



Revista Brasileira de CIÊNCIAS DO ESPORTE

www.rbceonline.org.br



ARTIGO ORIGINAL

Associação entre práticas de atividade física e desempenho acadêmico de estudantes chilenos do ensino fundamental e médio

Josivaldo de Souza Lima ^{ID a,b,*}, João Martins ^{ID c,d}, Adilson Marques ^{ID e} e Aquiles Yáñez-Silva ^{ID a,b}

^a Universidad Mayor, Facultad de Ciencias, Centro de Investigación en Fisiología del Ejercicio (CIFE), Santiago, Chile

^b Centro de Estudios Avanzados de Fisiología del Ejercicio (CEAFE), Chile

^c Universidade de Lisboa, Instituto de Educação, Faculdade de Motricidade Humana e UIDEF, Laboratório de Pedagogia, Lisboa, Portugal

^d Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Faculdade de Educação Física e Desporto, Lisboa, Portugal

^e Universidade de Lisboa, Faculdade de Motricidade Humana, Centro Interdisciplinar de Estudo da Performance Humana, Lisboa, Portugal

Recebido em 21 de fevereiro de 2017; aceito em 16 de março de 2018

Disponível na Internet em 20 de junho de 2018

PALAVRAS-CHAVE

Conquista;
Aprendizagem;
Atividade motora;
Criança;
Instituições de ensino

Resumo O objetivo do estudo foi analisar a associação entre a prática de atividade física e o desempenho acadêmico (DA) de estudantes do ensino fundamental e médio da cidade de Talca, Chile. Foram avaliados 2.094 (52,1% sexo feminino) crianças e adolescentes de ambos os sexos, de 12 a 19 anos (média de $16,1 \pm 1,7$ anos). A prática de atividade física foi mensurada por questionário e o DA por meios das notas finais do 7º ano do ensino fundamental ao 4º ano do ensino médio nas disciplinas de matemática, biologia, educação física, inglês e castelhano. A regressão linear foi feita para avaliar a relação entre a prática de atividade física e o desempenho acadêmico. Os resultados mostram que a frequência nas disciplinas foi de 90%. A média das notas nas disciplinas foi acima de 4 (suficiente para passar de ano). Os escolares do sexo feminino apresentaram notas mais altas em biologia $5,80 \pm 0,61$, $p = 0,001$, inglês $5,88 \pm 0,65$, $p = 0,01$ e castelhano $5,91 \pm 0,57$, $p < 0,001$. Mais de 75% da amostra relataram fazer atividade física pelo menos três vezes na semana. Quando visualizamos o escore total de prática de atividade física, os estudantes eram estatisticamente mais ativos, $26,40 \pm 6,12$, $p = 0,001$, do que as estudantes, $25,54 \pm 5,97$, e quando associamos com desempenho acadêmico nas disciplinas citadas anteriormente, encontramos associação positiva com a disciplina de matemática no sexo masculino. $[F(6; 857) = 8,180, p = 0,039; t(857) = 2,068, p = 0,039]$. Os resultados da regressão linear revelaram associação entre o score total de atividade física ($25,96 \pm 6,06$) e desempenho acadêmico na disciplina de matemática apenas no sexo masculino $\beta = 0,07$, estatisticamente significativa $p = 0,039$. Conclui-se que estudantes do sexo masculinos com maior score de atividade física têm melhor desempenho acadêmico na disciplina de matemática, mas não em biologia, educação física, inglês e castelhano.

© 2018 Colégio Brasileiro de Ciências do Esporte. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Este é um artigo Open Access sob uma licença CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

* Autor para correspondência.

E-mail: josivaldo.desouza@umayor.cl (J.S. Lima).

KEYWORDS

Achievement;
Learning;
Physical activity;
Children;
School

Association between physical activity practices and academic performance of Chilean elementary and middle school students

Abstract The present study sought to analyze the associations of physical activity and academic achievement of middle school students from the city of Talca, Chile. A total of 2,094 (52,1% female) children and adolescents, boys and girls from 12 to 19 years old, participated in the study. The physical activity was measured by questionnaire. Data on students' academic achievement was obtained through consulting the school official documents about the final year grades in Mathematics, Biology, Physical Education, English and Spanish. A linear regression analysis was performed to evaluate the associations of physical activity and academic achievement. The results show that the students' attendance across subjects was 90%. The mean of all subjects was above 4 (enough to have success and to move on for the next school year). Girls had the higher grades in biology $5,80 \pm 0,61$, $p=0.001$, English $5,88 \pm 0,65$, $p=0.01$ e Spanish $5,91 \pm 0,57$, $p<0.001$. More than 75% of the sample mentioned to practice physical activity at least three times per week. Boys were significantly more active than girls ($26,40 \pm 6,12$ and $25,54 \pm 5,97$ $p=0.001$). Among boys, physical activity was positively associated with their mathematics grades [$F(6; 857)=8,180$, $p=0.039$; $t(857)=2,068$, $p=0.039$]. The linear regression results only revealed a significant association between the physical activity score ($25,96 \pm 6,06$) and mathematics grades for boys ($\beta=0,07$; $p=0,039$). These study results lead to the conclusion that boys with a higher physical activity score had a better academic achievement in mathematics, but not in biology, physical education, English and Spanish.

© 2018 Colégio Brasileiro de Ciências do Esporte. Published by Elsevier Editora Ltda. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

PALABRAS CLAVE

Logro;
Aprendizaje;
Actividad motriz;
Niño;
Centros de enseñanza

Asociación entre prácticas de actividades físicas y rendimiento académico de estudiantes chilenos de educación primaria y secundaria

Resumen El objetivo de este estudio fue analizar la asociación entre la práctica de actividad física y el rendimiento académico (RA) de estudiantes de enseñanza básica y media de la ciudad de Talca, Chile. Se evaluó a 2.094 niños y adolescentes de ambos sexos (el 52,1% de sexo femenino), de 12 a 19 años (media de edad de $16,1 \pm 1,7$). La práctica de actividad física fue medida por un cuestionario y el RA por medio de las notas finales desde el 7.º año de enseñanza básica hasta el 4.º año de enseñanza media en las asignaturas de matemáticas, biología, educación física, inglés y castellano. Se llevó a cabo la regresión lineal para evaluar la relación entre la práctica de actividad física y el rendimiento académico. Los resultados muestran que la frecuencia en las asignaturas fue del 90%. El promedio de las notas en las asignaturas fue sobre 4 (suficiente para ser promovido). Los escolares del sexo femenino presentaron notas más altas en biología ($5,80 \pm 0,61$; $p=0,001$), inglés ($5,88 \pm 0,65$; $p=0,001$) y castellano ($5,91 \pm 0,57$; $p<0,001$). Más del 75% de la muestra realizaba alguna actividad física, por lo menos, 3 veces a la semana. Cuando visualizamos la puntuación total de la práctica de actividad física, los estudiantes del sexo masculino eran estadísticamente más activos ($26,40 \pm 6,12$; $p=0,001$) que las estudiantes del sexo femenino ($25,54 \pm 5,97$) y, cuando asociamos el rendimiento académico con las asignaturas citadas anteriormente, encontramos asociación positiva con la asignatura de matemáticas en el sexo masculino [$F(6; 857)=8,180$; $p=0,039$; $t(857)=2,068$; $p=0,039$]. Los resultados de la regresión lineal revelaron asociación entre la puntuación total de actividad física ($25,96 \pm 6,06$) y rendimiento académico en la asignatura de matemáticas apenas en el sexo masculino ($\beta=0,07$), estadísticamente significativo ($p=0,039$). La conclusión es que los estudiantes del sexo masculino con mayor puntuación de actividad física poseen mejor rendimiento académico en la asignatura de matemáticas pero no en biología, educación física, inglés y castellano.

© 2018 Colégio Brasileiro de Ciências do Esporte. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introdução

A participação de crianças e adolescentes em atividades físicas (AF) e esportivas tem sido considerada como prática importante para o desenvolvimento físico, a promoção e a manutenção da saúde (Pereira et al., 2013). Entretanto, em países desenvolvidos, assim como em desenvolvimento, o envolvimento desse grupo em atividades físicas é baixo, 80,3% apresentam níveis insuficientes de atividade física (Hallal et al., 2012). Uma menor prática de atividade física nessa faixa etária está relacionada a pouco apoio social (Azevedo et al., 2007) (ajuda ou assistência recebida por meio das relações sociais ou interpessoais), violência urbana, redução de espaços públicos, uso excessivo de aparelhos eletrônicos, além de pouco estímulo oferecido na educação física escola (Tandon et al., 2012; Schmidt et al., 2012; Salis et al., 2012 e Lounsbery et al., 2011).

A falta de movimento e muitas horas em atividades sedentárias são um dos principais fatores que contribuem para o aparecimento de doenças como aumento do peso de forma involuntária, hipertensão arterial, diabetes *melitus*, além do aumento de casos de doenças cardíacas (Adair et al., 2014; Chaput et al., 2013 e Eklund et al., 2012). E de acordo com a Organização Mundial de Saúde a participação regular em atividades físicas reduz o risco de doenças coronarianas, acidente vascular cerebral, diabetes, hipertensão, câncer de color, câncer de mama e depressão (OMS, 2010). A falta de atividade física também afeta o comportamento no âmbito psicológico e cognitivo nessa fase de crescimento, desenvolvimento e formação do estilo de vida na vida adulta (Davis et al., 2011 e Verburgh et al., 2014).

Além dos benefícios adquiridos com a manutenção dos níveis de atividades físicas em nível psicológico e físico, recentes evidências têm mostrado associação positiva da prática de atividade física com desempenho acadêmico (DA) em crianças e adolescentes (Rasberry et al., 2011). Recente revisão sistemática encontrou 251 estudos que apresentaram associações entre atividade física e DA. Além da DA, encontraram que a prática de AF foi associada com boa conduta acadêmica, habilidades cognitivas e atitudes positivas em sala de aula. Mais da metade dos estudos 50,5% teve associação positiva com a AF e 52% dos estudos estatisticamente significantes. Sugeriram assim que a AF se relaciona positivamente com o DA de escolares (Singh et al., 2012).

Ferrari et al. encontraram em crianças (12,19 ± 1,29 anos) brasileiras do litoral de São Paulo associação positiva (RP 1,31; IC 95% 1,10-1,59) e significativa ($p < 0,01$) entre força de membros inferiores com melhores resultados na disciplina de ciências, mas não em matemática, leitura e português. (Ferrari et al., 2014).

Uma melhor aprendizagem e bons resultados em avaliações educacionais são os objetivos dos pais e alunos que muitas vezes priorizam longos períodos dedicados nos estudos e ignoram a prática de atividades físicas no tempo livre. Entretanto, achados indicam que praticar alguma atividade física e/ou esporte nessa fase da vida não traz prejuízo no aprendizado escolar e o tempo dedicado à educação dentro da escola deveria respeitar o tempo para a participação em atividades físicas (Diamond et al., 2011).

Em países vizinhos, como no Brasil, em 2016 foram criadas as Políticas de Escolas Ativas para pensar o desenvolvimento integral do aluno por meio da atividade física.

Os autores relatam que o avanço da neurociência possibilitou estudos que mostraram relação positiva entre atividade física, funções cognitivas e desempenho escolar, essa é a defesa da prática dessa a partir do ambiente escolar (Caderno de Desenvolvimento Humano sobre Escolas Ativas no Brasil, 2016).

Além disso, ressaltamos a importância de cumprir as diretrizes de atividade física para manutenção da saúde em geral que prioriza a Organização Mundial de Saúde (WHO, 2015).

No Chile, embora os dados sobre níveis de atividade física sejam escassos, estudos recentes mostram que o país apresenta um alto nível de atividade física, segundo o *Observatory Physical Activity*, 78% da população maior de 15 anos cumprem a recomendação de atividade física (150 minutos de atividades físicas moderadas por semana). Com essa proporção de ativos, e considerado na América Latina o país com melhores notas acadêmicas (nas disciplinas de ciências, leitura e matemática em adolescentes), segundo o exame PISA, nossa hipótese é que encontraremos forte associação entre os mais ativos e com melhores notas acadêmicas (PISA; OECD, 2015).

Este estudo tentar ampliar o que já se sabe sobre o benefício da prática de AF na população de crianças e adolescentes durante a fase escolar, como já foi visto por outros estudos (Ericsson et al., 2008). Destacamos que as vias pelas quais a AF na infância é benéfica e auxilia no DA não são totalmente claras, em outro estudo sugere-se que o aumento da prática de AF na escola pode ter aumentado o nível de concentração dos alunos na sala de aula, o que pode ter contribuído positivamente para o seu desempenho acadêmico (Kall et al., 2014).

Embora seja evidente que manter o nível de atividade física durante a infância e adolescência tenha relações positivas no aprendizado e em um melhor DA, a maior parte dos estudos é feita em países de renda alta, por isso torna-se importante verificar se esse fenômeno acontece em países de baixo ingresso econômico. Portanto, o objetivo do nosso estudo foi examinar a associação das práticas de atividade física e DA em escolares do ensino fundamental e médio no Chile.

Métodos

Participantes do estudo

A amostra foi composta por 2.094 alunos de ambos os sexos entre 12 e 19 anos (12 anos 2,6%, 13 anos 6,6%, 14 anos 10,0%, 15 anos 17,0%, 16 anos 18,6%, 17 anos 22,5%, 18 anos 16,4% e 19 anos 6,2%). O sexo feminino foi composto por 1.091 meninas que representam 6,1% da população da cidade para a mesma idade, já a amostra do sexo masculino representou 5,3% da população da cidade.

Todos os selecionados completaram os testes iniciais na pesquisa *Estudio del Perfil Antropométrico de los Estudiantes del Colegio Municipalizado de Excelencia de Talca* no último trimestre de 2013. O colégio em questão foi escolhido por se tratar de uma cidade onde acontece pouco ou baixo fluxo migratório e onde as crianças normalmente são nascidas na região, por isso a proposta de fazer um estudo longitudinal de corte transversal quase misto. Todos os participantes eram residentes de 23 bairros da cidade de

Talca, no sul do Chile, a 250 quilômetros da capital, Santiago.

Depois de receber um consentimento informado por escrito de cada participante, foi feita uma pesquisa socioeconômica com os pais e/ou responsáveis com o uso de questionário padronizado.

Antropometria

Os testes físicos e antropométricos foram feitos nas dependências da escola. A estatura, o peso e as circunferências foram medidos com um estadiômetro e fita métrica padrão. O índice de massa corporal (IMC) foi calculado com peso em quilogramas dividido pela estatura em metros ao quadrado (OMS 2007). Todos os procedimentos foram administrados por profissionais da área da saúde, como professores de educação física e fisioterapeutas, após treinamento feito pela equipe de investigadores responsáveis pelo estudo. O *Centro de Estudios Avanzados de Fisiología Del Ejercicio* (CEAFE) obteve aprovação do diretor da instituição educacional, assim como aprovação do comitê de ética local para o projeto.

Recordatório de atividade física

A prática de atividade física foi avaliada por meio de questionário com 11 itens proposto por Gómez-Campos (2012) e usado em outros estudos (Yáñez-Silva et al., 2014 e Vergara et al., 2014). É composto por perguntas de múltiplas escolhas e o tempo gasto foi entre 10 e 15 minutos por aluno, durante uma pausa na aula, além de ter sido respondido nas respectivas classes segundo curso e horário.

As 11 perguntas são descritas abaixo:

1. ¿Realizas tu algún tipo de actividad física durante la semana?;
2. ¿Cómo acostumbras tú a ocupar tu tiempo libre? (fuera del horario escolar);
3. ¿Realizas tú alguna actividad física durante el receso (recreo escolar)?;
4. En los meses de vacaciones ¿tú realizas actividad física?;
5. ¿Cuántos días a la semana tú realizas actividad física?;
6. En los días que tú realizas actividad física ¿Cuánto tiempo, (minutos) en total, ocupas por día?;
7. ¿Cuántos días/semana tu realizas actividad física vigorosa?;
8. ¿Cuántos minutos/día tú realizas actividad física vigorosa?;
9. ¿Cuántos días/semana tú realizas actividad física moderada?;
10. ¿Cuántos minutos/días tú realizas actividad física moderada?;
11. ¿Tú acostumbras ir de la casa al colegio en?.

A tabulação do questionário se dá pela contagem de cada resposta que pode ter um valor de 1 a 5, somada as respostas cria-se um score, quanto maior o escore, maior é o número de atividades físicas.

O questionário mostrou capacidade de reprodutibilidade de alfa de Cronbach ($r = 0,82$ nos meninos e $r = 0,79$ nas meninas). No cálculo da objetividade na validação do instrumento

foi aplicado o questionário em dois momentos diferentes (teste, reteste) com um intervalo de seis dias. Os valores oscilaram entre 3-4%, respectivamente. Por meio do cálculo das respostas ao questionário se faz um score de atividade física baseado nos 11 itens. O resultado do score foi usado na análise estatística no modelo da regressão.

Desempenho acadêmico

O DA usado foi: nota final de avaliação individual educacional de todas as disciplinas acadêmica. Entretanto, para este estudo foram escolhidas matemática, biologia, educação física, inglês e castelhano) no curso de 7° e 8° ano do ensino fundamental e 1°, 2°, 3° e 4° ano do ensino médio. Avaliação final se deu pela média das três provas trimestrais no ano. O sistema de avaliação educacional do país consiste em nota que vai de 1 a 7. Esse sistema de avaliação é usado nacionalmente e a nota mínima final necessária para ser promovido é 4. As notas das disciplinas foram obtidas por meio do relatório final de alunos diretamente com a direção escolar.

A avaliação na disciplina de educação física é flexível e o Ministério da Educação (Mineduc) propõe conteúdo específico para ser desenvolvido ao longo do ano que se baseia em sua maioria no desenvolvimento motor e na aprendizagem de aspectos atitudinais relacionados ao esporte e à prática de atividade física de acordo com a série. Além disso, o Mineduc sugere sete tipos de avaliação para aprovação nessa disciplina, que podem consistir em: autoavaliação, escalas de pontuação, lista de frequência, registro anedótico, rubrica e testes físicos (Mineduc, 2015).

Procedimentos estatísticos

Para avaliar se idade, peso, altura, IMC, perímetro abdominal, rendimento acadêmico em todas as disciplinas e score de atividade física diferiam entre os meninos e meninas, recorreu-se ao teste *t* de Student para amostras independentes. Para analisar se a relação entre o tipo de moradia, a frequência de atividade física e o tempo dedicado à prática de atividade física foi diferente de acordo com a variável, sexo, recorreu-se ao teste do qui-quadrado. A associação de cada variável independente do score da atividade física no DA dos alunos nas disciplinas de matemática, biologia, educação física, inglês e castelhano foram estimadas com modelos de regressão linear. A regressão foi feita com recurso ao método *enter*, no qual todas as variáveis entraram no mesmo nível de forma simultânea na análise. A linearidade do fenômeno em estudo, assim como a homogeneidade das variâncias dos erros aleatórios, foi verificada graficamente a partir da análise dos respectivos diagramas de dispersão. Constatou-se ainda que as variáveis aleatórias residuais tinham valor esperado nulo, havia uma variância constante e distribuição normal das variáveis aleatórias residuais. Os ajustamentos foram feitos para as variáveis idade, IMC, tipo de moradia, nível de ensino e frequência às aulas. As análises foram estratificadas por sexo, para se avaliarem as potenciais diferenças entre meninos e meninas. Todas as análises estatísticas foram feitas com o pacote estatístico SPSS IBM Statistics 22.0 (Statistical Package for the Social Sciences). O nível de significância usado foi 0,05.

Tabela 1 Análise descritiva e distribuição da amostra de acordo com sexo de alunos da região de Talca, Chile, 2016

Variáveis	Total (n = 2.094) n (%) ou M ± DP	Masculino (n = 1003) n (%) ou M ± DP	Feminino (n = 1091) n (%) ou M ± DP	p
<i>Demográficas e biológicas^a</i>				
Idade (anos)	16,1 ± 1,74	16,1 ± 1,7	16,1 ± 1,7	0,926
Altura (cm)	148,5 ± 23,9	149,7 ± 24,4	147,4 ± 23,5	0,029
Peso (kg)	56,5 ± 13,4	57,0 ± 13,6	56,1 ± 13,3	0,130
Índice de massa corporal (kg/m²)	26,3 ± 5,7	26,1 ± 5,8	26,5 ± 5,6	0,166
Perímetro abdominal (cm)	78,0 ± 7,7	78,2 ± 8,0	77,8 ± 7,7	0,271
<i>Tipo de moradia^b</i>				
Própria	1.719 (95,5)	821 (95,0)	898 (82,3)	0,348
Alugada	81 (4,5)	43 (5,0)	38 (3,5)	
<i>Educação^a</i>				
Assistência às aulas (%)	93,6 ± 7,5	93,6 ± 7,5	93,1 ± 7,7	0,138
Nota de matemática	5,38 ± 0,90	5,41 ± 0,94	5,35 ± 0,87	0,118
Nota de biologia	5,02 ± 2,01	4,97 ± 2,00	5,07 ± 2,01	0,001
Nota de educação física	4,20 ± 3,32	4,23 ± 3,31	4,17 ± 3,32	0,586
Nota de inglês	5,85 ± 0,67	5,81 ± 0,69	5,88 ± 0,65	0,010
Nota de castelhano	5,10 ± 2,02	5,02 ± 2,00	5,18 ± 2,03	< 0,001
<i>Atividade física (dias/semana)^b</i>				
Nenhum	585 (27,9)	274 (27,3)	311 (28,5)	0,678
2 a 3 dias	1.118 (53,4)	531 (52,9)	587 (53,5)	
4 a 5 dias	266 (12,7)	135 (13,5)	131 (12,0)	
> 5 dias	125 (6,0)	63 (6,3)	62 (5,7)	
<i>Atividade física (minutos/dia)^b</i>				
< 10 minutos	215 (10,3)	94 (9,4)	121 (11,1)	0,144
10 a 30 minutos	824 (39,4)	385 (38,4)	439 (40,2)	
30 a 40 minutos	326 (15,6)	151 (15,1)	175 (16,0)	
> 40 minutos	729 (34,8)	373 (37,2)	356 (32,6)	
Score de atividade física ^a	25,96 ± 6,06	26,40 ± 6,12	25,54 ± 5,97	0,001

^a Teste t de Student para amostras independentes.

^b Teste qui-quadrado.

Resultados

Foram avaliados 2.094 crianças e adolescentes de ambos os sexos, de 12 a 19 anos (média de 16,1 ± 1,7). Participaram na investigação 1.091 (51%) alunos do sexo feminino, com média de 16,1 ± 1,7 anos. Na [tabela 1](#) apresentamos dados descritivos básicos para a amostra total.

No que concerne aos indicadores de DA, constata-se que a frequência às aulas é elevada (acima de 90%) e que a média das notas das disciplinas de matemática, biologia, educação física, inglês e castelhano são consideradas positivas e suficientes para a promoção escolar (acima de 4). O sexo feminino apresentou notas significativamente mais elevadas do que os alunos do sexo masculino nas disciplinas de biologia 5,8 ± 0,6 vs. 5,7 ± 0,6 $p = 0,001$, inglês 5,9 ± 0,7 vs. 5,8 ± 0,7 $p = 0,01$ e castelhano 5,9 ± 0,6 vs. 5,7 ± 0,6 $p < 0,001$.

Apenas 6% dos participantes atendem à recomendação de dias por semana de prática atividade física, 6,3% do sexo feminino. Em relação ao tempo, a maior parte (39,4%) da população estudada faz entre 10 a 30 minutos por dia, desses apenas 40,2% são do sexo masculino. Valor esse considerado insuficiente, já que se recomendam 60 minutos diários. Porém, quando se considera o score de AF, que

envolve outras dimensões desse constructo (e.g. descolamento casa-escola, atividade física moderada, atividade física vigorosa), os alunos do sexo masculino são fisicamente mais ativos 26,40 ± 6,12 vs. 25,54 ± 5,97 $p = 0,001$.

Na [tabela 2](#) constata-se que o score da atividade física dos alunos do sexo masculino (26,0 ± 6,1) está positivamente relacionado com o seu DA em matemática $\beta = 0,07$, $p = 0,039$. Entretanto, não foi associada com as disciplinas de biologia, educação física, inglês e castelhano ($p > 0,05$).

Por sua vez, para o sexo feminino o score da atividade física não foi estatisticamente significativa para ser relacionado ($p > 0,05$) com o DA de qualquer das disciplinas descritas ([tabela 3](#)).

Discussão

Nossa hipótese era que os alunos com maior score de atividade física independentemente do sexo apresentariam melhores notas acadêmicas nas disciplinas analisadas. Os achados mostram uma associação significativa, entretanto fraca na disciplina de matemática apenas no sexo masculino. Os resultados mostraram relação significativa apenas

Tabela 2 Regressão linear simples e múltipla para avaliar a relação entre a prática de atividade física e o rendimento acadêmico nos adolescentes do sexo masculino, região de Talca, Chile, 2016

Variável independente	Matemática (n = 1.003)		Biologia (n = 874)		Educação física (n = 624)		Inglês (n = 1.003)		Castelhano (n = 876)	
	β	p	β	p	β	p	β	p	β	p
Score de atividade física ^a	0,04	0,23	0,01	0,89	0,02	0,65	0,02	0,58	0,03	0,31
Score de atividade física ^b	0,07	0,04	0,03	0,74	-0,01	0,81	0,01	0,27	0,5	0,21

^a Análise bruta.^b Análise ajustada para idade, índice de massa corporal, tipo de casa, nível de ensino e assistência às aulas.**Tabela 3** Regressão linear simples e múltipla para avaliar a relação entre a prática de atividade física e o rendimento acadêmico nos adolescentes do sexo feminino, região de Talca, Chile, 2016

Variável explicativa	Matemática (n = 1091)		Biologia (n = 953)		Educação física (n = 670)		Inglês (n = 1091)		Castelhano (n = 955)	
	β	p	β	p	β	p	β	p	β	p
Score de atividade física ^a	-0.030	0,317	-0,045	0,167	0,015	0,704	-0,023	0,456	-0,023	0,485
Score de atividade física ^b	-0,020	0,527	-0,044	0,208	0,004	0,911	-0,014	0,657	-0,015	0,658

^a Modelo não ajustado.^b Modelo ajustado para idade, IMC, tipo de casa, nível de ensino e assistência às aulas.

quando analisamos score de atividade física total, houve uma correlação linear com a disciplina matemática. Ademais, observamos maior score de atividade física no sexo masculino quando comparado com o feminino. Entretanto, identificamos melhores notas nas disciplinas de biologia, inglês e castelhano no sexo feminino. O baixo score de atividade física nessa população em geral talvez tenha sido insuficiente estímulo para influenciar em um melhor DA. Ainda que tenhamos encontrado baixo score, foi possível observar associação positiva entre as variáveis AF e DA.

Os atuais achados nesta pesquisa estão de acordo com achados anteriores, mostram que a prática de atividade física não prejudica o DA e se correlaciona positivamente com um melhor DA. No estudo de análise transversal de [So & Wi-Yong \(2012\)](#), mostrou-se que em alunos do 7º ano do fundamental médio ao 3º ano do ensino médio que faziam atividades físicas recreativas e lúdicas com intensidade de moderada a vigorosa a partir de três vezes por semana apresentavam mais chances de ter melhor DA quando comparados com os que não faziam atividade física. Além disso, fazer atividades de fortalecimento muscular mais do que quatro vezes na semana foi positivamente associado com o DA. Em nossa pesquisa não foi possível identificar por meio do questionário se os alunos faziam atividades de fortalecimento muscular, apenas foi possível verificar o tempo gasto nas atividades e os dias de semana que foram associados com o DA.

A prática da atividade física nas escolas já foi há tempos tema de debate, os científicos da época já acreditavam que a educação física traria mais benefícios do que prejuízos. As discussões que se levantavam eram sobre o custo e o benefício das aulas de educação física, nas quais gestores procuravam manter a grade curricular sem a atividade física com o argumento de que seria perda de tempo, já que os alunos precisavam dedicar-se totalmente aos estudos para obter um bom DA. Entretanto, em um estudo em escolas do Quebec, Canadá, nesse mesmo período, observou-se que as aulas de educação física no período escolar não prejudicaram o DA, pelo contrário, ajudaram a aumentá-lo ([Shephard et al., 1984](#)). Em nossa pesquisa não avaliamos a participação dos alunos em educação física escolar, entretanto destacamos que a frequência nas demais disciplinas foi de 90% de participação. Acreditamos que essa também seja a frequência dos alunos nas aulas de educação física, sabemos que a educação física no currículo escolar é obrigatória e é feita duas aulas por semana de 45 minutos cada. Além disso, o primeiro e o segundo ano do ensino médio têm uma terceira aula que consiste em jogos recreativos.

Em um ensaio clínico randomizado com duração de três anos no qual a prática de atividade física foi incluída em todo o currículo em 22 escolas na segunda e terceira séries do ensino fundamental, foi possível observar melhorias no DA, especificamente nas disciplinas de matemática, leitura e ortografia. As atividades físicas propostas eram de intensidade de moderada a vigorosa, com duração 100 minutos semanais com objetivo de manter o peso corporal ideal. Além da atividade física, foi avaliada a aptidão física, que foi associada com o DA ([Hansen et al., 2014](#)).

Em uma revisão sistemática de [Ahn & Fedawa \(2011\)](#), encontraram-se mais evidências com fortes associações dos benefícios da atividade física e de exercícios aeróbicos que resultaram em um melhor DA em vez de trazer prejuízos, além de apresentar os principais efeitos benéficos da atividade física em escolares, que vão desde a melhoria da atenção e da memória até do comportamento e das atitudes.

Estudo sugeriu que a prática da atividade física de moderada a vigorosa nesse período escolar está relacionada com a cognição ([Trudeau et al., 2008](#) e [Mota et al., 2015](#)). Entretanto, as pesquisas nessa área necessitam ter melhor controle, a fim de entender as relações do quanto de atividade física é necessário e suficiente para produzir benefícios nas habilidades cognitivas que favoreceram no resultado de melhor DA.

Outros estudos procuraram mostrar em nível fisiológico e celular os efeitos da prática regular da atividade física e do exercício aeróbico sobre a estrutura cerebral que supostamente estariam envolvidas na melhoria do DA. [Kraemer et al. \(1999\)](#) têm sugerido que a manutenção da aptidão física e da capacidade aeróbica em adultos está relacionada com a melhoria dos processos executivos e de desempenho de tarefas. Já um estudo de [Kleim et al. \(2002\)](#) sugere que em modelos animais o exercício induz a angiogênese, ou seja, a criação de vasos sanguíneos principalmente no córtex motor. Em outro achado, um programa de exercício aeróbico de resistência de 30 minutos com 40% a 60% da carga máxima foi planejado para pacientes adultos com sintomas de depressão. Os achados sugerem que o programa foi eficiente na melhoria dos processos de controle das funções executivas.

No país a inquietação sugere novas linhas de pesquisa para amplificar as investigações na área da atividade física escolar e neurociência para gerar, assim, uma nova perspectiva no âmbito educativo ([Navarro et al., 2015](#)).

De fato, as sugestões das evidências atuais indicam que o envolvimento em atividades físicas e esportivas é mais interessante do ponto de vista comportamental do que horas em comportamentos sedentários. A prática de atividades físicas não só traz benefício físico, como manutenção do peso ideal, guardada as devidas intensidades, mas oferece a seu praticante um bem-estar físico e mental que favorecerá na maior concentração e memorização do conhecimento, resultará num ambiente de sala de aula favorável para obtenção de um melhor desempenho acadêmico.

Este estudo apresenta algumas limitações. Por exemplo, em relação à amostra usada, de um único colégio, onde está sendo desenvolvido um estudo longitudinal quase misto. Entretanto, a amostra por conveniência é uma característica para esta investigação. Os resultados obtidos podem não representar a região, embora a amostra esteja representada por 23 bairros da região. Além disso, o questionário usado é específico para essa população, não é usado em muitos estudos, o que limita a comparação dos resultados. Terceiro, este foi um estudo de coorte retrospectivo, assim examinamos apenas a inter-relação, e não a causa e o efeito.

Contudo, consideramos alguns pontos fortes, como, por exemplo, o dado de frequência em aula, além do tamanho

da amostra favorável para o tipo de análise. E, por último, consideramos que o questionário cobre grande parte das atividades físicas que alunos dessa idade fazem no dia a dia, é, assim, um bom questionário.

É importante considerar que o tema em nosso país é recente e até o presente momento não encontramos na literatura dados que investiguem essa relação. Além disso, o tamanho da amostra foi consideravelmente grande quando comparado com o de investigações anteriores. Consideramos ainda que novas pesquisas poderiam ser feitas com instrumentos que avaliem de forma direta a atividade física com o uso de acelerômetros, uma vez que o questionário pode superestimar o nível de atividade física. Além de sugerir também que o desempenho acadêmico seja avaliado de forma mais ampla e global, que envolva atitudes frente às atividades feitas em sala de aula. Sugerimos a análise de variáveis que envolvam o comportamento em sala de aula frente aos demais colegas e professor, a participação ativa em sala de aula, o que permitirá ampliar a avaliação do desempenho acadêmico.

Conclusão

Os dados apontam uma associação entre o score de atividade física e o desempenho acadêmico na disciplina de matemática apenas no sexo masculino ajustado com idade, índice de massa corporal, tipo de casa, nível de ensino e assistência às aulas. O desenho deste estudo não nos permite inferir causalidade. São necessários novos estudos experimentais com uma amostra mais heterogênea, com medidas de atividade física diretas, como o uso de acelerômetros para verificar a intensidade das atividades feitas. A partir deste estudo sugere-se que a prática de atividade física principalmente na educação física seja incentivada e priorizada nessa faixa etária, já que não causa prejuízos ao aprendizado. Além das escolas, sugerimos que os profissionais de educação física criem ambientes mais ativos para que a escola seja de fato um lugar motivador para a promoção de saúde, tanto física como nos aspectos cognitivos e mentais.

Financiamento

Este estudo não recebeu financiamento

Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

Agradecimentos

À professora de educação física Margarita Cornejo Silva (chefe do Departamento de Educação Física), ao diretor do colégio, César López Moreno, e a Víctor Hugo Muñoz Caroca, chefe da Unidade Técnica Pedagógica, pelas colaborações.

Referências

- Adair LS, Gordon-Larsen P, Du SF, Zhang B, Popkin BM. The emergence of cardiometabolic disease risk in Chinese children and adults: consequences of changes in diet, physical activity and obesity. *Obesity Reviews* 2014;15(1):49–59.
- Ahn S, Fedewa AL. A meta-analysis of the relationship between children's physical activity and mental health. *Journal of Pediatric Psychology* 2011;4(36):385–97.
- Azevedo MR, Araújo CL, Silva MC, Hallal PC. Tracking of physical activity from adolescence to adulthood: a population-based study. *Rev Saúde Pública* 2007;38(2):219–29.
- Caderno de Desenvolvimento Humano sobre Escolas Ativas no Brasil: 2016. - Brasília: PNUD: INEP;1; 2016. Disponível em: <http://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/ourwork/overview.html>. Acesso em 17/08/2017.
- Campos RG, Vilcazán E, Arruda M, Hespagnol JE, Cossio-Bolaños MA. Validación de un cuestionario para la valoración de la actividad física en escolares adolescentes. *Anales de la Facultad de Medicina* 2012;73:307–13.
- Chaput JP, Saunders TJ, Mathieu MÈ, Henderson M, Tremblay MS, O'Loughlin J, et al. Combined associations between moderate to vigorous physical activity and sedentary behaviour with cardiometabolic risk factors in children. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism* 2013;5(38):477–83.
- Davis CL, Tomporowski PD, McDowell JE, Austin BP, Miller PH, Yanasak NE, et al. Exercise improves executive function and achievement and alters brain activation in overweight children: a randomized, controlled trial. *Health Psychology* 2011;1(30):91–8.
- Diamond A, Lee K. Interventions shown to aid executive function development in children 4 to 12 years old. *Science* 2011;6045(333):959–64.
- Ekelund U, Luan J, Sherar LB, Esliger DW, Griew P, Cooper A. Moderate to vigorous physical activity and sedentary time and cardiometabolic risk factors in children and adolescents. *Jama* 2012;7(307):704–12.
- Ericsson I, Motor Skills. Attention and academic achievements. An intervention study in school years 1-3. *Br Educ Res J* 2008;34(3):301–13.
- Ferrari GLM, Rezende LFM, Bezerra D, Araújo RT, Matsudo LVKR. Associação da aptidão física e desempenho acadêmico de escolares. *R. Bras. Ci. e Mov* 2014;22(4):37–46.
- Hallal PC, Anderson LA, Bull FC, Guthold R, Haskell W, Ekelund U. Global physical activity levels: surveillance progress, pitfalls, and prospects. *The Lancet* 2012;9838(380):247–57.
- Hansen DM, Herrmann SD, Lambourne K, Lee J, Donnelly JE. Linear/nonlinear relations of activity and fitness with children's academic achievement. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 2014;12(46):2279–85.
- Kall LB, Nilsson M, Linden T. The impact of a physical activity intervention program on academic achievement in a Swedish elementary school setting. *Journal of School Health* 2014;84(8):473–80.
- Kleim JA, Cooper NR, VandenBerg PM. Exercise induces angiogenesis but does not alter movement representations within rat motor cortex. *Brain research* 2002;1(934):1–6.
- Kramer AF, Hahn S, Cohen NJ, Banich MT, McAuley E, Harrison CR, et al. Ageing, fitness, and neurocognitive function. *Nature* 1999;6743(400):418–9.
- Lounsbery MAF, McKenzie TL, Trost S, Smith NJ. Facilitators and barriers to adopting evidence-based physical education in elementary schools. *J Phys Act Health* 2011;8(1):S17–25.
- Mineduc. Educación Física y Salud. La evaluación en Educación Física y Salud. Disponível em: <http://www.curriculumenlineamineduc.cl/605/w3-article-21305.html>. Acessado em: 23/12/2015.

- Mota J, Picado A, Assunção T, Alvito A, Gomes F, Marques A. Atividade física e rendimento acadêmico – Uma revisão sistemática de sete revisões sistemáticas. *Journal of Sport Pedagogy and Research* 2015;6(1):24–9.
- Navarro BA, Osses SB. Neurociencias y actividad física: una nueva perspectiva en el contexto educativo. *Revista médica de Chile* 2015;7(143):950–1.
- OECD (2015). Programme for International Student Assessment (PISA). Disponível em: <http://www.compareyourcountry.org/pisa/country/chl?lg=en>. Acesso em 17/08/2017.
- Organização Mundial da Saúde. Global recommendations on physical activity for health. suíça, 2010.
- Pereira ES, Moreira OC. Importância da aptidão física relacionada à saúde e aptidão motora em crianças e adolescentes. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício* 2013;39(7):309–16.
- Raspberry CN, Lee SM, Robin L, Laris BA, Russell LA, Coyle KK, et al. The association between school-based physical activity, including physical education, and academic performance: a systematic review of the literature. *Preventive medicine* 2011;52:S10–20.
- Sallis JF, McKenzie TL, Beets MW, Beighle A, Erwin H, Lee S. Physical education's role in public health: Steps forward and backward over 20 years and HOPE for the future. *Research Quarterly for Exercise and Sport* 2012;2(83):125–35.
- Schmidt ME, Haines J, O'Brien A, McDonald J, Price S, Sherry B, et al. Systematic review of effective strategies for reducing screen time among young children. *Obesity* 2012;7(20):1338–54.
- Shephard RJ. Physical activity and child health. *Sports Medicine* 1984;3(1):205–33.
- Singh A, Uijtdewilligen L, Twisk JW, van Mechelen W, Chinapaw MJ. Physical activity and performance at school: a systematic review of the literature including a methodological quality assessment. *Archives of pediatrics & adolescent medicine* 2012;1(166):49–55.
- So WY. Association between physical activity and academic performance in Korean adolescent students. *BMC Public Health* 2012;1(12):258.
- Tandon PS, Zhou C, Sallis JF, Cain KL, Frank LD, Saelens BE. Home environment relationships with children's physical activity, sedentary time, and screen time by socioeconomic status. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2012;88(9):1–9.
- Trudeau F, Shephard RJ. Physical education, school physical activity, school sports and academic performance. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity* 2008;5:10.
- Verburgh L, Königs M, Scherder EJ, Oosterlaan J. Physical exercise and executive functions in preadolescent children, adolescents and young adults: a meta-analysis. *British journal of sports medicine* 2014;12(48):973–9.
- WHO. Physical activity and young people. Recommended levels of physical activity for children aged 5-17 years. Global Strategy on Diet, Physical Activity & Health. Disponível em: http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_young_people/en/. Acesso em 23/12/2015.
- Yáñez-Silva A, Hespanhol JE, Campos RG, Cossio-Bolaños MA. Valoración de la actividad física en adolescentes escolares por medio de cuestionario. *Revista chilena de nutrición* 2014;4(41):360–6.