



ARTIGO ORIGINAL

## Screen time impairs the relationship between physical fitness and academic attainment in children<sup>☆</sup>



Macarena M. Aguilar<sup>a</sup>, Felipe A. Vergara<sup>a</sup>, Erikson J.A. Velásquez<sup>a</sup>,  
Raquel Marina<sup>b</sup> e Antonio García-Hermoso<sup>c,\*</sup>

<sup>a</sup> Universidad Autónoma de Chile, Talca, Chile

<sup>b</sup> Universidad Autónoma de Chile, Santiago de Chile, Chile

<sup>c</sup> Laboratorio de Ciencias de la Actividad Física, el Deporte y la Salud, Universidad de Santiago de Chile, USACH, Santiago de Chile, Chile

Recebido em 8 de agosto de 2014; aceito em 23 de outubro de 2014

### KEYWORDS

Academic performance;  
Cardiorespiratory fitness;  
Muscular strength;  
Sedentary lifestyle

### Abstract

**Objective:** The purpose of this study was twofold: to analyze the association between physical fitness and academic attainment, and to determine the influence of screen time on the association between physical fitness and academic attainment.

**Methods:** A cross-sectional study including 395 schoolchildren from seven schools of the Maule Region, Chile (mean age 12.1 years; 50.4% boys) participated in the autumn of 2014 (March to June). Self-reported physical activity and screen time were evaluated. The study measured academic achievement (mean of the grades obtained in several core subjects), physical fitness (cardiorespiratory fitness and muscular strength), weight, height, parental education, and socioeconomic status. Linear regression analysis was used to analyze the relationships between physical fitness and academic attainment after adjusting for potential confounders by gender. Analysis of variance was used to analyze the differences in academic attainment according to fitness and screen time categories (< 2 hours/day and ≥ 2 hours/day).

**Results:** In both genders good cardiorespiratory fitness levels were associated with high language ( $\beta = 0.272 - 0.153$ ) and mean academic attainment ( $\beta = 0.192 - 0.156$ ) grades; however, after adjusting for screen time and other potential confounders, these associations disappear. Similarly, no relationship was observed after analyzing those children who spend more hours of screen time ( $\geq 2$  hours/day).

**Conclusions:** Academic attainment is associated with higher cardiorespiratory fitness levels; however, it was weakly impaired by screen time. These findings seem to suggest that parents and policymakers should minimize the negative effects of screen time on children's lives to maximize the beneficial effect of healthy habits on academic attainment.

© 2015 Sociedade Brasileira de Pediatria. Published by Elsevier Editora Ltda. All rights reserved.

DOI se refere ao artigo: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpmed.2014.10.004>

<sup>☆</sup> Como citar este artigo: Aguilar MM, Vergara FA, Velásquez EJ, Marina R, García-Hermoso A. Screen time impairs the relationship between physical fitness and academic attainment in children. J Pediatr (Rio J). 2015;91:339–45.

\* Autor para correspondência.

E-mail: [agarciah@uautonoma.cl](mailto:agarciah@uautonoma.cl) (A. García-Hermoso).

**PALAVRAS-CHAVE**

Desempenho acadêmico;  
Aptidão cardiorrespiratória;  
Força muscular;  
Estilo de vida sedentário

**O tempo de tela prejudica a relação entre a forma física e o sucesso acadêmico em crianças****Resumo**

**Objetivo:** Analisar a relação entre a forma física e o sucesso acadêmico e determinar a influência do tempo de tela sobre a relação entre a forma física e o sucesso acadêmico.

**Método:** Estudo transversal que incluiu 395 crianças em idade escolar de sete escolas da região de Maule, Chile (com idade média de 12,1 anos; 50,4% de meninos), foi feito no outono de 2014 (março a junho). A atividade física e o tempo de tela autorrelatados foram avaliados. Mensuramos o desempenho escolar (média das notas obtidas em diversas matérias principais), a forma física (aptidão cardiorrespiratória e força muscular), o peso, a estatura, a escolaridade dos pais e a condição socioeconômica. A análise de regressão linear foi usada para avaliar as relações entre a forma física e o sucesso acadêmico após o ajuste pelas possíveis variáveis de confusão por sexo. A análise de variância foi usada para avaliar as diferenças no sucesso escolar de acordo com as categorias de forma física e tempo de tela (< 2 horas/dia e ≥ 2 horas/dia).

**Resultados:** Em ambos os sexos, os bons níveis de aptidão cardiorrespiratória foram associados às maiores notas em línguas ( $\beta = 0,272-0,153$ ) e à média de sucesso acadêmico ( $\beta = 0,192-0,156$ ); contudo, após ajustar o tempo de tela e outras possíveis variáveis de confusão, essas associações desaparecem. Da mesma forma, não foi observada relação após analisar as crianças com mais horas de tempo de tela ( $\geq 2$  horas/dia).

**Conclusões:** O sucesso acadêmico está associado a maiores níveis de aptidão cardiorrespiratória; contudo, foi pouco prejudicado pelo tempo de tela. Esses achados parecem sugerir que os pais e órgãos reguladores devem minimizar os efeitos negativos do tempo de tela sobre as vidas das crianças para maximizar o efeito benéfico de hábitos saudáveis sobre o sucesso acadêmico. © 2015 Sociedade Brasileira de Pediatria. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Todos os direitos reservados.

**Introdução**

O uso de mídia eletrônica é um passatempo comum para as crianças atualmente e isso tem levado a efeitos negativos sobre a saúde de crianças e adolescentes.<sup>1</sup> Esses efeitos incluem menos tempo para atividade física,<sup>2</sup> desempenho acadêmico inferior,<sup>3</sup> alto risco de sobrepeso<sup>4</sup> e baixos níveis de forma física,<sup>5</sup> entre outros. Dessa forma, começaram a surgir estratégias que visam a reduzir o tempo de tela nessa população.<sup>6</sup> Por exemplo, o objetivo da Organização Mundial de Saúde era aumentar a proporção de adolescentes que assistem à televisão por duas horas ou menos em dias letivos.<sup>7</sup>

Segundo estudos anteriores, níveis mais altos de forma física<sup>8,9</sup> e atividade física (AF)<sup>10</sup> estão associados à saúde<sup>11</sup> aprimorada em geral e também ao maior sucesso acadêmico. Contudo, as evidências de diversos estudos a respeito da relação entre a forma física e o sucesso acadêmico continuam fracas, principalmente devido à falta de controle de importantes variáveis de confusão.<sup>12</sup> Como o tempo de tela é uma variável preditora significativa do sucesso acadêmico<sup>2</sup> e o longo tempo de tela durante a infância é uma variável preditora independente de baixa aptidão cardiorrespiratória na juventude,<sup>13,14</sup> parece importante examinar o efeito mediador que o tempo de tela pode exercer sobre a relação entre a forma física e o sucesso acadêmico. Até onde sabemos, nenhum estudo tentou responder essa questão. Portanto, o objetivo deste estudo foi duplo: analisar a relação entre a forma física e o sucesso acadêmico e determinar a influência do tempo de tela sobre a relação entre a forma física e o sucesso acadêmico.

**Métodos****Participantes**

Todas as crianças em idade escolar que cursavam o sétimo ano em sete escolas na região de Maule (Chile) foram convidadas a participar e 395 (87%) aceitaram o convite. Essas crianças frequentavam escolas públicas, parcialmente subsidiadas e privadas de áreas rurais. A amostra foi acessada por conveniência. Os indivíduos eram excluídos caso apresentassem necessidades especiais de educação ou qualquer tipo de disfunção que limitasse a atividade física. O protocolo do estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Autônoma do Chile e, posteriormente, pelo diretor de cada escola. Após essa aprovação, enviamos uma carta aos pais de todas as crianças do sétimo ano e as convidamos para uma reunião em que descrevemos os objetivos do estudo e obtivemos o consentimento por escrito para a participação de seus filhos no estudo. Após o recolhimento de todos os formulários, os pesquisadores se reuniram com o professor de educação física para obter dados do outono de 2014 (março a junho).

**Composição corporal**

Os participantes foram pesados duas vezes com roupas leves e com o uso de uma balança digital com precisão de 100 g. A estatura foi mensurada duas vezes, aproximada para 0,1 cm mais próximo, sem sapatos, com um estadiômetro de parede. A média dessas medições foi usada para calcular o

índice de massa corporal (IMC), com o peso em quilogramas dividido pela estatura em metros quadrados ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ). A circunferência da cintura (CC) foi determinada pela média de duas medições obtidas com uma fita métrica flexível na cintura (no ponto central entre a última costela e a crista ilíaca). Uma média de duas leituras foi obtida de manhã, em temperatura e condições de umidade controladas, com a criança descalça, em jejum e depois de urinar e de um descanso de 15 minutos.

### Testes de forma física

Os testes de forma física foram avaliados de acordo com a bateria alfa, válida e confiável em crianças.<sup>15</sup> Mensuramos a aptidão cardiorrespiratória (ACR) por meio do teste *shuttle-run* de 20 m. A velocidade inicial era de 8,5 km/h, foi aumentada em 0,5 km/h  $\text{min}^{-1}$  (duração da etapa = 1 minuto) e a última metade da etapa concluída foi registrada.<sup>16</sup> As pontuações do número da última etapa foram convertidas para prever o consumo máximo de oxigênio:  $\text{VO}_2\text{máx}$  ( $\text{mL}/\text{kg}/\text{min}$ ) =  $31,025 + 3,238 \times (\text{velocidade} - \text{km}/\text{h}) - 3,248 \times (\text{idade}) + 0,1536 \times (\text{velocidade} \times \text{idade})$ . A força muscular (FM) foi mensurada com o teste de salto vertical (avaliação da força explosiva dos membros inferiores). Os participantes pularam horizontalmente para alcançar a distância máxima (em centímetros). Esse teste foi feito duas vezes e foi obtida a melhor pontuação. A ACR e a FM foram classificadas da seguinte forma: baixa (1° quartil), satisfatória (2° e 3° quartis) e boa (4° quartil).

### Sucesso acadêmico

O sucesso acadêmico foi avaliado com o uso das notas dos alunos nas matérias principais (matemática e línguas). As notas foram obtidas dos registros oficiais da escola em quatro momentos no primeiro semestre (março, abril, maio e junho de 2014). As notas numéricas no Chile variam de 1 (pior nota) a 7 (melhor nota). Calculamos as notas médias em todas as matérias.

### Tempo de tela autorrelatado

O tempo de tela foi avaliado pedindo-se aos participantes que relatassem o número de horas por dia comum nos últimos sete dias por meio de três perguntas: "Cerca de quantas horas por dia você normalmente passa assistindo a televisão, jogando no computador ou videogames e usando um computador (para outros fins que não jogar, por exemplo, mandar e-mails, conversar ou navegar na Internet ou fazer a lição de casa) em seu tempo livre?". Essas perguntas foram usadas no estudo sobre Comportamento de Saúde em Crianças em Idade Escolar (HBSC).<sup>17</sup> Por fim, os tempos médios diários de tela foram calculados pela soma dessas três perguntas. Esse tempo de tela foi dicotomizado ( $0 = < 2 \text{ h}/\text{d}$ ;  $1 = \geq 2 \text{ h}/\text{d}$ ) com base na orientação internacional sobre limitação do tempo de tela pediátrico.<sup>18</sup>

### Atividade física autorrelatada

O questionário usado para avaliar a AF foi a versão em espanhol do Questionário de Atividade Física para Adolescentes

(PAQ-A).<sup>19</sup> Em resumo, o PAQ-A foi projetado para avaliar os níveis de atividade física moderada e intensa em adolescentes. A atividade física foi definida como "esportes, jogos ou danças que façam você respirar com dificuldade, deixem suas pernas cansadas ou causem suor". Foi solicitado que os indivíduos quantificassem seus níveis de atividade física durante seu tempo livre nos últimos sete dias. Nove itens incluídos em uma escala Likert de cinco pontos foram ponderados para gerar uma pontuação geral de atividade física, de um a cinco (quanto maior a pontuação, maior o nível de atividade física).

### Variáveis de confusão

As possíveis variáveis de confusão identificadas na literatura anterior foram incluídas nas análises. Registramos o nível de escolaridade e a condição socioeconômica (CSE) dos pais e das mães em um questionário. Os pais foram perguntados sobre o maior nível de escolaridade (do pai e da mãe) e categorizados como tendo ensino fundamental, médio ou superior. A CSE foi mensurada por uma escala baseada no método modificado de Graffar,<sup>20</sup> levando em consideração três categorias de acordo com o ensino (CSE alta, média ou baixa). Essas categorias foram usadas em outros estudos recentes com crianças chilenas.<sup>10</sup>

### Análise de dados

As variáveis contínuas foram expressas como a média  $\pm$  desvio padrão e a distribuição de frequência foi expressa por dados categóricos. A normalidade estatística foi avaliada com o teste de Kolmogorov-Smirnov. Devido à sua distribuição enviesada, a ACR e a FM foram transformadas em logaritmos. Para mensurar as diferenças por sexo, foi usada uma análise de variância (ANOVA) unidirecional. Determinamos a influência dos parâmetros de forma física sobre o sucesso acadêmico com o uso da análise de regressão linear multivariada (procedimento de entrada) ajustada por idade, IMC, CSE, AF e escolaridade paternal (modelo 1) e acrescentamos o tempo de tela como uma segunda etapa (modelo 2) por sexo. Por fim, os modelos da análise de covariância (ANCOVA) foram estimados para testar as diferenças no sucesso acadêmico médio (média das notas em matemática e línguas) pelos quartis de ACR e FM e o tempo de tela ( $0 = < 2 \text{ horas}/\text{dia}$ ;  $1 = \geq 2 \text{ horas}/\text{dias}$ ) com ajuste pelas variáveis incluídas no modelo 1. Para os meninos, os valores médios de ACR foram: baixa  $< 12,4 \text{ mL}/\text{kg}/\text{min}$  ( $n = 68$ ); satisfatória  $\geq 12,4-27,6 \text{ mL}/\text{kg}/\text{min}$  ( $n = 59$ ); e boa  $> 27,6 \text{ mL}/\text{kg}/\text{min}$  ( $n = 72$ ); de FM: baixa  $< 154 \text{ cm}$  ( $n = 49$ ); satisfatória  $\geq 154-182 \text{ cm}$  ( $n = 98$ ); e boa  $> 182 \text{ cm}$  ( $n = 52$ ). Para as meninas, os valores médios de ACR foram: baixa  $< 12,4 \text{ mL}/\text{kg}/\text{min}$  ( $n = 30$ ); satisfatória  $\geq 12,4-22,5 \text{ mL}/\text{kg}/\text{min}$  ( $n = 90$ ); e boa  $> 22,5 \text{ mL}/\text{kg}/\text{min}$  ( $n = 76$ ); de FM: baixa  $< 121 \text{ cm}$  ( $n = 46$ ); satisfatória  $\geq 121-155 \text{ cm}$  ( $n = 98$ ); e boa  $> 155 \text{ cm}$  ( $n = 52$ ). As comparações posteriores entre os pares foram examinadas por meio do teste de Bonferroni. Por fim, o tamanho do efeito foi calculado com o uso das médias marginais estimadas e foi categorizado como pequeno ( $0,20-0,50$ ), moderado ( $0,51-0,80$ ) ou grande ( $> 0,80$ ).<sup>21</sup> As análises estatísticas foram feitas com o *software* SPSS, versão 22 (SPSS Inc., Chicago, IL, EUA).

## Resultados

A **tabela 1** apresenta características descritivas da amostra de estudo por sexo. Não houve diferenças de idade, variáveis da composição corporal, escolaridade dos pais ou da CSE. Em geral, os meninos atingiram pontuações mais elevadas do que as meninas nos testes de forma física, no tempo de tela e na AF. Por outro lado, as meninas apresentaram valores mais elevados do que os meninos nas línguas e na média de sucesso acadêmico.

Vários modelos de regressão que preveem o sucesso acadêmico com o uso dos níveis de forma física como preditores e controle de idade, sexo, IMC, CSE, AF e escolaridade dos pais por sexo são apresentados na **tabela 2**. A ACR foi associada positivamente à língua ( $\beta = 0,272$ ,  $R^2 = 0,156$ ;  $\beta = 0,153$ ,  $R^2 = 0,177$  em meninos e meninas, respectivamente) e à média de sucesso acadêmico ( $\beta = 0,192$ ,  $R^2 = 0,125$ ;  $\beta = 0,156$ ,  $R^2 = 0,132$  em meninos e meninas, respectivamente)

**Tabela 1** Características da amostra do estudo

	Total (n = 395)	Meninos (n = 199)	Meninas (n = 196)	p
<i>Idade, anos</i>	12,1 ± 0,7	12,2 ± 0,6	12,2 ± 0,7	
<i>Composição corporal</i>				
Estatura, m	1,56 ± 0,07	1,57 ± 0,08	1,56 ± 0,06	0,262
Peso, kg	55,3 ± 11,1	56,1 ± 12,0	54,4 ± 10,16	0,140
IMC, kg/m <sup>2</sup>	22,6 ± 5,1	23,0 ± 5,5	22,2 ± 4,58	0,129
Circunferência da cintura, cm	70,1 ± 8,0	70,2 ± 8,1	69,9 ± 7,92	0,668
<i>Forma física relacionada à saúde</i>				
ACR: VO <sub>2</sub> max, mL/kg/min	19,1 ± 9,8	20,4 ± 10,1	17,8 ± 9,3	0,008
FM: teste de salto vertical, cm	154,3 ± 29,5	168,8 ± 27,3	139,5 ± 23,9	< 0,001
<i>Desempenho escolar</i>				
Língua	5,0 ± 0,9	4,8 ± 0,9	5,2 ± 1,8	< 0,001
Matemática	5,3 ± 2,6	5,3 ± 3,6	5,2 ± 0,8	0,606
Média do desempenho escolar <sup>a</sup>	5,3 ± 0,6	5,3 ± 0,7	5,2 ± 0,6	0,058
<i>Comportamento sedentário autorrelatado</i>				
Tempo de tela, h/dia	2,7 ± 1,3	2,9 ± 1,4	2,4 ± 1,1	< 0,001
Acima dos limites recomendados, <sup>b</sup> n (%)	122 (30,9)	75 (37,7)	47 (24,0)	< 0,001
<i>Atividade física autorrelatada</i>				
PAQ-A	1,90 ± 0,3	1,96 ± 0,3	1,84 ± 0,3	0,006
<i>Escolaridade do pai</i>				
Fundamental, n (%)	23 (5,9)	16 (8,0)	7 (3,6)	0,347
Médio, n (%)	304 (77,0)	152 (76,4)	152 (77,6)	
Superior, n (%)	68 (17,2)	31 (15,6)	37 (18,9)	
<i>Escolaridade da mãe</i>				
Fundamental, n (%)	13 (3,3)	7 (3,5)	6 (3,1)	0,638
Médio, n (%)	324 (82,0)	157 (78,9)	167 (85,2)	
Superior, n (%)	58 (14,7)	35 (17,6)	23 (11,7)	
<i>CSE</i>				
Baixa, n (%)	70 (17,7)	32 (16,1)	38 (19,4)	0,581
Média, n (%)	267 (67,6)	143 (71,9)	124 (63,3)	
Alta, n (%)	58 (14,7)	24 (12,1)	34 (17,3)	

IMC, índice de massa corporal; ACR, aptidão cardiorrespiratória; FM, força muscular; CSE, condição socioeconômica; PAQ-A, Questionário de Atividade Física para Adolescentes, versão em espanhol.

Os valores estão em média ± DP.

<sup>a</sup> Média das notas em matemática e línguas (escala de 1-7).

<sup>b</sup> ≥ 2 h/d de tempo de tela.

no modelo 1; contudo, após o ajuste no tempo de tela no modelo 2, essas associações desapareceram.

A **tabela 3** apresenta a média das diferenças no desempenho escolar por categorias de ACR ou FM de acordo com a quantidade de tempo de tela, ajustado por idade, sexo, IMC, CSE, AF e escolaridade dos pais. O sucesso acadêmico foi mais elevado em crianças com bons níveis de ACR (ES = 1,25, p = 0,014; ES = 1,28, p = 0,018 em meninos e meninas, respectivamente) e pouco-médio tempo de tela (< 2 horas/dia) do que em crianças com pouca forma física. Entretanto, nas crianças de ambos os sexos com muito tempo de tela (≥ 2 horas/dia) essa diferença não foi significativa.

## Discussão

Os principais achados deste estudo transversal foram que a ACR foi associada ao sucesso acadêmico em ambos os sexos, independentemente de possíveis variáveis de confusão.

**Tabela 2** Associações da forma física com o sucesso acadêmico em crianças por sexo

	Matemática			Língua			Média de sucesso acadêmico		
	$\beta$ (IC de 95%)	<i>p</i>	R <sup>2</sup>	$\beta$ (IC de 95%)	<i>p</i>	R <sup>2</sup>	$\beta$ (IC de 95%)	<i>p</i>	R <sup>2</sup>
<b>Meninos</b>									
<i>Modelo 1</i>									
ACR	0,102 (-1,559, 6,758)	0,219	0,056	0,272 (0,658, 2,365)	0,011	0,156	0,192 (0,021, 0,210)	0,016	0,125
FM	0,006 (-8,355, 9,947)	0,946	0,046	0,108 (-0,034, 3,408)	0,067	0,101	0,102 (-0,022, 0,276)	0,075	0,103
<i>Modelo 2</i>									
ACR	0,100 (-1,613, 6,734)	0,227	0,057	0,172 (-0,653, 2,367)	0,081	0,057	0,101 (-0,020, 0,210)	0,098	0,106
FM	0,005 (-8,429, 8,923)	0,955	0,048	0,100 (-0,244, 3,411)	0,099	0,093	0,061 (-0,123, 0,276)	0,453	0,094
<b>Meninas</b>									
<i>Modelo 1</i>									
ACR	0,047 (-0,760, 1,370)	0,572	0,025	0,153 (0,048, 1,885)	0,022	0,177	0,156 (0,049, 0,251)	0,015	0,132
FM	0,103 (-0,687, 3,044)	0,214	0,033	0,170 (-0,118, 3,508)	0,066	0,083	0,150 (-0,008, 0,254)	0,095	0,071
<i>Modelo 2</i>									
ACR	0,059 (-0,703, 1,460)	0,490	0,026	0,151 (-0,070, 1,902)	0,078	0,076	0,048 (-0,099, 0,054)	0,563	0,051
FM	0,095 (-0,815, 2,985)	0,261	0,031	0,104 (-0,231, 3,591)	0,085	0,043	0,117 (-0,013, 0,254)	0,105	0,070

ACR, aptidão cardiorrespiratória; FM, força muscular; IC, intervalo de confiança.

Modelo 1, ajustado por idade, índice de massa corporal, CSE, AF e escolaridade dos pais. Modelo 2, ajustado pelas mesmas covariáveis que o Modelo 1 e pelo tempo de tela.

**Tabela 3** Diferenças médias de sucesso escolar<sup>a</sup> e forma física de acordo com as categorias de tempo de tela

	Baixa (B)	Satisfatória (S)	Boa (Bo)	F	p	Medida do efeito		
						B em comparação a S	S em comparação a Bo	B em comparação a Bo
<b>Meninos</b>								
<i>Pouco-médio tempo de tela (&lt; 2 h/d)</i>								
ACR <sup>b</sup>	4,89 ± 0,77	5,02 ± 0,72	5,77 ± 0,64	3,172	0,014	0,18	1,08	<b>1,25</b>
FM <sup>b</sup>	5,02 ± 0,66	5,21 ± 0,74	5,45 ± 0,74	2,823	0,064	0,14	0,32	0,61
<i>Muito tempo de tela (≥ 2 h/d)</i>								
ACR <sup>b</sup>	5,14 ± 1,03	4,84 ± 0,76	5,08 ± 0,98	0,686	0,508	0,35	0,28	0,02
FM <sup>b</sup>	5,13 ± 0,60	4,93 ± 0,86	5,17 ± 1,39	0,295	0,746	0,27	0,20	0,04
<b>Meninas</b>								
<i>Pouco-médio tempo de tela (&lt; 2 h/d)</i>								
ACR <sup>b</sup>	4,88 ± 0,41	5,25 ± 0,49	5,38 ± 0,65	2,940	0,018	0,01	0,57	<b>1,28</b>
FM <sup>b</sup>	5,15 ± 0,72	5,28 ± 0,75	5,33 ± 0,76	1,018	0,365	0,18	0,07	0,24
<i>Muito tempo de tela (≥ 2 h/d)</i>								
ACR <sup>b</sup>	5,18 ± 0,61	5,40 ± 0,68	5,35 ± 0,59	0,469	0,631	0,33	0,08	0,29
FM <sup>b</sup>	5,18 ± 0,69	5,24 ± 0,53	5,47 ± 0,60	0,702	0,504	0,11	0,41	0,45

ACR, aptidão cardiorrespiratória; FM, força muscular.

Os valores estão em média ± DP.

Tamanho do efeito correspondente aos pares médios que apresentaram relevância estatística (os valores de P menores do que 0,05 em testes bilaterais posteriores com correção de Bonferroni em comparações múltiplas estão em negrito).

Análises ajustadas por idade, índice de massa corporal, CSE, AF e escolaridade dos pais.

<sup>a</sup> Média das notas em matemática e línguas (escala de 1-7).

<sup>b</sup> As categorias de ACR e FM são as categorias baixa (B), satisfatória (S) e boa (Bo), que representam o primeiro, o segundo, o terceiro e o quarto quartil, respectivamente.

Contudo, essas associações não continuaram significativas após o ajuste do tempo de tela. Os resultados deste estudo parecem sugerir que o tempo de tela poderá ter uma influência prejudicial sobre o sucesso acadêmico das crianças e desfavorecer os benefícios dos componentes da forma física relacionados à saúde. Entretanto, devido ao método usado para avaliar o desempenho acadêmico, esses achados devem ser interpretados com cuidado.

Um conjunto de evidências cada vez maior sugere que a forma física poderá desempenhar um papel fundamental no sucesso acadêmico na juventude.<sup>8,9,22</sup> Nesse sentido, declarando os achados deste estudo transversal, diversas pesquisas mostraram uma relação positiva entre a ACR e o sucesso acadêmico em ambos os sexos<sup>8,23</sup> ou em meninos.<sup>9</sup> Dessa forma, a ACR parece melhorar a cognição por meio de quantidades cada vez maiores de fatores circulantes que influenciam positivamente a função cognitiva e a saúde do cérebro.<sup>22</sup> Além disso, a relação entre FM e sucesso acadêmico não está bem comprovada e as pesquisas anteriores nessa área geraram resultados ambíguos. Diversos estudos mostraram uma relação<sup>12,23,24</sup> ou, em linha com este estudo, não mostraram uma relação.<sup>8,9</sup> As discrepâncias nesses achados podem ser devidas a diferenças nas avaliações, aos testes usados para esse fim (salto em distância, teste de pressão manual, abdominais etc.) e às possíveis variáveis de confusão consideradas nas análises.

A relação entre tempo de tela e sucesso acadêmico não é completamente conhecida. Diversos estudos mostraram que o tempo de tela interfere nas atividades acadêmicas e, assim, tem consequências adversas sobre o sucesso acadêmico.<sup>3,25</sup> Em contrapartida, outros estudos

encontraram uma relação positiva<sup>26,27</sup> ou não relataram uma relação.<sup>28</sup> Nossos resultados mostraram que o tempo de tela estava inversamente relacionado ao sucesso acadêmico em ambos os sexos (dados não mostrados). Adicionalmente, um grande estudo recente em jovens ingleses<sup>13</sup> e uma pesquisa longitudinal de dois anos<sup>14</sup> mostraram uma relação negativa entre tempo de tela e ACR, independentemente da AF. Assim, ACR e sucesso acadêmico estão associados ao tempo de tela. Nossos resultados sugerem que a relação entre ambos não é independente do tempo de tela. Portanto, parece que esse parâmetro deve ser levado em consideração como a variável de confusão nessa relação. Os dados também poderiam corroborar alguns possíveis benefícios cognitivos das recomendações atuais para limitar o tempo de tela diário a < 2 horas.<sup>3</sup> Esses achados, dentre outros, ressaltam a necessidade de estabelecer programas com foco na educação dos pais sobre os limites recomendados e a importância de regras coerentes a respeito do tempo de tela.<sup>29</sup> Assim, isso pode limitar a chamada "teoria do deslocamento temporal"<sup>30</sup> ao encorajar maior participação em AF ou em outra atividade como leitura, tarefa escolar ou sono, que trazem benefícios positivos para a aprendizagem e o sucesso acadêmico.

Concluindo, o sucesso acadêmico está relacionado aos maiores níveis de ACR, porém parece que essa relação foi prejudicada de alguma forma pelo tempo de tela. Esses achados, entre outros, destacam que as influências do tempo de tela sobre as crianças devem ser reconhecidas por escolas, órgãos reguladores, anunciantes de produtos e produtores de entretenimento e estabelecer, dessa forma, estratégias para minimizar os efeitos negativos.

## Limitações

Primeiro, este estudo é transversal, o que não nos permite chegar a alguma conclusão sobre a direção causal das associações. Segundo, usar as notas acadêmicas finais para indexar o sucesso acadêmico forneceu informações objetivas, porém dificulta a comparação com testes padronizados usados por outros autores. Dessa forma, usar notas escolares dadas por professores está sujeito a um viés. Terceiro, não perguntamos sobre o uso de novas tecnologias (incluindo celulares, tablets e redes sociais), uma força dominante nas vidas das crianças.<sup>29</sup> Quarto, são necessários outros testes para determinar a forma física muscular (por exemplo, teste de pressão manual).<sup>9</sup> Por fim, os dados obtidos sobre os níveis de AF e tempo de tela (questionário de autorrelato) podem não fornecer uma representação geral precisa dessas importantes variáveis.

## Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

## Agradecimentos

Agradecemos às escolas, crianças e famílias por sua participação e por seu interesse no estudo.

## Referências

1. Strasburger VC, Jordan AB, Donnerstein E. Health effects of media on children and adolescents. *Pediatrics*. 2010;125:756–67.
2. Syväoja HJ, Kantomaa MT, Ahonen T, Hakonen H, Kankaanpää A, Tammelin TH. Physical activity, sedentary behavior, and academic performance in Finnish children. *Med Sci Sports Exerc*. 2013;45:2098–104.
3. Sharif I, Sargent JD. Association between television, movie, and video game exposure and school performance. *Pediatrics*. 2006;118:e1061–70.
4. Falbe J, Rosner B, Willett WC, Sonnevile KR, Hu FB, Field AE. Adiposity and different types of screen time. *Pediatrics*. 2013;132:e1497–505.
5. Arango CM, Parra DC, Gómez LF, Lema L, Lobelo F, Ekelund U. Screen time, cardiorespiratory fitness, and adiposity among school-age children from Monteria, Colombia. *J Sci Med Sport*. 2014;17:491–5.
6. Friedrich RR, Polet JP, Schuch I, Wagner MB. Effect of intervention programs in schools to reduce screen time: a meta-analysis. *J Pediatr (Rio J)*. 2014;90:232–41.
7. World Health Organization (WHO). Global recommendations on physical activity for health. Geneva: WHO; 2010.
8. Esteban-Cornejo I, Tejero-González CM, Martínez-Gómez D, del-Campo J, González-Galo A, Padilla-Moledo C, et al. Independent and combined influence of the components of physical fitness on academic performance in youth. *J Pediatr*. 2014;165, 306–12. e2.
9. Torrijos-Niño C, Martínez-Vizcaíno V, Pardo-Guijarro MJ, García-Prieto JC, Arias-Palencia NM, Sánchez-López M. Physical fitness, obesity, and academic achievement in schoolchildren. *J Pediatr*. 2014;165:104–9.
10. Correa-Burrows P, Burrows R., Ibaceta C., Orellana Y., Ivanovic D. Physically active Chilean school kids perform better in language and mathematics. *Health Promot Int*. 2014 Mar 12. [Epub ahead of print].
11. Ortega FB, Ruiz JR, Castillo MJ, Sjöström M. Physical fitness in childhood and adolescence: a powerful marker of health. *Int J Obes (Lond)*. 2008;32:1–11.
12. Eveland-Sayers BM, Farley RS, Fuller DK, Morgan DW, Caputo JL. Physical fitness and academic achievement in elementary school children. *J Phys Act Health*. 2009;6:99–104.
13. Sandercock GR, Ogunleye AA. Independence of physical activity and screen time as predictors of cardiorespiratory fitness in youth. *Pediatr Res*. 2013;73:692–7.
14. Aggio D, Ogunleye AA, Voss C, Sandercock GR. Temporal relationships between screen-time and physical activity with cardiorespiratory fitness in English schoolchildren: a 2-year longitudinal study. *Prev Med*. 2012;55:37–9.
15. Ruiz JR, España Romero V, Castro Piñero J, Artero EG, Ortega FB, Cuenca García M, et al. ALPHA-fitness test battery: health-related field-based fitness tests assessment in children and adolescents. *Nutr Hosp*. 2011;26:1210–4.
16. Léger LA, Mercier D, Gadoury C, Lambert J. The multistage 20 metre shuttle run test for aerobic fitness. *J Sports Sci*. 1988;6:93–101.
17. Currie C., Zanotti C., Morgan A., Currie D., De Looze M., Roberts C. et al. Social determinants of health and well-being among young people. Health Behaviour in School-aged Children (HBSC) study: international report from the 2009/2010 survey. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe, 2012 (Health Policy for Children and Adolescents, No. 6); 2010. p. 133-7.
18. American Academy of Pediatrics. Committee on Public Education. American Academy of Pediatrics: children, adolescents, and television. *Pediatrics*. 2001;107:423–6.
19. Martínez-Gómez D, Martínez-de-Haro V, Pozo T, Welk GJ, Vil-lagra A, Calle ME, et al. Reliability and validity of the PAQ-A questionnaire to assess physical activity in Spanish adolescents. *Rev Esp Salud Publica*. 2009;83:427–39.
20. Alvarez ML, Muzzo S, Ivanović D. Scale for measurement of socioeconomic level, in the health area. *Rev Med Chil*. 1985;113:243–9.
21. Cohen J. *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. 2 ed Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates, Inc; 1988.
22. Scudder MR, Federmeier KD, Raine LB, Direito A, Boyd JK, Hillman CH. The association between aerobic fitness and language processing in children: implications for academic achievement. *Brain Cogn*. 2014;87:140–52.
23. Coe DP, Pivarnik JM, Womack CJ, Reeves MJ, Malina RM. Health-related fitness and academic achievement in middle school students. *J Sports Med Phys Fitness*. 2012;52:654–60.
24. Bass RW, Brown DD, Laurson KR, Coleman MM. Physical fitness and academic performance in middle school students. *Acta Paediatr*. 2013;102:832–7.
25. Peiró-Velert C, Valencia-Peris A, González LM, García-Massó X, Serra-Añó P, Devís-Devís J. Screen media usage, sleep time and academic performance in adolescents: clustering a self-organizing maps analysis. *PLoS One*. 2014;9:e99478.
26. Bowers AJ, Berland M. Does recreational computer use affect high school achievement? *Educ Technol Res Dev*. 2013;61:51–69.
27. Jackson LA, Von Eye A, Witt EA, Zhao Y, Fitzgerald HE. A longitudinal study of the effects of Internet use and videogame playing on academic performance and the roles of gender, race and income in these relationships. *Comput Human Behav*. 2011;27:228–39.
28. Munasib A, Bhattacharya S. Is the 'Idiot's Box' raising idiocy? Early and middle childhood television watching and child cognitive outcome. *Econ Educ Rev*. 2010;29:873–83.
29. Strasburger VC, Hogan MJ, Mulligan DA, Ameenuddin N, Christakis DA, Cross C, et al. Children, adolescents, and the media. *Pediatrics*. 2013;132:958–61.
30. Sharif I, Wills TA, Sargent JD. Effect of visual media use on school performance: a prospective study. *J Adolesc Health*. 2010;46:52–61.