

Análise dos custos associados a programas de prevenção da obesidade infantil nas escolas

Tomás de Moura Vieira da Rocha Magalhães

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Medicina
Mestrado Integrado

Orientadora: Professora Doutora Anabela Almeida
Coorientadora: Doutora Sofia Ferreira

Setembro de 2022

Resumo

A obesidade é um dos principais fatores de risco para várias doenças não transmissíveis. Em particular, a obesidade infantil quintuplicou desde 1975, sendo estimado que 254 milhões de crianças serão obesas até 2030 segundo a World Obesity Federation. Consequentemente, a avaliação económica de programas de intervenção de obesidade em meio escolar é fundamental no apoio à toma de decisão de saúde pública no que toca à prevenção da obesidade.

Este estudo tem por objetivo fazer uma Revisão da Literatura da Análise de Custo-benefício de programas de prevenção da obesidade infantil nas escolas, comparar os programas entre si e identificar a sua importância.

Foi realizada uma Revisão Sistemática da literatura nas bases de dados PubMed, Cochrane Library, Wiley online Library e Semantic Scholar, visando identificar os artigos mais recentes referentes a programas de prevenção da obesidade nas escolas. Foram posteriormente selecionados os artigos e retirados os dados para análise.

Obtiveram-se 7 estudos que cumpriam os critérios de inclusão e exclusão, 3 dos quais demonstraram ser bastante dispendiosos e não muito eficazes, enquanto 4 dos artigos tiveram custos bastante reduzidos comparados com os resultados que obtiveram.

Concluindo, apesar de existirem estudos que não conseguiram obter uma intervenção custo-desejável, podemos constatar que os programas de prevenção da obesidade infantil poderão ser, de facto, custo-eficazes. Com custos tão baixos quanto 5.21 € por criança por ano foram alcançados num dos estudos, mostrando que, apesar de poder haver variabilidade devido a valores de mão de obra, materiais e valor da moeda, é possível ter um impacto significativo na prevenção da obesidade em idades jovens por valores muito inferiores aos custos de tratamento da obesidade numa idade adulta, sendo a prevenção da obesidade em escolas um investimento fulcral para o futuro, tanto da saúde da população, como para gastos futuros no combate à obesidade. Mais investigação necessita de ser feita nesta área mas, à luz de resultados bastantes positivos em alguns estudos é possível afirmar que, após estes serem melhorados e standardizados, serão uma mais-valia, quer em orçamento de saúde, quer na saúde das crianças e futuros adultos.

Palavras Chave:

Análise Custo-benefício; Obesidade infantil; Prevenção da obesidade; Prevenção escolar.

Abstract

Obesity is one of the main risk factors for several noncommunicable diseases. Childhood obesity in particular increased 5 times since 1975. It's estimated by the World Obesity Federation that 254 millions of children will be obese until 2030. Consequently, the economical evaluation of school-based obesity prevention programs is key in the decision making process of public health in obesity prevention.

This study proposes to conduct a systematic review of the analysis of school-based obesity prevention programs to assess their cost-effectiveness. In this analysis we will compare the literature results of school-based obesity prevention programs.

A systematic literature review was made on the databases of PubMed, Cochrane Library, Wiley online Library and Semantic semantic Scholar in order to sort out the most recent articles about school based obesity prevention programs. The articles found were analysed and data was collected.

Seven studies that met the criteria were found. 3 of them showed themselves to be very costly and not effective while the remaining 4 had affordable costs in comparison to the results achieved.

In conclusion, although there is no solid evidence of the cost-effectiveness of school-based obesity prevention programs and more research needs to be done in this area, we can state that they can be cost-effective. With costs as low as 5.21€ per child they show that although there might be disparity due to personnel training, resources and coin value it is possible to create a significant impact on the prevention of childhood obesity at a school level. This for a cost lower than the one required to treat obesity during adulthood. With this, the early prevention of obesity in schools is an important investment in the future of the population as well as future spendings in obesity treatment.

We can state that after careful streamlining and improvement school-based obesity prevention programs will be an asset to the health budget as well as to the health of the children and adults of the future.

Keywords:

School-based, obesity, prevention, programme

Índice

| | |
|---|-----|
| Resumo..... | ii |
| Abstract..... | iii |
| Índice..... | iv |
| Lista de figuras | v |
| Lista de tabelas..... | vi |
| Lista de acrónimos..... | vii |
| 1.Introdução | 1 |
| 1.1 Obesidade | 1 |
| 1.2 Causas de obesidade..... | 2 |
| 1.3 Riscos da obesidade em adolescentes | 5 |
| 1.4 Prevalência de obesidade em crianças e adolescentes dos 5-19 anos de idade..... | 7 |
| 1.5 Quality-adjusted life year | 8 |
| 1.6 ICER | 8 |
| 1.7 Prevenção | 9 |
| 2.Metodologia..... | 11 |
| 3.Resultados e Discussão..... | 13 |
| 4.Conclusão | 38 |
| 5.Referências bibliográficas | 40 |

Lista de figuras

| | |
|--|----|
| Figura 1. ICER..... | 8 |
| Figura 2. Fluxograma do processo de inclusão dos artigos no estudo | 12 |

Lista de tabelas

| | |
|--|----|
| Tabela 1. Fatores externos | 3 |
| Tabela 2. Fatores internos | 4 |
| Tabela 3. Comorbilidades associadas à obesidade infantil..... | 6 |
| Tabela 4. Percentagem de Orcamento de saúde usada no tratamento da obesidade.. | 9 |
| Tabela 5. Número de artigos encontrados por base de dados | 11 |
| Tabela 6. Critérios de inclusão e exclusão | 11 |
| Tabela 7. Resumo dos artigos | 15 |
| Tabela 7. Resumo dos artigos (cont.)..... | 16 |
| Tabela 7. Resumo dos artigos (cont.) | 17 |
| Tabela 7. Resumo dos artigos (cont.) | 18 |
| Tabela 7. Resumo dos artigos (cont.) | 19 |
| Tabela 8. Tipos de atividades realizadas | 20 |
| Tabela 8. Tipos de atividades realizadas (cont.)..... | 21 |
| Tabela 8. Tipos de atividades realizadas (cont.)..... | 22 |
| Tabela 8. Tipos de atividades realizadas (cont.)..... | 23 |
| Tabela 9 – Custos de desenvolvimento da intervenção WAVES..... | 25 |
| Tabela 10 – Custos dos materiais e recursos humanos da intervenção Waves..... | 26 |
| Tabela 11 – Custos de formação HeLP..... | 28 |
| Tabela 12 – Custos da intervenção total HeLP | 29 |
| Tabela 13 – Custos estimados para aplicar a intervenção HeLP..... | 30 |
| Tabela 14 – Custos totais incluídos na avaliação económica da intervenção EdAI.... | 32 |
| Tabela 15 – Custos do programa CHIRPY DRAGON por criança..... | 34 |
| Tabela 16 – Custo de 1 ano de intervenção PHS-pro..... | 35 |
| Tabela 17 - Custos das fases da intervenção PHS-pro comparativamente com os custos diretos de tratamento da obesidade em Portugal..... | 36 |

Lista de acrónimos

- COSI - Childhood Obesity Surveillance Initiative
ICER - Incremental Cost-Effectiveness Ratio
COVID-19 - Corona Virus Disease 2019
QALY - Quality-adjusted life year
WAVES - West Midlands ActiVe lifestyle and healthy Eating in School children
EdAI - Educació en Alimentació
HeLP - Healthy Lifestyles Programme
PHS-pro - Planning Health in School programme
IMC - Índice de Massa Corporal
CHIRPY DRAGON - Chinese Primary School Children Physical Activity and Dietary Behavior Changes Intervention

1. Introdução

A obesidade é um dos principais fatores de risco para várias doenças não transmissíveis. De 1975 a 2016, a quantidade de adultos obesos ou com excesso de peso triplicou, correspondendo a 39% da população com excesso de peso e 13% de população com obesidade (1). Em particular, a obesidade e excesso de peso infantil (crianças e adolescentes) aumentou de 4% em 1975 para 18% em 2016, num total de cerca de 340 milhões de crianças (216 milhões com excesso de peso e 124 milhões com obesidade) (2). Menos de um terço dos adultos obesos foi obeso nas idades de 5-18 anos. No entanto, grande parte das crianças obesas entre os 5-19 continuam a ser obesos durante as suas vidas adultas (1). Para além da prevalência, a gravidade da doença também aumentou, pondo em causa os avanços na qualidade de vida e esperança média de vida obtidos ao longo do último século (3).

1.1 Obesidade

A obesidade é definida como uma doença em que o excesso de gordura corporal acumulada pode afetar a saúde. (1). O índice de massa corporal (IMC) é a medida mais aceite para avaliar obesidade e excesso de peso, apresentando uma forte correlação com a gordura corporal (1). O IMC é calculado através da divisão do peso (kg) pelo quadrado da altura (m²) (1). Em idade pediátrica (desde o nascimento até aos 18 anos de idade), ao contrário do que acontece com os adultos, em que se mede a obesidade segundo um valor fixo de IMC (7, 8), não é possível utilizar um cut-off baseado num valor absoluto de IMC. É necessário ser avaliada segundo a idade e o sexo através de percentis ou z-scores. Entre os 0 e os 5 anos pode utilizar-se a relação peso/comprimento ou peso/estatura, embora esta medida não seja consensual (4)

Assim, em crianças com idade igual ou superior a 5 anos, define-se obesidade quando o z-score do IMC é superior a 2 (ou >P97) e excesso de peso quando o z-score do IMC é superior a 1 (ou >P85). Abaixo dos 5 anos, define-se obesidade quando o z-score do IMC é superior a 3 (ou >P99) e excesso de peso quando o z-score do IMC é superior a 2 (ou >P87) (4, 5).

1.2 Causas de obesidade

A obesidade, quer nos adultos quer nas crianças/adolescentes, deriva da relação do consumo e gasto de energia. O balanço energético é positivo quando é consumida mais energia do que aquela que se gasta ou se gasta menos energia do que aquela é consumida nas atividades diárias. Este balanço energético pode sofrer influências de fatores externos (como o aumento do consumo calórico ou a diminuição do gasto energético - por diminuição da atividade física/estilo de vida sedentário); ou fatores internos, como doenças genéticas (síndromes metabólicas/síndromes endócrinas).

O aumento exponencial da prevalência da obesidade nos últimos 50 anos deve-se sobretudo a fatores externos: o aporte energético tem vindo a aumentar desde há 50 anos e não houve um acompanhamento/aumento do gasto energético (4, 6). Como podemos observar, o consumo médio global de calorias aumentou de 2200kcal por pessoa por dia (em 1960), para 2800kcal por pessoa por dia (em 2013). No entanto, o aumento do consumo calórico não foi acompanhado de um aumento de atividade física (4, 6). Tem-se desenvolvido um ambiente propenso à obesidade, ou seja, “o total das influências que o ambiente, oportunidades e condições da vida que ajudam a população a desenvolver a obesidade. Os fatores ambientais manifestam-se de uma maneira indireta nos hábitos alimentares e de atividade física dos indivíduos.” (7).

Os fatores externos predominantes estão presentes na tabela seguinte:

Análise dos custos associados a programas de prevenção da obesidade infantil nas escolas

Tabela 1 - Fatores externos (tabela realizada pelo autor)

| Fatores externos | |
|--------------------------------------|---|
| Bebidas açucaradas | Foi demonstrado que a redução do consumo de bebidas açucaradas em adolescentes com excesso de peso e obesidade está associada a uma diminuição do IMC (8). Foi também demonstrado que o consumo de bebidas com adoçante estão associadas a um menor aumento de peso do que as bebidas adoçadas com açúcar (9). |
| Televisão | É dos maior fatores ambientais que contribuem para o desenvolvimento da obesidade durante a infância. Isto devido a: troca de atividade física por tempo de ecrã, diminuição do ritmo metabólico, qualidade diminuída da dieta devido a anúncios televisivos e falta de apetite natural, Ealterações do sono (10-13). |
| Jogos de videos | Devido ao possível aumento do consumo de bebidas energéticas e alterações do ciclo circadiano (14). |
| Sono | Horários desregulados e períodos de sono reduzidos (15-21). |
| Medicação | Medicamentos psicoativos, anti-convulsivos e glucocorticoides (22-25). |
| Toxinas | Estudos epidemiológicos demonstraram a possibilidade da obesidade ser despoletada ou exacerbada por exposição a químicos endócrino-tóxicos, como pesticidas DDT ou BPA (26). |
| Vírus | Alguns estudos demonstram a possibilidade da obesidade ser despoletada ou exacerbada por exposição a um vírus (27). |
| Comidas ultra processadas | Estão relacionadas com um aumento do IMC e circunferência abdominal (28). |
| Vida sedentária e urbanização | Falta de parques infantis, de prática desportiva e atividades. Habitações sem espaço exterior, e cidades não adaptadas à pratica da atividade física (28) |

Análise dos custos associados a programas de prevenção da obesidade infantil nas escolas

O período pré-natal e pós-natal são uma altura fundamental no desenvolvimento metabólico e endócrino do feto e criança. Influências maternas e defeitos genéticos durante estes poderão condicionar a resposta fisiológica da criança às influências ambientais. Os fatores internos predominantes estão presentes na tabela seguinte:

Tabela 2 – Fatores internos (tabela realizada pelo autor)

| Fatores internos | |
|------------------------|---|
| Fatores poligenéticos | Existe forte evidência de que os genes desempenham um papel interativo com o ambiente no desenvolvimento da obesidade (29, 30). |
| Síndromes da obesidade | Síndromes específicas na qual a obesidade é uma consequência (30-33). |
| Obesidade monogénica | Defeitos monogénicos que têm como principal consequência a obesidade (34). |
| Distúrbios endócrinos | Excesso de cortisol, hipotireoidismo, deficiência de hormona de crescimento e pseudohipoparatiroidismo tipo 1a (35-38). |
| Obesidade hipotalâmica | Aparece maioritariamente após cirurgia a crânofaringioma e está normalmente associada a panhipopituitarismo (30, 40). |
| Programação metabólica | Relacionado com influências nutricionais e ambientais em momentos chave do desenvolvimento (41, 42). Pode ocorrer durante a gestação e primeiros anos de vida (43). |

1.3 Riscos da obesidade em idade pediátrica

A obesidade representa um fator de risco para várias doenças, apesar da maioria das complicações ocorrer em adultos (44,45). O excesso de peso e obesidade pediátricos têm tanto riscos imediatos como riscos a longo prazo para a saúde (46, 47), pondo em causa os avanços obtidos na esperança de vida (48). Crianças com percentis de IMC mais elevados, na maioria dos casos, têm mais probabilidades de terem complicações relacionadas com a obesidade (49). Obesidade durante a infância e adolescência aumenta a probabilidade de se tornar obeso na vida adulta, especialmente quanto maior for o percentil do IMC (mais severa) (50). O risco de ser obeso na vida adulta é, aparentemente, maior quanto mais velha for a criança e também para quem já tem pais obesos (51). Aproximadamente 40% das crianças obesas tornam-se adultos obesos (52-54).

Análise dos custos associados a programas de prevenção da obesidade infantil nas escolas

Na seguinte tabela encontram-se descritas as comorbilidades associadas à obesidade infantil:

Tabela 3 – Comorbilidades associadas à obesidade infantil (tabela realizada pelo autor)

| Comorbilidades associadas à obesidade infantil | |
|--|--|
| Doença cardiovascular | Alterações cardíacas e hemodinâmicas (50) como a hipertensão (55), aumento da massa ventricular (46), disfunção endotelial, com espessamento interior da carótida e formação de placas fibrosas (52, 56), arterosclerose (46, 57, 58). |
| Dislipidemia | Elevação dos triglicéridos e diminuição da HDL (46). |
| Disfunção da homeostase da glicose | Resistência à insulina, hiperinsulinemia e desenvolvimento de diabetes Mellitus tipo 2 (59). |
| Síndrome metabólica | Resistência à insulina, hipertensão, dislipidemia e obesidade (46, 60, 61). |
| Comorbilidades pulmonares | Apneia do sono, síndrome da hipoventilação central (62-64) e asma (65). |
| Comorbilidades gastrointestinais | Refluxo gastroesofágico, doença hepática gordurosa não alcoólica, colelitíase, pedras biliares (66-68). |
| Complicações ortopédicas | Desconforto músculo-esquelético e redução da mobilidade (69), maior facilidade de fracturas ósseas (70). Os problemas mais comuns são a doença de Blount e deslocamento capital da epífise femoral (46). |
| Problemas neurocognitivos e psico-sociais | Baixa auto-estima, ansiedade, problemas com a imagem corporal e síndromes depressivas (71, 72); maior taxa de bullying (73, 74). Redução de funções executivas, atenção, performance visioespacial e função motora (75). |
| Puberdade | Espermarca mais cedo (76-78) e menarca mais cedo (79-85). Gonarca mais tarde em rapazes obesos (76, 86, 87). |
| Hiperandrogenia e Síndrome dos Ovários Poliquísticos | Nas raparigas, a obesidade pré-puberdade está associada com o hiperandrogenismo (88). O excesso de tecido adiposo pode causar síndrome dos ovários poliquísticos, oligomenorreia, amenorreia, hirsutismo, acne e perda de cabelo (88). |
| Mortalidade | Alguns estudos suportam o impacto negativo da obesidade na duração de vida e mortalidade devido às comorbilidades associadas (89-91). |

1.4 Prevalência de obesidade em crianças e adolescentes dos 5-19 anos de idade

É difícil comparar a prevalência da obesidade entre países devido ao uso de diferentes metodologias incluindo a própria definição de obesidade e as informações estatísticas terem sido recolhidas em períodos diferentes, mas esta é elevada na maioria dos países desenvolvidos (92). Nos últimos 50 anos, a tendência nos países em desenvolvimento e desenvolvidos em relação ao excesso de peso e obesidade tem vindo a aumentar. Houve, no entanto, nos países com rendimento elevado, uma estagnação ou diminuição na prevalência destas (92). A velocidade a que a prevalência da obesidade está a aumentar é de 30% superior nos países de baixo e médio rendimento face aos países ricos (93, 94).

O COSI Portugal 2019 demonstra que a prevalência de excesso de peso infantil diminuiu de 37.9% em 2008 para 29.7% em 2019. O mesmo verifica-se com a obesidade, a qual diminuiu de 15.3% em 2008 para 11.9% em 2019 (95).

Com o aparecimento da pandemia do COVID-19 houve também aumento da obesidade infantil (96-98). Alguns estudos mostram que a pandemia exacerbou os fatores de risco para a obesidade, maioritariamente em áreas urbanas e populações de baixo rendimento (99, 100).

Nem todas as crianças obesas se tornam adultos obesos. A probabilidade da doença persistir está relacionada com a idade (101-105), obesidade parental (106-108), gravidade da doença (104, 109-111), e a evolução do IMC até à idade adulta (112). Estes factos apoiam a ideia de que a intervenção na obesidade durante o início de vida é fulcral para a prevenção e tratamento da obesidade. Estudos longitudinais suportam a ideia de que grande parte da obesidade na adolescência surge antes dos 5 anos de idade. O risco de ter obesidade durante a vida adulta aumenta com a idade em que a criança tem no momento (quanto mais velha, maior é a probabilidade de se passar para a vida adulta com obesidade), com o aumentar do valor do IMC e se a criança tem pais obesos. Devido à data dos estudos, poderá haver diferença na leitura dos dados, pois tanto a dieta como os hábitos alimentares das crianças atualmente poderão ser diferentes (43, 104-106, 113- 116). .

Relativamente ao facto de o sexo biológico afetar a persistência da obesidade na vida adulta, existe uma diferença entre estudos de diferentes populações. No entanto, em estudos coorte mais recentes foi demonstrado que a persistência do excesso de peso e obesidade na vida adulta é mais provável acontecer em jovens do sexo masculino (43, 117-119).

1.5 Quality-adjusted life year

Quality-adjusted life year, ou QALY, é uma medida da carga da doença, que inclui tanto a quantidade como a qualidade de vida. É também utilizada para realizar a avaliação económica de intervenções médicas. Traduz-se por um ano de vida vivido com saúde, e este pode ir de 1 a 0 (saudável a morto, respetivamente). (120-122).

1.6 ICER

O incremental cost-effectiveness ratio é uma medida que representa o valor económico de uma intervenção comparativamente a uma alternativa. Ele é calculado dividindo a diferença dos custos da alternativa B com a alternativa A, pela diferença da efetividade da alternativa B pela efetividade da alternativa A (equação descrita na figura 1). Serve para saber a relação de custo entre duas alternativas por unidade de efeito de saúde. Como são normalmente usados QALYs, é possível usar o ICER para comparar diferentes áreas. O uso do ICER é benéfico quando existem novas terapias que são caras, mas têm bons resultados. Ele é comparado com os valores de referência de custo-eficácia para decidir se novas terapias são um uso eficiente de recursos (123).

$$\begin{aligned} & \textit{Razão custo-efetividade incremental (ICER)} \\ & = \frac{\textit{Diferença de custos médios ou estimados}}{\textit{Diferença de efetividades médias ou estimadas}} \\ & = \frac{\textit{Custos da alternativa B} - \textit{Custos da alternativa A}}{\textit{Efetividade da alternativa B} - \textit{Efetividade da alternativa A}} \end{aligned}$$

Figura 1. ICER(124)

1.7 Prevenção

Dado os valores anteriormente referidos, releva-se a importância e a necessidade da prevenção da obesidade neste grupo de idades. Especialmente devido ao facto dos tratamentos terem eficácia limitada, tanto na infância e adolescência, como mais tarde durante a vida adulta.

Os custos da obesidade têm vindo aumentar conseqüente ao aumento da prevalência da obesidade. Os custos podem ser diretos ou indiretos. Custos diretos estão relacionados com os custos dos serviços de saúde (exames, medicação, procedimentos cirúrgicos), e estes ocupam uma grande parte do orçamento da saúde. A seguinte tabela mostra o encargo que a obesidade acarreta no orçamento de vários países:

Tabela 4 - Percentagem de Orçamento de saúde usada no tratamento da obesidade (125)

| Country | Obesity-Related Costs (% of total spending on health care) | Publication Year |
|---------|--|------------------|
| Brazil | 3.0–5.8 | 2007 |
| China | 3.4 | 2008 |
| Canada | 2.9 | 2001 |
| France | 0.7–1.5 | 2000 |
| Japan | 3.2 | 2007 |
| Sweden | 2.3 | 2005 |
| U.S. | 20.6 | 2012 |

Os custos indiretos relativos à obesidade refletem-se na perda de capacidade de trabalho:

- falta de comparência no trabalho com perda de salários por parte do trabalhador, e atraso no trabalho para o empregador (126);
- seguros de saúde mais caros para trabalhadores obesos (127);
- salários inferiores para pessoas obesas (128).

Visto que uma criança ou adulto obesos tem uma carga financeira anual maior que uma pessoa saudável, torna-se evidente a importância e urgência da prevenção desta doença.

A prevenção da obesidade passa pela sensibilização, informação, promoção e educação dos grupos alvo bem como alterações dietéticas, mudanças alimentares permanentes e aumento de atividade física (44). Programas de prevenção podem ser aplicados a famílias, a comunidades, em instituições de saúde e em escolas. Sendo estas últimas um meio fulcral de grande impacto para a abordagem a este problema. Sabendo os fatores que potenciam e favorecem o aparecimento da doença, é possível delinear melhor uma estratégia de prevenção focada e dirigida, visando uma melhor eficácia. Mais especificamente, o ambiente escolar é um bom local de intervenção, onde é possível introduzir uma componente de combate ao sedentarismo, tanto promovendo aulas de educação-física, motivando para a realização de atividade física em atividades extra-curricular; motivando uma alimentação saudável e equilibrada com ementas elaboradas por nutricionistas; redução do consumo de bebidas açucaradas em tempo escolar através da proibição de venda em bares e máquinas de venda automática; e aulas sobre alimentação e vida saudável.

Estas medidas têm um custo, e quanto mais económicas forem as intervenções e medidas de prevenção, mais provável é a sua implementação e adesão quer por parte das escolas, quer por parte do Estado que as financia.

Dessa forma, esta Revisão Sistemática da Literatura tem como objetivo principal mapear as evidências científicas da carga financeira que os programas de prevenção da obesidade em escolas, direcionados para crianças e adolescentes, acarretam.

2. Metodologia

Foi realizada uma revisão sistemática da literatura publicada nas bases de dados PubMed, Cochrane Library, Semantic Scholar, Wiley Online library, BMC Public Health e em bases de dados de literatura cinzenta: International Journal of Environmental research and Public Health, RCAAP, clinicaltrials.gov, greylit.org, desde 2018 (de modo a ser mais atual no tipo de intervenções, tipo de população, valor da moeda e custos). Foram realizadas várias pesquisas incluindo os termos obesity, cost-effectiveness, economic, analysis, school, school-based, prevention, program, programme, cost, costs, intervention, em inglês. Foi utilizado o método PRISMA (129) para a recolha de dados. A seguinte tabela descreve o número de artigos encontrados por bases de dados:

Tabela 5 – Número de artigos encontrados por base de dados

| Base de dados | Número de resultados |
|----------------------|----------------------|
| PubMed | 42 |
| Online Library Wiley | 59 |
| Semantic Scholar | 55 |
| Cochrane Library | 18 |
| BMC Public Health | 4 |

A seguinte tabela apresenta os critérios de inclusão e exclusão dos estudos definidos:

Tabela 6 – Critérios de inclusão e exclusão

| Inclusão | Exclusão |
|---|--|
| Artigos escritos em língua Inglesa | Artigos não escritos em língua inglesa |
| Artigos/estudos científicos | Artigos/estudos não científicos |
| Publicados entre 2018 e 2021 | Publicados antes de 2018 |
| Foco na componente económica (custos associados) nos programas de prevenção da obesidade em escolas | Artigos/estudos que não focam na componente financeira (custos associados) dos programas de prevenção da obesidade |
| Artigos/estudos aplicados a escolas | Artigos/estudos que não são centrados em escolas |
| Artigos/estudos com foco em crianças em idade escolar (5-18 anos de idade) | Artigos não centrados em crianças e adolescentes de idades 5 a 18 anos de idade |
| Artigos/estudos com resultados imediatos na infância/adolescência | |

Análise dos custos associados a programas de prevenção da obesidade infantil nas escolas

Da pesquisa nas bases de dados foram encontrados 178 artigos/estudos, dos quais 171 foram excluídos por serem ou duplicados, ou não incluírem critérios de inclusão após leitura do título e abstract e/não estarem presentes os critérios de inclusão. Foram então analisados 7 artigos completos para elegibilidade nesta revisão.

Apresenta-se na seguinte imagem o fluxograma do processo de inclusão e exclusão dos estudos:

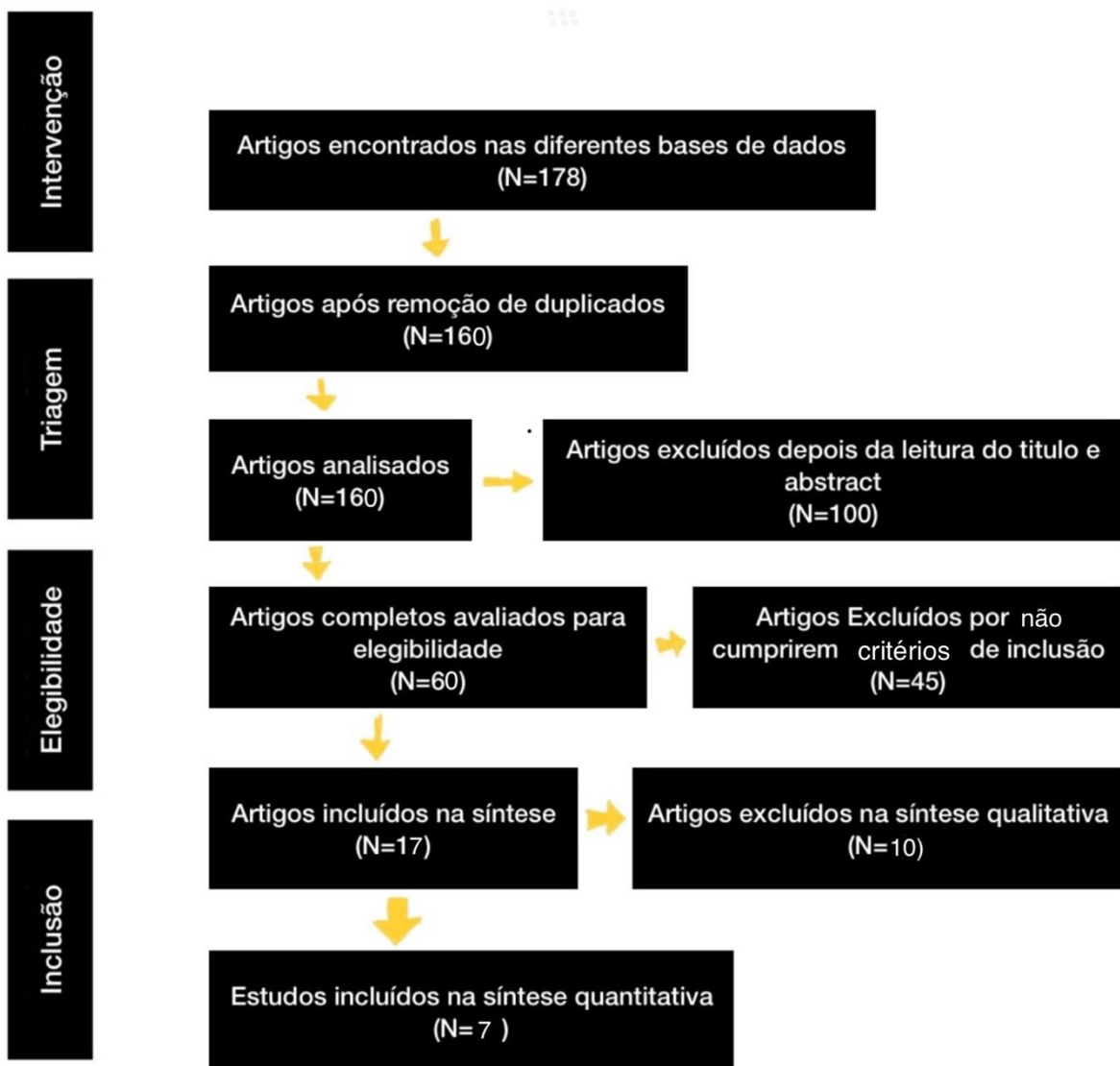


Figura 2 – Fluxograma do processo de inclusão dos artigos no estudo (129)

3. Resultados e Discussão

Três dos estudos analisados relataram insucesso nas suas intervenções preventivas, face aos 4 que tiveram sucesso. Tendo esta revisão como objetivo analisar os custos dos programas de prevenção da obesidade infantil em escolas e a sua eficácia, foi primeiramente observado que no estudo de Peyman Abad et al. 2018 (130) a intervenção para a redução do IMC varia entre £155.53 e £266.35 (tendo em conta quem teve follow up e quem saiu a meio do estudo). Este valor contribuiu para uma diminuição de apenas 0.027 unidades de z-score IMC. Em termos de custo-eficácia esta intervenção teve um custo que varia de £26804 a £46083 por QALY. Estes valores revelam que não é economicamente viável, não só pelos reduzidos resultados, mas também pelo custo da intervenção quando comparando com outros estudos.

No sexto estudo analisado, Alastair Canaway et al. (131) foi aplicado o método WAVES novamente na mesma região, mas com uma idade alvo diferente (6 a 7 anos de idade em vez de 5-6 anos de idade). Novamente, este programa de prevenção mostrou não ser custo-efetivo (com custos e resultados bastantes semelhantes): £153 por criança, £26815 por QALY. ICER de £46363 por QALY. O que, como foi referido antes, leva a que neste caso a que exista uma probabilidade de querer pagar a intervenção de 52%, nos limites do Reino Unido.

No terceiro estudo analisado, Katrina Wyatt et al. (132), existe uma falta grande de discussão económica. Só foi referido que o custo da intervenção foi de aproximadamente £210 por criança (pela intervenção total), com o resultado de uma diferença de -0.02 unidades no IMC das crianças no grupo de intervenção e uma mudança de hábitos alimentares não muito significativa e duradoura (apenas verificada aos 18 meses de follow up). Também não foram verificadas alterações significativas nas restantes medidas antropométricas avaliadas (perímetro a cintura, percentagem de gordura corporal e níveis de atividade física).

Nos resultados de Marta Conesa (133) os resultados observados indicam que o custo total do programa foi de 24246.53€, ou seja, 15.64€ por criança no total dos anos da intervenção (5.21€ por criança por ano). A intervenção mostrou um custo de 968.66€ para evitar 1 caso de obesidade em rapazes) que se traduz em 1.2€ por rapaz; 3.56€ por criança para reduzir a prevalência da obesidade em 1% nos rapazes; 47.39€ para diminuir o IMC em 1 unidade por rapaz; e 65.17€ para diminuir o z-score do IMC em uma unidade por rapaz. Estes resultados são favoráveis a que haja vontade de pagar a intervenção por parte do setor público pois, de acordo com os critérios do Ministério Espanhol da Saúde de 2009 para o custo-eficácia de uma intervenção (atingir uma redução >2% da prevalência da obesidade por 5€ por criança por ano), o programa EdAI obteve uma redução de prevalência de 4.39% da obesidade nos rapazes por apenas 5.21€ por criança por ano. Foi referido que

em nenhum dos casos foi ultrapassado o limite de 10€ por criança por ano notado por Ramos-Goñi (134) e foram sempre atingidos os mínimos recomendados pelo Ministério Espanhol.

No estudo de Xu (135), foi realizada uma comparação de 3 abordagens à prevenção da obesidade. A primeira (educação nutricional) teve um custo total de \$9110.1, teve um ICER de \$661.8 e 2.8 QALYs ganhos com \$3049.6. Na segunda (atividade física) houve um custo de \$8346.9, e 1.9 QALYs ganhos por \$4065.4. A terceira e última (combinação das duas abordagens anteriores) teve um custo total de \$57060.3, um ICER de \$1478.6 e 30.3 QALYs ganhos por \$1646. A única das três intervenções que teve um balanço positivo foi a terceira, com \$10537.9, comparando com terapias associadas à obesidade.

Bem como no estudo anterior, o estudo de Mandana (136) utiliza o modelo CHIRPY DRAGON na sua intervenção. Este estudo descreve onde foram utilizados os meios económicos e quantifica os mesmos (como nos estudos de Marta Conesa (133) e Margarida Vieira (137)). A intervenção, neste estudo, obteve uma diminuição de 0.35 no z-score do IMC, bem como uma melhoria de hábitos alimentares e físicos saudáveis. Em termos económicos, a intervenção teve um custo de \$10.1 por criança do ponto de vista do setor público e \$151.25 do ponto de vista social (tendo em conta o tempo de os pais frequentarem as sessões de educação mais os custos do almoço na escola). \$77 por IMCz e \$2052 por QALY ganho foram gastos do ponto de vista do setor público. No caso do ponto de vista social (tendo em conta a integração dos pais) cada QALY ganho passaria a custar \$20796.

Finalmente, foi analisado o estudo de Margarida Vieira e Graça S. Carvalho (137). Os custos totais do PHS-pro foram de 7915.53€ ou 36.14€ por criança por ano (tabela 16).. Estes valores são baixos comparativamente a uma média de 3894.15€ por ano para tratar um adulto obeso (tabela 17). Aponta que, caso se queira reproduzir a intervenção numa maior região de Portugal, o custo da intervenção reduz para 18.18€ por criança por ano.

Os resultados estão sumariados na tabela 7:

Análise dos custos associados a programas de prevenção da obesidade infantil nas escolas

Tabela 7 – Resumo dos artigos

| Ano | País | Objetivo | Método | Número de participantes/Situação | Resultados | Conclusão |
|------|---------|--|---|---|--|--|
| 2018 | UK | Avaliar a eficácia do programa WAVES comparativamente e com a prática normal no que toca à prevenção da obesidade em crianças de escolas primárias | Ensaio cluster randomizado controlado | Escolas num raio de 35 milhas com estudantes do 1 ano (5-6 anos de idade) 2 grupos: Em 2011 27 escolas com n=650 alunos e em 2012 27 escola com n=817 alunos. | A diferença do z-score IMC entre o controlo e o grupo de intervenção foi de -0.075 aos 3 meses e de -0.027 aos 18 meses pós intervenção. O terceiro seguimento mostrou uma diferença de -0.20. O custo por criança que consentiu foi de £266.35 (£155.53 por criança que recebeu a intervenção). A relação custo-eficácia do estudo foi de £46083 por QALY (ou £26804 por QALY no melhor dos casos). | O estudo demonstrou que o programa WAVES não foi eficaz nem clinicamente, nem economicamente. |
| 2018 | Espanha | Avaliar os custos e o custo-eficácia do programa de prevenção da obesidade EdAI segundo as diretrizes do Ministério da Saúde Espanhol (2009) | Intervenção/ estudo de prevenção da obesidade randomizada, paralela e controlada em escolas primárias | 1550 crianças (805 rapazes e 745 raparigas) de idade 7-8 anos em 24 escolas da Catalunha. 60 estudantes universitários da área da saúde como agentes promotores de saúde. | O custo total da intervenção foi de 24246.53€ ou 15.64€ por criança para os 2.3 anos (5.21€/criança/ano) no caso de querer ser reproduzido. O custo total com o reino dos agente de promoção de saúde 104963.16€ (que deve ser excluído por fazer parte do currículo académico dos mesmos). A relação custo-eficácia para rapazes foi de 968.66€ para evitar 1 caso de obesidade (1.20€/rapaz): 3.56€/criança para reduzir a prevalência da obesidade nos rapazes em 1%. 47.39€ para reduzir 1 unidade de IMC em rapazes: e 65.17€ para reduzir 1 unidade de z-score de IMC por rapaz. | O programa com o custo de 5.21€/criança/ano reduziu a prevalência da obesidade em rapazes em 4.39%, o que é custo efectivo em todos os cenários, segundo as diretrizes do Ministério da Saúde Espanhol (2009) de menos de 5€/criança/ano para reduzir a prevalência da obesidade em mais de 2% (2.4€/criança/ano para reduzir a prevalência nos rapazes em mais de 2%). No entanto, não foi possível analisar os resultados dos rapazes porque os das raparigas mantiveram-se inalterados. |
| 2018 | UK | Determinar a eficácia e custo-eficácia do programa HeLP de prevenção da obesidade em crianças de 9 a 10 anos de idade (transição da escola primária para o primeiro ciclo) | Estudo cluster randomizado controlado com avaliação económica do processo (com 2 cohorts divididos por cada metade das escolas) | 32 escolas primárias com recrutamento de x crianças de 9-10 anos e seguimento 2 anos depois com as crianças a 11-12 anos de idade (do primeiro para o segundo ciclo) n=1324 crianças com 94% de taxa de seguimento. | O custo do programa HeLP foi de aproximadamente £210 por criança. Não foi encontrada diferença significativa aos 18 meses (-0.02) nem aos 24 meses (-0.02) entre o IMC do controlo e das crianças sujeitas ao programa HeLP. Não foi encontrada diferença entre o diâmetro da cintura, percentagem de gordura corporal ou níveis de atividade física das crianças em controlo e das participantes no estudo. Houve só diferença aos 18 meses nos comportamentos dietéticos das crianças do estudo: consumiam comida menos calórica e calorias de maior qualidade. Ou seja, aumentou o conhecimento e comportamentos alimentares. | O programa de prevenção HeLP aplicado a crianças nas idades de 9-10 anos num contexto escolar, não foi nem eficaz, nem custo-eficaz a prevenir o sobrepeso ou obesidade. |

Tabela 7 – Resumo dos artigos (cont.)

| Ano | País | Objetivo | Método | Número de participantes/Situação | Resultados | Conclusão |
|------|------|---|---------------------------------------|--|---|---|
| 2019 | UK | Medir a custo-eficácia do programa WAVES (estudo multifacetado para prevenção da obesidade escolar) em crianças de idade 6 a 7 anos, comparativamente e com as práticas normais | Estudo cluster randomizado controlado | Foram escolhidas 54 escolas na região de West Midlands. O programa foi implementado por 12 meses (30 minutos por dia de atividade física e sensibilização para uma dieta mais saudável; um programa de 6 semanas dirigido por uma equipa desportiva famosa para encorajar dieta saudável e atividade física; e atividades familiares pós-escolares). N=1397 crianças participaram no estudo, em que N=622 fizeram parte do grupo interencionado e N=735 firearm parte do grupo de controlo. 51% eram rapazes. As crianças tinham idades compreendidas dos 6 aos 7 anos no início do estudo (segundo ano da escola primária). | Após os 18 meses, no primeiro follow-up foi verificada uma diferença de 0.03 QALYs entre o grupo de intervenção e o de controlo. No segundo follow-up, a diferença reduziu para 0.006. O custo total da intervenção por turma para o grupo que sofreu a intervenção foi de £4597 e por criança foi de £153. Comparativamente ao grupo de controlo houve um custo adicional de £155.53. O custo de cada QALY adicional ganho no grupo da intervenção foi de £26815. Com o limite the "vontade de pagar" de £30000 por QALY no UK, foi medido que a custo-eficácia da intervenção é de 52%-62%. Isto traduz que o programa WAVES não teve um resultado claro em termos custo-eficácia. Ele é ligeiramente mais eficaz em aumentar os QALYs, mas também mais caro. | Os achados tem um grau de incerteza grande. Apesar de aparentar ser mais custo efetivo que as estratégias normais, a probabilidade de ser implementado devido à "vontade de pagar" é reduzida. Os autores afirmam que o estudo mostra que as intervenções de prevenção à obesidade vão para além de eco ambiente escolar. No entanto, Que as escolas tem um papel importante e ativo na prevenção da mesma. |

Tabela 7 – Resumo dos artigos (cont.)

| Ano | País | Objetivo | Método | Número de participantes/Situação | Resultados | Conclusão |
|------|-------|---|--|--|--|--|
| 2021 | China | <p>Objetivo: Avaliar o custo/eficácia clínico-eficácia do programa CHIRPY para prevenir a obesidade em crianças de escolas primárias na China</p> | <p>Método: Estudo cluster randomizado controlado</p> | <p>Número de participantes/Situação: Foram selecionada 40 escolas do distrito de Guangzhou, das quais 20 escolas com N=832 (sendo 55.6% rapazes) foram sujeitas aos cuidados da intervenção, e 20 escolas N=809 (53.3% rapazes) ficaram de grupo de controlo. (N=1641). As crianças pertencem ao primeiro ano da escola primária, com idades compreendidas entre 6 e 7 anos de idade). Foram ainda recrutados 5 membros do projeto CHIRPY DRAGON para realizar a intervenção (12 meses).</p> | <p>Resultados: IFez-se seguimento dos grupos aos 12 meses após a intervenção e verificou-se que o IMCz era significativamente mais baixo no grupo que sofreu a intervenção: -0.35. Foi ainda notado que o grupo que sofreu intervenção tinha uma taxa de consumo de pelo menos 5 peças de fruta por dia quase dupla, menor consumo de comida não saudável, açúcares, maior envolvimento em atividade física, menos atividades sedentárias, como um tamanho de cintura menor no grupo intervençionado bem como maior numero comportamentos psicossociais mais favoráveis. Em termos económicos, a intervenção teve um custo de £7,04 (US\$10,01) por criança (numa turma de aproximadamente 45) numa perspectiva de setor público; e 106£ (\$151) de uma perspectiva da sociedade. Um ICER de £54 (\$77) por mudança do z-score IMC e ICER de £1769 (\$2502) e £1760 (\$20796) por QALY para o setor público e social (respetivamente) foram avaliados, o que, segundo os critérios de custo-eficácia para tanto o UK como os EUA, é favorável (£20000/QALY e \$50000/QALY respetivamente).</p> | <p>Conclusão: Foi concluído que um programa desenvolvido baseado em evidência, implementado em escolas, boa adesão por parte dos participantes poderá ser eficaz a prevenir a obesidade na China, bem como custo-eficiente. No entanto, seria necessário avaliar a transferibilidade desta aplicação para países maior rendimento, bem como para outras províncias da China.</p> |

Tabela 7 – Resumo dos artigos (cont.)

| Ano | País | Objetivo | Método | Número de participantes/Situação | Resultados | Conclusão |
|------|----------|--|-----------------------------------|---|---|--|
| 2018 | Portugal | Análise de custo-consequência para avaliar os custos e os benefícios em termos de saúde do PHS-pro (Planning Health in School' programme) que foi implementado na região norte de Portugal em crianças de 10 a 14 anos | Estudo não randomizado controlado | O PHS-pro teve por objetivo mudar o comportamento de modo a melhorar a dieta e aumentar a atividade física durante a adolescência. Foi realizado um módulo de aprendizagem de 45 minutos por mês, num total de 8 por ano letivo, de modo a induzir os adolescentes a tomarem escolhas saudáveis no seu dia a dia. Foram estudadas crianças do sexto ano de escolaridade (10-14 anos) em 4 escolas do município da Trofa, sendo 3 delas os grupos de controlo, e 1 das escolas onde foi implementado o PHS-pro. N=449, em que N=219 faziam parte do grupo de intervenção e N=230 faziam parte do grupo de controlo (com uma idade média de 11.2 anos). | Relativamente às medidas antropométricas (que foi o foco primário): o grupo de intervenção cresceu significativamente mais do que o grupo de controlo (+0.4cm nas raparigas e +0.5cm nos rapazes); o peso dos dois grupos (apesar do grupo de controlo começar com um baseline mais elevado - que foi colimatado com um ajuste desta variável) cresceu de forma igual: o IMC do grupo de controlo teve um crescimento duplicado relativamente ao grupo de intervenção (0.2kg/m ² e 0.1kg/m ² , respetivamente); houve diminuição do diâmetro da cintura no grupo de intervenção, enquanto que houve aumento no grupo de controlo (houve também um efeito reverso no que toca ao sexo dos participantes, no grupo de controlo o diâmetro de cintura das raparigas aumentou mais do que o dos rapazes e no grupo de intervenção diminuiu mais do que o dos rapazes); houve, por fim, uma diminuição significativa na relação de cintura-altura no grupo de intervenção comparativamente ao grupo de controlo. Secundariamente, houve (sumariamente) uma melhoria de opções dietéticas no grupo de intervenção e uma deterioração destas no grupo de controlo. Relativamente aos custos da implementação do PHS-pro, 68% dos custos advieram do desenvolvimento do programa, preparação das escolas e das avaliações iniciais e de follow-up, com um custo de 5289.33€. 2626.20€ responderam aos custos da implementação do PHS-pro. O custo total do PHS-pro foi de 7915.53€ para 1 ano letivo (10 meses aproximadamente) e de 36.14€, por criança por ano. | O estudo demonstra que a implementação do PHS-pro poderá ter benefícios em termos de saúde pública a médio prazo no que toca à prevenção da obesidade, não só em termos de eficácia, mas também em termos económicos, comparativamente a outros estudos. |

Tabela 7 – Resumo dos artigos (cont.)

| | Ano | País | Objetivo | Método | Número de participantes/Situação | Resultados | Conclusão |
|---|------|-------|---|---|---|--|--|
| Cost-utility and cost-benefit analyses of school-based obesity prevention program (Xu, H., Li, Y., Du, S. Et al) (BMC Public Health 20, No. 1608) | 2020 | China | Avaliar o custo-utilidade e o custo-eficácia de 3 intervenções de prevenção da obesidade em contexto escolar (intervenções na educação nutricional, atividade física, intervenção compreensiva e análise de um ensaio randomizado controlado) | Estudo cluster randomizado controlado e estudo multicentrado cluster-randomizado controlado | Total de 38 escolas, em que 8 fizeram parte do primeiro estudo (3 para o programa de atividade física, 3 para o de educação nutricional e 2 de controlo) e 30 do segundo estudo: 3 com combinação de ambos os métodos e 3 de controlo por 5 cidades. Os participantes eram alunos de 9-10 anos no caso da intervenção na atividade física; e pais, professores e delegados de saúde escolares na intervenção de educação nutricional. | O custo total das intervenções foi de \$9110 para a educação nutricional, \$57060.3 para ambos os métodos combinados e de \$8346.9 para a atividade física. em termos de custo-eficácia, 30.3 QALYs foram salvos para a intervenção integrada e foram necessários \$1646.0 por QALY; 2.8 QALYs salvos para a intervenção de educação nutricional a um custo de \$3049.6 por QALY; e finalmente, 1.9 QALYs salvos a um custo de \$4065.4 por QALY na intervenção de atividade física. | Foi concluído que, intervenções de prevenção de obesidade infantil em escolas é custo-efetiva para a redução da obesidade e redução do risco de desenvolvimento de doenças crónicas. |

Análise dos custos associados a programas de prevenção da obesidade infantil nas escolas

Observamos que a maioria das intervenções passa por uma educação e sensibilização dietética e incentivo a uma vida mais ativa (mais atividades desportivas, dentro e fora de escola). Existe também uma abordagem familiar integrada em todos os estudos (excepto no de Margarida Vieira (137)), pois esta é uma componente muito importante no que toca à criação e motivação de bons hábitos e práticas, quer alimentares, quer de atividade física. Analisaremos em detalhe a tabela seguinte na secção da discussão.

Tabela 8 – Tipo de atividades realizadas (tabela realizada pelo autor)

| | | | | |
|--|--|---|---|--|
| <p>Cost and benefits of a school-based health intervention in Portugal</p> <p>(Margarida Vieira, Graça S. Carvalho) (Health Promotion International, Volume 34, Issue 6)</p> | <p>Educação sobre hábitos de vida saudáveis:</p> <ul style="list-style-type: none"> - melhorar a alimentação e adotar um estilo de vida ativo durante a adolescência. | <ul style="list-style-type: none"> - aumentar o consumo de frutas e vegetais; - reduzir o consumo de snacks hipercalóricos; - aumentar o consumo de água e reduzir o consumo de bebidas açucaradas. | <ul style="list-style-type: none"> - aumentar os níveis de atividade física através de jogos e atividades pós-escolares e nos fins-de-semana; - aumentar a prática de desporto e reduzir o tempo de visualização de televisão. | <p>Foi leccionado um módulo de aprendizagem de 45 min por mês, num total de 8 módulos no curso de um ano letivo.</p> |
| <p>The West Midlands ActiVe lifestyle and healthy Eating in School children (WAVES) study: a cluster randomized controlled trial testing the clinical effectiveness and cost-effectiveness of a multifaceted obesity prevention intervention programme targeted at children aged 6-7 years</p> <p>(Peyman Abad, Canaway A et al.) (Health Technology Assessment, No. 22.8)</p> | <p>Signposting:</p> <p>Objetivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - aumentar a atividade física fora da escola com a família. <p>Método:</p> <ul style="list-style-type: none"> - foram dadas às crianças cartões para ler em casa com frases motivacionais informação sobre locais onde podem praticar atividade física, como podem aumentar os níveis de atividade física. | <p>Atividade física nas escolas:</p> <p>Objetivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - alcançar 30min de atividade física em período escolar. <p>Método:</p> <ul style="list-style-type: none"> - os professores escolheram 2 de 4 programas disponibilizadas pelos investigadores. | <p>Workshops de cozinha:</p> <p>Objetivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - melhorar o conhecimento sobre nutrição, habilidades culinárias e hábitos alimentares. <p>Método:</p> <ul style="list-style-type: none"> - a equipa WAVES forneceu o material didático à escola de modo a estes serem capazes de darem breves aulas de culinária e alimentação saudável aos alunos e pais. 1 aula por semestre. | <p>Villa Vtality:</p> <p>Objetivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - usar ídolos desportivos para motivar os alunos a adotarem um estilo de vida saudável com foco na atividade física. <p>Método:</p> <ul style="list-style-type: none"> - programa desenhado pela equipa futebolística Aston Villa com desafios semanais e 1 projeto de turma ao encargo dos professores. Duração de 6 semanas. |

Tabela 8 - Tipos de atividade (cont.)

| <p>Cost-effectiveness of the EdAI (Educaió en Alimentació) Program: A Primary School-Based Study to Prevent Childhood Obesity</p> <p>(Marta Conesa et al.) (J Epidemiol., 28(12):477-481)</p> | <p>Educação por parte de agentes promotores de saúde para realizar escolhas mais saudáveis</p> | <p>Atividades educacionais especificamente desenvolvidas para a população alvo. Foco na alimentação saudável. 8 pontos chave:</p> <ul style="list-style-type: none"> - realizar melhores escolhas alimentares; - beber bebidas saudáveis; - comer mais legumes; - trocar doces por frutos secos; - aumentar os níveis de atividade física; - comer mais fruta; - aumentar a ingestão de leite e seus derivados; - aumentar o consumo de peixe. <p>As atividades decorreram ao longo de 3 anos, num total de 12 sessões (4 por ano).</p> | <p>Workshops para ensinar os pais a recriar em casa as atividades de vida saudáveis.</p> | |
|---|--|---|--|--|

Tabela 8 - Tipos de atividade (cont.)

| <p>Cluster randomized controlled trial and economic and process evaluation to determine the effectiveness and cost-effectiveness of a novel intervention [Healthy Lifestyles Programme (HeLP)] to prevent obesity in school children</p> <p>(Katrina Wyatt et al.) (Public Health Research, No.6.1)</p> | <p>O programa HeLP teve uma duração de 12 meses e foi distribuído por 4 fases.</p> <p>Fase 1: -criar um ambiente propenso e sensibilizar os alunos da intervenção com a ida de atletas e dançarinos à escola para criar antecipação. No fim desta fase os alunos mostraram aos pais o que lhes foi mostrado.</p> | <p>Fase 2: - aulas sobre vida saudável de manhã e aulas interativas de drama/teatro à tarde (prova de comida, jogos, dança, teatro).</p> | <p>Fase 3: -reforço das mensagens numa semana sobre lifestyle saudável, e determinação de objetivos pessoais com o apoio dos pais (diminuir o tempo de ecrã, escolher snacks mais saudáveis, diminuir o consumo de bebidas gaseificadas).</p> | <p>Fase 4: - novo reforço do que foi transmitido; - workshop de teatro.</p> <p>Este foi o estudo que tentou incluir ao máximo os pais nas atividades da intervenção.</p> |
|---|--|--|---|--|
| <p>Cost-utility and cost-benefit analyses of school-based obesity prevention program</p> <p>(Xu, H., Li, Y., Du, S. Et al) (BMC Public Health 20, No. 1608)</p> | <p>Intervenção, com duração de 2 semestres, foi dividida em três grupos, com as seguintes componentes:</p> | <p>Educação sobre escolhas alimentares saudáveis:</p> <ul style="list-style-type: none"> - foi lecionado um livro sobre nutrição aos alunos; - foram lecionadas aulas de nutrição aos alunos e pais separadamente; - foram colocados cartazes sobre alimentação saudável nas salas de aula. | <p>Atividade física + educação sobre alimentação saudável:</p> <ul style="list-style-type: none"> - combinação dos dois métodos. | <p>Plano de atividade física:</p> <ul style="list-style-type: none"> - foi usado um programa de atividade física desenvolvido para ser realizado em salas de aula; - Os pais também receberam educação relativamente a atividade física. |

Tabela 8 - Tipos de atividade (cont.)

| <p>Cost-Effectiveness of a School-and Family-Based Childhood Obesity Prevention Programme in China: The “CHIRPY DRAGON” Cluster-Randomised Controlled Trial</p> <p>(Mandana Zanganeh, Peyman Adab, Wei Jim Liu et al.) (Int J Public Health. 2021; 66: 1604025)</p> | <p>Intervenção com duração de 12 meses e com foco em 4 componentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dieta saudável e atividade física. | <ul style="list-style-type: none"> - criar um ambiente escolar mais propenso a uma vida saudável. | <ul style="list-style-type: none"> - workshops com os pais e avós dos alunos de modo a desenvolverem conhecimentos e habilidades práticas. | <ul style="list-style-type: none"> - atividades diárias realizadas em casa relacionadas com vida saudável, e feedback das mesmas. |
|---|---|--|--|--|
| <p>Economic evaluation of a childhood obesity prevention programme for children: Results from the waves cutler randomized controlled trial conducted in schools</p> <p>(Alastair Canaway, Emma Few, Emma Lancashire et al.) (PLoS ONE 14(7):e0219500)</p> | <p>Signposting:</p> <p>Objetivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - aumentar a atividade física fora da escola com a família. <p>Método:</p> <ul style="list-style-type: none"> - foram dadas às crianças cartões para ler em casa com frases motivacionais informação sobre locais onde podem praticar atividade física, como podem aumentar os níveis de atividade física. | <p>Atividade física nas escolas:</p> <p>Objetivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - alcançar 30min de atividade física em período escolar. <p>Método:</p> <ul style="list-style-type: none"> - os professores escolheram 2 de 4 programas disponibilizadas pelos investigadores. | <p>Workshops de cozinha:</p> <p>Objetivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - melhorar o conhecimento sobre nutrição, habilidades culinárias e hábitos alimentares. <p>Método:</p> <ul style="list-style-type: none"> - a equipa WAVES forneceu o material didático à escola de modo a estes serem capazes de darem breves aulas de culinária e alimentação saudável aos alunos e pais. 1 aula por semestre. | <p>Villa Vitality:</p> <p>Objetivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - usar ídolos desportivos para motivar os alunos a adotarem um estilo de vida saudável com foco na atividade física. <p>Método:</p> <ul style="list-style-type: none"> - programa desenhado pela equipa futebolística Aston Villa com desafios semanais e 1 projeto de turma ao encargo dos professores. Duração de 6 semanas. |

A interpretação dos achados na literatura poderá ser orientadora de como agir no futuro, quer em termos de saúde (relativamente ao programa de prevenção em si, se tiver sido eficaz), quer em termos económicos (se os resultados justificam os recursos utilizados) no que toca à prevenção da obesidade infantil em escolas. Esta deverá focar na transversalidade de populações e transposição de resultados na mesma, ou seja, que sejam replicáveis.

Sendo a obesidade uma doença crónica, é lógico que a análise de estratégias de prevenção desde a infância seja fulcral. Isto por reduzir a sua incidência, e consequentemente os gastos associados ao seu tratamento. As intervenções preventivas em idade jovem bem-sucedidas poderiam reduzir significativamente os gastos na vida adulta, de um ponto de vista social. Por isso, a análise destas intervenções é vantajosa, não só de um ponto de vista da sua eficácia imediata, mas também comparativamente com os custos de tratamento durante a vida adulta. Poderemos considerar a prevenção como um investimento no futuro, investindo em prevenção, e poupando no tratamento em vida adulta.

Foi primeiramente observado que no estudo de Peyman Abade et al. 2018 (130) No que toca ao custo dos QALYs, como no Reino Unido existe um limite de £20000 a £30000 de vontade de pagar este tipo de intervenção, não será provável esta intervenção ser adoptada de uma perspectiva de setor público, visto serem necessárias 46083£ por QALY. Um impasse ao estudo e à fiabilidade dos resultados advém do facto de só 60% por cento ter aceitado recolher dados após o fim da intervenção. Outro fator que poderá ter contribuído para os resultados obtidos é a diversidade étnica da população estudada. No futuro, seria importante realizar uma descrição detalhada de todos os custos da intervenção para melhor avaliar os pontos em que é possível reduzir custos e melhorar.

O sexto estudo analisado, Alastair Canaway et al. (131) tem uma melhor descrição dos parâmetros antropométricos avaliados, bem como uma avaliação económica detalhada. Como podemos observar nas tabelas 9 e 10, as partes mais dispendiosas da intervenção foram o projeto Villa Vitality, as aulas de culinária e o salário dos investigadores. Nas aulas de culinária, o mais caro foram os bens perecíveis necessários. O problema da intervenção foi a falta de bons resultados, visto os custos não terem sido muito elevados. Uma forma de melhorar a intervenção, seria eliminar o projeto Villa Vitality, bem como as aulas de culinária, e investir mais em aulas/workshops sobre alimentação saudável. Caso o estudo tivesse obtido bons resultados, é de notar que seria fácil reduzir o seu custo pois já não seria necessário gastar dinheiro com horas de trabalho dos investigadores, nem com deslocações dos mesmos.

Análise dos custos associados a programas de prevenção da obesidade infantil nas escolas

Tabela 9 – Custos de desenvolvimento da intervenção WAVES (131)

| Component | Resource Type | Resource use per class (SD) | Mean cost per class, £ (SE) |
|--|-------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Intervention handbook development | <i>Staff time (hours):</i> | | |
| | Professor | 0.025 | 1.11 |
| | Senior research fellow | 0.025 | 0.81 |
| | Research fellow | 0.15 | 2.78 |
| | <i>Printing handbooks:</i> | | |
| | Number of handbooks | 2.5 | 11.47 |
| Intervention set-up meeting (researcher visit to school) | <i>Staff time (hours):</i> | | |
| | Research fellow travel/meeting time | 1.014 (0.647) | 18.79 (1.896) |
| | Teacher meeting time | 0.324 (0.133) | 6.53 (0.423) |
| | <i>Travel cost (miles):</i> | | |
| Mileage | 18.6 (19.39) | 8.37 (1.38) | |
| Development of cooking workshop/classroom materials | <i>Staff time (hours)</i> | | |
| | Research associate | 6.5 | 107.12 |
| | Research fellow | 1.75 | 32.45 |
| Preparing trainers for central training session | <i>Staff time (hours)</i> | | |
| | Research associate | 0.325 | 5.36 |
| | Research fellow | 0.2 | 3.71 |
| Adapting Villa Vitality for children aged 6-7 years | <i>Staff time (hours)</i> | | |
| | Senior research fellow | 0.125 | 4.06 |
| | Research fellow | 0.25 | 4.64 |
| | Research associate | 0.25 | 4.12 |
| Preparing Villa Vitality teacher packs and liaising with schools | <i>Staff time (hours)</i> | | |
| | Research associate | 1.5 | 24.72 |
| Total mean set up/development costs per school (£) | | | 363.14 |
| Total mean set up/development costs per class (£) | | | 236.04 |
| Total mean set up/development costs per consented child (£) | | | 13.70 |
| Total mean set up/development costs per intervention child, assuming class size =30 children (£) | | | 7.87 |

Análise dos custos associados a programas de prevenção da obesidade infantil nas escolas

Tabela 10 – Custos dos materiais e recursos humanos da intervenção Waves (131)

Mean resource use and costs per class to deliver the 12-month intervention.

| Resource Use Item | Unit cost | Resource Use per Class | Mean cost per class (£) |
|--|------------------|------------------------|-------------------------|
| Signposting: | | | |
| Research associate (staff time–hours) | 15.17 (per hour) | 6.325 | 95.99 |
| Study administrator (staff time–hours) | 11.66 (per hour) | 0.938 | 10.94 |
| Generic printing (sheets) | 22p (per sheet) | 38.75 | 8.88 |
| School printing (sheets) | 37p (per sheet) | 38.81 | 14.38 |
| Delivery to schools | n/a | n/a | 2.94 |
| Villa Vitality: | | | |
| Fixed cost of package | | | 1,979.66 |
| Teacher time (hours) | 20.09 | 31.61 | 635.1 |
| Teacher assistant time (hours) | 9.04 | 28.84 | 260.74 |
| Cooking classes: | | | |
| Teacher time (hours) | 20.09 | 4.18 | 83.92 |
| Teacher assistant time (hours) | 9.04 | 0.85 | 7.68 |
| Cooking workshops: | | | |
| Teacher time (hours) | 20.08 | 5.94 | 119.31 |
| Teacher assistant time (hours) | 9.04 | 0.74 | 6.69 |
| Other staff helpers (hours) | 9.05 | 6.33 | 57.31 |
| Purchasing/packing materials: | | | |
| Research Fellow (hours) | 18.83 | 0.3 | 5.56 |
| Research Associate (hours) | 16.47 | 0.9 | 14.83 |
| Admin Staff (hours) | 11.7 | 0.1 | 1.17 |
| Printing materials | n/a | | 100.09 |
| Cooking materials | | | |
| Breakfast | n/a | | 25.47 |
| Lunch | n/a | | 8.5 |
| Dinner | n/a | | 6.99 |
| Delivery of materials | | | |
| Staff time (hours) | 16.46 | 2.54 | 41.82 |
| Travel cost | | | 33.66 |
| Physical Activity: | | | |
| Teacher time (hours) | 20.3 | 47.37 | 961.92 |
| Teacher assistant time (hours) | 9.09 | 2.15 | 19.56 |
| Learning and Teaching support staff (hours) | 7.32 | 12.87 | 94.26 |
| Total mean cost per school | | | 7072.88 |
| Total mean cost per class | | | 4597.37 |
| Total mean cost per consented child | | | 263.46 |
| Total mean cost per child with average class size (28.45) | | | 161.59 |
| Total mean cost per child assuming a class size of 30* | | | 153.2 |

*Cost estimate used for main analyses

No terceiro estudo analisado, Katrina Wyatt et al. (132) apesar de não haver descrição do custo dos QALYS, os autores do estudo tomam o programa como não eficaz e não custo-eficaz devido ao seu insucesso em afetar positivamente o IMC dos participantes, insucesso em prevenir a obesidade e insucesso a implementar hábitos de atividade física saudáveis. A falta deste indicador económico, bem como do ICER, torna mais difícil a comparação com outras intervenções. Os autores afirmam que é pouco provável um programa de intervenção da obesidade baseado na escola seja capaz de afetar positivamente a prevenção da obesidade e excesso de peso, o que, no entanto, foi provado em estudos incluídos nesta revisão. Esta intervenção tentou incluir os pais dos alunos o máximo possível nas atividades, mas no entanto isto não teve efeito positivo, comparativamente com outras intervenções analisadas nesta revisão. A primeira fase da intervenção, embora seja importante para a aumentar a aderência dos alunos, é dispendiosa e irrelevante em termos de resultados. O maior problema desta intervenção foi o custo das horas de treino e de trabalho dos atores que levaram a cabo as sessões de drama/teatro. Para além disso, os materiais necessários para as sessões de teatro, comida para as provas de degustação, os materiais para os jogos e o seguro de responsabilidade civil para as aulas de drama/teatro, foram bastante caros. Na tabela 11, 12 e 13 podemos observar o elevado custo a componente de drama/teatro. Esta parte da intervenção poderia ser substituída por aulas/workshops sobre alimentação saudável e atividade física, que são mais baratas e mais eficazes.

Análise dos custos associados a programas de prevenção da obesidade infantil nas escolas

Tabela 11 – Custos de formação HeLP (132)

Training resources/costs: HeLP co-ordinators

| Staff type | Staff, (<i>n</i>) | Hours | Unit cost (£) | Total cost (£) | Notes |
|-------------------------------------|---------------------|-------|---------------|----------------|--|
| Lead trainer | 1 | 37.5 | 41.29 | 1548.51 | 1 × lead trainer × 37.5 hours |
| HeLP co-ordinator | 4 | 37.5 | 41.29 | 3097.03 | 4 × HeLP co-ordinators × 37.5 hours ^a |
| Venue | NA | NA | NA | NA | Costs not included |
| Other course costs ^b | NA | NA | NA | 500.00 | |
| Total cost | | | | 5145.54 | |
| <i>Cost per HeLP co-ordinator</i> | | | | 2572.77 | |
| <i>Cost per class (participant)</i> | | | | 190.58 (7.61) | Based on base-case cohort of 27 classes, <i>n</i> = 25 per class |

NA, not applicable.

^a We train four HeLP co-ordinators in order to provide two co-ordinators (core) for delivery of the intervention across the 27 classes, with two additional people trained and available to cover the co-ordinator role when needed (sickness/absence cover).

^b Allowance for course materials and subsistence (e.g. refreshments).

Análise dos custos associados a programas de prevenção da obesidade infantil nas escolas

Tabela 12 – Custos da intervenção total HeLP (132)

Estimated cost (GBP) for delivery of HeLP (total cost across 16 schools, 27 classes)

| Delivery requirement | Hours (mean) | Unit cost (£) | Total cost (£) |
|--|--------------|--------------------|----------------|
| HeLP co-ordinator ^a | 1298.83 | 41.29 ^b | 53,633.58 |
| Activity co-ordinator ^a | 187.70 | 20 ^b | 3754.04 |
| HeLP drama | | | |
| Drama facilitator/HeLP co-ordinator ^a | 924.07 | 41.29 ^b | 38,158.38 |
| Actors ^c | 1878 | 11.20 ^b | 21,034.32 |
| Travel allowance (actors) | – | 19.00 ^d | 14,250.00 |
| Other costs | – | – | 940.00 |
| Training | | | |
| Training HeLP co-ordinators ^e | – | – | 5145.54 |
| Training drama ^f | – | – | 7833.64 |
| Total cost | – | – | 144,749.50 |
| Cost per participant | – | – | 214.13 |

GBP, Great British pounds.

^a Includes contact and non-contact (preparation and travel time).

^b Per hour.

^c Includes contact and non-contact (preparation time).

^d Per day.

^e Based on two HeLP co-ordinators.

^f Based on two drama teams.

Análise dos custos associados a programas de prevenção da obesidade infantil nas escolas

Tabela 13 – Custos estimados para aplicar a intervenção HeLP (132)

Unit costs (GBP) used to estimate cost of delivery of HeLP intervention

| Resource | Unit cost (£) | Source |
|--|---------------|--|
| HeLP co-ordinator | 41.29 | Salary based on median FTE band 6 (£31,914) Agenda for Change health staff 2015, working 37.5 hours per week/41.7 weeks per annum ^a |
| Drama facilitator/HeLP co-ordinator | 41.29 | Salary based on median FTE band 6 (£31,943) Agenda for Change health staff 2014, working 37.5 hours per week/42 weeks per annum ^a |
| Actors ^b | 11.20 | Salary based on median FTE band 4 (£13,798) Agenda for Change health staff 2014, working 37 hours per week/41.9 weeks per annum. Calculation of unit cost per hour based on cost structure reported in Curtis and Burns ⁵⁷ (excludes overheads) [e.g. Section 11.6 (p. 192)] |
| Actors (<i>sensitivity analysis</i>) | 25.34 | Salary based on median FTE band 5 (£25,764) Agenda for Change health staff 2014, working 37.5 hours per week/42 weeks per annum. This band was chosen given rough equivalence to the Equity rate for actors of £440 per week. Calculation of unit cost per hour based on cost structure reported in Curtis and Burns ⁵⁷ (excludes qualifications, non-staff costs and capital costs) [e.g. Section 10.2 (p. 171)] |
| Daily travel allowance (actors) | 19.00 | Per-day allowance based on the Equity weekly rate for travel outside London of £95.00 (5 days) and number of actors per session |
| Teaching staff (<i>sensitivity analysis</i>) | 21.00 | Based on supply teacher rate of £160 per day; ⁵⁸ 37.5 hours (this assumption follows the length of day for other job types, i.e. 37.5 hours, although what this rate consists of or is based on is unclear) |
| Daily travel allowance (actors) | 19.00 | Per-day allowance based on the Equity weekly rate for travel outside London of £95.00 (5 days) and number of actors per session |
| Teaching staff (<i>sensitivity analysis</i>) | 21.00 | Based on supply teacher rate of £160 per day; ⁵⁸ 37.5 hours (this assumption follows the length of day for other job types, i.e. 37.5 hours, although what this rate consists of or is based on is unclear) |
| Activity co-ordinator | 20.00 | Allowance of £20 per hour, including travel costs, has been made for activity co-ordinators (assumption based on within-trial experience) |
| Lead trainer | 41.29 | Salary based on median FTE band 6 Agenda for Change health staff 2014, working 37.5 hours per week/41.7 weeks per annum. Calculation of unit cost per hour based on cost structure reported in Curtis and Burns ⁵⁷ (excludes qualifications and capital costs) |
| Training | – | See <i>Appendix 7</i> |
| Other costs | – | Consumables (see below) |

FTE, full-time equivalent; GBP, Great British pounds.

^a Calculation of unit cost per hour based on cost structure reported in Curtis and Burns⁵⁷ (excludes qualifications and capital costs) (e.g. Sections 10.1, 10.3, 10.4; pp. 169, 171–72). This unit cost includes costs associated with management and travel/transport.

^b Based on the delivery of HeLP in the RCT, when actors were relatively inexperienced or in training, we have applied an hourly rate at the level of the minimum wage, approximately £7 per hour, to the actors. A higher rate, as above, is applied in sensitivity analyses.

Nos resultados de Marta Conesa (133) o estudo compara os custos da intervenção com o custo de tratamento médico associado à obesidade, mostrando a sua maior valia em termos de custos e também investimento em prevenção. Compara também os valores obtidos com outros estudos mais antigos não incluídos nesta revisão devido à sua data de publicação de modo a comparar positivamente os seus resultados. Os gastos estão bem descritos e estruturados na tabela 14 e é também abordada a forma de melhorar a custo-eficácia: utilizando recursos humanos já com formação específica na área para reduzir os custos de formação, bem como o facto de se esta intervenção for replicada, os custos serão 43% menores. É de notar que a comida utilizada na intervenção, ao contrário dos restantes estudos, foi oferecida por estabelecimentos locais. Isto reduz o gasto em recursos e é uma boa estratégia que poderá ser replicado noutras intervenções, pois é vantajoso, tanto para quem financia, como para os estabelecimentos que oferecem comida por ser uma forma de publicidade. No entanto, como é referido no estudo, falta informação relativamente a raparigas, descrito pela autora, que seria necessário realizar alterações para implementar a intervenção com sucesso. Dos estudos analisados, este foi dos em que os gastos económicos estão mais bem descritos e detalhados.

Análise dos custos associados a programas de prevenção da obesidade infantil nas escolas

Tabela 14 – Custos totais incluídos na avaliação e económica da intervenção EdAI (133)

| EdAI ^a program costs included in the cost-effectiveness evaluation | | | | | | | | | |
|---|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------------|---------------------------------|------------------|--|
| Category | Concept | 2007 (€) | 2008 (€) | 2009 (€) | 2010 (€) | Total cost (€) | Required for future application | Result | |
| Human resources | Salaries | | | | | | | | |
| | Management (6% dedication of total hours – 127 €/month) | 1,524.50 | 1,524.50 | 1,524.50 | 1,524.50 | 6,098.00 | 0 | 0 | |
| | Coordinators (Predoctoral fellowship stipulated price) | 12,000.00 | 12,000.00 | 12,000.00 | 12,000.00 | 48,000.00 | 0 | 0 | |
| | Anthropometric professionals (6 €/hour person) | 3,008.00 | 3,008.00 | 3,008.00 | | 9,024.00 | 0 | 0 | |
| | HPAs training (30 €/hour) | 3,528.00 | 3,528.00 | 3,528.00 | | 10,584.00 | 1 | 10,584.00 | |
| | Fungible | | | | | | | | |
| | Travel expenses and meals for anthropometric professionals (0.30 €/km and 10 €/meal) | 168.90 | 168.90 | 168.90 | 168.90 | 675.60 | 0 | 0 | |
| Insurance | 0 | 0 | 0 | 63.89 | 63.89 | 0 | 0 | | |
| Materials | Activities | | | | | | | | |
| | Office supplies and activities supplies (eg, cardboards, blue tack, sheet covers, dice) | 2,526.20 | 2,526.20 | 2,526.20 | | 7,578.60 | 1 | 7,578.60 | |
| | Food (eg, fruits, vegetables, tuna, bread, nuts, oil) | 1,804.01 | 1,804.01 | 1,804.01 | | 5,412.02 | 1 | 5,412.02 | |
| | Kitchen utensils (eg, spoon, knife, lunch box, fork, squeezer, plates, glasses) | 223.97 | 223.97 | 223.97 | | 671.91 | 1 | 671.91 | |
| | Anthropometry | | | | | | | | |
| | Scales (900 €/unit), stadiometers (103 €/unit), flexible measuring tape (24.8 €/unit) | | 350.84 | 350.84 | 350.84 | 1052.52 | 0 | 0 | |
| | Additional didactic materials | | | | | | | | |
| Booklets | | | | | | | | | |
| Teachers and parents (3 €/book) | 154.14 | 154.14 | 154.14 | | 462.42 | 0 | 0 | | |
| Students (3 books/child; 3 €/book) | 4,586.76 | 4,586.76 | 4,586.76 | | 13,760.28 | 0 | 0 | | |
| Workshop for parents | | | | | | | | | |
| (offices supplies and food) | 0 | 1,579.92 | 0 | 0 | 1,579.92 | 0 | 0 | | |
| TOTAL COST | | | | | | 104,963.16 | | 24,246.53 | |
| COST PER STUDENT | Intervention group (1,550) | | | | | 54.13 | | 15.64 | |

[Open in a separate window](#)

^aEdAI: School-based intervention implemented in the academic years in the period 2007–2010 in Reus (Catalonia, Spain) based on lifestyle education.

No estudo de Xu (135), os autores comparam os custos da intervenção com os custos de tratamento da obesidade adulta, de modo a reforçar a custo-eficácia desta. Apesar de que exista vontade de pagar este tipo de intervenção caso o valor seja igual ou inferior a \$50000, até a intervenção mais cara se manteve custo-eficaz. Apesar de não estarem descritos por completo os custos como nos restantes estudos, o estudo realiza uma boa interpretação económica e desenvolvimento do custo-eficácia do mesmo.

Bem como no estudo anterior, o estudo de Mandana (136) utiliza o modelo CHIRPY DRAGON na sua intervenção. Esta intervenção tem vindo a ser implementado na China devido ao seu sucesso. Tendo em conta que existe vontade de pagar esta intervenção caso ela tenha um custo menor ou igual a \$50000, mesmo de um ponto de vista social, a intervenção continua a ser custo-eficaz, respeitando esse valor. É de notar que, ao contrario das restantes intervenções, o tempo da participação dos pais nas atividades é pago (como mostra a tabela 15). Compara-se também a outros dois estudos, relatando que estes não descrevem os custos indiretos das intervenções.

Análise dos custos associados a programas de prevenção da obesidade infantil nas escolas

Tabela 15 – Custos do programa CHIRPY DRAGON por criança (136)

Costs per child over the 12 months follow-up period from a public sector and societal perspective (Yuan (£/\$), 2016/2017 prices). Cost-effectiveness of a school-and family-based childhood obesity prevention programme in China: the “CHIRPY DRAGON” cluster-randomised controlled trial, China, 2016–17.

| Cost item | Mean cost per class Yuan (£/\$) | Mean cost per child Yuan (£/\$) ^a |
|---|--|---|
| PUBLIC SECTOR PERSPECTIVE (On-going delivery/running costs) | | |
| CHIRPY DRAGON teachers' and workshop assistants' time | 927 Yuan (£183.6/\$261) | 20.60 Yuan (£4.08/\$5.80) |
| Intervention materials | 95.4 Yuan (£18.9/\$26.55) | 2.12 Yuan (£0.42/\$0.59) |
| Delivery fee (e.g., for reward boards and loudspeakers) | 1.35 Yuan (£0.27/\$0.36) | 0.03 Yuan (£0.006/\$0.008) |
| Office stationery | 0.225 Yuan (£0.045/\$0.045) | 0.005 Yuan (£0.001/\$0.001) |
| Ongoing printing | 272.7 Yuan (£45/\$76.5) | 6.06 Yuan (£1.20/\$1.70) |
| Incentive prizes | 118.35 Yuan (£23.4/\$33.3) | 2.63 Yuan (£0.52/\$0.74) |
| CHIRPY DRAGON teachers' transport | 154.35 Yuan (£30.6/\$43.2) | 3.43 Yuan (£0.68/\$0.96) |
| CHIRPY DRAGON teachers' telephone allowance | 31.95 Yuan (£6.3/\$9) | 0.71 Yuan (£0.14/\$0.2) |
| Total (Public Sector Perspective) | 1,600.8 Yuan (£317/\$449.7) | 35.53 Yuan (£7.04/\$10.01) |
| ADDITIONAL COSTS FOR SOCIETAL PERSPECTIVE | | |
| Incremental lunch costs (difference between intervention and control schools) | 5,737 Yuan (£1,136.2/\$1,616.4) | 127.5 Yuan (£25.25/\$35.92) |
| Parents/main carers' workshop attendance time (two family members) | 16,826.4 Yuan (£3,348/\$4,739.4) | 373.92 Yuan (£74.4/\$105.32) |
| Total (Societal Perspective) | 24,162.75 Yuan (£4,784/\$6,806) | 536.95 Yuan (£106.33/\$151.25) |

[Open in a separate window](#)

^aPublic sector perspective: Data collected at school level ($n = 20$ intervention schools), there was no missing cost data; assuming average class size of 45.

Análise dos custos associados a programas de prevenção da obesidade infantil nas escolas

No estudo de Margarida Vieira e Graça S. Carvalho (137) todos os custos estão bem descritos e existe uma comparação dos custos da intervenção com os custos médios de tratamento da obesidade em idade adulta. Compara os custos da intervenção na área da região do porto com os custos médicos anuais de tratamento da obesidade no país (85900000€), e mostra que os custos da intervenção correspondem a apenas 0.91% do dinheiro gasto no tratamento da obesidade (Ribeiro, 2010 (138)). Por sua vez, o dinheiro investido na intervenção, irá reduzir os gastos em tratamentos devido à sua natureza preventiva. Existe uma comparação com outros estudos mostrando a eficiência da intervenção (estudo não analisados por não conterem critérios de inclusão). Apesar de não haver uma relação de custo-eficácia no estudo, devido ao baixo custo da intervenção e outcomes positivos significativos nas medidas antropométricas dos participantes, existe, de facto, uma boa relação custo-eficácia. Fora do espectro escolar, Portugal tem vindo a diminuir a prevalência da obesidade, grande parte devido a medidas preventivas implementadas (95). Comprovando assim, a importância da prevenção desta doença.

Tabela 16 – Custo de 1 ano de intervenção PHS-pro (137)

| One-year intervention costs of PHS-pro | | | | |
|--|---|---------------|----------------|-------------------------|
| PHS-pro | Items | Quantity | Unit costs (€) | Total costs in 2012 (€) |
| <i>Phase 1: Designing and preparation of schools</i> | | | | |
| Human resources | School boards meetings | 12 | 23.3/h | 279.60 |
| | Teachers meetings | 2 | 23.3/h | 46.60 |
| | Parents meetings | 10.5 | 23.3/h | 244.65 |
| | Developing content | 40 | 23.3/h | 932.00 |
| Transportation | Transfers between schools | 170 | 0.36/km | 61.20 |
| Materials | Printing (questionnaires, informed consents, information cards) | 14 204 | 0.022/printing | 312.48 |
| | Portable digital scale | 1 | 130 | 130.00 |
| | Portable stadiometer | 1 | 150 | 150.00 |
| | Flexible band | 3 | 4 | 12.00 |
| Subtotal | | | | 2168.53 |
| <i>Baseline evaluations</i> | | | | |
| Human resources | Lifestyle questionnaire application | 21 | 23.3/h | 489.30 |
| | Anthropometric assessment | 42 | 23.3/h | 978.60 |
| Transportation | Transfers between schools | 250 | 0.36/km | 90.00 |
| Materials | Supplies | 1 | 5 | 5.00 |
| <i>Follow-up evaluations</i> | | | | |
| Human resources | Lifestyle questionnaire application | 21 | 23.3/h | 489.30 |
| | Anthropometric assessment | 42 | 23.3/h | 978.60 |
| Transportation | Transfers between schools | 250 | 0.36/km | 90.00 |
| Subtotal | | | | 3120.80 |
| <i>Total costs of Phase 1</i> | | | | 5289.33 |
| <i>Phase 2: Implementation</i> | | | | |
| Human resources | Learning modules | 8 × 9 classes | 23.3/h | 1677.60 |
| Materials | Printing (food records, activities) | 15 709 | 0.022/printing | 345.60 |
| Transportation | Transfers to intervention school | 500 | 0.36/km | 180.00 |
| Human resources | Workshop “Cooking is Science” | 18 | 23.3/h | 419.40 |
| Transportation | Transfers to intervention school for the workshop | 10 | 0.36/km | 3.60 |
| <i>Total costs of Phase 2</i> | | | | 2626.20 |
| <i>Total costs of PHS-pro</i> | | | | 7915.53 |

Análise dos custos associados a programas de prevenção da obesidade infantil nas escolas

Tabela 17 – Custos das fases da intervenção PHS-pro comparativamente com os custos diretos de tratamento da obesidade em Portugal (137)

| | PHS-pro | Phase 1 | Phase 2 |
|--|---------------|---------|---------|
| Total costs (€) | 7915.53 | 5289.33 | 2626.2 |
| Children enrolled | | 449 | 219 |
| Average cost per child (€) | | 11.78 | 11.99 |
| Per capita net intervention costs (€) | 36.14 | | |
| Obesity-attributable medical costs (Ribeiro, 2010) | | | |
| Direct medical costs (€) | 85.890.000.00 | | |
| Annual hospital in-patient episodes | 22 314 | | |
| Average cost per adult obese/year (€) | 3849.15 | | |

Podemos observar na tabela 8 que a abordagem nos estudos é similar, passando por uma componente teórico/prática de educação para a alimentação e atividade física saudáveis e uma componente prática de atividade física. Apesar de terem a mesma base, a forma como foram concretizados poderá ter alterado os resultados em termos de custo e também de sucesso. Nomeadamente, no primeiro estudo da tabela 7, programa WAVES, as atividades que se diferenciam das restantes intervenções são o Villa Vitality e o signposting. O signposting não foi dispendioso, ao contrário do projeto Villa Vitality, mas certamente não foram eficazes para obter resultados. Uma abordagem mais simplista, com os recursos destas duas componentes realocados, poderia ser mais eficaz. Em termos de duração de intervenção, é comparável com as restantes intervenções (12 meses). No segundo estudo da tabela, programa EdAI verificou-se o oposto. A educação para escolhas de vida saudável foi levada a cabo por alunos de medicina e ciências da área da saúde que agiram como agentes promotores de saúde. Estes receberam formação sobre métodos básicos para promover a saúde, estratégias para desenvolver e implementar atividades relacionadas com 8 tópicos de vida saudável, nutrição e atividade física durante 90h anuais incluídas nos seus cursos como cadeira opcional. Como esta descrito no estudo, tanto o custo como o resultado foram bastante positivos. A intervenção foi mais longa que as restantes (3 anos). No entanto, teve menos sessões durante o ano (abordagem que poderá ser mais positiva, por conseguir estar constantemente a educar as crianças). Teve uma boa abordagem familiar, que certamente terá contribuído para o sucesso da intervenção. No terceiro estudo da tabela, o programa HeLP não teve sucesso. Isto poderá ter havido com o facto de as sessões de sensibilização através de teatro não serem muito eficazes. Isto é comprovado no follow up mais longo que os restantes: após 24 meses as alterações nas medidas antropométricas não foram significativas. Isto indica que as mensagens transmitidas durante as sessões, ou não foram bem absorvidas, bem transmitidas, ou não tiveram impacto suficiente para serem lembradas pelos alunos. Foi o estudo que deu mais importância ao envolvimento dos pais

em cada passo da intervenção. No entanto, comparativamente com intervenções que tiveram sucesso, não houve formação familiar no que toca a hábitos de alimentação e atividade física saudáveis. Seria melhor incorporar uma componente mais teórica para transmitir melhor a mensagem, tanto aos alunos, como aos pais, como comprovado com outras intervenções. O quarto e quinto estudo baseiam-se no mesmo programa (CHIRPY DRAGON) foram bastante eficazes e tiveram um custo reduzido, tendo sido uma equipa especializada a levar a cabo intervenção. A intervenção do estudo de Xu H. foi a de mais curta duração. Por último, o sétimo estudo da tabela teve bons resultados. Este estudo envolveu uma população mais velha, já na adolescência, podendo isso explicar o facto de: não ter uma componente familiar; e de ter uma abordagem mais tradicional, somente com módulos de 45min mensais leccionados durante um período total de 8 meses.

É de notar que os estudos que não foram bem sucedidos foram realizados no Reino Unido, e a população alvo (idade, nacionalidade e contexto sociocultural) poderá ter sido um dos fatores que contribuíram para tal. Ademais, foram intervenções que tiveram uma abordagem não tão convencional, com o recurso a sessões de teatro-dama e equipas futebolísticas.

4. Conclusão

Este estudo teve por objetivo fazer uma Revisão da Literatura e análise de custo-benefício de programas de prevenção da obesidade infantil em escolas e avaliar sua mais-valia. Nesta análise foram revistos 7 artigos. Três deles demonstraram não ser vantajoso realizar intervenções de prevenção da obesidade em escolas enquanto que 4 mostraram ser custo-eficazes e um bom investimento no que toca à prevenção futura da obesidade em idade adulta. Não foi chegado a um consenso, no entanto, penso que a disparidade de resultados se deve ao tipo de intervenção, bem como tipo populações em que foram realizadas. Na maioria dos artigos a intervenção foi feita em crianças de idades compreendidas entre os 5 a 10 anos (6 artigos) e num artigo a intervenção foi feita sobre uma população com idades entre os 10 e os 14. Notou-se a diferença nos planos de prevenção, visto que o grupo de 10-14 anos, apesar de ter uma abordagem menos variada, teve sucesso. Uma abordagem mais simples e direta poderá ser mais eficiente e eficaz pelo facto de serem necessários menos recursos, atividades e tempo, bem como ser mais direta e objetiva a transmitir a mensagem à população alvo. Nos restantes estudos, a diferença de outcomes de eficácia poderá advir de diferenças culturais ou de tipo de intervenção. Seria necessário realizar-se uma aplicação das intervenções dos estudos com resultados positivos nas populações onde os estudos não tiveram sucesso para descartar a intervenção inadequada. É importante analisar a população alvo para entender melhor que tipo de método interventivo terá mais sucesso. Deste modo, ajudaria também, caso o resultado fosse custo-eficaz, estandardizar este tipo de intervenções. Isto é importante na medida em que será possível replicar o mesmo programa em mais escolas, o que diminuiria os custos (por não ser necessário desenvolver uma nova intervenção e treinar formadores) e reduziria o tempo de aplicação e de obtenção de resultados na prevenção da obesidade infantil. Em termos económicos, apesar de poder haver disparidade no custo de recursos humanos e materiais de país para país, devido a alterações não significativas quer no IMC, quer nas medidas antropométricas, não devera ter sido esta a causa da falta de custo-eficácia, ou seja, não foi o custo em si, mas a intervenção.

Um fator a melhorar no desenvolvimento deste tipo de intervenções seria análise da população específica de modo a abordar de forma dirigida e desenvolver especificamente a intervenção de acordo com as necessidades da população em questão. Isto levaria a uma maior eficácia e subsequente diminuição dos custos.

Tudo isto contribuirá para uma melhoria da saúde geral da população de um ponto de vista de Saúde Pública. Para além disso, o dinheiro investido em programas de prevenção da obesidade em idade jovem será dinheiro que não será gasto no futuro em tratamentos tanto da obesidade na idade adulta, como das comorbilidades a ela associadas, o que possibilita a utilização deste capital poupado noutras áreas da saúde.

Esta revisão demonstra, não só a importância da prevenção da obesidade na infância, mas também a possibilidade da prevenção de outras doenças ser vantajosa em termos económicos e de Saúde Pública. Aplicando o mesmo raciocínio, a prevenção prematura de doenças e hábitos prejudiciais à saúde desde uma idade precoce, poderá diminuir o dinheiro gasto em tratamentos futuros, melhorar a saúde geral da população e diminuir a carga do sistema nacional de saúde.

Concluindo, apesar de existirem estudos que não conseguiram obter uma intervenção custo-desejável, podemos constatar que os programas de prevenção da obesidade infantil poderão ser, de facto, custo-eficazes. Com valores tão baixos quanto 5.21 € por criança por ano, foram alcançados num dos estudos, mostrando que, apesar de poder haver variabilidade devido a valores de mão de obra, materiais e valor da moeda, é possível ter um impacto significativo na prevenção da obesidade em idades jovens por valores muito inferiores aos custos de tratamento da obesidade numa idade adulta, sendo a prevenção da obesidade em escolas um investimento fulcral para o futuro, tanto da saúde da população, como para gastos futuros no combate à obesidade. Mais investigação necessita ser feita nesta área mas, à luz de resultados bastantes positivos em alguns estudos é possível afirmar que, após estes serem melhorados e standardizados, serão uma mais-valia, quer em orçamento de saúde, quer na saúde das crianças e futuros adultos.

5. Referências bibliográficas

1. Obesity and overweight [Internet]. Who.int. 2022 [cited 5 July 2022]. Available from: <https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
2. NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC) (2017) Lancet 16;390:2627-2642
3. Yanovski JA. Pediatric obesity. An introduction . Appetite. 205;93:312
4. Obesity and overweight [Internet]. Who.int. 2022 [cited 8 July 2022]. Available from: <https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
5. lanpop. Perguntas frequentes sobre antropometria e avaliação de estado nutricional» [Internet]. Available from: <https://www.fsp.usp.br/lanpop/faq/>
6. Ritchie H, Roser M. Obesity & BMI [Internet]. Our World in Data. 2017. Available from: <https://ourworldindata.org/obesity>
7. Jia P. Obesogenic environment and childhood obesity. Obes Rev. 2021; 22 (S1): e13158
8. Ebbeling CB, Feldman HA, Chomitz VR, Antonelli TA, Gortmaker SL, Osganian SK, Ludwig DS. A randomized trial of sugar-sweetened beverages and adolescent body weight. N Engl J Med. 2012 Oct 11;367(15):1407-16
9. J Klish W, A Skelton J. Definition, epidemiology, and etiology of obesity in children and adolescents [Internet]. Medilib.ir. 2022 [visitado a 15 de maio 2022]. Available <https://www.medilib.ir/uptodate/show/5874#rid85>
10. Ludwig DS, Gortmaker SL. Programming obesity in childhood. Lancet. 2004 Jul 17-23;364(9430):226-7
11. Epstein LH, Roemmich JN, Robinson JL, Paluch RA, Winiewicz DD, Fuerch JH, Robinson TN. A randomized trial of the effects of reducing television viewing and computer use on body mass index in young children. Arch Pediatr Adolesc Med. 2008 Mar;162(3):239-45
12. Boyland EJ, Harrold JA, Kirkham TC, Corker C, Cuddy J, Evans D, Dovey TM, Lawton CL, Blundell JE, Halford JC. Food commercials increase preference for energy-dense foods, particularly in children who watch more television. Pediatrics. 2011 Jul;128(1):e93-100
13. Lipsky LM, Iannotti RJ. Associations of television viewing with eating behaviors in the 2009 Health Behaviour in School-aged Children Study. Arch Pediatr Adolesc Med. 2012 May;166(5):465-72
14. Goodman W, Jackson SE, McFerran E, Purves R, Redpath I, Beeken RJ. Association of Video Game Use With Body Mass Index and Other Energy-Balance Behaviors in Children. JAMA Pediatr. 2020 Jun 1;174(6):563-572

15. Anderson SE, Whitaker RC. Household routines and obesity in US preschool-aged children. *Pediatrics*. 2010 Mar;125(3):420-8
16. Jiang F, Zhu S, Yan C, Jin X, Bandla H, Shen X. Sleep and obesity in preschool children. *J Pediatr*. 2009 Jun;154(6):814-8
17. Altenburg TM, Chinapaw MJ, van der Knaap ET, Brug J, Manios Y, Singh AS. Longer sleep--slimmer kids: the ENERGY-project. *PLoS One*. 2013;8(3):e59522
18. Collings PJ, Ball HL, Santorelli G, West J, Barber SE, McEachan RR, Wright J. Sleep Duration and Adiposity in Early Childhood: Evidence for Bidirectional Associations from the Born in Bradford Study. *Sleep*. 2017 Feb 1;40(2):zsw054
19. Gariépy G, Janssen I, Sentenac M, Elgar FJ. School Start Time and the Healthy Weight of Adolescents. *J Adolesc Health*. 2018 Jul;63(1):69-73
20. Cespedes Feliciano EM, Rifas-Shiman SL, Quante M, Redline S, Oken E, Taveras EM. Chronotype, Social Jet Lag, and Cardiometabolic Risk Factors in Early Adolescence. *JAMA Pediatr*. 2019 Nov 1;173(11):1049-1057
21. Bayer O, Rosario AS, Wabitsch M, von Kries R. Sleep duration and obesity in children: is the association dependent on age and choice of the outcome parameter? *Sleep*. 2009 Sep;32(9):1183-9
22. Hensen CD, Duraccio KM, Barnett KA, Carbine KA, Stevens KS, Muncy NM, Kirwan CB. Sleep duration differentially affects brain activation in response to food images in adolescents with overweight/obesity compared to adolescents with normal weight. *Sleep*. 2019 Apr 1;42(4):zsz001
23. Tsai AG, Wadden TA. In the Clinic: Obesity. *Ann Intern Med* 2013; 159:ITC3-1
24. Catalá-López F, Hutton B, Núñez-Beltrán A, et al. The pharmacological and non-pharmacological treatment of attention deficit hyperactivity disorder in children and adolescents: A systematic review with network meta-analyses of randomized trials. *PLoS One* 2017; 12:e0180355
25. Goldfield GS, Lorello C, Doucet E. Methylphenidate reduces energy intake and dietary fat intake in adults: a mechanism of reduced reinforcing value of food? *Am J Clin Nutr* 2007; 86:308
26. Warner M, Wesselink A, Harley KG, Bradman A, Kogut K, Eskenazi B. Prenatal exposure to dichlorodiphenyltrichloroethane and obesity at 9 years of age in the CHAMACOS study cohort. *Am J Epidemiol*. 2014 Jun 1;179(11):1312-22
27. Flomenberg P, Kojaoghlanian T. Pathogenesis, epidemiology, and clinical manifestations of adenovirus infection [Internet]. *Medilib.ir*. 2022 [cited 31 May 2022]. Available from: <https://www.medilib.ir/uptodate/show/8339>

28. J Klish W, A Skelton J. Definition, epidemiology, and etiology of obesity in children and adolescents [Internet]. Medilib.ir. 2022 [visitado a 15 de maio 2022]. Available from: <https://www.medilib.ir/uptodate/show/5874#rid85>
29. Silventoinen K, Jelenkovic A, Sund R, Hur YM, et al. . Genetic and environmental effects on body mass index from infancy to the onset of adulthood: an individual-based pooled analysis of 45 twin cohorts participating in the COllaborative project of Development of Anthropometrical measures in Twins (CODATwins) study. Am J Clin Nutr. 2016 Aug;104(2):371-9
30. Genetic and environmental effects on body mass index from infancy to the onset of adulthood: an individual-based pooled analysis of 45 twin cohorts participating in the COllaborative project of Development of Anthropometrical measures in Twins (CODATwins) study. Am J Clin Nutr. 2016 Aug;104(2):371-9
31. Ogden CL, Flegal KM, Carroll MD, Johnson CL. Prevalence and trends in overweight among US children and adolescents, 1999-2000. JAMA. 2002 Oct 9;288(14):1728-32
32. Speiser PW, Rudolf MC, Anhalt H, Camacho-Hubner C, Chiarelli F, Eliakim A, Freemark M, Gruters A, HersHKovitz E, Iughetti L, Krude H, Latzer Y, Lustig RH, Pescovitz OH, Pinhas-Hamiel O, Rogol AD, Shalitin S, Sultan C, Stein D, Vardi P, Werther GA, Zadik Z, Zuckerman-Levin N, Hochberg Z; Obesity Consensus Working Group. Childhood obesity. J Clin Endocrinol Metab. 2005 Mar;90(3):1871-87
33. Reinehr T, Hinney A, de Sousa G, Austrup F, Hebebrand J, Andler W. Definable somatic disorders in overweight children and adolescents. J Pediatr. 2007 Jun;150(6):618-22, 622.e1-5
34. Flomenberg P, Kojaoghlanian T. Pathogenesis, epidemiology, and clinical manifestations of adenovirus infection [Internet]. Medilib.ir. 2022 [visitado a 16 de maio de 2022]. Available from: <https://www.medilib.ir/uptodate/show/8339>
35. UpToDate [Internet]. Uptodate.com. 2022 [visitado a 16 de maio de 2022]. Available from: <https://www.uptodate.com/contents/epidemiology-and-clinicalmanifestations-of-cushings-syndrome>
36. Toro RM, Restrepo GLM, Balthazar GV, et al. Acquired hypothyroidism in childhood. Medicina & Laboratorio. 2012;18(09-10):443-458
37. EJ Richmond, AD Rogol - Rose BD,(edi). Up-to-date, 2008 - medilib.ir
38. Carpenter T, Wolfsdorf J. UpToDate [Internet]. Uptodate.com. 2022 [visitado a 16 de maio de 2022]. Available from: <https://www.uptodate.com/contents/etiology-of-hypocalcemia-in-infants-and-children>
39. Garnett M, Puget S, Grill J, Sainte-Rose C. Craniopharyngioma, Orphanet J Rare Dis. 2007

40. UpToDate [Internet]. Uptodate.com. 2022 [cited 1 June 2022]. Available from: <https://www.uptodate.com/contents/obesity-in-adults-etiology-and-risk-factors>
41. Mantzoros CS, Rifas-Shiman SL, William CJ, et al. Cord blood leptin and adipose tin as predictors of adiposity in children at 3 years of age: a prospective cohort study. *Pediatrics* 2009; 123:682
42. Gilman MW, Ludwig DS. How early should obesity prevention start? *N Engl J Med* 2013; 369:2173
43. William JK, Joseph AS, et al. Definition, epidemiology, and etiology of obesity in children and adolescents [Internet]. Medilib.ir. <https://www.medilib.ir/uptodate/show/5874> (visitado a 15 de maio de 2022)
44. Obesidade em adolescentes - Pediatria - Manuais MSD edição para profissionais [Internet]. Manuais MSD edição para profissionais. 2022 [cited 18 May 2022]. Available from: <https://www.msmanuals.com/pt/profissional/pediatria/problemas-na-adolescência/obesidade-em-adolescentes>
45. Overweight in school-age children and adolescents [Internet]. www.who.int. Available from: <https://www.who.int/data/nutrition/nlis/info/overweight-in-school-age-children-and-adolescents>
46. Daniels SR. Complications of obesity in children and adolescents. *International Journal of Obesity* (2005). 2009; 33(Suppl. 1):S60–S65
47. Pavkov ME, Bennett PH, Knowler WC, Krakoff J, Sievers ML, Nelson RG. Effect of youth-onset type 2 diabetes mellitus on incidence of end-stage renal disease and mortality in young and middle-aged Pima Indians. *JAMA: The Journal of the American Medical Association*. 2006; 296:421– 426
48. Yanovski JA. Pediatric obesity. An introduction . *Appetite*. 205;93:312
49. Koplan, JP.; Liverman, CT.; Kraak, VA., editors. Preventing childhood obesity Health in balance. Washington, DC: Institute of Medicine, National Academies Press; 2004
50. Freedman DS, Mei Z, Srinivasan SR, Berenson GS, Dietz WH. Cardiovascular risk factors and excess adiposity among overweight children and adolescents. The Bogalusa Heart Study. *The Journal of Pediatrics*. 2007; 150:12–17.e12
51. Whitaker RC, Wright JA, Pepe MS, Seidel KD, Dietz WH. Predicting obesity in young adulthood from childhood and parental obesity. *The New England Journal of Medicine*. 1997; 337:869– 873
52. Freedman DS, Dietz WH, Tang R, Mensah GA, Bond MG, Urbina EM, et al. The relation of obesity throughout life to carotid intima-media thickness in adulthood. The Bogalusa Heart Study. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders: Journal of the International Association for the Study of Obesity*. 2004; 28:159–166

53. Must A, Strauss RS. Risks and consequences of childhood and adolescent obesity. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders: Journal of the International Association for the Study of Obesity*. 1999; 23(Suppl. 2):S2–S11
54. Power C, Lake JK, Cole TJ. Measurement and long-term health risks of child and adolescent fatness. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders: Journal of the International Association for the Study of Obesity*. 1997; 21:507–526
55. Speiser PW, Rudolf MC, Anhalt H, Camacho-Hubner C, Chiarelli F, Eliakim A, et al. Childhood obesity. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*. 2005; 90:1871–1887
56. Tounian P, Aggoun Y, Dubern B, Varille V, Guy-Grand B, Sidi D, et al. Presence of increased stiffness of the common carotid artery and endothelial dysfunction in severely obese children. A prospective study. *Lancet*. 2001; 358:1400–1404
57. Berenson GS, Srinivasan SR, Bao W, Newman WP 3rd, Tracy RE, Wattigney WA. Association between multiple cardiovascular risk factors and atherosclerosis in children and young adults. The Bogalusa Heart Study. *The New England Journal of Medicine*. 1998; 338:1650–1656
58. McGill HC Jr, McMahan CA, Herderick EE, Zieske AW, Malcom GT, Tracy RE, et al. Obesity accelerates the progression of coronary atherosclerosis in young men. *Circulation*. 2002; 105:2712–2718
59. Shulman GI. Cellular mechanisms of insulin resistance. *The Journal of Clinical Investigation*. 2000; 106:171–176
60. Shaibi GQ, Goran MI. Examining metabolic syndrome definitions in overweight Hispanic youth. A focus on insulin resistance. *The Journal of Pediatrics*. 2008; 152:171–176
61. Srinivasan SR, Myers L, Berenson GS. Predictability of childhood adiposity and insulin for developing insulin resistance syndrome (syndrome X) in young adulthood. The Bogalusa Heart Study. *Diabetes*. 2002; 51:204–209
62. Marcus CL, Curtis S, Koerner CB, Joffe A, Serwint JR, Loughlin GM. Evaluation of pulmonary function and polysomnography in obese children and adolescents. *Pediatric Pulmonology*. 1996; 21:176–183
63. Tauman R, Gozal D. Obesity and obstructive sleep apnea in children. *Paediatric Respiratory Reviews*. 2006; 7:247–259
64. Wing YK, Hui SH, Pak WM, Ho CK, Cheung A, Li AM, et al. A controlled study of sleep related disordered breathing in obese children. *Archives of Disease in Childhood*. 2003; 88:1043–1047
65. Jensen ME, Collins CE, Gibson PG, Wood LG. The obesity phenotype in children with asthma. *Paediatric Respiratory Reviews*. 2011; 12:152–159

66. Pashankar DS, Corbin Z, Shah SK, Caprio S. Increased prevalence of gastroesophageal reflux symptoms in obese children evaluated in an academic medical center. *Journal of Clinical Gastroenterology*. 2009; 43:410–413
67. Socha P, Horvath A, Vajro P, Dziechciarz P, Dhawan A, Szajewska H. Pharmacological interventions for nonalcoholic fatty liver disease in adults and in children. A systematic review. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition*. 2009; 48:587–596
68. Koebnick C, Smith N, Black MH, Porter AH, Richie BA, Hudson S, et al. Pediatric obesity and gallstone disease. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition*. 2012; 55:328–333
69. Taylor ED, Theim KR, Mirch MC, Ghorbani S, Tanofsky-Kraff M, Adler-Wailes DC, et al. Orthopedic complications of overweight in children and adolescents. *Pediatrics*. 2006; 117:2167–2174
70. Goulding A, Grant AM, Williams SM. Bone and body composition of children and adolescents with repeated forearm fractures. *Journal of Bone and Mineral Research*. 2005; 20:2090–2096
71. Hesketh K, Wake M, Waters E. Body mass index and parent-reported self-esteem in elementary school children. Evidence for a causal relationship. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders: Journal of the International Association for the Study of Obesity*. 2004; 28:1233–1237
72. Reeves GM, Postolache TT, Snitker S. Childhood obesity and depression. Connection between these growing problems in growing children. *International Journal of Child Health and Human Development*. 2008; 1:103–114
73. Griffiths LJ, Wolke D, Page AS, Horwood JP. Obesity and bullying. Different effects for boys and girls. *Archives of Disease in Childhood*. 2006; 91:121–125
74. Neumark-Sztainer D, Falkner N, Story M, Perry C, Hannan PJ, Mulert S. Weight-teasing among adolescents. Correlations with weight status and disordered eating behaviors. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders: Journal of the International Association for the Study of Obesity*. 2002; 26:123–131
75. Liang J, Matheson BE, Kaye WH, Boutelle KN. Neurocognitive correlates of obesity and obesity-related behaviors in children and adolescents. *International Journal of Obesity*. 2014; 38:494–506
76. Crocker MK, Stern EA, Sedaka NM, Shomaker LB, Brady SM, Ali AH, et al. Sexual dimorphisms in the associations of BMI and body fat with indices of pubertal development in girls and boys. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*. 2014; 99:E1519–E1529

77. Juul A, Teilmann G, Scheike T, Hertel NT, Holm K, Laursen EM, et al. Pubertal development in Danish children. Comparison of recent European and US data. *International Journal of Andrology*. 2006; 29:247–255. discussion 286–290
78. Kaplowitz PB, Slora EJ, Wasserman RC, Pedlow SE, Herman-Giddens ME. Earlier onset of puberty in girls. Relation to increased body mass index and race. *Pediatrics*. 2001; 108:347–353
79. Anderson SE, Dallal GE, Must A. Relative weight and race influence average age at menarche. Results from two nationally representative surveys of US girls studied 25 years apart. *Pediatrics*. 2003; 111:844–850
80. de Ridder CM, Thijssen JH, Bruning PF, Van den Brande JL, Zonderland ML, Erich WB. Body fat mass, body fat distribution, and pubertal development. A longitudinal study of physical and hormonal sexual maturation of girls. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*. 1992; 75:442–446
81. Freedman DS, Khan LK, Serdula MK, Dietz WH, Srinivasan SR, Berenson GS. Relation of age at menarche to race, time period, and anthropometric dimensions. The Bogalusa Heart Study. *Pediatrics*. 2002; 110:e43
82. Garn SM, Haskell JA. Fat and growth during childhood. *Science*. 1959; 130:1711–1712
83. Jaruratanasirikul S, Mo-suwan L, Lebel L. Growth pattern and age at menarche of obese girls in a transitional society. *Journal of Pediatric Endocrinology and Metabolism*. 1997; 10:487–490
84. St George IM, Williams S, Silva PA. Body size and the menarche. The Dunedin Study. *The Journal of Adolescent Health*. 1994; 15:573–576
85. Wattigney WA, Srinivasan SR, Chen W, Greenlund KJ, Berenson GS. Secular trend of earlier onset of menarche with increasing obesity in black and white girls. The Bogalusa Heart Study. *Ethnicity and Disease*. 1999; 9:181–189
86. Lee JM, Kaciroti N, Appugliese D, Corwyn RF, Bradley RH, Lumeng JC. Body mass index and timing of pubertal initiation in boys. *Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine*. 2010; 164:139–144
87. Wang Y. Is obesity associated with early sexual maturation? A comparison of the association in American boys versus girls. *Pediatrics*. 2002; 110:903–910
88. McCartney CR, Blank SK, Prendergast KA, Chhabra S, Eagleson CA, Helm KD, et al. Obesity and sex steroid changes across puberty. Evidence for marked hyperandrogenemia in pre- and early pubertal obese girls. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*. 2007; 92:430–436
89. Jeffreys M, McCarron P, Gunnell D, McEwen J, Smith GD. Body mass index in early and mid- adulthood, and subsequent mortality. A historical cohort study. *International*

- Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders: Journal of the International Association for the Study of Obesity. 2003; 27:1391–1397
90. Must A, Jacques PF, Dallal GE, Bajema CJ, Dietz WH. Long-term morbidity and mortality of overweight adolescents. A follow-up of the Harvard Growth Study of 1922 to 1935. *The New England Journal of Medicine*. 1992; 327:1350–1355
 91. Olshansky SJ, Passaro DJ, Hershow RC, Layden J, Carnes BA, Brody J, et al. A potential decline in life expectancy in the United States in the 21st century. *The New England Journal of Medicine*. 2005; 352:1138–1145
 92. MP D, R S, I R, S S, R P, V B. Worldwide trends in body-mass index, underweight, overweight, and obesity from 1975 to 2016: a pooled analysis of 2416 population-based measurement studies in 128.9 million children, adolescents and adults. *Yearbook of Paediatric Endocrinology*. 2018;
 93. HGluckman P, Nishtar S, Armstrong T. ending childhood obesity: a multidimensional challenge. *Lancet* 2015; 385:1048
 94. World Health Organization. Obesity and overweight, fact sheet #311. Available at: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/> (Visitado a 15 de maio de 2022)
 95. [Internet]. Insa.min-saude.pt. 2022 [cited 22 July 2022]. Available from: https://www.insa.min-saude.pt/wp-content/uploads/2019/07/COSI2019_FactSheet.pdf
 96. Woolford SJ, Slidell M, Li X, et al. Changes in Body Mass Index Among Children and Adolescents during the COVID-19 Pandemic. *JMA* 2021; 326:1434
 97. Qui N, He H, Qiao L, et al. Sex differences in BMI and blood pressure in Chinese school-aged children during the COVID-19 quarantine. *Int J Obes (Lond)* 2021; 45: 2132
 98. Vogel M, Geserick M, Gausche R, et al. Age- and weight group-specific weight gain patterns in children and adolescents during the 15 years before and during the COVID-19 pandemic. *Int J Obs (Lond)* 2022; 46:144
 99. Jensen BP, Kelly MK, Powell M, et al. COVID-19 and Changes in Child Obesity. *Pediatrics* 2021; 147
 100. Chung A, Tully L, Czernin S, et al. Reducing risk of childhood obesity in the wake of covid-19. *BMJ* 2021; 374:n1716
 101. GuoSS, Roche AF, Chumlea WC, et al. The predictive value of childhood body mass index values for overweight at age 35 y. *Am j cClin Nutr* 1994; 59:810
 102. Power C, Lake JK, Cole TJ. Body mass index and height from childhood to adulthood in the 1958 British born cohort. *Am J Clin Nutr* 1997; 66:1094
 103. Parsons TJ, Power C, Logan S, Summerbell CD. Childhood predictors of adult obesity: a systematic review. *Int J Obes Telat Metab Disorder* 1999; 23 Suppl 8:S1

104. Ward ZJ, Long MW, Reschedule Sc, et al. Simulation of Growth Trajectories of Childhood Obesity into Adulthood. *N Engl J Med* 2017; 377:2145
105. Rundle AG, Factor-Litvak P, Suglia SF, et al. Tracking of Obesity in Childhood into Adulthood: Effects on Body Mass Index and Fat Mass Index at Age 50. *Child Obs* 2020; 16:226
106. Whitaker RC, Wright JA, Pepe MS, et al. predicting obesity in young adulthood from childhood and parental obesity. *N Engl J Med* 1997; 337:869
107. Reilly JJ, Methven E, McDowell ZC, et al. Health consequences of obesity. *Arch Dis Child* 2003; 88:748
108. Rudolf M. Predicting babies' risk of obesity. *Arch Dis Child* 2011; 96:995
109. Power C, Lake JK, Chile TJ. Measurement and long-term health risks of child and adolescents fatness. *Int J Obes Relat Metab Discord* 1997; 21:507
110. Cunningham SA, Kramer MR, Narayan KM. Incidence of childhood obesity in the United States. *N engl J Med* 2014; 307:403
111. Mead E, Batterham AM, Atkinson G, Ells LJ. Predicting future weight status from measurements made in early childhood: a novel longitudinal study approach applied to Millenium Cohort Sudy data. *Nutr Diabetes* 2016; 6:e200
112. Buscou MJ, Thompson RJ, Juolana M, et al. BMI Trajectories Associated With Resolution of Elevated Youth BMI and Incident Adult Obesity. *Pediatrics* 2018; 141.
113. Baker S, Barlow S, Cochran W, Fuchs G, Klish W, Krebs N, Strauss R, Tershakovec A, Udall J. Overweight children and adolescents: a clinical report of the North American Society for Pediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2005 May;40(5):533-43
114. Johnson W, Bann D, Hardy R. Infant weight gain and adolescent body mass index: comparison across two British cohorts born in 1946 and 2001. *Arch Dis Child.* 2018 Oct;103(10):974-980
115. Juonala M, Magnussen CG, Berenson GS, Venn A, Burns TL, Sabin MA, Srinivasan SR, Daniels SR, Davis PH, Chen W, Sun C, Cheung M, Viikari JS, Dwyer T, Raitakari OT. Childhood adiposity, adult adiposity, and cardiovascular risk factors. *N Engl J Med.* 2011 Nov 17;365(20):1876-85
116. reedman DS, Mei Z, Srinivasan SR, Berenson GS, Dietz WH. Cardiovascular risk factors and excess adiposity among overweight children and adolescents: the Bogalusa Heart Study. *J Pediatr.* 2007 Jan;150(1):12-17.e2
117. Deshmukh-Taskar P, Nicklas TA, Morales M, Yang SJ, Zakeri I, Berenson GS. Tracking of overweight status from childhood to young adulthood: the Bogalusa Heart Study. *Eur J Clin Nutr.* 2006 Jan;60(1):48-57

118. Herman KM, Craig CL, Gauvin L, Katzmarzyk PT. Tracking of obesity and physical activity from childhood to adulthood: the Physical Activity Longitudinal Study. *Int J Pediatr Obes.* 2009;4(4):281-8
119. Patton GC, Coffey C, Carlin JB, Sawyer SM, Williams J, Olsson CA, Wake M. Overweight and obesity between adolescence and young adulthood: a 10-year prospective cohort study. *J Adolesc Health.* 2011 Mar;48(3):275-80
120. "Judging whether public health interventions offer value for money". National Institute for Health and Care Excellence. September 2013
121. "Glossary". National Institute for Health and Care Excellence. Retrieved 2017-05-30
122. Weinstein M, Torrance G, McGuire A. QALYs: The Basics. *Value in Health.* 2009;12:S5-S9
123. Incremental Cost-Effectiveness Ratio (ICER) [online]. (2016). York; York Health Economics Consortium; 2016. <https://yhec.co.uk/glossary/incremental-cost-effectiveness-ratio-icer/>
124. Azevedo L, Sousa-Pinto B. Avaliação Crítica de um Estudo de Avaliação Económica (Parte II): Estudos de Custo-Efectividade e Custo-Utilidade [Internet]. Doi.org. 2022 [cited 18 May 2022]. Available from: <https://doi.org/10.25751/rspa.19778>
125. Cawley J, Meyerhoefer C. The medical care costs of obesity: an instrumental variables approach. *J Health Econ.* 2012; 31:219-30.; Withrow D, Alter DA. The economic burden of obesity worldwide: a systematic review of the direct costs of obesity. *Obes Rev.* 2010
126. Colditz GA. Economic costs of obesity. *Am J Clin Nutr.* 1992; 55:503S–507S
127. Trogon JG, Finkelstein EA, Hylands T, Dellea PS, Kamal-Bahl SJ. Indirect costs of obesity: a review of the current literature. *Obes Rev.* 2008; 9:489-500
128. Colditz GW, Wang, YC. Economic costs of obesity. In: Hu F, Obesity Epidemiology. New York: Oxford University Press, Inc., 2008
129. [BMJ](#) (OPEN ACCESS) Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. [BMJ 2021;372:n71](#)
130. Adab P, Barrett T, Bhopal R, Cade J, Canaway A, Cheng K et al. The West Midlands ActiVe lifestyle and healthy Eating in School children (WAVES) study: a cluster randomised controlled trial testing the clinical effectiveness and cost-effectiveness of a multifaceted obesity prevention intervention programme targeted at children aged 6–7 years. *Health Technology Assessment.* 2018;22(8):1-608
131. Canaway A, Frew E, Lancashire E, Pallan M, Hemming K, Adab P. Economic evaluation of a childhood obesity prevention programme for children: Results from the

- WAVES cluster randomised controlled trial conducted in schools. PLOS ONE. 2019;14(7):e0219500
132. Wyatt K, Lloyd J, Creanor S, Green C, Dean S, Hillsdon M et al. Cluster randomised controlled trial and economic and process evaluation to determine the effectiveness and cost-effectiveness of a novel intervention [Healthy Lifestyles Programme (HeLP)] to prevent obesity in school children. *Public Health Research*. 2018;6(1):1-204
133. Conesa M, Llauradó E, Aceves-Martins M, Moriña D, de Solà-Morales O, Giralt M et al. Cost-Effectiveness of the EdAl (Educació en Alimentació) Program: A Primary School-Based Study to Prevent Childhood Obesity. *Journal of Epidemiology*. 2018;28(12):477-481
134. Ramos-Goñi J, Valcárcel-Nazco C., Coste-Efectividad de Intervenciones Para Prevenir Y Corregir La Obesidad Infantil. 2009
135. Xu H, Li Y, Du S, Zhang Q, Liu A, Sun J et al. Cost–utility and cost–benefit analyses of school-based obesity prevention program. *BMC Public Health*. 2020;20(1)
136. Zanganeh M, Adab P, Li B, Pallan M, Liu W, Hemming K et al. Cost-Effectiveness of a School-and Family-Based Childhood Obesity Prevention Programme in China: The “CHIRPY DRAGON” Cluster-Randomised Controlled Trial. *International Journal of Public Health*. 2021;66
137. Vieira M, Carvalho G. Costs and benefits of a school-based health intervention in Portugal. *Health Promotion International*. 2018;34(6):1141-1148
138. Ribeiro V. (2010) O impacto económico da obesidade em Portugal: custos directos com internamento. PhD thesis. Universidade Nova de Lisboa, Escola Nacional de Saúde Pública, Lisboa