Brasília (Brasil); Ministério da Saúde: 2010.
10. Reis CE, Vasconcelos IA, Barros JF. Políticas públicas de nutrição para o controle da obesidade infantil. *Rev Paul Pediatr*. 2011;29(4):625–33.
11. PAHO. Plan of Action for the Prevention of Obesity in Children and Adolescents. Washington, DC, USA: Pan American Health Organization; 2014.
12. Política Nacional de Alimentação e Nutrição. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. In: Ministério da Saúde, editor. Brasília (Brasil); Ministério da Saúde: 2012.
13. Plano de ações estratégicas para o enfrentamento das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) no Brasil 2011–2022. In: Ministério da Saúde, editor. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise de Situação de Saúde. Brasília (Brasil); Ministério da Saúde: 2011.
14. Henriques P, Dias PC, Burlandy L. A regulação da propaganda de alimentos: convergências e conflitos de interesses. *Cad Saude Publica*. 2014;30(6):1219–28.
15. Louzada ML, Campagnolo PD, Rauber F, Vitolo MR. Long-term effectiveness of maternal dietary counseling in a low-income population: a randomized field trial. *Pediatrics*. 2012;129:e1477–84.
16. Vitolo MR, Louzada ML, Rauber F. Atualização sobre alimentação da criança para profissionais de saúde: estudo de campo randomizado por conglomerados. *Rev Bras Epidemiol*. 2014;17:873–86.
17. Schwartz R, Vigo A, de Oliveira LD, Giugliani ER. The effect of a pro-breastfeeding and healthy complementary feeding intervention targeting adolescent mothers and grandmothers on growth and prevalence of overweight of preschool children. *PLoS One*. 2015;10:e0131884.
18. Ramos FP, Santos LA, Reis AB. Educação alimentar e nutricional em escolares: uma revisão de literatura. *Cad Saude Publica*. 2013;29:2147–61.
19. da Veiga GV, da Cunha AS, Sichieri R. Trends in overweight among adolescents living in the poorest and richest regions of Brazil. *Am J Public Health*. 2004;94:1544–8.
20. Melo dos Santos M, Passos Oliveira V, Teixeira Lima SM, Climaco Cruz KJ, Soares de Oliveira AR, Soares Severo J. Effectiveness of an educational intervention to reduce the consumption of high-calorie foods in public school children in Teresina, Piauí (Brazil). *Nutr Hosp*. 2015;32:622–6.
21. Katz DL. School-based interventions for health promotion and weight control: not just waiting on the world to change. *Annu Rev Public Health*. 2009;30:253–72.
22. Fung C, Kuhle S, Lu C, Purcell M, Schwartz M, Storey K, et al. From best practice to next practice: the effectiveness of school-based health promotion in improving healthy eating and physical activity and preventing childhood obesity. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2012;9:27.
23. Coleman KJ, Shordon M, Caparosa SL, Pomichowski ME, Dzewaltowski DA. The healthy options for nutrition environments in

- schools (Healthy ONES) group randomized trial: using implementation models to change nutrition policy and environments in low income schools. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2012;9:80.
24. Berwick DM. A primer on leading the improvement of systems. *BMJ.* 1996;312:619–22.
  25. Langley GJ, Moen R, Nolan KM, Nolan TW, Norman CL, Provost LP. *The improvement guide: a practical approach to enhancing organizational performance.* 2 ed San Francisco: Wiley Desktop Editions; 2009.
  26. Foster GD, Sherman S, Borradaile KE, Grundy KM, Vander Veur SS, Nachmani J, et al. A policy-based school intervention to prevent overweight and obesity. *Pediatrics.* 2008;121:e794–802.
  27. Katz DL, Katz CS, Treu JA, Reynolds J, Njike V, Walker J, et al. Teaching healthful food choices to elementary school students and their parents: the nutrition detectives program. *J Sch Health.* 2011;81:21–8.
  28. Jaime PC, Lock K. Do school based food and nutrition policies improve diet and reduce obesity? *Prev Med.* 2009;48:45–53.
  29. Making it happen: school nutrition success stories USA: Department of Health and Human Services 2005 [acessado em Nov 2015]. Disponível em: <http://www.studentstakingcharge.org>.
  30. Evans WD, Christoffel KK, Necheles JW, Becker AB. Social marketing as a childhood obesity prevention strategy. *Obesity (Silver Spring).* 2010;18 Suppl 1:S23–6.
  31. Services: TFOCP. *The guide to community preventive services.* New York, Oxford; 2005 [acessado em Nov 2015]. Disponível em: <http://www.thecommunityguide.org>.
  32. Tybout ASB. Brand positioning. In: Tybout A, Calkins T, editors. *Kellogg on branding.* New York: John Wiley and Sons; 2005.
  33. Hawkes C, Smith TG, Jewell J, Wardle J, Hammond RA, Friel S, et al. Smart food policies for obesity prevention. *Lancet.* 2015;385:2410–21.
  34. Kain J, Uauy R, Concha F, Leyton B, Bustos N, Salazar G, et al. School-based obesity prevention interventions for Chilean children during the past decades: lessons learned. *Adv Nutr.* 2012;3, 616S–21S.
  35. Gordon-Larsen P, Griffiths P, Bentley ME, Ward DS, Kelsey K, Shields K, et al. Barriers to physical activity: qualitative data on caregiver-daughter perceptions and practices. *Am J Prev Med.* 2004;27:218–23.
  36. Irwin JD, He M, Bouck LM, Tucker P, Pollett GL. Preschoolers' physical activity behaviours: parents' perspectives. *Can J Public Health.* 2005;96(4):299–303.
  37. Thompson JL, Davis SM, Gittelsohn J, Going S, Becenti A, Metcalfe L, et al. Patterns of physical activity among American Indian children: an assessment of barriers and support. *J Community Health.* 2001;26:423–45.
  38. Sonnevile KR, La Pelle N, Taveras EM, Gillman MW, Prosser LA. Economic and other barriers to adopting recommendations to prevent childhood obesity: results of a focus group study with parents. *BMC Pediatr.* 2009;9:81.
  39. Cullen KW, Hartstein J, Reynolds KD, Vu M, Resnicow K, Greene N, et al. Improving the school food environment: results from a pilot study in middle schools. *J Am Diet Assoc.* 2007;107:484–9.
  40. Vecchiarelli S, Takayanagi S, Neumann C. Students' perceptions of the impact of nutrition policies on dietary behaviors. *J Sch Health.* 2006;76:525–31, quiz 40–2.
  41. French S. Pricing effects on food choices. *J Nutr.* 2003;133: S841–3.
  42. Wells L, Nelson M. The National School Fruit Scheme produces short-term but not longer-term increases in fruit consumption in primary school children. *Br J Nutr.* 2005;93:537–42.
  43. Kamath CC, Vickers KS, Ehrlich A, McGovern L, Johnson J, Singhal V, et al. Clinical review: behavioral interventions to prevent childhood obesity: a systematic review and meta-analyses of randomized trials. *J Clin Endocrinol Metab.* 2008;93: 4606–15.
  44. Nader PR, Huang TT, Gahagan S, Kumanyika S, Hammond RA, Christoffel KK. Next steps in obesity prevention: altering early life systems to support healthy parents, infants, and toddlers. *Child Obes.* 2012;8:195–204.
  45. Hollis JL, Williams AJ, Sutherland R, Campbell E, Nathan N, Wolfenden L, et al. A systematic review and meta-analysis of moderate-to-vigorous physical activity levels in elementary school physical education lessons. *Prev Med.* 2015;86: 34–54.
  46. Efrat MW. Exploring effective strategies for increasing the amount of moderate-to-vigorous physical activity children accumulate during recess: a quasi-experimental intervention study. *J Sch Health.* 2013;83:265–72.
  47. Kibbe DL, Hackett J, Hurlley M, McFarland A, Schubert KG, Schultz A, et al. Ten years of TAKE 10!((R)): integrating physical activity with academic concepts in elementary school classrooms. *Prev Med.* 2011;52 Suppl 1:S43–50.
  48. Brown T, Summerbell C. Systematic review of school-based interventions that focus on changing dietary intake and physical activity levels to prevent childhood obesity: an update to the obesity guidance produced by the National Institute for Health and Clinical Excellence. *Obes Rev.* 2009;10:110–41.
  49. Dobbins M, Husson H, DeCorby K, LaRocca RL. School-based physical activity programs for promoting physical activity and fitness in children and adolescents aged 6 to 18. *Cochrane Database Syst Rev.* 2013;2:CD007651.
  50. Lavelle HV, Mackay DF, Pell JP. Systematic review and meta-analysis of school-based interventions to reduce body mass index. *J Public Health (Oxf).* 2012;34:360–9.
  51. Waters E, de Silva-Sanigorski A, Hall BJ, Brown T, Campbell KJ, Gao Y, et al. Interventions for preventing obesity in children. *Cochrane Database Syst Rev.* 2011:CD001871.
  52. Dobbins M, De Corby K, Robeson P, Husson H, Tirilis D. School-based physical activity programs for promoting physical activity and fitness in children and adolescents aged 6-18. *Cochrane Database Syst Rev.* 2009:CD007651.
  53. Sweet M. Childhood obesity can be prevented, says Cochrane. *BMJ.* 2011;343:d8014.
  54. Wang Y, Cai L, Wu Y, Wilson RF, Weston C, Fawole O, et al. What childhood obesity prevention programmes work? A systematic review and meta-analysis. *Obes Rev.* 2015;16:547–65.
  55. Hills AP, Dengel DR, Lubans DR. Supporting public health priorities: recommendations for physical education and physical activity promotion in schools. *Prog Cardiovasc Dis.* 2015;57:368–74.
  56. 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.
  57. Herscovici CR, Kovalskys I. Childhood Obesity – A review of school-based preventive interventions – Findings from Salten, a pilot intervention designed to improve healthy eating and recreational physical activity in public schools of Argentina. *Revista Mexicana de Transtornos Alimentario.* 2015;6:143–51.
  58. De Bourdeaudhuij I, Van Cauwenberghe E, Spittaels H, Opperde JM, Rostami C, Brug J, et al. School-based interventions promoting both physical activity and healthy eating in Europe: a systematic review within the HOPE project. *Obes Rev.* 2011;12:205–16.