



Intervenció escolar amb activitat motriu recreativa per a infants amb sobrepès

Gabriela de Oliveira¹, Henrique Flore Cavenago¹, Tamara Beres Lederer Goldberg², Emerson José Venancio³, Altamir dos Santos Teixeira⁴ i Carla Cristiane da Silva^{1,5*}

¹ Programa de Postgrau en Ciències del Moviment Humà - Universitat Nord de Paraná (UENP), Grup d'Investigació per a Adaptacions Biològiques d'Entrenament Infantil, Londrina (Brasil).

² Programa de Postgrau en Ginecologia, Obstetrícia i Mastologia, Disciplina de Medicina de l'Adolescent, Departament de Pediatria, Facultat de Medicina de Botucatu, UNESP, Universitat Estatal de São Paulo, São Paulo (Brasil).

³ Departament de Ciències Patològiques, Universitat Estatal de Londrina (UEL), Londrina (Brasil).

⁴ Professor adjunt de Radiologia i Diagnòstic per la Imatge, Facultat de Medicina de Botucatu, UNESP, Universitat Estatal de São Paulo, São Paulo (Brasil).

⁵ Department of Human Movement Studies, State University of Londrina (UEL), Londrina (Brazil).

Citació:

Oliveira, G., Cavenago, H.F., Goldberg, T.B.L., Venancio, E.J., Teixeira, A.S., & Silva, C.C. (2022). School intervention with recreational motor activity for overweight children. *Apunts Educación Física y Deportes*, 147, 17-25. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2022/1\).147.02](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2022/1).147.02)

Resum

L'objectiu d'aquest estudi va ser verificar l'efecte d'una intervenció escolar de 12 setmanes amb habilitats motrius recreatives en paràmetres de control del pes corporal, competència motriu i condició física en alumnes amb sobrepès. La mostra va incloure 26 infants amb sobrepès avaluats abans i després d'un període d'intervenció de 12 setmanes amb activitats recreatives. Es van obtenir les dades sobre la massa corporal total, l'alçada, el perímetre abdominal, els plecs cutanis, la condició física i tests de competència motriu dels infants. Els resultats van mostrar que l'entrenament físic recreatiu va tenir un impacte significatiu en la reducció del greix corporal relatiu (pre = 28.3 %; post = 26.1 %, $p = .03$) i l'adipositat abdominal (pre = 71.0 cm; post = 68.1 cm, $p = .04$). Es va observar un efecte positiu en el quocient motor, com a conseqüència d'una millor competència motriu. El programa d'entrenament físic recreatiu va ser efectiu per reduir l'adipositat global i abdominal, a més d'afavorir augments significatius de la competència motriu i la condició física muscular i cardiorespiratòria.

Paraules clau: educació física, infància, obesitat.

Editat per:

© Generalitat de Catalunya
Departament de la Presidència
Institut Nacional d'Educació
Física de Catalunya (INEFC)

ISSN: 2014-0983

*Correspondència:

Carla Cristiane da Silva*
ccsilva@uel.br

Secció:

Educació física

Idioma del original:

Anglès

Rebut:

11 de gener de 2021

Acceptat:

21 de juny de 2021

Publicat:

1 de gener de 2022

Coberta:

Prova femenina
d'esquí cross.
Jocs Olímpics
d'Hivern de la
Joventut 2020.
Lausana (Suïssa)
© EFE/ Gabriel Monnet

Introducció

L'obesitat infantil i juvenil ha augmentat a tot el món i, al Brasil, la prevalença és d'aproximadament el 15 % en infants i adolescents d'entre 2 i 19 anys d'edat (Aiello et al., 2015). L'obesitat és una malaltia crònica d'origen infantil i, encara que algunes conseqüències clíniques es manifesten els primers anys de vida, d'altres apareixen amb més intensitat a l'edat adulta (Mosca et al., 2017; Nemet, 2018). Durant la infantesa, l'obesitat té un impacte negatiu en la salut física, social i emocional i en l'autoestima. Els infants amb sobrepès tenen entre un 17 % i un 30 % més de possibilitats de patir assetjament escolar en comparació amb els infants de pes normal (Reulbach et al., 2013). A l'escola, la discriminació es produeix en forma d'agressió verbal, amenaces i exclusió dels grups (Bacchini et al., 2015).

A més d'aquestes conseqüències psicosocials negatives, l'obesitat comporta nivells més baixos de competència motriu, que generen nivells baixos concomitants d'activitat física habitual en un cicle de retroalimentació negativa (Henrique et al., 2020; Sentalin et al., 2019). En un estudi de revisió sistemàtica es van trobar proves que un pes corporal excessiu s'associa a nivells més baixos de competència motriu, a més de més probabilitat de deixar l'activitat física en la infantesa, i aquesta conducta inactiva pot perdurar en la joventut i l'edat adulta (Cattuzzo et al., 2016). Valentini et al. van posar en relleu que la competència motriu era un predictor significatiu del nivell d'activitat física habitual; infants amb una millor competència motriu participaven més activament a les classes d'educació física. D'altra banda, els infants de més pes es veien a ells mateixos com menys competents en les tasques físiques i les interaccions socials (Valentini et al., 2020; Stodden et al., 2008).

Per contrast, l'entrenament d'habilitats motrius bàsiques en alumnes preescolars, realitzat tres vegades per setmana amb un especialista, va millorar la competència motriu i va augmentar la intensitat de l'activitat física habitual. En conseqüència, el comportament sedentari va disminuir i l'obesitat infantil es va reduir (Engel et al., 2018). En poques paraules, els infants amb una bona coordinació motriu tenen més predisposició a participar en activitats esportives (Vandorpe et al., 2012). Com a confirmació d'aquests resultats, un estudi seqüencial de 27 anys va certificar que el nivell d'activitat física habitual cap als 6 anys d'edat prediu significativament l'activitat física en la joventut i l'edat adulta (Telama et al., 2014), fet que demostra que el desenvolupament de l'activitat física en la infantesa pot ser estable i duradora.

Tanmateix, encara que es reconeix l'impacte positiu de la pràctica motriu en la infantesa en els resultats de control del pes, se sap que la qualitat dels estímuls de l'entorn disponibles per als infants no és suficient per desenvolupar

la competència motriu. Recentment, alguns investigadors han afirmat que les classes d'educació física acostumen a estar massificades i que l'espai disponible per a les activitats físiques a l'escola i a la comunitat és limitat (Ré et al., 2018). A més, s'ha publicat que els infants passaven més temps en comportament sedentari durant el curs escolar (Da Costa et al., 2017) i, per aquesta raó, és important introduir pauses actives en totes les disciplines escolars per reduir les hores de comportament sedentari (Brusseau et al., 2018; Carlson et al., 2015). Per tant, es reconeix la necessitat d'intervenir en les classes d'educació física a l'escola, ja que els alumnes, especialment els obesos, necessiten activitats ben estructurades, prou intenses per controlar el pes corporal i altres variables relacionades amb la salut (Bravo et al., 2020). A més, la millora en la condició física dels infants pot tenir una influència destacada en la qualitat de la salut física i mental (Gu et al., 2016), a més de comportar un estil de vida més saludable (Kari et al., 2016; Yuksel et al., 2020).

Per tant, s'ha de donar prioritat a les estratègies d'intervenció que augmenten els nivells d'activitat física i competència motriu, principalment en alumnes d'educació infantil i primària (Ré et al., 2018). Recentment, en un estudi espanyol es va observar un coeficient motor baix en el 37.5 % dels preescolars que van participar exclusivament a les classes d'educació física. Els autors van considerar que el baix desenvolupament motor observat entre els preescolars s'explicava pel poc temps de les classes dedicat a la motricitat (García-Marín i Fernández-López, 2020). De forma similar, al Brasil, un estudi transversal va identificar que infants d'entre 3 i 5 anys d'edat que practiquen esport fora de les classes d'educació física a l'escola tenen avantatges significatius en la competència motriu respecte als infants que no en practiquen (Queiroz et al., 2014). En una altra investigació brasilera es va observar que nivells més alts d'habilitats motrius en infants d'edat preescolar s'associen a un risc d'obesitat més baix i que la participació en esports que estimulen aquestes habilitats és fonamental perquè les persones duguin a terme una pràctica esportiva a edat primerenca (Henrique et al., 2020, 2016). En aquest escenari, sembla imprescindible incorporar pràctiques extracurriculars a les classes d'educació física per assolir nivells adequats de competència motriu, condició física i control de pes en la infantesa.

Partint d'aquestes suposicions, l'objectiu d'aquest estudi va ser verificar els efectes d'una intervenció escolar amb habilitats motrius recreatives durant 12 setmanes en paràmetres de control del pes corporal, competència motriu i condició física en alumnes amb sobrepès.

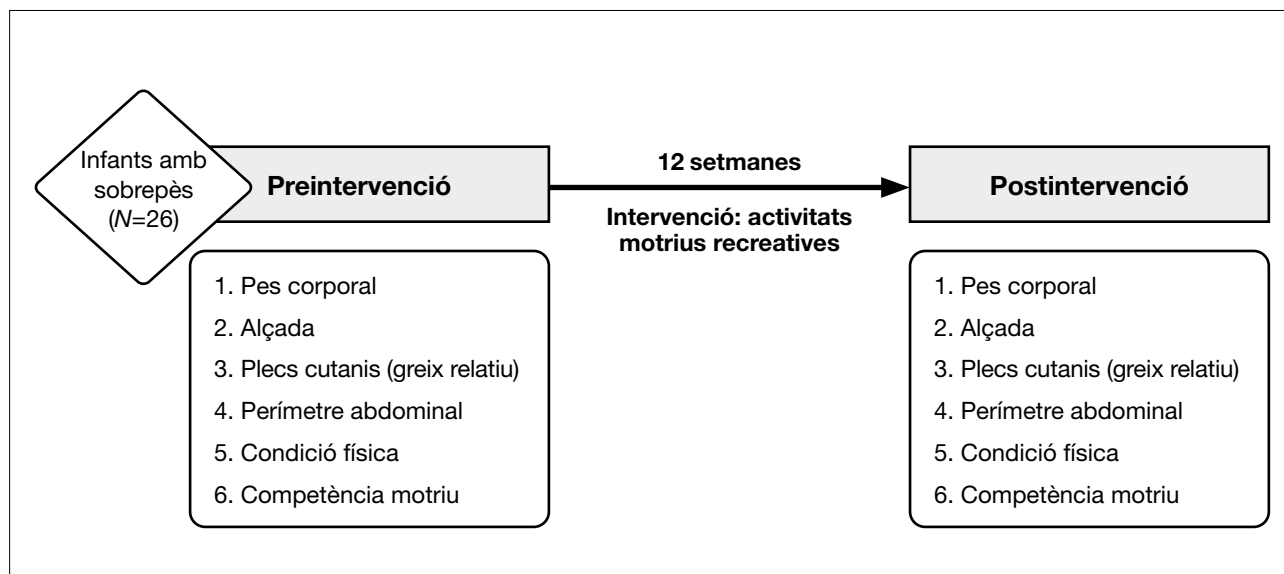


Figura 1
Etapas de l'estudi.

Metodologia

Materials i mètodes

L'estudi té un disseny gairebé experimental (test pre/post), amb una mostra seleccionada per conveniència per la naturalesa exploratòria de l'estudi. En total, s'hi van incloure 26 alumnes d'ambdós sexes, 13 nenes i 13 nens, d'entre 6 i 9 anys d'edat. L'estudi va rebre l'aprovació prèvia del Comitè d'Ètica en Investigació Humana (CAAE: 62267516.2.0000.5231).

El criteri d'elegibilitat per als infants inclosos va ser un índex de massa corporal (IMC) superior al percentil 85, és a dir, classificat com a sobrepès segons els criteris dels Centres de Control i Prevenció de Malalties (Kuczmarski, 2002). Els infants sotmesos a monitoratge nutricional o ja inclosos en un programa d'activitat física regular diferent de les classes habituals d'educació física es van excloure de l'anàlisi de dades. La rutina dels infants no es va canviar en relació amb els hàbits alimentaris i només s'hi van afegir les sessions programades d'activitats motrius recreatives. A més, es van utilitzar les equacions predictives de Slaughter et al. (1988) per obtenir informació sobre el greix relatiu, per mesurar els plecs cutanis tricipital i subescapular.

Per assegurar que tots els infants participants estaven en etapa prepuberal o en pubertat primerenca, se'n va avaluar la maduració òssia amb radiografies de mà i canell per obtenir l'edat òssia, amb el mètode de Greulich i Pyle (1959). Les radiografies van ser documentades per part d'un radiòleg amb experiència dilatada (avaluador emmascarat).

Al diagrama de flux 1 es destaquen les etapes de l'estudi i els moments d'avaluació abans i després de 12 setmanes de la intervenció amb activitats motrius recreatives.

Tots els participants estudiaven a la mateixa escola a temps complet i van dur a terme la intervenció de 12 setmanes durant el període extracurricular, amb 36 sessions en total. La intervenció es va realitzar tres vegades per setmana en dies alterns i durant 60 minuts per sessió. Les sessions es van organitzar perquè els infants participessin en activitats locomotrius intermitents (córrer, saltar, desplaçar-se), manipulació amb pilotes (xutar-la, llançar-la, fer-la girar) i estabilització (equilibri dinàmic); totes, activitats recreatives i col·lectives, per assegurar la motivació per a la pràctica (Errisuriz et al., 2018). Les activitats es van dur a terme de manera combinada perquè els infants fessin activitats de joc, jocs recreatius (recepcions, curses de relleus, circuits) i dansa. La càrrega d'entrenament interna es va mesurar amb un monitor de freqüència cardíaca Polar® RS800 (Kempele, Finlàndia). La intensitat de les sessions va assolir un mínim del 70 % de la freqüència cardíaca màxima, calculada prèviament mitjançant una equació predictiva específica per a grups pediàtrics (Mahon et al., 2010). La freqüència setmanal de les sessions d'intervenció es va organitzar per llista.

Per verificar l'efecte de la intervenció en paràmetres de competència motriu, es va utilitzar el test del desenvolupament motor gruixut (TGMD2, per les sigles en anglès), proposat per Ulrich (2000) i validat posteriorment per a la població brasilera (Valentini, 2012). Els tests consten de 12 habilitats motrius: sis de locomoció (córrer, galopar, saltar a peu

Taula 1

Característiques antropomètriques dels participants abans (pre) i després (post) de la intervenció. Valors en mitjana i rang interquartílic (Q1-Q3).

Variables	Pre (n = 26)		Post (n = 26)		Valor p
	Mitjana (Q1-Q3)		Mitjana (Q1-Q3)		
Massa corporal total (kg)	35.1	(20.2 - 40.3)	35.5	(31.4 - 42.2)	.43
Alçada (cm)	1.30	(1.24 - 1.39)	1.31	(1.25 - 1.39)	.66
IMC (kg/m²)	19.9	(18.6 - 22.1)	20.4	(18.6 - 23.2)	.28
Greix relatiu (%)	28.3	(24.9 - 31.4)	26.1	(18.4 - 30.4)	.03*
Perímetre abdominal (cm)	71.0	(67.5 - 77.9)	68.1	(64.2 - 77.1)	.04*

Nota. Valors p basats en el test de Wilcoxon (* $p < .05$).

coix, saltar un obstacle, saltar horitzontalment i lliscar lateralment) i sis de control d'objectes (batre, botar, rebre, xutar, llançar per damunt de l'espatlla i llançar rodant). Per valorar aquestes habilitats, un avaluador entrenat i amb experiència va mostrar cada moviment i després els alumnes ho van intentar una vegada. Durant aquest primer intent, l'avaluador observava si l'alumne entenia el moviment adequadament i, en cas contrari, en feia una nova demostració. Es va fer gravació dels alumnes durant dos intents en cada habilitat, que després es van verificar amb els criteris de puntuació del test, mitjançant l'emplenament d'un formulari de registre específic dut a terme per part de tres avaluadors amb experiència i independents. L'anàlisi dels vídeos de competència motriu es va realitzar a cegues, sense contacte ni confirmació dels resultats per part dels avaluadors.

Per al resultat de condició física, es va utilitzar la bateria de tests motors del Projeto Esporte Brasil (PROESP) (Gaya i Gaya, 2016). La condició física cardiorespiratòria es va investigar amb el test de córrer durant 6 minuts; el test abdominal es va realitzar per detectar la força i la resistència localitzada; i el Sit-and-Reach Test, per comprovar els nivells de flexibilitat. Tots els tests es van dur a terme a la pista, seguint criteris específics d'execució i classificació. Abans del dia d'avaluació oficial, els tests es van fer amb

tots els infants perquè es familiaritzessin amb els tests motors. L'aplicació es va dur a terme amb un avaluador amb experiència i un ajudant. Els investigadors que van escriure i van processar l'anàlisi estadística van estar emmascarats en l'obtenció de dades, l'anàlisi de les habilitats motrius i el procés d'intervenció.

La normalitat de les dades es va verificar amb el test de Kolmogorov-Smirnov, que va confirmar un resultat no paramètric, seguit de l'aplicació del test de Wilcoxon per identificar l'existència de diferències abans i després de la intervenció. Tots els procediments es van dur a terme utilitzant el paquet estadístic SPSS 20.0 i es va adoptar un nivell de significació de $p < .05$.

Resultats

Els resultats van demostrar que, abans de la intervenció, tots els infants participants estaven en etapa prepuberal o en pubertat primerenca, amb una mitjana d'edat òssia de 7.2 anys (mínim 5.0 anys i màxim 10 anys). A més, l'edat cronològica va mostrar valors similars, amb una mitjana d'edat de 7.7 anys (mínim 5.7 anys i màxim 10.1 anys).

Respecte a l'impacte de la intervenció sobre el control del pes corporal, a la Taula 1 es mostren els valors de la mitjana i el rang interquartílic abans i després de la intervenció de

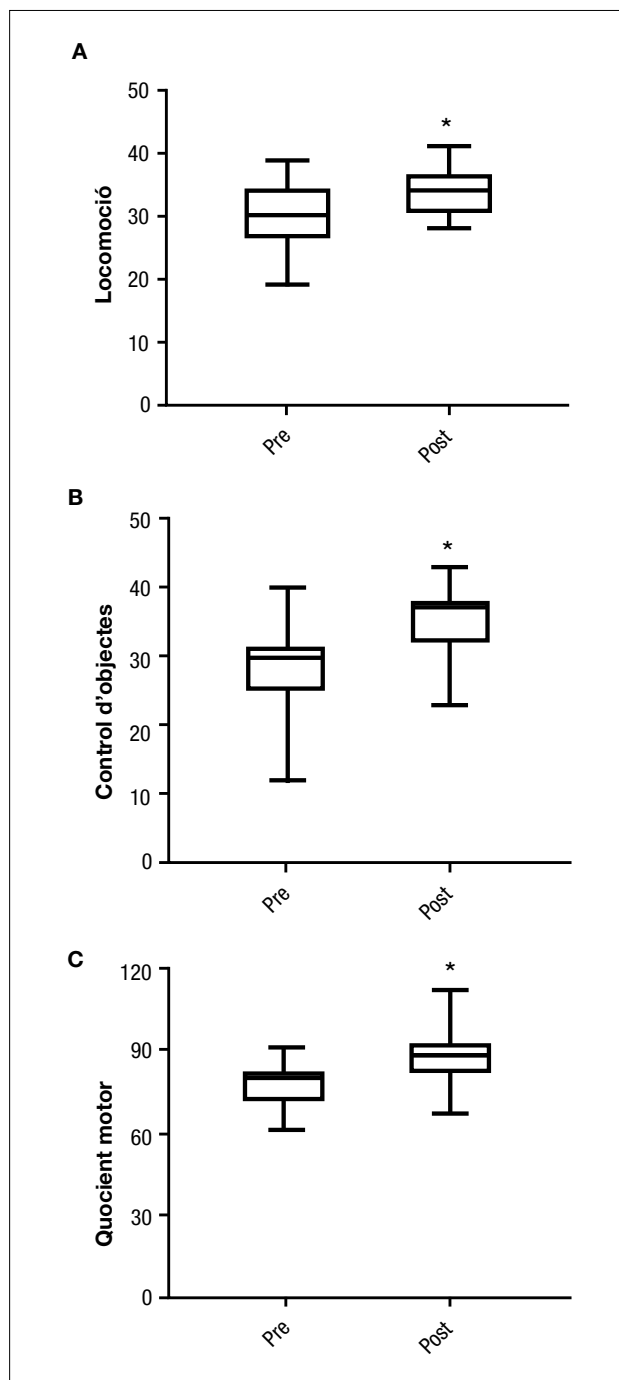
**Figura 2**

Diagrama de caixa (mitjana i rang interquartílic) de la competència motriu, que presenta: A = locomoció; B = control d'objectes; C = quocient motor.

variables antropomètriques i del creixement. Els resultats demostren un efecte significatiu de la intervenció en la reducció del greix corporal relatiu total i l'adipositat abdominal.

Els resultats de l'impacte de la intervenció motriu mostren els efectes positius de 12 setmanes d'activitats motrius recreatives en infants amb sobrepès. Es van observar millores significatives ($p < .05$) en la locomoció i el control

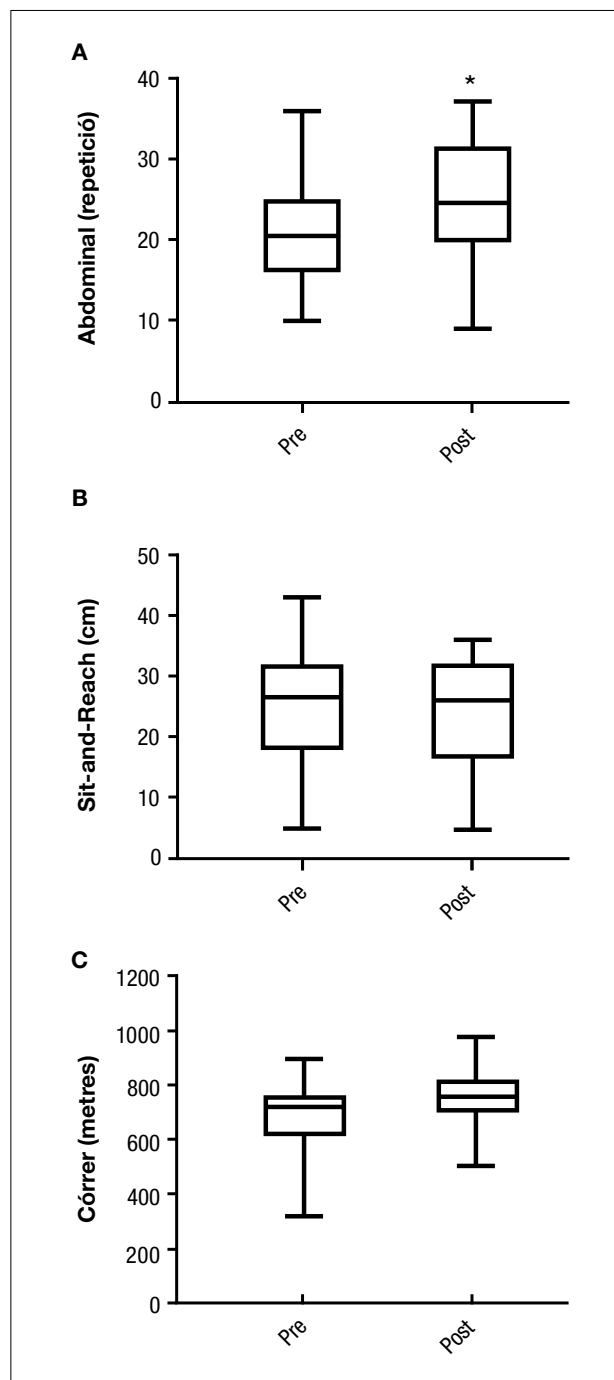
**Figura 3**

Diagrama de caixa (mitjana i rang interquartílic) de la condició física, que presenta: A = abdominal; B = Sit-and-Reach Test; C = córrer.

d'objectes, que es reflecteixen significativament en l'augment del quocient motor (mitjana pre = 76 [63.2-79.7]; post = 85.0 [76.0-91]; $p = .001$) (Figura 2).

A la Figura 3 es mostren els efectes en paràmetres de condició física. Es va produir un augment significatiu de la resistència muscular localitzada abdominal (mitjana pre = 20.5 repeticions [16-25]; post = 24.5 [19.7-31.5]; $p = .043$) i la potència aeròbica avaluada pel test de córrer (mitjana

pre = 720 metres [609.7-762.2]; post = 757.5 [690.7-819]; $p = .015$). El *Sit-and-Reach Test* dut a terme per investigar la flexibilitat no va demostrar cap diferència significativa després de la intervenció amb activitats motrius recreatives.

Discussió

Els principals resultats d'aquest estudi indiquen un efecte significatiu en la reducció del greix corporal relatiu i l'adipositat abdominal, a més d'una millora en les habilitats motrius de locomoció i control d'objectes, que es va reflectir positivament en el quocient motor. Respecte a les variables de condició física, es va produir un augment significatiu de la resistència muscular abdominal localitzada i de la condició física cardiorespiratòria.

Delgado-Floody et al. (2018) van observar resultats similars, que indiquen que després d'una intervenció de 28 setmanes d'entrenament en intervals d'alta intensitat (HIIT, per les sigles en anglès), en infants d'entre 6 i 11 anys d'edat, es va produir una reducció significativa de l'obesitat, amb una disminució del percentatge de greix, i una millora en la condició física cardiorespiratòria. Per reforçar aquests resultats, en una metanàlisi recent de 15 estudis longitudinals es va demostrar que HIIT va millorar significativament la condició física cardiorespiratòria (VO_{2max} 1.117 [IC 95 % = 0.528 a 1.706, $p < .001$]) i va reduir el pes corporal (-0.295 [IC 95 % = 0.525 a -0.066 , $p < .05$]) i el greix corporal (-0.786 [IC 95 % = -1.452 a -0.120]) en infants i adolescents de 6 a 18 anys amb obesitat/sobrepès (Thivel et al., 2019). A més, una intervenció de 12 setmanes per comparar HIIT, futbol recreatiu i un grup control va mostrar un efecte positiu en la composició corporal i un augment de la força, l'agilitat i la flexibilitat de les extremitats inferiors en nens amb sobrepès/obesitat d'entre 11 i 13 anys d'edat (Cvetković et al., 2018).

A més, en un estudi transversal, els investigadors van identificar que els infants obesos tenien un rendiment més baix en la flexibilitat que els seus iguals de pes normal (Bataweel i Ibrahim, 2020). De forma similar, en el present estudi no es va observar cap efecte de la intervenció en el rendiment de la flexibilitat, a causa probablement de la falta d'un objectiu específic centrat en aquesta capacitat física.

Respecte als models i estratègies d'intervenció centrats en grups pediàtrics amb sobrepès, es destaca l'entorn escolar (Yuksel et al., 2020). És indispensable dur a terme activitats recreatives i lúdiques amb contingut que desenvolupi la competència motriu i mantingui actius els infants. Per tant, la realització d'activitats estructurades durant el curs o les vacances pot ser eficient per millorar la salut dels infants (Metos i Murtaugh, 2011). A més, en un estudi transversal es va verificar que les activitats físiques

organitzades contribueixen de forma significativa en les habilitats motrius i la condició física en els infants, dada que corrobora la necessitat d'oferir oportunitats per dur a terme activitats físiques diàries organitzades, amb els programes d'educació física escolar com un entorn ideal per a aquest objectiu (Hardy et al., 2014).

Tanmateix, en investigar les classes d'educació física i les seves possibilitats, en els estudis s'apuntava que el nombre de classes setmanals i la intensitat assolida no són suficients ni eficients en comparació amb les activitats extra per millorar els paràmetres de condició física (Gallotta et al., 2017; Walker et al., 2018), que es van mantenir per sota de les recomanacions proposades en guies d'activitat física infantil (Leitão et al., 2000). En aquest context, Thivel et al. (2011) van proposar dues classes extra per setmana de 60 minuts, amb activitats lúdiques per millorar la coordinació, la flexibilitat, la força, la velocitat i la resistència, amb resultats positius en la prevenció de l'obesitat a causa d'una millora en la condició física aeròbica i anaeròbica d'infants de 6 a 10 anys. A més, es va demostrar que les propostes d'afegir períodes de 15 minuts de moviments funcionals i cal·lístenics abans de la classe (Faigenbaum et al., 2015), la participació en esports de grup supervisats 2 hores per setmana (Queiroz et al., 2014), l'addició de quatre activitats físiques enèrgiques de 60 minuts per setmana (Dallolio et al., 2016) i escalfaments estandarditzats més actius i intensos durant les classes d'educació física (Thomas et al., 2020) eren intervencions eficients en infants obesos.

En el present estudi, es van observar millores en la condició física muscular abdominal i cardiorespiratòria després d'una intervenció recreativa, a més de les classes d'educació física, durant 12 setmanes en infants amb sobrepès, que també es van observar en un altre estudi brasiler amb activitats esportives dues vegades per setmana, en infants d'entre 8 i 11 anys d'edat. Per corroborar els nostres resultats, Ordóñez et al. (2019) van observar una millora significativa en la capacitat cardiorespiratòria i la coordinació motriu en infants d'11 a 12 anys que van participar en activitats addicionals a les classes d'educació física, en escoles a Madrid. Gonçalves et al. (2019) van descriure una reducció del greix relatiu i de l'IMC i una millora en totes les puntuacions de condició física, com força, resistència i flexibilitat (Gonçalves et al., 2019). Prèviament, en altres estudis es va demostrar l'eficiència d'intervencions extracurriculars en les reduccions del pes i del perímetre abdominal en infants, a més de millores en la condició física (Jansen et al., 2011). A més, les activitats aplicades a la classe van augmentar significativament els nivells d'activitat física habitual dels infants (Reznik et al., 2015) i van disminuir els percentils de l'IMC (Sharma et al., 2019).

Augmentar les puntuacions de condició física té una importància especial per la relació inversa amb el sobrepès. En un estudi longitudinal de 20 anys de seguiment de 1792 persones d'entre 7 i 15 anys d'edat es va indicar que una condició física cardiorespiratòria baixa es relaciona amb un perímetre abdominal més gran (Schmidt et al., 2016). De forma similar, Ruedl et al. (2018) van observar que infants obesos i amb sobrepès tenen nivells més baixos de condició física en comparació amb infants de pes normal. A més, els infants que mostren una millora en la condició física relacionada amb la salut i la competència motriu durant la infantesa tenen menys probabilitats de desenvolupar sobrepès o obesitat (Rodrigues et al., 2016). Per corroborar aquestes suposicions, un estudi prospectiu va reavaluar la condició física cardiorespiratòria de 647 persones, que indica que com més baixa és la condició física aeròbica, més grans són les possibilitats de ser obès (OR 3.0 [IC 95 % 1.6-5.6]) i, respecte a l'obesitat elevada, la probabilitat d'una reducció de la condició física és més gran entre la infantesa i l'edat adulta (OR 4.5 [IC 95 % 2.6-7.7]) (Dwyer et al., 2009). Això posa en relleu la importància d'un estil de vida actiu que continua amb el creixement de l'infant, donant una continuïtat a l'activitat física al llarg de la vida (Telama et al., 2014).

Quant a aspectes de la competència motriu, l'escenari és molt similar, ja que el sobrepès té un impacte negatiu en la competència motriu dels infants (Prskalo et al., 2015). Lima et al. (2019) van descriure una relació inversa entre el greix corporal i la coordinació motriu; infants d'entre 6 i 13 anys amb una coordinació motriu millor tenien menys greix corporal (Lima et al., el 2019). De forma similar, Augustijn et al. (2018) van dur a terme una intervenció multiprofessional en infants obesos d'entre 7 i 11 anys d'edat. Els resultats van demostrar que els infants obesos van presentar nivells més baixos de competència motriu, destresa manual i equilibri estàtic/dinàmic i més problemes per planificar i controlar els moviments, en comparació amb els seus iguals amb un pes saludable. En un altre estudi, es va investigar l'associació entre competència motriu i composició corporal en un grup de 70 infants de 6 a 10 anys d'edat. Els resultats van demostrar que la competència motriu dels infants es va associar negativament amb la quantitat de greix corporal. A més, l'estudi va evidenciar que els infants de pes normal presentaven més competència motriu en les habilitats de matriu gruixuda que els infants amb sobrepès (Marmeleira et al., 2017).

No obstant això, Zanella et al. (2016) van descobrir que un programa d'intervenció motriu de 32 sessions va millorar significativament els dominis motrius d'infants d'entre 6 i 8 anys d'edat obesos i amb sobrepès.

En el present estudi, malgrat la mida petita de la mostra i l'absència d'un grup control, els resultats van demostrar respostes importants al protocol d'activitats recreatives de

12 setmanes en infants amb sobrepès. Els nostres resultats indiquen una reducció significativa del greix relatiu i abdominal amb una millora en l'habilitat de desplaçament i de control d'objectes, que es reflecteix positivament en el quocient motor general. Barnett et al. (2009) van demostrar que aquest resultat concret tenia una gran importància, ja que la competència en habilitats motrius bàsiques, principalment el control d'objectes, va predir posteriorment el temps dedicat a l'activitat física moderada i enèrgica en l'adolescència.

Finalment, des de la perspectiva dels autors, aquests són els dos resultats més sòlids. Primer, l'eficiència del protocol d'intervenció a l'escola per reduir l'adipositat central i total i, segon, l'efecte positiu en la competència motriu i els nivells de condició física muscular i cardiorespiratòria, que junts augmenten les possibilitats d'incorporar hàbits saludables i activitats físiques ara i en la vida futura.

Conclusió

En el present estudi es va trobar un efecte positiu d'un protocol d'intervenció escolar amb activitat motriu recreativa en el control del pes corporal, la competència motriu i la condició física muscular i cardiorespiratòria. Els resultats suggereixen que en investigacions futures s'hauria de confirmar l'impacte de les intervencions escolars en el context d'activitats físiques i motrius sobre el control del pes corporal durant la infantesa.

Nota dels autors

Els autors declaren que: l'article és original; no s'ha publicat anteriorment, ni parcialment ni en la seva totalitat; no està en procés d'avaluació a cap altra publicació; els autors són responsables de la versió final de l'article; tots els drets dels autors es transfereixen a l'Institut Nacional d'Educació Física de Catalunya (INEFC), el qual assumeix tots els drets exclusius per editar-lo, publicar-lo o reproduir-lo en qualsevol format; els autors no tenen cap conflicte d'interessos.

Referències

- Maria Aiello, A., Marques de Mello, L., Souza Nunes, M., Soares da Silva, A., & Nunes, A. (2015). Prevalence of obesity in children and adolescents in Brazil: a meta-analysis of cross-sectional studies. *Current Pediatric Reviews*, 11(1), 36-42. <https://doi.org/10.2174/1573396311666150501003250>
- Augustijn, M. J., D'Hondt, E., Van Acker, L., De Guchteneere, A., Lenoir, M., Caeyenberghs, K., & Deconinck, F. J. (2018). Role of motor competence and executive functioning in weight loss: a study in children with obesity. *Journal of Developmental & Behavioral Pediatrics*, 39(8), 642-651. <https://doi.org/10.1097/dbp.0000000000000589>
- Bacchini, D., Licenziati, M. R., Garrasi, A., Corciulo, N., Driul, D., Tanas, R., & Maltoni, G. (2015). Bullying and victimization in overweight and obese outpatient children and adolescents: an Italian multicentric study. *PLoS One*, 10(11), e0142715. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0142715>

- Barnett, L. M., Van Beurden, E., Morgan, P. J., Brooks, L. O., & Beard, J. R. (2009). Childhood motor skill proficiency as a predictor of adolescent physical activity. *Journal of Adolescent Health*, 44(3), 252-259. <https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2008.07.004>
- Bataweel, E. A., & Ibrahim, A. I. (2020). Balance and musculoskeletal flexibility in children with obesity: a cross-sectional study. *Annals of Saudi Medicine*, 40(2), 120-125. <https://doi.org/10.5144/0256-4947.2020.120>
- Bravo, A., Foley, B. C., Innes-Hughes, C., O'Hara, B. J., & Rissel, C. (2020). The equitable reach of a universal, multisector childhood obesity prevention program (Live Life Well@ School) in Australian primary schools. *Public Health Research & Practice*, 30(1). <https://doi.org/10.17061/phrp3012003>
- Brusseau, T. A., Hannon, J. C., Fu, Y., Fang, Y., Nam, K., Goodrum, S., & Burns, R. D. (2018). Trends in physical activity, health-related fitness, and gross motor skills in children during a two-year comprehensive school physical activity program. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 21(8), 828-832. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2017.12.015>
- Carlson, J. A., Engelberg, J. K., Cain, K. L., Conway, T. L., Mignano, A. M., Bonilla, E. A., & Sallis, J. F. (2015). Implementing classroom physical activity breaks: Associations with student physical activity and classroom behavior. *Preventive Medicine*, 81, 67-72. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2015.08.006>
- Cattuzzo, M. T., dos Santos Henrique, R., Ré, A. H. N., de Oliveira, I. S., Melo, B. M., de Sousa Moura, M., & Stodden, D. (2016). Motor competence and health related physical fitness in youth: A systematic review. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 19(2), 123-129. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2014.12.004>
- Cvetković, N., Stojanović, E., Stojiljković, N., Nikolić, D., Scanlan, A. T., & Milanović, Z. (2018). Exercise training in overweight and obese children: Recreational football and high-intensity interval training provide similar benefits to physical fitness. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 28, 18-32. <https://doi.org/10.1111/sms.13241>
- Da Costa, B. G., da Silva, K. S., George, A. M., & de Assis, M. A. A. (2017). Sedentary behavior during school-time: Sociodemographic, weight status, physical education class, and school performance correlates in Brazilian schoolchildren. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 20(1), 70-74. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2016.06.004>
- Dalolio, L., Cecilian, A., Sanna, T., Garulli, A., & Leoni, E. (2016). Proposal for an enhanced physical education program in the primary school: evaluation of feasibility and effectiveness in improving physical skills and fitness. *Journal of Physical Activity and Health*, 13(10), 1025-1034. <https://doi.org/10.1123/jpah.2015-0694>
- Delgado-Floody, P., Espinoza-Silva, M., García-Pinillos, F., & Latorre-Román, P. (2018). Effects of 28 weeks of high-intensity interval training during physical education classes on cardiometabolic risk factors in Chilean schoolchildren: a pilot trial. *European Journal of Pediatrics*, 177(7), 1019-1027. <https://doi.org/10.1007/s00431-018-3149-3>
- Dwyer, T., Magnusson, C. G., Schmidt, M. D., Ukoumunne, O. C., Ponsonby, A. L., Raitakari, O. T., & Venn, A. (2009). Decline in physical fitness from childhood to adulthood associated with increased obesity and insulin resistance in adults. *Diabetes Care*, 32(4), 683-687. <https://doi.org/10.2337/dc08-1638>
- Engel, A. C., Broderick, C. R., van Doorn, N., Hardy, L. L., & Parmenter, B. J. (2018). Exploring the relationship between fundamental motor skill interventions and physical activity levels in children: A systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, 48(8), 1845-1857. <https://doi.org/10.1007/s40279-018-0923-3>
- Errisuriz, V. L., Golaszewski, N. M., Born, K., & Bartholomew, J. B. (2018). Systematic review of Physical Education-based physical activity interventions among elementary school children. *The Journal of Primary Prevention*, 39(3), 303-327. <https://doi.org/10.1007/s10935-018-0507-x>
- Faigenbaum, A. D., Bush, J. A., McLoone, R. P., Kreckel, M. C., Farrell, A., Ratamess, N. A., & Kang, J. (2015). Benefits of strength and skill-based training during primary school physical education. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 29(5), 1255-1262. <https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000000812>
- Gallotta, M. C., Emerenziani, G. P., Iazzoni, S., Iasevoli, L., Guidetti, L., & Baldari, C. (2017). Effects of different physical education programmes on children's skill-and health-related outcomes: a pilot randomised controlled trial. *Journal of Sports Sciences*, 35(15), 1547-1555. <https://doi.org/10.1080/02640414.2016.1225969>
- García-Marín, P., & Fernández-López, N. (2020). Motor Skills Competence in Preschool Education. *Apunts Educación Física y Deportes*, 141, 21-32. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2020/3\).141.03](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2020/3).141.03)
- Gaya, A., & Gaya, A. R. (2016). Projeto esporte Brasil: manual de testes e avaliação. *Porto Alegre: UFRGS*, 26.
- Gonçalves, M. J. R., Santos, C. R., & Silva, C. C. (2019). The impact of systematized physical activity on parameters of health-related physical fitness in schoolchildren aged 8 to 11 years. *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde*, 24, 1-7. <https://doi.org/10.12820/rbafs.24e0072>
- Greulich, W. W., & Pyle, S. I. (1959). *Radiographic Atlas of Skeletal Development of the Hand and Wrist*. Stanford University Press.
- Gu, X., Chang, M., & Solmon, M. A. (2016). Physical activity, physical fitness, and health-related quality of life in school-aged children. *Journal of Teaching in Physical Education*, 35(2), 117-126. <https://doi.org/10.1123/jtpe.2015-0110>
- Hardy, L. L., O'Hara, B. J., Rogers, K., St George, A., & Bauman, A. (2014). Contribution of organized and nonorganized activity to children's motor skills and fitness. *Journal of School Health*, 84(11), 690-696. <https://doi.org/10.1111/josh.12202>
- Henrique, R. S., Ré, A. H., Stodden, D. F., Fransen, J., Campos, C. M., Queiroz, D. R., & Cattuzzo, M. T. (2016). Association between sports participation, motor competence and weight status: A longitudinal study. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 19(10), 825-829. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2015.12.512>
- Henrique, R. S., Stodden, D. F., Fransen, J., Feitoza, A. H., Ré, A. H., Martins, C. M., & Cattuzzo, M. T. (2020). Is motor competence associated with the risk of central obesity in preschoolers? *American Journal of Human Biology*, 32(3), e23364. <https://doi.org/10.1002/ajhb.23364>
- Jansen, W., Borsboom, G., Meima, A., Zwanenburg, V. J. V., Mackenbach, J. P., Raat, H., & Brug, J. (2011). Effectiveness of a primary school-based intervention to reduce overweight. *International Journal of Pediatric Obesity*, 6(sup3), e70-77. <https://doi.org/10.3109/17477166.2011.575151>
- Kari, J. T., Tammelin, T. H., Viinikainen, J., Hutri-Kähönen, N., Raitakari, O. T., & Pehkonen, J. (2016). Childhood physical activity and adulthood earnings. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 48(7). <https://doi.org/10.1249/mss.0000000000000895>
- Kuczmarski, R. J. (2002). *2000 CDC Growth Charts for the United States: methods and development* (No. 246). Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Health Statistics.
- Leitão, M. B., Lazzoli, J. K., Oliveira, M. A. B. D., Nóbrega, A. C. L. D., Silveira, G. G. D., Carvalho, T. D., ... & Drummond, F. A. (2000). Posicionamento oficial da Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte: atividade física e saúde na mulher. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 6(6), 215-220. <https://doi.org/10.1590/S1517-86921999000600002>
- Lima, R. A., Bugge, A., Ersbøll, A. K., Stodden, D. F., & Andersen, L. B. (2019). The longitudinal relationship between motor competence and measures of fatness and fitness from childhood into adolescence. *Journal de Pediatria*, 95(4), 482-488. <https://doi.org/10.1016/j.jpedp.2018.06.007>
- Mahon, A. D., Marjerrison, A. D., Lee, J. D., Woodruff, M. E., & Hanna, L. E. (2010). Evaluating the prediction of maximal heart rate in children and adolescents. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 81(4), 466-471. <https://doi.org/10.1080/02701367.2010.10599707>
- Marmeleira, J., Veiga, G., Cansado, H., & Raimundo, A. (2017). Relationship between motor proficiency and body composition in 6-to 10-year-old children. *Journal of Paediatrics and Child Health*, 53(4), 348-353. <https://doi.org/10.1111/jpc.13446>
- Metos, J., & Murtaugh, M. (2011). Words or reality: Are school district wellness policies implemented? A systematic review of the literature. *Childhood Obesity (Formerly Obesity and Weight Management)*, 7(2), 90-100. <https://doi.org/10.1089/chi.2011.07.02.0514.metos>

- Mosca, L. N., Goldberg, T. B. L., da Silva, V. N., Kurokawa, C. S., Rizzo, A. C. B., da Silva, C. C., ... & Corrente, J. E. (2017). The impact of excess body fat on bone remodeling in adolescents. *Osteoporosis International*, 28(3), 1053-1062. <https://doi.org/10.1007/s00198-016-3838-6>
- Nemet, D. (2018). Childhood Obesity, Physical Activity, and Exercise—The Year That Was 2017: Normal-Weight Obese—Are We Missing a Population in Need? *Pediatric Exercise Science*, 30(1), 52-53. <https://doi.org/10.1123/pes.2018-0005>
- Ordóñez, A. F., Polo, B., Lorenzo, A., & Shaoliang, Z. (2019). Effects of a School Physical Activity Intervention in Pre-adolescents. *Apunts Educació Física y Deportes*, 136, 49-61. [http://dx.doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2019/2\).136.04](http://dx.doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2019/2).136.04)
- Prskalo, I., Badrić, M., & Kunješić, M. (2015). The percentage of body fat in children and the level of their motor skills. *Collegium Antropologicum*, 39(Supplement 1), 21-28. <http://doi.org/10.1159/000477406>
- Queiroz, D. D. R., Ré, A. H. N., Henrique, R. D. S., Moura, M. D. S., & Cattuzzo, M. T. (2014). Participation in sports practice and motor competence in preschoolers. *Motriz: Revista de Educação Física*, 20(1), 26-32. <https://doi.org/10.1590/S1980-65742014000100004>
- Ré, A. H. N., Tudela, M. C., Monteiro, C. B. D. M., Antonio, B. D. A., Silva, M. M. D. L. M., Campos, C. M. C., & Cattuzzo, M. T. (2018). Motor competence of schoolchildren from public education in São Paulo city, Brazil. *Journal of Physical Education*, 29. <https://doi.org/10.4025/jphyseduc.v29i1.2955>
- Reulbach, U., Ladewig, E. L., Nixon, E., O'Moore, M., Williams, J., & O'Dowd, T. (2013). Weight, body image and bullying in 9-year-old children. *Journal of Paediatrics and Child Health*, 49(4), E288-E293. <https://doi.org/10.1111/jpc.12159>
- Reznik, M., Wylie-Rosett, J., Kim, M., & Ozuah, P. O. (2015). A classroom-based physical activity intervention for urban kindergarten and first-grade students: a feasibility study. *Childhood Obesity*, 11(3), 314-324. <https://doi.org/10.1089/chi.2014.0090>
- Rodrigues, L. P., Stodden, D. F., & Lopes, V. P. (2016). Developmental pathways of change in fitness and motor competence are related to overweight and obesity status at the end of primary school. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 19(1), 87-92. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2015.01.002>
- Ruedl, G., Franz, D., Frühauf, A., Kopp, M., Niedermeier, M., Drenowatz, C., & Greier, K. (2018). Development of physical fitness in Austrian primary school children. *Wiener Klinische Wochenschrift*, 30(9-10), 321-327. <https://doi.org/10.1007/s00508-018-1336-x>
- Schmidt, M. D., Magnussen, C. G., Rees, E., Dwyer, T., & Venn, A. J. (2016). Childhood fitness reduces the long-term cardiometabolic risks associated with childhood obesity. *International Journal of Obesity*, 40(7), 1134-1140. <https://doi.org/10.1038/ijo.2016.61>
- Sentalin, P. B. R., de Oliveira Pinheiro, A., de Oliveira, R. R., Zângaro, R. A., Campos, L. A., & Baltatu, O. C. (2019). Obesity and metabolic syndrome in children in Brazil: the challenge of lifestyle change. *Medicine*, 98(19). <https://doi.org/10.1097/md.00000000000015666>
- Sharma, S. V., Vandewater, E., Chuang, R. J., Byrd-Williams, C., Kelder, S., Butte, N., & Hoelscher, D. M. (2019). Impact of the coordinated approach to child health early childhood program for obesity prevention among preschool children: The Texas childhood obesity research demonstration study. *Childhood Obesity*, 15(1), 1-13. <https://doi.org/10.1089/chi.2018.0010>
- Slaughter, M. H., Lohman, T. G., Boileau, R., Horswill, C. A., Stillman, R. J., Van Loan, M. D., & Bembien, D. A. (1988). Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. *Human biology*, 60(5), 709-723. <http://www.jstor.org/stable/41464064>
- Stodden, D. F., Goodway, J. D., Langendorfer, S. J., Robertson, M. A., Rudisill, M. E., Garcia, C., & Garcia, L. E. (2008). A Developmental Perspective on the Role of Motor Skill Competence in Physical Activity: An Emergent Relationship. *Quest*, 60:2, 290-306. <https://doi.org/10.1080/00336297.2008.10483582>
- Telama, R., Yang, X., Leskinen, E., Kankaanpää, A., Hirvensalo, M., Tammelin, T., & Raitakari, O. T. (2014). Tracking of physical activity from early childhood through youth into adulthood. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 46(5), 955-962. <https://doi.org/10.1249/mss.0000000000000181>
- Thivel, D., Isacco, L., Lazaar, N., Aucouturier, J., Ratel, S., Doré, E., ... & Duché, P. (2011). Effect of a 6-month school-based physical activity program on body composition and physical fitness in lean and obese schoolchildren. *European Journal of Pediatrics*, 170(11), 1435-1443. <https://doi.org/10.1007/s00431-011-1466-x>
- Thivel, D., Masurier, J., Baquet, G., Timmons, B. W., Pereira, B., Berthoin, S., & Aucouturier, J. (2019). High-intensity interval training in overweight and obese children and adolescents: systematic review and meta-analysis. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 59(2), 310-324. <https://doi.org/10.23736/s0022-4707.18.08075-1>
- Thomas, E., Bianco, A., Tabacchi, G., Marques da Silva, C., Loureiro, N., Basile, M., & Gómez-López, M. (2020). Effects of a physical activity intervention on physical fitness of schoolchildren: the enriched sport activity program. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(5), 1723. <https://doi.org/10.3390/ijerph17051723>
- Ulrich, D. (2000). The test of gross motor development. Austin, TX: Pro-Ed.
- Valentini, N. C. (2012). Validity and reliability of the TGMD-2 for Brazilian children. *Journal of Motor Behavior*, 44(4), 275-280. <https://doi.org/10.1080/00222895.2012.700967>
- Valentini, N. C., Nobre, G. C., de Souza, M. S., & Duncan, M. J. (2020). Are BMI, Self-Perceptions, Motor Competence, Engagement, and Fitness Related to Physical Activity in Physical Education Lessons? *Journal of Physical Activity and Health*, 17(5), 493-500. <https://doi.org/10.1123/jpah.2019-0532>
- Vandorpe, B., Vandendriessche, J., Vaeyens, R., Pion, J., Matthys, S., Lefevre, J., & Lenoir, M. (2012). Relationship between sports participation and the level of motor coordination in childhood: A longitudinal approach. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 15(3), 220-225. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2011.09.006>
- Walker, G., Straccioli, A., Faigenbaum, A. D., & Myer, G. D. (2018). Physical Inactivity in Youth: Can Exercise Deficit Disorder Alter the Way We View Preventative Care? *ACSM's Health & Fitness Journal*, 22(2), 42-46. <https://doi.org/10.1249/FIT.0000000000000370>
- Yuksel, H. S., Şahin, F. N., Maksimovic, N., Drid, P., & Bianco, A. (2020). School-Based Intervention Programs for Preventing Obesity and Promoting Physical Activity and Fitness: A Systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(1), 347. <https://doi.org/10.3390/ijerph17010347>
- Zanella, L. W., Sousa, M. S. D., Bandeira, P. F. R., Nobre, G. C., & Valentini, N. C. (2016). Crianças com sobrepeso e obesidade: intervenção motora e suas influências no comportamento motor. *Motricidade*, 12, S1- 42-53.

Conflicte d'interessos: les autories no han comunicat cap conflicte d'interessos.



© Copyright Generalitat de Catalunya (INEFC). Aquest article està disponible a la url <https://www.revista-apunts.com/ca/>. Aquest treball està publicat sota una llicència Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License. Les imatges o qualsevol altre material de tercers d'aquest article estan incloses a la llicència Creative Commons de l'article, tret que s'indiqui el contrari a la línia de crèdit; si el material no s'inclou sota la llicència Creative Commons, els usuaris hauran d'obtenir el permís del titular de la llicència per reproduir el material. Per veure una còpia d'aquesta llicència, visiteu <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.ca>