

AUTORES:

Moreno Bloch¹
 José Carlos Ribeiro²
 Andreia Nogueira Pizarro²

¹ Faculdade de Desporto, Universidade do Porto, Portugal.

² Centro de Investigação em Actividade Física, Saúde e Lazer (CIAFEL), Faculdade de Desporto, Universidade do Porto, Portugal.

<https://doi.org/10.5628/rpcd.21.01.54>

RESUMO

Objetivo: Identificar e analisar artigos de pesquisa primária que utilizem o método de substituição isotemporal para estimar os efeitos da atividade física em marcadores de obesidade em crianças e adolescentes. **Método:** A pesquisa foi realizada em fevereiro de 2020. Quatro bases de dados foram utilizadas na busca - EBSCO, PubMed, Scopus e Web of Science -, utilizando os seguintes termos: "isotemporal" [ALL FIELDS] AND NOT "compositional" [TITLE]. **Resultados:** 202 artigos foram encontrados e, após passarem pelos processos de exclusão, oito foram selecionados para a revisão. Entre todos os estudos revisados, foram analisados 29.626 sujeitos, com idade média de 10.98 anos, e tempos de substituição variando de 10 a 60 min. **Conclusão:** Comportamento sedentário foi associado desfavoravelmente com os marcadores de obesidade avaliados. Atividade física moderada a vigorosa foi associada favoravelmente com os mesmos marcadores, de forma dosedependente, sendo maior a magnitude das associações conforme se aumentou a intensidade e a duração da atividade física. Atividade física leve teve resultados nulos ou discretos sobre a adiposidade, quando analisada isoladamente, mas pode apresentar resultados positivos quando somada à atividade física moderada a vigorosa.

Efeitos da realocação de tempo em comportamento sedentário por atividade física de diferentes intensidades sobre marcadores de obesidade em crianças e adolescentes:

Uma revisão de *scoping*.

PALAVRAS-CHAVE:

Substituição isotemporal.
 Marcadores de obesidade. Atividade física.
 Comportamento sedentário.
 Crianças e adolescentes.

SUBMISSÃO: 21 de Outubro de 2020

ACEITAÇÃO: 28 de Março de 2021

Effects of reallocating time spent in sedentary behavior with different intensities of physical activity on obesity markers in youth: A scoping review.

ABSTRACT

Objective: To identify and analyze primary research articles using the isotemporal substitution method to estimate the effects of physical activity on obesity markers in children and adolescents. **Method:** Search was conducted in February 2020 on four databases - EBSCO, PubMed, Scopus and Web of Science -, using the following terms: "isotemporal" [ALL FIELDS] AND NOT "compositional" [TITLE]. **Results:** 202 articles were found and, after going through the exclusion processes, eight were selected for review. Among all the studies reviewed, 29,626 subjects were screened, average age of 10.98 years, and replacement times ranging from 10 to 60 minutes. **Conclusion:** Sedentary behavior was unfavorably associated with obesity markers. Moderate to vigorous physical activity was favorably associated with markers, in a dosedependent manner, the magnitude of the associations being greater as the intensity and duration of physical activity increased. Light physical activity had null or discrete results on adiposity, when analyzed independently, but it can lead to positive results when conjoined with moderate to vigorous physical activity.

KEYWORDS:

Isotemporal substitution. Obesity markers.
 Physical activity. Sedentary behavior. Youth..

INTRODUÇÃO

O método de substituição isotemporal foi proposto pelo grupo de pesquisa de Mekary em um estudo original que analisou longitudinalmente um grupo de enfermeiras de 25 a 42 anos de idade, nos Estados Unidos da América, entre 1991 e 1997, e foi publicado no ano de 2009 (Mekary, Willett, Hu, & Ding, 2009). De acordo com os autores, o número de horas no dia de qualquer indivíduo é fixo e limitado, logo, a realização de determinada atividade implica a não realização de outras. Nessa análise, não é somente a atividade realizada que é relevante, mas também o que o indivíduo deixa de fazer ao realizá-la.

No mesmo espaço de tempo, a escolha de diferentes tipos de atividade física pode afetar a massa corporal de formas distintas (e.g., caminhar até o ginásio pode ser menos eficiente do que ir de carro se o tempo de caminhada substituir exercícios de intensidade superior no ginásio). Por outro lado, a caminhada pode ser mais eficiente se substituir o tempo despendido assistindo televisão (Mekary et al., 2009). Ainda de acordo com os autores, os modelos estatísticos tipicamente utilizados para avaliar os efeitos da atividade física sobre a massa corporal não levavam em consideração essas substituições. O modelo de substituição isotemporal foi desenvolvido como uma ferramenta analítica para estimar os efeitos da substituição de uma atividade por outra em determinada variável.

Segundo Garcia-Hermoso, Saavedra, Ramirez-Velez, Ekelund, e Del Pozo-Cruz (2017), após o estudo de Mekary et al. (2009), o número de publicações em adultos analisando a associação isotemporal entre atividade física de diferentes intensidades e diferentes marcadores de saúde aumentou rapidamente, o que mostra a aceitação pela comunidade científica e a importância desta nova perspectiva no estudo da atividade física. As evidências mostram que a substituição do tempo sedentário por quantidades equivalentes de atividade física leve ou atividade física moderada a vigorosa (AFMV) produz benefícios de saúde associados à composição corporal, parâmetros cardiometabólicos e mortalidade entre adultos (Garcia-Hermoso et al., 2017). Ainda segundo os autores, os estudos utilizando o método de substituição isotemporal foram menos frequentes em populações mais jovens.

Esse tema se mostra importante pois a obesidade infantil aumenta o risco de obesidade na vida adulta e de mortalidade prematura, e é frequentemente acompanhada de comorbidades, tais como dificuldades respiratórias, locomotivas, maior risco de fraturas, hipertensão, sintomas precoces de doenças do coração e resistência à insulina (*World Health Organization* [WHO], 2018). Além dos aspectos fisiológicos, a obesidade, especialmente durante a infância, pode acarretar também complicações psicossociais, como insatisfação corporal e depressão (Brown, Halvorson, Cohen, Lazorick, & Skelton, 2015). Portanto, o presente trabalho tem por objetivo revisar as publicações realizadas até o momento, no que se refere ao efeito da substituição de tempo despendido em comportamento sedentário por diferentes intensidades de atividade física sobre marcadores de obesidade em crianças e adolescentes (6-18 anos).

MÉTODO

FONTES DE INFORMAÇÃO

A pesquisa foi realizada nas seguintes bases de dados: EBSCO, PubMed, Scopus e *Web of Science* (todos os índices). A última busca foi realizada em fevereiro de 2020. Os termos de pesquisa usados na Pubmed/MEDLINE, combinados com os termos booleanos, foram os seguintes: “isotemporal” [ALL FIELDS] AND NOT “compositional” [TITLE]. Os termos de pesquisa foram ajustados à medida de cada base de dados, de forma a garantir a consistência da pesquisa. Sendo a substituição isotemporal um método da área da atividade física, não foi necessário acrescentar o termo ‘atividade física’ às buscas. Como o artigo mais antigo utilizando esse método data de 2009, não houve limitação da data de publicação dos artigos.

CRITÉRIOS DE PESQUISA E INCLUSÃO

Para serem incluídos na revisão, os estudos deveriam atender aos seguintes critérios: (a) a população investigada deveria ser humana, com sujeitos entre 6 e 18 anos de idade; (b) utilizar o método de substituição isotemporal para aferir os efeitos da realocação de tempo despendido em comportamento sedentário por atividade física leve, atividade física moderada, atividade física vigorosa ou AFMV sobre um ou mais marcadores de obesidade (e.g. perímetro da cintura, percentual de gordura corporal); e (c) somente artigos de pesquisa primária, escritos em língua inglesa com texto completo disponível. Como o artigo mais antigo utilizando esse método data de 2009, não houve limitação da data de publicação dos artigos. Sendo a substituição isotemporal um método da área da atividade física, não foi necessário acrescentar o termo ‘atividade física’ às buscas.

SELEÇÃO DOS ESTUDOS

A triagem e seleção dos artigos foi realizada, de forma independente, no programa EndNote X9, primeiramente com base nos títulos e resumos. Posteriormente, o texto completo dos artigos selecionados foi examinado e, aqueles que cumpriam todos os critérios anteriormente mencionados, foram incluídos na revisão.

RESULTADOS

No total, 202 artigos foram encontrados nas bases de dados, com os descritores previamente apresentados. Quatro artigos foram identificados em outras fontes, nomeadamente nas referências bibliográficas dos demais artigos pesquisados. Após a seleção inicial, somente 11 artigos apresentaram-se como elegíveis, dos quais três foram eliminados por diferentes razões: um não utilizava tempo sedentário como uma das intensidades a serem substituídas, um não avaliava nenhum marcador de obesidade e um não apresentava a faixa etária estipulada para essa revisão de literatura. Ao fim, oito artigos foram incluídos nesta revisão (FIGURA 1).

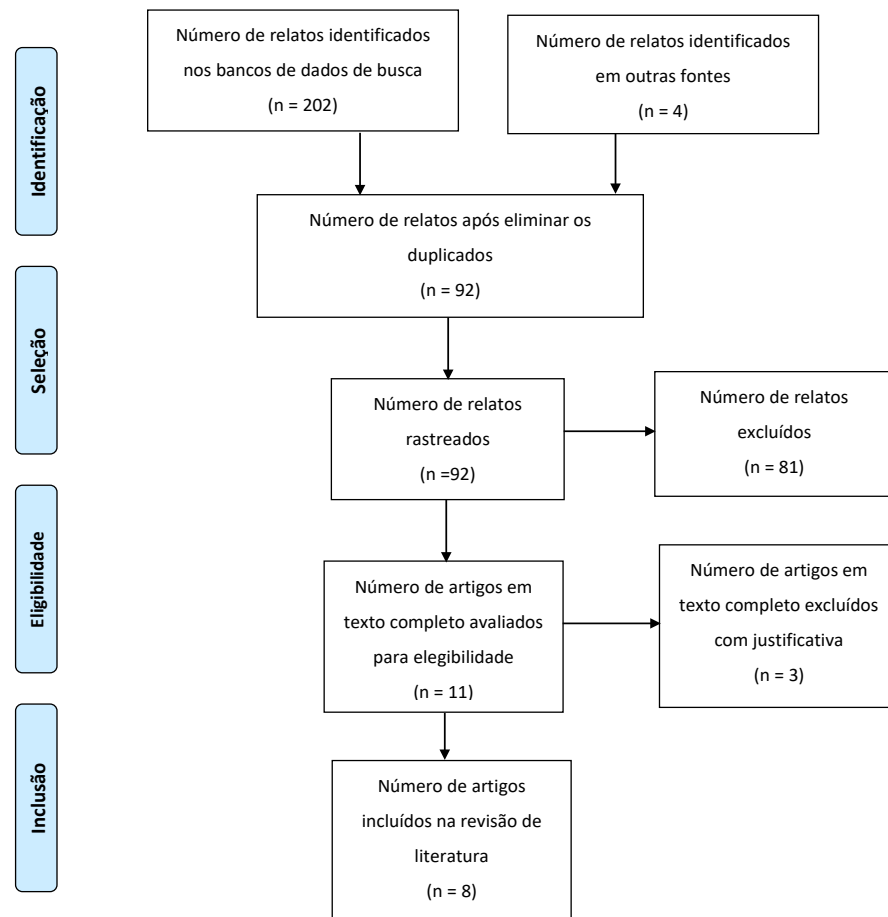


FIGURA 1. Fluxograma

CARACTERÍSTICAS DOS ESTUDOS

Os artigos utilizaram diferentes marcadores de obesidade, tendo sido índice de massa corporal e perímetro da cintura os mais comuns. O método utilizado para analisar os níveis de atividade física nos artigos selecionados foi a acelerometria, com exceção do estudo de Huang, Wong, He, e Salmon (2016), que utilizou o Modified Chinese Version of the Children's Leisure Activities Study Survey (Huang, Stephen, & Jo, 2009) para estimar o tempo despendido em comportamento sedentário.

A população total dos oito estudos incluídos na revisão foi de 29.626 sujeitos, com idade média de 10.98 anos, provenientes dos seguintes países: Austrália, Bélgica, Brasil, China, Estados Unidos, Estônia, Finlândia, Noruega, Nova Zelândia, Portugal, Reino Unido e Suíça. Dos oito artigos selecionados, seis são exclusivamente transversais, e os outros dois são transversais e longitudinais.

Em todos os artigos incluídos na revisão, a substituição de tempo sedentário por AFMV apresentou resultados positivos nos marcadores de obesidade, mesmo quando por períodos reduzidos (10min). Os resultados foram mais pronunciados tanto maior o tempo realocado. As substituições de AFMV por tempo sedentário geraram resultados desfavoráveis nos mesmos marcadores, com amplitude equivalente. No que tange às substituições de tempo sedentário por atividade física leve, os resultados são ligeiramente controversos. Dos oito artigos revisados, dois afirmaram haver efeitos favoráveis, ainda que com significância inferior em relação às substituições por AFMV, por períodos idênticos. Cinco estudos afirmam que as substituições por atividade física leve não resultaram em alterações significativas. E um estudo, de Dalene et al. (2017), relatou efeitos desfavoráveis ao substituir tempo sedentário por atividade física leve em alguns dos grupos investigados. Um resumo das principais características dos estudos está apresentado no quadro 1.

DISCUSSÃO

A análise dos resultados dos artigos presentes nessa pesquisa sugere que a prática de atividade física é inversamente associada aos marcadores de obesidade investigados em crianças e adolescentes, sendo a amplitude da associação proporcional à intensidade e duração da prática. Além disso, existe uma intensidade mínima, ainda a ser precisada, para que os efeitos sejam percebidos, tanto na composição corporal quanto na aptidão cardiorrespiratória. Os artigos apresentados nesta seção foram organizados de acordo com o tempo de substituição utilizado, de forma decrescente, iniciando com os que substituíram maiores períodos (60min), e concluindo com os de menor período (10min).

Aggio, Smith, e Hamer (2015) constataram que a realocação de 60 min de tempo sedentário para AFMV foi associada a uma redução significativa no percentual de gordura corporal em crianças e adolescentes de 5 a 15 anos de idade. Ao realizarem a mesma substituição, Loprinzi, Cardinal, Lee, e Tudor-Locke (2015) tiveram como resultado a redução de 4.6% do percentual de gordura corporal. Del Pozo, Gant, Del Pozo-Cruz, e Maddison (2017) atestaram a redução do índice de massa corporal em todos os grupos testados, ao substituir os mesmos 60 min por dia.

Huang et al. (2016) constataram que a realocação de 30min por dia, de qualquer uma das demais categorias de atividade física por AFMV, resultou na redução do índice de massa corporal das crianças avaliadas em seu estudo. No estudo de Sardinha, Marques, Minderico, e Ekelund (2017), foi realizada uma substituição de 30 e 15min de tempo sedentário por AFMV. Em ambos os casos, houve redução significativa da gordura corporal na população avaliada, sendo que a magnitude das associações na realocação de 15min foi a metade das encontradas ao se substituir 30min por dia, ressaltando a relação dose-dependente entre a atividade física e a adiposidade.

QUADRO 1. Características gerais dos estudos incluídos na revisão de literatura.

AUTOR	ESTUDO	POPULAÇÃO E ORIGEM	ACELERÓMETRO EPOCH	SED	AFL	AFMV	TEMPO DE SUBSTITUIÇÃO	VARIÁVEIS DE INTERESSE	RESULTADOS PRINCIPAIS
Aggio, Smith, & Hamer (2015)	Effects of reallocating time in different activity intensities on health and fitness: A cross sectional study	N = 353, 52.1% sexo feminino, idade 9.3 ± 2.3 anos. Reino Unido	Actigraph wGT3X BT (1 min)	< 100	≥ 100-2.999	≥ 3.000 counts/min	60 min	Taxa de gordura corporal	- a substituição de 60 min. de SED por AFMV foi favoravelmente associada com a taxa de gordura corporal. - os efeitos da substituição de SED por AFL não foram significativos.
Loprinzi et al. (2015)	Markers of adiposity among children and adolescents: Implications of the isothermal substitution paradigm with sedentary behavior and physical activity patterns	N = 2856, 48.4% sexo feminino, 9-17 anos de idade. EUA	ActiGraph 7164 (1 min)	< 100	≥ 100-3.199	≥ 3.200 counts/min	60 min	IMC Perímetro da cintura Dobra tricipital, Dobra subescapular % de gordura andróide % de gordura ginoide adiposidade total	- a substituição de 60 min. de SED por AFMV foi favoravelmente associada com todos os marcadores de obesidade aferidos. - os efeitos da substituição de SED por AFL não foram significativos.
Huang et al. (2016)	Isotemporal substitution analysis of sedentary behavior and body mass index	N = 672, 46.6% sexo feminino, idade média 7.6 anos. Hong Kong	ActiGraph (1 min)		≥ 100	≥ 3.200 counts/min	30 min	IMC	a substituição de tempo de tela ou atividades acadêmicas por outros padrões de SED ou AFMV foi associada à redução do IMC.
Collings et al. (2017)	Cross-sectional associations of objectively-measured physical activity and sedentary time with body composition and cardiorespiratory fitness in mid-childhood: The PANIC study	N = 410, 49.3% sexo feminino, idade 7.6 ± 0.4 anos. Finlândia	Actigraph wGT3X BT (15 s)	< 820	820-3.907	≥ 3.908 counts/min	20 min	IMC Perímetro da cintura Dobras cutâneas	- o SED foi diretamente associado, e AFL, AFM e AFV foram inversamente associados com os marcadores de obesidade, com maior significância para AFV.
Dalene et al. (2017)	Cross-sectional and prospective associations between physical activity, body mass index and waist circumference in children and adolescents	N = 970, 51.0% sexo feminino, 6 anos; N = 2423, 49.4% sexo feminino, 9 anos; N = 1544, 50.4% sexo feminino, 15 anos. Noruega	ActiGraph (10 S)	< 100	100-1.999	≥ 2.000 counts/min	10 min	IMC; Perímetro da cintura	- a substituição de SED por AFM foi favoravelmente associada à adiposidade em crianças; em adolescentes, somente AFV surtiu efeitos positivos.
del Pozo-Cruz et al. (2017)	Relationships between sleep duration, physical activity and body mass index in young New Zealanders: An isotemporal substitution analysis	N = 1812, 48.1% sexo feminino, idade média 13.42 anos. Nova Zelândia	Actigraph GT1M (10 s)	< 149	150-499	≥ 500 counts/min	30 e 60 min	IMC	- A substituição de SED por AFL e AFMV foi favoravelmente associada ao IMC em todos os grupos, tendo AFMV maior associação.
Sardinha et al. (2017)	Cross-sectional and prospective impact of reallocating sedentary time to physical activity on children's body composition	N = 386, 49.0% sexo feminino, idade 9.9 ± 0.58 anos. Portugal	Actigraph GT1M (1 min)	< 100	100-3.199	≥ 3.200 counts/min	15 e 30 min	IMC Perímetro da cintura Gordura corporal total e do tronco	- a substituição de 15 e 30 min/d de SED por AFMV apresentou associação favorável com os marcadores de obesidade. - os efeitos da substituição de SED por AFL não foram significativos.
B. H. Hansen et al. (2018)	Cross-sectional associations of reallocating time between sedentary and active behaviours on cardiometabolic risk factors in young people: (ICAD) analysis	N = 18200, 52% sexo feminino, idade 11.1 ± 2.7 anos. ICAD (Austrália, Europa e EUA)	Actigraph (1 min)	< 100	100-2.292	≥ 2.293 counts/min	10 min	Perímetro da cintura	- a substituição de 10 min/d SED por AFMV foi favoravelmente associada à perímetro da cintura em todos os grupos. - a substituição de 10 min/d SED por AFL apresentou associação favorável somente entre os adolescentes

SED: Comportamento sedentário; AFL: Atividade física leve; AFMV: Atividade física moderada a vigorosa; no estudo de Huang et al., o SED foi coletado através de questionário.

Em seu estudo, Collings et al. (2017) optaram por realizar separadamente a realocação de 20 minutos por dia de tempo sedentário para atividade física leve, moderada e vigorosa. Todas as substituições resultaram em redução significativa da adiposidade, sendo que a magnitude das associações foi diretamente proporcional à intensidade da atividade física, sendo menor para atividade física leve e maior para atividade física vigorosa. Com o mesmo estudo, pode constatar que foi necessária uma intensidade mais alta de atividade física para conferir benefícios à aptidão cardiorrespiratória (>3 METs), do que para melhorar os níveis de adiposidade total (>2 METs) em crianças de seis a oito anos; em ambos, as associações foram proporcionais à intensidade. Hansen et al. (2018) reforçam essa tendência, ao afirmarem que a intensidade da atividade física deve ser pelo menos moderada para influenciar fatores de risco cardiometabólico em crianças e adolescentes. No que se refere à composição corporal, é necessário substituir sete e 10 vezes mais de tempo sedentário para atividade física moderada e atividade física leve, respectivamente, para obter o mesmo resultado que teria ao substituir esse tempo sedentário por atividade física vigorosa. E sete vezes mais de tempo sedentário para atividade física moderada, em comparação à vigorosa, para aprimorar a aptidão física (Collings et al., 2017).

Dalene et al. (2017) também realizaram as substituições separando atividade física leve, moderada e vigorosa, realocando 10 min/dia de tempo sedentário para cada uma das demais categorias. Conforme foi apresentado anteriormente, ao substituir o tempo sedentário por atividade física leve, os resultados foram desfavoráveis. Em crianças, as substituições de tempo sedentário por atividade física moderada e por vigorosa foram favoravelmente associadas ao índice de massa corporal e ao perímetro da cintura, de forma dose dependente. Em adolescentes, associações favoráveis foram observadas apenas quando o tempo sedentário foi substituído por atividade física de intensidade vigorosa, sugerindo que adolescentes necessitam de níveis mais elevados de atividade física em relação às crianças, para se obter resultados semelhantes. A substituição de 10 min/dia de atividade física de intensidade leve ou de intensidade moderada por atividade física vigorosa também resultou em efeitos positivos.

Hansen et al. (2018) demonstraram que a substituição de 10 min/dia de tempo sedentário por AFMV mostrou associações favoráveis com o perímetro da cintura, a fim de ilustrar uma realocação viável de tempo. Realocar 60 min de tempo sedentário para AFMV na amostra das crianças de nove anos de seu estudo, significaria um aumento relativo médio de AFMV em 111%, o que pode não ser viável. A realocação, mais viável, de 10 minutos por dia, é relevante para a saúde. Ainda segundo os autores, a obesidade infantil está associada a um agrupamento de fatores de risco, como hipertensão, hipertriglicéridemia, hipercolesterolemia e resistência à insulina, e está associada ao aumento da mortalidade por doenças cardiovasculares na idade adulta.

Dois dos resultados mais destoantes encontrados nesta revisão parecem ter sido afetados não só pela atividade física, mas também pela ingestão calórica.

O primeiro dos casos é o estudo de Huang et al. (2016), onde foi constatada uma diferença significativa no que diz respeito à mudança do índice de massa corporal entre diferentes categorias de comportamento sedentário. Ao realocar tempo despendido em atividades acadêmicas em casa e tempo de tela para outras categorias de tempo sedentário, como conversar com amigos ou escutar música, houve uma diminuição significativa do índice de massa corporal. Ao cruzar os dados estatísticos com aqueles recolhidos através de questionários, observou-se que a população, formada por jovens chineses, tinha o hábito de ingerir lanches calóricos ao estudar em casa ou assistir televisão, o mesmo não ocorrendo durante a realização de outras atividades sedentárias.

O segundo caso foi no estudo de Dalene et al. (2017), que afirmam ter encontrado resultados contraintuitivos na substituição de tempo sedentário por atividade física leve, com um aumento do índice de massa corporal e do perímetro da cintura. Os autores se declaram surpresos, pois a maior parte dos estudos, ao realizarem o mesmo tipo de substituição, tiveram como resultado ligeiras reduções no índice de massa corporal e perímetro da cintura, ou nenhuma alteração significativa. Os autores apresentam o consumo de lanches e bebidas calóricas durante a prática de atividades de baixa intensidade como uma possível explicação para os resultados encontrados.

Segundo Aggio et al. (2015), a inconsistência dos resultados encontrados entre os estudos realizados pode decorrer da escolha de diferentes metodologias utilizadas em pesquisas envolvendo acelerometria. O uso de diferentes sensores de movimento, posicionamento do sensor, métodos de processamento de dados e/ou pontos de corte diferentes para categorizar a intensidade da atividade física são questões que dificultam a comparação direta entre artigos.

Nos estudos de Collings et al. (2017) e Del Pozo et al. (2017), os modelos de substituição isotemporal demonstraram que a substituição de tempo sedentário por um volume igual de atividade física leve foi benéfica para a composição corporal em crianças, ainda que com associação mais fraca quando comparada com AFMV. Hansen et al. (2018) obtiveram resultados semelhantes sobre o perímetro da cintura, ao substituírem tempo sedentário ou atividade física leve por AFMV. Loprinzi et al. (2015) e Collings et al. (2017) levantam uma mesma questão, pois ao manterem a ingestão energética constante, e igualarem os gastos calóricos despendidos durante a prática de atividade física leve e AFMV, poderia se concluir que os efeitos sobre a composição corporal seriam iguais. No entanto, existem outros efeitos importantes no período pós AFMV, como o aumento do metabolismo devido ao diferencial no consumo de oxigênio pós-exercício e a regulação do apetite, influenciando o gasto energético diário total.

Apesar da maior parte dos estudos não apresentar resultados significativos ao substituírem tempo sedentário por atividade física leve, no que se refere à composição corporal ou aptidão física, a prática de atividade física de baixa intensidade pode ser relevante ao

se somar a outros fatores. De acordo com Loprinzi et al. (2015), parece haver um efeito aditivo de atividade física leve e AFMV. A atividade física de intensidade leve, por si só, pode não ser suficiente para melhorar os resultados de saúde em crianças, mas, quando associada a AFMV suficiente, pode intensificar os efeitos sobre a adiposidade.

Os efeitos positivos da atividade física leve podem ser mais pronunciados em populações inativas e menos aptas e em crianças e adolescentes com sobrepeso ou obesos. Portanto, entre as populações em risco, atividades de intensidade leve podem ser um primeiro passo na progressão para alcançar a quantidade recomendada de AFMV (Garcia-Hermoso et al., 2017).

CONCLUSÕES

Os estudos analisados apontam para uma relação dose-dependente entre a prática de atividade física e os marcadores de obesidade investigados. Os benefícios para a saúde podem ser derivados de doses mais altas de atividade física, alcançadas por períodos mais longos, intensidade mais elevada ou ambos. Sendo o tempo um fator limitante, atividade física de maior intensidade oferece uma estratégia de intervenção eficiente, mas qualquer mudança positiva na distribuição de intensidade provavelmente será benéfica. Assim sendo, os resultados mais relevantes, em relação à adiposidade, seriam alcançados ao substituir tempo sedentário (especialmente tempo de tela ou de atividades acadêmicas) por atividade física vigorosa, durante o maior período possível. No entanto, mais pesquisas nessa área são necessárias para elucidar os efeitos da substituição do comportamento sedentário por um estilo de vida mais ativo, sobre os fatores relacionados à adiposidade em crianças e adolescentes.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho teve apoio institucional do CIAFEL, financiado pela FCT/UIDB/00617/2020.

REFERÊNCIAS

- Aggio, D., Smith, L., & Hamer, M. (2015). Effects of real-locating time in different activity intensities on health and fitness: A cross sectional study. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 12, 83(2015). doi:10.1186/s12966-015-0249-6
- Brown, C. L., Halvorson, E. E., Cohen, G. M., Lazoric, S., & Skelton, J. A. (2015). Addressing childhood obesity: Opportunities for prevention. *Pediatric Clinics of North America*, 62(5), 1241-1261. doi:10.1016/j.pcl.2015.05.013
- Collings, P. J., Westgate, K., Vaisto, J., Wijndaele, K., Atkin, A. J., Haapala, E. A., ... Lakka, T. A. (2017). Cross-sectional associations of objectively-measured physical activity and sedentary time with body composition and cardiorespiratory fitness in mid-childhood: The PANIC Study. *Sports Medicine*, 47(4), 769-780. doi:10.1007/s40279-016-0606-x
- Dalene, K. E., Anderssen, S. A., Andersen, L. B., Steene-Johannessen, J., Ekelund, U., Hansen, B. H., & Kolle, E. (2017). Cross-sectional and prospective associations between physical activity, body mass index and waist circumference in children and adolescents. *Obesity Science & Practice*, 3(3), 249-257. doi:10.1002/osp4.114
- Del Pozo-Cruz, B., Gant, N., del Pozo-Cruz, J., & Madison, R. (2017). Relationships between sleep duration, physical activity and body mass index in young New Zealanders: An isothermal substitution analysis. *PLoS One*, 12(9), e0184472. doi:10.1371/journal.pone.0184472
- Garcia-Hermoso, A., Saavedra, J. M., Ramirez-Velez, R., Ekelund, U., & Del Pozo-Cruz, B. (2017). Reallocating sedentary time to moderate-to-vigorous physical activity but not to light-intensity physical activity is effective to reduce adiposity among youths: A systematic review and meta-analysis. *Obesity Review*, 18(9), 1088-1095. doi:10.1111/obr.12552
- Hansen, B. H., Anderssen, S. A., Andersen, L. B., Hildebrand, M., Kolle, E., Steene-Johannessen, J., ... Eklund, U. (2018). Cross-sectional associations of reallocating time between sedentary and active behaviours on cardiometabolic risk factors in young people: An international children's accelerometry database (ICAD) analysis. *Sports Medicine*, 48(10), 2401-2412. doi:10.1007/s40279-018-0909-1
- Huang, W. Y., Wong, S. H., He, G., & Salmon, J. O. (2016). Isothermal substitution analysis for sedentary behavior and body mass index. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 48(11), 2135-2141. doi:10.1249/mss.0000000000001002
- Huang, Y. J., Stephen, H. S. W., & Jo, S. (2009). Reliability and validity of the Modified Chinese Version of the Children's Leisure Activities Study Survey (CLASS) Questionnaire in assessing physical activity among Hong Kong children. *Pediatric Exercise Science*, 21(3), 339-353. doi:10.1123/pes.21.3.339
- Loprinzi, P. D., Cardinal, B. J., Lee, H., & Tudor-Locke, C. (2015). Markers of adiposity among children and adolescents: Implications of the isothermal substitution paradigm with sedentary behavior and physical activity patterns. *Journal of Diabetes & Metabolic Disorders*, 2015, 14-46. doi:10.1186/s40200-015-0175-9
- Mekary, R. A., Willett, W. C., Hu, F. B., & Ding, E. L. (2009). Isothermal substitution paradigm for physical activity epidemiology and weight change. *American Journal of Epidemiology*, 170(4), 519-527. doi:10.1093/aje/kwp163
- World Health Organization. (2018). *Obesity and overweight*. Retrieved from <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
- Sardinha, L. B., Marques, A., Minderico, C., & Ekelund, U. (2017). Cross-sectional and prospective impact of reallocating sedentary time to physical activity on children's body composition. *Pediatric Obesity*, 12(5), 373-379. doi:10.1111/ijpo.12153