



Descansos actius i rendiment cognitiu en l'alumnat: una revisió sistemàtica

Juan Carlos Pastor-Vicedo¹ , Alejandro Prieto-Ayuso^{2*} , Sergio López Pérez³ i Jesús Martínez-Martínez⁴ 

¹Departament de Didàctica de l'Educació Física, Artística i Música. Facultat d'Educació d'Albacete, Universitat de Castella-la Manxa (Espanya).

²Departament de Didàctica de l'Educació Física, Artística i Música. Facultat d'Educació de Conca, Universitat de Castella-la Manxa (Espanya).

³Facultat d'Educació d'Albacete. Universitat de Castella-la Manxa (Espanya).

⁴Departament de Didàctica de l'Educació Física, Artística i Música. Facultat d'Educació de Toledo, Universitat de Castella-la Manxa (Espanya).

Citació

Pastor-Vicedo, J.C., Prieto-Ayuso, A., López Pérez, S. & Martínez-Martínez, J. (2021). Active Breaks and Cognitive Performance in Pupils: A Systematic Review. *Apunts Educación Física y Deportes*, 146, 11-23. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2021/4\).146.02](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2021/4).146.02)

Resum

Aquest treball tenia com a objectiu realitzar una revisió sistemàtica sobre intervencions escolars basades en descansos actius en context escolar amb la intenció de poder identificar les característiques clau (durada del DA, intensitat i naturalesa de les activitats) que ha de complir un descans actiu per proporcionar un millor rendiment cognitiu, com la concentració i l'atenció en l'alumnat. Es va realitzar una revisió sistemàtica seguint el mètode PRISMA, establint els següents criteris d'inclusió: a) estudis publicats entre 2010 i 2020 (ambdós inclosos), b) escrits en espanyol o en anglès, c) descans actiu com a tema principal, d) articles elaborats dins del context escolar. Es van consultar les bases de dades Web of Science, Scopus i PubMed. S'hi van incloure un total de 19 articles, tots amb mostres de millora sobre l'atenció i concentració dels alumnes, després de dur a terme un programa d'intervenció de descansos actius en context escolar. A més, es va observar la important influència de les variables de durada, tipus i intensitat de la intervenció perquè els descansos actius millorin el rendiment cognitiu de l'alumnat. Finalment, es va concloure que es van trobar més beneficis en descansos actius de curta durada, a una intensitat vigorosa i a través d'una activitat amb més càrrega cognitiva.

Paraules clau: activitat física, descansos actius, escola, revisió.

Editat per:

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

ISSN: 2014-0983

*Correspondència:

Alejandro Prieto-Ayuso
Alejandro.Prieto@uclm.es

Secció:

Activitat física i salut

Idioma de l'original:

Castellà

Rebut:

7 de gener de 2021

Acceptat:

17 de maig de 2021

Publicat:

1 d'octubre de 2021

Coberta:

Jocs Olímpics de Tòquio 2020 –
Taekwondo: Pes mosca femení
49 kg. Combat per la medalla
d'or. Adriana Cerezo Iglesias
(Espanya) contra Panipak
Wongphatthanakit (Tailàndia).
Makuhari Messe Hall, Chiba
(Japó) 24.07.2021.
REUTERS / Murad Sezer

Introducció

L'activitat física (AF) és un factor clau per a la salut (OMS, 2020) en el desenvolupament físic i psicològic dels infants (Blanco et al., 2020; Strong et al., 2005), ja que produeix millores en el desenvolupament motor (Williams et al., 2008) i en l'autoestima (Ulrich, 1997) i enforteix l'aptitud cardiorespiratòria (Okely et al., 2001). De la mateixa manera, el sedentarisme i la inactivitat física també s'associen a diferents problemes de salut, com la malaltia coronària, patologies musculoesquelètiques, hipertensió arterial, colesterol alt, diabetis, depressió o ansietat, entre d'altres (Piercy et al., 2018). Així, les dades ofertes per l'Organització Mundial de la Salut (OMS, 2020) ens mostren que el 84 % de les nenes i el 78 % dels nens d'entre 11 i 17 anys no compleixen l'AF diària recomanada per a aquesta edat, és a dir, 60 minuts diaris d'activitat física a una intensitat moderada o vigorosa (AFMV) cada dia de la setmana i que n'hi incloguin dos d'enfortiment muscular com a mínim (OMS, 2010), dades que es veuen enfortides a Espanya amb l'estudi PASOS (2019), que mostrava que el 63.3 % de la població infantil i adolescent no compleix les recomanacions establertes, i que el 40.6 % d'escolars d'entre 6 i 9 anys presenten un excés de pes i empijoren a mesura que avança l'edat adolescent, i més en les nenes que en els nens.

Aquesta disminució de la pràctica d'AF sembla estar relacionada, en part, amb l'estil de vida sedentari present a la nostra societat (Watson et al., 2019; Janssen i Leblanc, 2010), però, a més, també amb l'existència d'un currículum escolar carregat de continguts poc manipuladors i amb un marcat caràcter sedentari, amb la majoria del procés educatiu dut a terme dins de les quatre parets de l'aula (Brindova et al., 2014). Aquesta realitat ha contribuït a la modificació de l'estil de vida dels infants, allunyant-los d'opcions que els permetin ser físicament actius. Aquest fet resulta d'importància vital en edat escolar, ja que es considera una etapa sensible, pel fet que és quan s'estableixen gran part dels hàbits que es mantindran al llarg de la vida (Buhring et al., 2009).

Aquesta situació sembla situar-se a l'extrem oposat dels qui consideren el centre educatiu com un entorn ideal per a la promoció de l'AF, ja que, tot i les dades presentades, existeixen potencialitats que l'entorn ofereix, com un espai comú d'interacció, que permet oportunitats idònies d'aprenentatge i que possibilita la interacció amb l'entorn immediat. No obstant això, no s'ha de ser aliè a certes barreres importants, com el currículum, ja mencionat, o l'escàs temps dedicat a l'experimentació o aprenentatge viscut, a més dels espais d'aprenentatge encotillats (Center

on Education Policy, 2007). Les demandes curriculars en àrees denominades instrumentals d'aprenentatge suposen gran part de l'horari escolar, fet que ha dut autors com Van Stralen et al. (2014) a destacar que els infants de 6 a 12 anys passen el 64 % del temps escolar en activitats sedentàries, mentre que només dediquen el 5 % a AFMV. És per això que es fa evident la necessitat d'incrementar els nivells d'AF dins el context escolar, en el qual trobem diferents moments i espais per ser actius, com són les sessions d'educació física, l'esbarjo, els descansos actius i les entrades i sortides de l'escola, que són significatius respecte al còmput setmanal de l'activitat física que realitzen els escolars (Pastor-Pradillo, 2007; Martínez-Martínez et al., 2012), si bé és cert que queden determinats per diferents condicionants propis de cada comunitat educativa.

D'entre aquests temps i espais d'acció saludables, els descansos actius (DA) són entesos com a breus períodes d'AF (Martínez-López et al., 2018) que s'integren dins de l'horari escolar, oferint nivells elevats d'AF als alumnes. Aquest fet no els ha de repercutir de manera negativa en el temps d'aprenentatge, sinó que, al contrari, poden arribar a millorar el rendiment cognitiu (Contreras-Jordán et al., 2020). En aquest sentit, el treball realitzat per Hillman et al. (2011) reflecteix que episodis aguts d'AF poden millorar el rendiment atencional dels infants. Altenburg, Chinapaw i Singh (2016) van mostrar com a alumnes als quals se'ls va aplicar dos DA de 20 minuts setmanals van millorar l'atenció selectiva, en comparació amb el grup control, que tenia només un DA. D'altra banda, la investigació duta a terme per Mavilidi et al. (2019) també va trobar efectes beneficiosos aplicant descansos actius de menys durada, amb els quals milloraven l'atenció, la concentració en la tasca i en la memòria de treball. Per tant, sembla que les funcions cognitives (atenció, concentració, memòria de treball) milloren després de fer els DA. En aquest sentit, convé diferenciar entre les funcions cognitives i les executives. La cognició, per la seva part, fa referència a un conjunt de processos mentals que l'ésser humà és capaç de dur a terme. D'altra banda, les funcions executives constitueixen un constructe utilitzat per formar una sèrie de capacitats cognitives implicades en el control del pensament i la conducta (Zelazo i Carlson, 2012, 2020), amb inclusió d'habilitats com la selecció adequada dels objectius, iniciació i manteniment d'un pla d'acció i la flexibilitat en les estratègies per assolir una meta (Banich, 2009; Soprano, 2003). A més, són essencials per adaptar-se al medi i tenir un funcionament social adequat.

Tot i així, i encara que se sap que els DA milloren les funcions cognitives com l'atenció i la concentració (Donnelly i Lambourne, 2011), existeix certa incertesa quant a l'estructura dels DA (Chacón-Cuberos et al., 2020), ja que en la literatura revisada no queda clara la durada o la freqüència recomanada de les intervencions, ni tampoc la intensitat o tipus d'activitat per proposar dins dels DA (Laberge et al., 2012; Janssen et al., 2014), tot i saber la importància que aquestes variables tenen com a moderadores de la proposta (De Greeff et al., 2017). En aquest sentit, en un treball dut a terme per Hillman et al. (2011) no es van trobar efectes positius en intervencions basades en exercicis aeròbics simples, però sí en activitats exigents cognitivament. Per tant, a la vista de la literatura existent, no sembla que existeixi un consens quant a les característiques que ha de complir un descans actiu amb l'objectiu de millorar les funcions cognitives.

Així, el propòsit d'aquest treball va ser dur a terme una revisió sistemàtica de la literatura, basada en la metodologia PRISMA, sobre intervencions escolars basades en DA amb la intenció de poder identificar-ne les característiques clau (durada del DA, intensitat i naturalesa de les activitats) que han de complir aquests descansos per facilitar un millor rendiment cognitiu.

Metodologia

El procés d'obtenció de la informació que es recull en aquest estudi es va dur a terme mitjançant una revisió sistematitzada a les bases de dades Web of Science, Scopus i PubMed. Les dues primeres es van seleccionar pel fet que són les bases de dades multidisciplinàries que presenten més quantitat d'articles inclosos, i l'última va ser seleccionada perquè és la base de dades més específica per a articles relacionats amb la salut. La recerca es va fer seguint els passos principals de PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), incloent-hi l'estratègia PICO per a la recerca d'articles en cada una de les bases de dades: participants/*participants* (p. ex.: primària, estudiants, infants), intervenció/*intervention* (p. ex.: programa, test), comparadors/*comparators* (p. ex.: educació física, context esportiu), resultats/*outcomes* (p. ex.: detecció, selecció). L'estratègia de recerca utilitzada per a aquestes bases de dades va quedar de la manera següent: (*cognitive OR attention OR "executive*

*function**") AND ("*Primary School*") AND ("*physical activity*" OR "*active breaks*"). Posteriorment, es van seguir els quatre passos principals del mètode PRISMA: identificació, selecció, elegibilitat i inclusió (Moher et al., 2009). Seguint aquesta estratègia, la quantitat d'articles trobats va ser de 425 (Web of Science-147; Scopus-205; PubMed-73), i tres articles més que es van incloure des de fonts externes, amb un total de 428 articles per a la nostra revisió bibliogràfica.

Al total dels articles trobats se'ls va aplicar criteris de selecció. Els criteris d'inclusió per a aquesta revisió bibliogràfica van ser els següents: a) estudis publicats entre 2010 i 2020 (ambdós inclosos), b) escrits en espanyol i en anglès, c) descans actiu com a tema principal, d) articles elaborats dins del context escolar. A més, s'hi van incloure articles qualitius i quantitius amb l'objectiu d'ampliar la gamma d'articles disponibles i, així, poder obtenir una quantitat més elevada d'informació sobre el tema estudiat.

Tots els articles es van exportar al gestor bibliogràfic Mendeley. Després de passar el filtre de duplicats, el total d'articles va quedar en 301 (127 articles eliminats). Passat aquest segon filtratge, tenint en compte els criteris d'inclusió, es va descartar un total de 237 articles després d'haver-ne revisat l'any, el títol i el resum. Finalment, van quedar 64 articles per a la lectura completa, amb l'objectiu d'observar si complien tots els criteris d'inclusió. Després d'aquest últim pas, es van seleccionar definitivament 19 articles, que van servir per fer la revisió bibliogràfica amb profunditat, un cop descartats 45 documents que, passada l'anàlisi en profunditat, no complien els criteris d'inclusió.

Els articles que no s'ajustaven a la data de publicació es van descartar al primer pas. Tots els articles que van complir els criteris d'inclusió es van seleccionar per a la revisió. El diagrama de flux establert pel mètode PRISMA es pot veure a la Figura 1.

Resultats

Els 19 articles seleccionats per ser inclosos en aquesta revisió es presenten a la Taula 1, amb els apartats d'autors i any de publicació de l'article, objectiu principal d'estudi, mostra (edat i nombre), instrument de mesura de les variables, variables estudiades i resultats de la investigació.

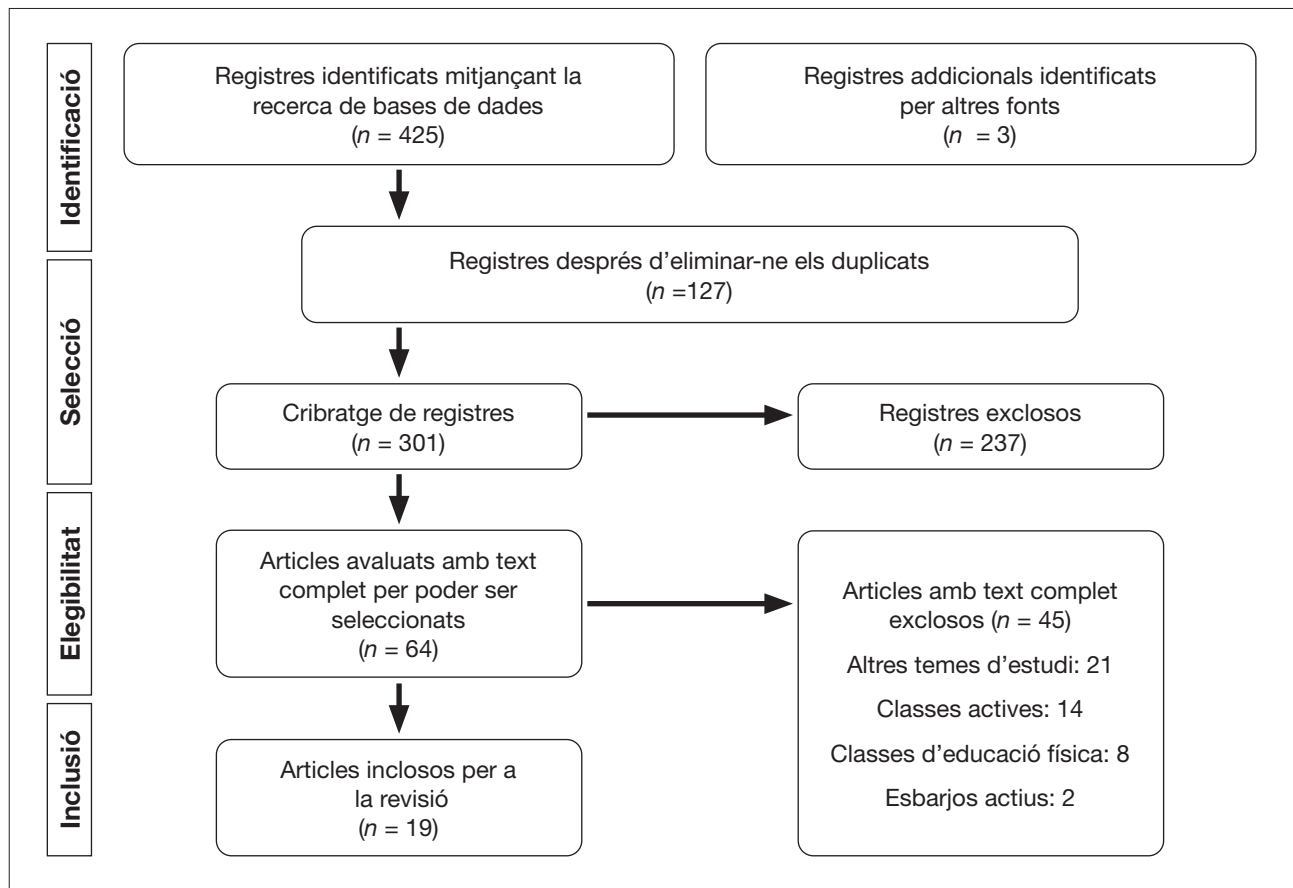


Figura 1
Diagrama de flux del procés de selecció bibliogràfica.

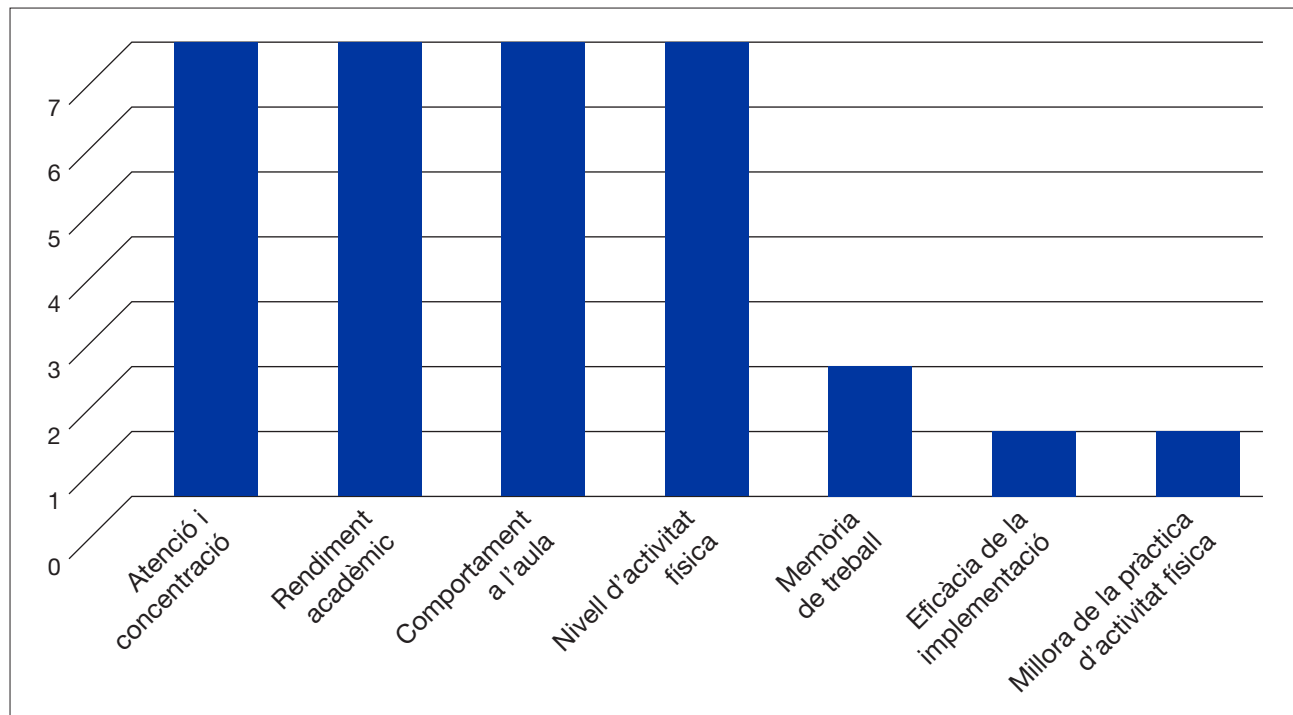


Figura 2
Nombre de publicacions agrupades per temàtiques abordades en els articles inclosos a la revisió.

Taula 1*Característiques dels articles analitzats.*

Article	Objectiu de l'estudi	Mostra	Instrument de mesura	Variables	Resultats
Contreras-Jordán et al. (2020)	Conèixer la influència dels DA en l'atenció i concentració dels infants.	N = 73 infants d'entre 9 i 11 anys	Test d'atenció D2	Atenció i concentració	Millora notable de l'atenció i concentració passades 10 sessions de 15 minuts de DA
Watson et al. (2019)	Avaluar la viabilitat i eficàcia d'un programa pilot de DA de sis setmanes en rendiment acadèmic, comportament a l'aula i AF.	N = 374 infants d'entre 8 i 10 anys	Wheldall Assessment of Reading Passages (WARP) Test Westwood One Minute Tests of Basic Number Facts ActiGraph GT3-X acceleròmetres Direct Behaviour Rating Scale	Rendiment acadèmic AF Comportament a l'aula	Es va mostrar que el comportament en la tasca individual va augmentar en el grup d'intervenció, amb grans millores observades en els infants. Tot i així, no hi va haver cap efecte d'intervenció sobre el comportament a l'aula en la tasca grupal. No es van trobar efectes d'intervenció per a les matemàtiques, la lectura o l'AF durant el dia escolar.
Janssen et al. (2014)	L'objectiu d'aquest estudi va ser obtenir una idea dels efectes aguts d'un període curt d'AF sobre l'atenció selectiva en infants d'educació primària.	N = 123 infants de 10-11 anys	TEA-Ch test	Atenció a l'aula	Els nivells d'atenció de descans d'AF van ser significativament millors ($p < .001$) que després de no fer un DA. Els nivells d'atenció van ser millors després del descans d'AF d'intensitat moderada.
Egger et al. (2019)	L'objectiu de l'estudi va ser examinar els efectes dels DA amb esforç físic alt i compromís cognitiu alt (grup combinat), esforç físic alt i compromís cognitiu baix (grup aeròbic), o esforç físic baix i compromís cognitiu alt (grup cognitiu).	N = 142 infants d'entre 7 i 9 anys	Self-Assessment Manikin ActiGraph GT3X Eriksen flanker task Heidelberger Rechentest Hamburger Schreib-Probe (HSP 1-10) Salzburger Lesescreening PAQ-C	Nivell d'AF Rendiment acadèmic Resultats cognitius (matemàtiques, ortografia i lectura)	El grup combinat se'n va beneficiar en mostrar més exigència cognitiva. El grup cognitiu se'n va beneficiar només en termes de rendiment acadèmic, mentre que el grup aeròbic no en va resultar afectat. La inclusió de pauses d'AF cognitivament atractives sembla una manera prometedora de millorar les funcions cognitives dels escolars.
Mok et al. (2020)	Avaluar l'efectivitat d'aquest programa per canviar les actituds dels infants cap a la pràctica física.	N = 3036 estudiants d'entre 8 i 11 anys	Qüestionari de l'escala d'actituds envers l'AF	Actitud cap a la pràctica d'AF	Aquest estudi proporciona evidència sobre les millores en termes d'aprenentatge, experiència, actituds envers l'AF i motivació personal.

Taula 1 (Continuació)*Característiques dels articles analitzats.*

Article	Objectiu de l'estudi	Mostra	Instrument de mesura	Variables	Resultats
Schmidt et al. (2016)	Desenredar els efectes separats i/o combinats de l'esforç físic i el compromís cognitiu induïts per les interrupcions de l'AF en l'atenció dels infants de primària.	N = 92 infants d'11-12 anys	Test D2 PANAS-C	Atenció en els alumnes	L'esforç físic no va tenir cap efecte en cap mesura del rendiment atencional dels infants. El compromís cognitiu va ser el factor crucial que va conduir a més atenció enfocada i una velocitat més gran de processament.
Suarez-Manzano et al. (2018)	Analitzar els estudis que avaluen l'efecte de la pràctica d'AF integrada en els descansos escolars, sobre l'atenció en infants i adolescents.	Revisió sistemàtica		Atenció en els alumnes	Tots els estudis van utilitzar exercici físic a intensitat moderada-vigorosa d'una durada d'entre 5 i 30 min. En set estudis es van obtenir millores i en dos no es van obtenir canvis. Es van trobar diferències atenent al sexe. Finalment, es va observar la influència de la durada i intensitat de la intervenció.
Paschen et al. (2019)	Investigar els efectes d'exercici amb demandes cognitives baixes i altes sobre la velocitat de processament i la precisió del rendiment en tasques que examinen la inhibició, memòria de treball i flexibilitat cognitiva en infants.	Revisió sistemàtica		Memòria de treball Inhibició Flexibilitat cognitiva	10 estudis amb un total de 890 participants van revelar efectes positius en el rendiment de la memòria de treball després d'exercicis amb demandes cognitives baixes en comparació amb el descans assegut, resultats mixtos per a la inhibició després d'exercicis amb demandes cognitives altes i baixes i resultats mixtos per a flexibilitat cognitiva amb demandes cognitives baixes.
Mavilidi et al. (2020)	Investigar si l'AF podria disminuir els nivells d'ansietat i millorar el rendiment de les proves de matemàtiques en infants de sisè grau.	N = 68 infants d'11-12 anys	The Cognitive Anxiety test Questionnaire Math Test	Nivells d'ansietat Rendiment acadèmic	Els estudiants amb ansietat baixa van obtenir millors resultats a l'examen de matemàtiques que els infants amb ansietat alta. No es van trobar diferències per a cap de les variables entre la condició d'interrupció de l'activitat i la condició de control.

Taula 1 (Continuació)*Característiques dels articles analitzats.*

Article	Objectiu de l'estudi	Mostra	Instrument de mesura	Variables	Resultats
Mavilidi et al. (2019)	Aquest estudi va examinar els efectes de diferents tipus de DA a l'aula sobre el comportament al treball dels infants, el rendiment acadèmic i la cognició.	$N = 87$ alumnes d'entre 9 i 11 anys	Behaviour observation of students in schools The Applied behaviour analysis for teachers Individual Basic Facts Assessment Tool The Flanker test	Comportament a la tasca Rendiment acadèmic Funcions executives	Es van trobar efectes significatius per al comportament en tasca. Van millorar els resultats quant al rendiment acadèmic en matemàtiques. No es va trobar efecte en les funcions executives.
Schmidt et al. (2019)	Investigar els efectes d'activitats físiques específicament dissenyades sobre l'aprenentatge del vocabulari de llengües estrangeres i el rendiment atencional.	$N = 104$ infants d'entre 8 i 10 anys	Cued recall test Test D-2	Rendiment acadèmic Atenció	L'aprenentatge incorporat amb l'AF va ser més efectiu per ensenyar als infants paraules noves que la condició de control. Per a infants, però, l'atenció focalitzada no va diferir entre les tres condicions.
Masini et al. (2020)	Investigar els efectes de DA en els nivells d'AF, comportament a l'aula, funcions cognitives i rendiment acadèmic en infants de primària.	Revisió sistemàtica		Nivell d'AF Comportament a l'aula Funcions cognitives Rendiment acadèmic	Es va trobar una millora significativa en l'augment dels nivells d'AF en infants de primària. Amb respecte al comportament a l'aula, el temps dedicat a tasques durant les lliçons va augmentar significativament. D'altra banda, els efectes sobre funcions cognitives i els èxits acadèmics (matemàtiques, lectura) no van ser conclouents.
Mazzoli et al. (2019)	Avaluar la viabilitat d'implementar una tasca motora cognitivament desafiant com un DA a les escoles.	$n = 12$ mestres i $n = 34$ alumnes	Entrevistes	Efecte d'implementar els DA a les aules	Les escoles van veure la tasca motora cognitivament desafiant com a apropiada i potencialment beneficiosa per als infants. Els infants van informar que gaudien dels DA. Els mestres en escoles d'educació especial van veure la tasca com a complexa i potencialment frustrant per als infants.
Buchele-Harris et al. (2018)	Aquest estudi va examinar els efectes dels DA en quatre setmanes, durant sis minuts diaris, en els nivells d'atenció i concentració en infants d'edat escolar.	$N = 116$ alumnes de 10 anys	Test D2	Atenció i concentració	Es van trobar augments significatius en la velocitat de processament i en la capacitat d'atenció respecte del grup control. A més, va millorar notablement la concentració dels alumnes.

Taula 1 (Continuació)*Característiques dels articles analitzats.*

Article	Objectiu de l'estudi	Mostra	Instrument de mesura	Variables	Resultats
Mahar (2011)	L'objectiu de l'estudi va ser descriure el mesurament del comportament a la tasca i revisar la investigació sobre els efectes de breus interrupcions de l'AF en l'atenció a la tasca en estudiants de primària.	Revisió sistemàtica		Atenció	L'evidència limitada suggereix una petita millora en l'atenció a la tasca després dels descansos d'AF. Els estudiants que van participar en activitats físiques a l'aula que incorporaven conceptes acadèmics van demostrar millores significatives en l'atenció a la tasca respecte al grup control.
Routen et al. (2017)	L'objectiu d'aquest estudi va ser determinar el grau d'implementació dels DA, a més d'investigar com afecten en el rendiment escolar.	5 classes de 9-10 anys	The Children's Activity Rating Scale The School Physical Activity Promotion Competence Questionnaire Actigraph accelerometer (GT3X or GT3X+) Test D2	Funcions cognitives Nivell d'AF	No es van poder trobar resultats, ja que és un programa que no es va dur a terme.
Rizal et al. (2019)	El propòsit d'aquest estudi era mesurar l'efecte d'aquest programa a les etapes de canvi, quant a equilibri decisional, processos de canvi, autoeficàcia i exercici de temps lliure entre l'ètnia malaia en infants de primària.	$N = 322$ infants de 10-11 anys	Godin Leisure-Time Exercise Questionnaire (GLTEQ) The process of change questionnaire Plotniko 10-item decisional balance scale The three-factor, 18-item self-efficacy scale originated from Bandura	Processos de canvi Equilibri decisional Autoeficàcia	Va mostrar canvis significatius en el procés cognitiu. A més, es va observar un efecte d'interacció significatiu per etapes de canvi.
Morris et al. (2019)	Mostrar millores i beneficis educatius en les funcions executives i rendiment acadèmic dels alumnes a través de la iniciativa The Daily Mile (TDM).	$N = 303$ 8.99 ± 0.5 anys	Proves sobre funcions executives (Trail Making Task; Digit Recall; Flanker; Animal Stroop) Prova de fluïdesa matemàtica (prova de suma i resta de matemàtiques, velocitat i precisió) GT9X, GT3X + acceleròmetres	Funcions executives Rendiment acadèmic AF	TDM va revelar un nivell d'AF significativament més alt (+10.23 min) i un temps sedentari reduït (-9.28 min) en comparació amb el control. El rendiment acadèmic va millorar significativament. No es van trobar diferències en les funcions executives.
Ruiz-Hermosa et al. (2019)	Avaluar la relació entre el desplaçament actiu al centre i el rendiment acadèmic en infants i adolescents.	Revisió sistemàtica		Rendiment cognitiu i acadèmic	No es van trobar prou evidències sobre la relació entre desplaçament actiu i rendiment cognitiu i acadèmic.

Objectius

Del total dels 19 articles, hem pogut observar que 7 tenen com a objectiu principal d'estudi els DA i la seva influència en l'atenció i concentració dels alumnes (Contreras-Jordán et al., 2020; Janssen et al., 2014; Schmidt et al., 2016; Suarez-Manzano et al., 2018; Schmidt et al., 2019; Buchele-Harris et al., 2018; Mahar, 2011). A més, s'han identificat 7 articles que estudien l'efecte dels DA en el rendiment acadèmic, comportament a l'aula i nivell d'AF (Routen et al., 2017; Watson et al., 2019; Egger et al., 2019; Mavilidi et al., 2020; Morris et al., 2019; Mavilidi et al., 2019; Masini et al., 2020). Per últim, 5 estudis amb temàtica diferent s'han centrat a estudiar la influència dels DA cap a la millora de la pràctica d'AF (Mok et al., 2020), per a la millora de la memòria de treball (Rizal et al., 2019; Paschen et al., 2019) i per observar l'eficàcia d'aquesta implementació (Mazzoli et al., 2019), exceptuant un últim article en el qual s'avalua la relació entre el desplaçament actiu i el rendiment cognitiu (Ruiz-Hermosa et al., 2019).

Mostra

Quant a la mostra, dels 19 articles seleccionats, 5 compten amb una mostra inferior a 100 alumnes (Contreras-Jordán et al., 2020; Schmidt et al., 2016; Mavilidi et al., 2020; Mavilidi et al., 2019; Mazzoli et al., 2019).

A més, 7 dels estudis seleccionats presenten una mostra d'entre 100 i 400 alumnes (Watson et al., 2019; Janssen et al., 2014; Egger et al., 2019; Schmidt et al., 2019; Buchele-Harris et al., 2018; Rizal et al., 2019; Morris et al., 2019). D'altra banda, només un estudi supera la mostra de 400 alumnes (Mok et al., 2020). Per últim, trobem cinc revisions sistemàtiques (Paschen et al., 2019; Suarez-Manzano et al., 2018; Masini et al., 2020; Mahar, 2011; Ruiz-Hermosa et al., 2019), fet pel qual en desconexem la mostra. A més, tots els articles s'han inclòs en l'etapa d'educació primària, majoritàriament entre els 8 i els 12 anys.

Instruments de mesura

Dels 19 articles seleccionats, excloent-ne les 5 revisions sistemàtiques (Paschen et al., 2019; Suarez-Manzano et al., 2018; Masini et al., 2020; Mahar, 2011; Ruiz-Hermosa et al., 2019), 6 articles han utilitzat aquests instruments per mesurar l'atenció, com el Test D2, el TEA-Ch Test o el PANAS-C. D'altra banda, s'han fet servir acceleròmetres per mesurar el nivell d'AF, utilitzant l'ActiGraph GT3-X. Per observar el rendiment acadèmic, 5 articles han utilitzat diferents instruments, entre els quals destaca el Wheldall Assessment of Reading Passages Test (WARP) o el Westwood One Minute Tests of Basic Number Facts, Math Test o el Cued

Recall Test. D'altra banda, 2 articles també s'han centrat en el nivell d'AF, utilitzant PAQ-C, The School Physical Activity Promotion Competence Questionnaire. Per últim, 2 estudis han utilitzat eines diferents, com les entrevistes o el Qüestionari de l'Escala d'Actituds envers l'AF (APAS).

Variables

Quant a les variables, del total dels 19 articles seleccionats, 7 tenen com a variable l'atenció. D'altra banda, set articles presenten el rendiment acadèmic com una de les variables. A més, 5 articles compten el nivell d'AF com una de les variables principals. Quant a les funcions cognitives executives, vam trobar 5 articles. Finalment, trobem, entre altres variables, l'actitud envers l'AF, memòria de treball i inhibició, l'efecte d'implementar els DA (Mazzoli et al., 2019) o els processos de canvi i autoeficàcia.

Resultats

Respecte dels resultats, dels 19 estudis, 10 van trobar millores respecte de l'atenció després de la implementació dels DA (Contreras-Jordán et al., 2020; Janssen et al., 2014; Suarez-Manzano et al., 2018; Mahar, 2011; Buchele-Harris et al., 2018; Masini et al., 2020; Morris et al., 2019; Rizal et al., 2019; Schmidt et al., 2016; Egger et al., 2019). Tot i així, Schmidt et al. (2019) no van trobar efectes sobre l'atenció en el seu estudi. D'altra banda, 5 estudis van trobar millores en el rendiment acadèmic (Paschen et al., 2019; Mavilidi et al., 2020; Mavilidi et al., 2019; Mahar, 2011; Schmidt et al., 2019). Al contrari, 3 estudis no van trobar beneficis en el rendiment acadèmic després de la implementació de DA (Masini et al., 2020; Watson et al., 2019; Ruiz-Hermosa et al., 2019). Finalment, es van trobar millores en 4 estudis quant al nivell d'AF dels alumnes (Mavilidi et al., 2019; Masini et al., 2020; Mazzoli et al., 2019; Mok et al., 2020).

Discussió

L'estudi present tenia com a objectiu fer una revisió sistemàtica sobre l'ús dels DA a l'etapa de primària com a estratègia per millorar el rendiment cognitiu dels alumnes. Es van utilitzar Web of Science, Scopus i PubMed com a bases de dades principals per a la recerca d'articles publicats els últims 10 anys i relacionats amb aquesta temàtica. En conseqüència, s'hi va incloure un total de 19 articles.

En aquest sentit, gran part dels articles publicats han trobat evidències que un DA ajuda a millorar l'atenció dels alumnes a l'aula, tal com demostraven altres estudis que es van centrar a millorar aquesta variable a través d'aquest tipus de descansos (Donnelly i Lambourne, 2011;

Wilson et al., 2016). A més, aquestes pauses d'AF també van aconseguir generar efectes positius en el rendiment acadèmic (Paschen et al., 2019; Mavilidi et al., 2020; Mavilidi et al., 2019; Mahar, 2011; Schmidt et al., 2019).

L'efecte que un DA té sobre l'atenció es troba en el punt més efectiu just després d'un descans d'AF moderada. Aquest efecte està relacionat amb la hipòtesi de la U invertida, que estableix que el rendiment cognitiu millora de manera significativa a un nivell moderat d'excitació (McMorris i Graydon, 2000). El nivell òptim d'excitació per a l'atenció dels adults s'assoleix després d'un episodi d'AF moderada (Brisswalter et al., 2002). Podria dir-se que aquest nivell òptim és el mateix en infants perquè el control atencional es desenvolupa totalment a partir dels 7 anys (Rueda et al., 2005). Per tant, es podria deduir que l'atenció i l'AF estan totalment relacionades per poder generar un efecte positiu.

Tal com s'ha mencionat anteriorment, hi ha diversos aspectes que influeixen directament en les variables estudiades sobre un DA, com la durada, el tipus (cognitiu o mecànic) i la intensitat.

Quant a la durada d'aquests descansos, autors com Kubesch et al. (2009) van comprovar quins canvis es podrien produir en aspectes cognitius després de fer descansos de 5 i 30 minuts, amb la demostració que es produïen millores després de 5 minuts a una intensitat vigorosa respecte de fer-ho 30 minuts a una intensitat moderada. A més, estudiant l'efecte d'incloure l'AF en els descansos durant almenys 4 minuts, es van trobar millores a curt termini quant a l'atenció (Ma et al., 2014). Per aquesta raó, es pot interpretar que s'obtenen beneficis millors a través d'un descans curt (5-10 minuts) amb intensitat alta, que a través d'un DA moderat de 30 minuts.

Quant a la intensitat del descans, Coe et al. (2006) en van mesurar l'efecte en 214 infants d'entre 10 i 11 anys a través d'intervencions d'AFMV en els DA, i van observar que el grup d'intensitat moderada no va tenir canvis, mentre que al grup d'intensitat vigorosa es van trobar millores significatives en comparació amb el grup control. Es podria interpretar que un episodi d'AF a intensitat vigorosa presenta més millores en els alumnes respecte de fer-ho a intensitat moderada.

Un altre factor important pot estar relacionat amb el tipus d'activitat duta a terme, és a dir, si presenta més càrrega cognitiva o un caràcter més mecànic. En un estudi inclòs aquí, Watson et al. (2019), es van utilitzar activitats majoritàriament amb càrrega cognitiva i es van trobar millores significatives, però no va poder arribar a ser conclouent pel fet que no es van comparar les que presentaven un caràcter més centrat en l'AF. D'altra banda, Schmidt et al. (2016), a través de la comparació

de grups amb DA, un altre grup amb DA amb càrrega cognitiva i un altre únicament amb exercicis cognitius, van concloure que l'element clau per millorar l'atenció i la velocitat de processament va ser el compromís cognitiu, en lloc de la càrrega d'AF. A més, Buchele-Harris et al. (2018) van trobar, al seu estudi, millores en la velocitat de processament, en l'atenció i en la concentració a través de DA basats en moviments de coordinació bilaterals. En aquest estudi també es va trobar que els alumnes que participaven en activitats amb càrrega física sense caràcter cognitiu no diferien del grup control. Per aquestes raons, es pot deduir que la càrrega cognitiva és un factor crucial per millorar notablement els aspectes relacionats amb l'atenció o la concentració en els nostres alumnes.

D'aquesta manera, el que s'ha descrit té sentit en la mesura que, segons el treball dut a terme per Ruiz-Hermosa et al. (2019), l'AFMV influeix directament en la funció cerebral. Així, la millora de la capacitat cardiorespiratòria activa l'angiogènesi, és a dir, el procés físic que forma nous vasos sanguinis a partir dels existents, de manera que el flux sanguini augmenta i la vascularització cerebral millora (Hillman et al., 2008). A més, la pràctica d'AF també afavoreix l'increment de l'anomenat factor neurotròfic del cervell, és a dir, el que regula la supervivència de les cèl·lules i la plasticitat cerebral (Huang et al., 2014), fet que provoca la millora dels elements cognitius (Leckie et al., 2014). Per tant, sembla que la pràctica d'AF contribueix a l'augment dels nivells d'atenció i concentració, resultat que justifica, en aquest sentit, la necessitat d'incorporar els DA dins del període lectiu escolar.

Conclusió

Els resultats d'aquesta revisió sistemàtica suggereixen que els DA són una bona estratègia per obtenir més rendiment cognitiu. A més, cal destacar que s'han trobat diferències atenent a la durada, tipus i intensitat, de manera que ha resultat més adequat un DA de 5-10 minuts que un de 20 minuts, a una intensitat vigorosa per davant de moderada i que el tipus d'activitat tingui més càrrega cognitiva que mecànica. Per tant, podem deduir que, gràcies a les millores que sembla que tenen els DA sobre el rendiment cognitiu, els alumnes podrien tenir una millora en l'atenció i la concentració a l'aula, més rendiment acadèmic i, fins i tot, més motivació. De la mateixa manera, en àmbits específics com l'esportiu, aquestes millores cognitives estan implicades en l'èxit de nombroses tasques que s'han de resoldre durant la pràctica física.

Per últim, cal destacar l'existència d'una petita limitació i també d'una potencialitat. I és que s'ha observat una escassetat d'articles centrats en la posada en pràctica de

programes de DA en els últims 10 anys, és a dir, la majoria dels treballs, o gran part, els podem trobar a partir de 2017, com s'ha pogut veure en aquesta revisió bibliogràfica. També, la potencialitat i necessitat de continuar treballant sobre aquesta línia, ja que la inclusió dels DA a l'aula està relacionada amb les noves metodologies que sorgeixen i amb l'auge de les noves tecnologies. A més, cal tenir en compte que, tot i que el currículum d'educació física està ben establert, treballar en aquest camp no és senzill, a causa de la quantitat de variables que s'han de tenir en compte i que, en ocasions, poden ser difícils de controlar per part del docent, a més de la necessitat que existeixi una predisposició clara per part de tots els agents implicats per poder dur a terme aquest tipus de programes d'intervenció (Romero-Cerezo, 2007).

Aplicacions pràctiques

Els resultats han pretès continuar aquesta línia d'investigació relacionada amb l'AF i el rendiment cognitiu. L'AF s'ha concretat a través dels DA. Així, la primera aplicació pràctica que presenta aquest treball és servir de base per a altres investigadors centrats en aquesta línia d'investigació, amb el propòsit de poder replicar els resultats trobats aquí i afegir, així, més coneixement en aquest camp. En segon lloc, els mestres d'educació primària han de tenir en compte els resultats, amb el propòsit de seguir les indicacions assenyalades referides a la realització adequada d'un DA perquè sigui efectiu. S'han de controlar aspectes com la intensitat, durada o freqüència a l'hora de dur a terme un programa de DA. Finalment, en tercer lloc, els agents responsables de les lleis educatives han de ser conscients dels beneficis que presenten els DA per al rendiment cognitiu de l'alumnat, per poder oferir cursos de formació sobre programes de DA als centres educatius.

Referències

- Altenburg, T. M., Chinapaw, M. J., & Singh, A. S. (2016). Effects of one versus two bouts of moderate intensity physical activity on selective attention during a school morning in Dutch primary schoolchildren: A randomized controlled trial. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 19(10), 820-824.
- Banich, M. T. (2009). Executive function: The search for an integrated account. *Current directions in psychological science*, 18(2), 89-94. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8721.2009.01615.x>
- Blanco, M., Veiga, O. L., Sepúlveda, A. R., Izquierdo-Gomez, R., Román, F. J., López, S., & Rojo, M. (2020). Ambiente familiar, actividad física y sedentarismo en preadolescentes con obesidad infantil: estudio ANOBAS de casos-contróles. *Atención Primaria*, 52(4), 250-257. <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2018.05.013>
- Brindova, D., Veselska, Z., Klein, D., Hamrik, Z., Sigmundova, D., Van Dijk, J., Reijneveld, S., & Madarasova, A. (2014). Is the association between screen-based behaviour and health complaints among adolescents moderated by physical activity? *International Journal of Public Health*, 60(2), 139-145. <https://doi.org/10.1007/s00038-014-0627-x>
- Brisswalter, J., Collardeau, M., & Rene, A. (2002). Effects of acute physical exercise characteristics on cognitive performance. *Sports Medicine*, 32(9), 555-566. <http://dx.doi.org/10.2165/00007256-200232090-00002>
- Buchele-Harris, H., Cortina, K., Templin, T., Colabianchi, N., & Chen, W. (2018). Impact of coordinated-bilateral physical activities on attention and concentration in school-aged children. *BioMed Research International*, 2018. <https://doi.org/10.1155/2018/2539748>
- Buhring, K., Oliva, P., & Bravo, C. (2009). Determinación no experimental de la conducta sedentaria en escolares. *Revista chilena de nutrición*, 1(36), 23-29. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182009000100003>
- Center on Education Policy. Choices, Changes, and Challenges: *Curriculum and Instruction in the NCLB Era*, Washington DC, Center on Education Policy, 2007. <https://www.cep-dc.org/index.cfm?fuseaction=document.showDocumentByID&nodelID=1&DocumentID=212>
- Chacón-Cuberos, R., Zurita-Ortega, F., Ramírez-Granizo, I., & Castro-Sánchez, M. (2020). Physical Activity and Academic Performance in Children and Preadolescents: A Systematic Review. *Apunts Educación Física y Deportes*, 139, 1-9. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2020/1\).139.01](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2020/1).139.01)
- Coe, D. P., Pivarnik, J. M., Womack, C. J., Reeves, M. J., & Malina, R. M. (2006). Effect of physical education and activity levels on academic achievement in children. *Medicine and science in sports and exercise*, 38(8), 1515-1519. <https://doi.org/10.1249/01.mss.0000227537.13175.1b>
- Contreras-Jordán, O., León, P., Infantes-Paniagua, A., & Prieto-Ayuso, A. (2020). Efecto de los descansos activos en la atención y concentración de los alumnos de Educación Primaria. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 34(1), 145-160. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7410803>
- De Greeff, J. W., Bosker, R. J., Oosterlaan, J., Visscher, C., & Hartman, E. (2017). Effects of physical activity on executive functions, attention and academic performance in preadolescent children: a meta-analysis. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 21(5), 501-507. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2017.09.595>
- Donnelly, Joseph E., & Lambourne, K. (2011). Classroom-based physical activity, cognition, and academic achievement. *Preventive medicine*, 52, 36-42. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2011.01.021>
- Egger, F., Benzing, V., Conzelmann, A., & Schmidt, M. (2019). Boost your brain, while having a break! The effects of long-term cognitively engaging physical activity breaks on children's executive functions and academic achievement. *PLOS ONE*, 14(3), e0212482. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0212482>
- Estudio PASOS (2019). *Physical Activity, Sedentarism and Obesity of Spanish youth*. <https://www.gasolfoundation.org/wp-content/uploads/2019/11/Informe-PASOS-2019-online.pdf>
- Hillman, C. H., Erickson, K. I., & Kramer, A. F. (2008). Be smart, exercise your heart: exercise effects on brain and cognition. *Nature reviews neuroscience*, 9(1), 58-65. <https://doi.org/10.1038/nrn2298>
- Hillman, C. H., Kamijo, K., & Scudder, M. (2011). A review of chronic and acute physical activity participation on neuroelectric measures of brain health and cognition during childhood. *Preventive Medicine*, 52, 21-28. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2011.01.024>
- Huang, T., Larsen, K. T., Ried-Larsen, M., Moller, N. C., & Andersen, L. B. (2014). The effects of physical activity and exercise on brain-derived neurotrophic factor in healthy humans: A review. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 24(1), 1-10. <https://doi.org/10.1111/sms.12069>
- Janssen, I., & Leblanc, A.G. (2010). Systematic review of the health benefits of physical activity and fitness in school-aged children and youth. *International Journal of Behavioral Nutrition & Physical Activity*, 7, 2-16. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-7-40>
- Janssen, M., Chinapaw, M., Rauh, S., Toussaint, H., Van Mechelen, W., & Verhagen, E. (2014). A short physical activity break from cognitive tasks increases selective attention in primary school children aged 10-11. *Mental Health And Physical Activity*, 7(3), 129-134. <https://doi.org/10.1016/j.mhpa.2014.07.001>
- Kubesch, S., Walk, L., Spitzer, M., Kammer, T., Lainburg, A., Heim, R., & Hille, K. (2009). A 30-minute physical education program improves students' executive attention. *Mind, Brain, and Education*, 3(4), 235-242.

- Laberge, S., Bush, P., & Chagnon, M. (2012). Effects of a culturally tailored physical activity promotion program on selected self-regulation skills and attitudes in ado-lescents of an underserved, multiethnic milieu. *American Journal of Health Promotion*, 26(4), 105-115. <https://doi.org/10.4278/ajhp.090625-QUAN-202>
- Leckie, R. L., Oberlin, L. E., Voss, M. W., Prakash, R. S., Szabo-Reed, A., Chaddock-Heyman, L., & Erickson, K. I. (2014). BDNF mediates improvements in executive function following a 1-year exercise intervention. *Frontiers in Human Neuroscience*, 8, 12. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2014.00985>
- Ma, J. K., Le Mare, L., & Gurd, B. J. (2015). Four minutes of in-class high-intensity interval activity improves selective attention in 9-to 11-year olds. *Applied Physiology, Nutrition and Metabolism*, 40, 1-7. <https://doi.org/10.1139/apnm-2014-0309>
- Mahar, M. (2011). Impact of short bouts of physical activity on attention-to-task in elementary school children. *Preventive Medicine*, 52, S60-S64. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2011.01.026>
- Martínez-López, E., De la Torre-Cruz, M. J. & Ruiz-Ariza, A. (2018) Active-breaks: Una propuesta innovadora de descansos activos entre clases en Educación Secundaria. En P. Murillo y C. Gallego (Coords.), *Innovación en la práctica educativa*, 13-19. Sevilla: Ediciones Egrejias. 2018.
- Martínez-Martínez, J., Contreras-Jordán, O.R., Aznar-Lain, S., & Lera-Navarro, A. (2012). Niveles de Actividad Física medido con acelerómetro en alumnos de 3º ciclo de Educación Primaria: actividad física diaria y sesiones de Educación Física. *Revista de Psicología del Deporte*, 21(1), 117-123. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=2351/235124455015>
- Masini, A., Marini, S., Gori, D., Leoni, E., Rochira, A., & Dallolio, L. (2020). Evaluation of school-based interventions of active breaks in primary schools: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 23(4), 377-384. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2019.10.008>
- Mavilidi, M., Drew, R., Morgan, P., Lubans, D., Schmidt, M., & Riley, N. (2019). Effects of different types of classroom physical activity breaks on children's on-task behaviour, academic achievement and cognition. *Acta Paediatrica*, 109(1), 158-165. <https://doi.org/10.1111/apa.14892>
- Mavilidi, M., Ouwehand, K., Riley, N., Chandler, P., & Paas, F. (2020). Effects of An Acute Physical Activity Break on Test Anxiety and Math Test Performance. *International Journal Of Environmental Research And Public Health*, 17(5), 1523. <https://doi.org/10.3390/ijerph17051523>
- Mazzoli, E., KOorts, H., Salmon, J., Pesce, C., May, T., Teo, W., & Barnett, L. (2019). Feasibility of breaking up sitting time in mainstream and special schools with a cognitively challenging motor task. *Journal Of Sport And Health Science*, 8(2), 137-148. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2019.01.002>
- McMorris, T., & Graydon, J. (2000). The effect of incremental exercise on cognitive performance. *International Journal of Sport Psychology*.
- McMorris, T., Sproule, J., Turner, A., & Hale, B. J. (2011). Acute, intermediate intensity exercise, and speed and accuracy in working memory tasks: a meta-analytical comparison of effects. *Physiology & Behavior*, 102(3e4), 421e428. <http://dx.doi.org/10.1016/j.physbeh.2010.12.007>
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., & Altman, D. G. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. *PLoS Medicine*, 6(7), 1-6. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097>
- Mok, M., Chin, M., Korcus, A., Popeska, B., Edginton, C., Uzunov, F., Podnar, H., Coetzee, D., Georgescu, L., Emeljanovas, A., Pasic, M., Balasekaran, G., Anderson, E., & Durstine, J. (2020). Brain Breaks Physical Activity Solutions in the Classroom and on Attitudes toward Physical Activity: A Randomized Controlled Trial among Primary Students from Eight Countries. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(5), 1666. <https://doi.org/10.3390/ijerph17051666>
- Morris, J., Daly-Smith, A., Archbold, V., Wilkins, E., & McKenna, J. (2019). The Daily Mile™ initiative: Exploring physical activity and the acute effects on executive function and academic performance in primary school children. *Psychology of Sport and Exercise*, 45, 101583. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2019.101583>
- Organización Mundial de la Salud (2020). *Physical activity*. Key facts. <http://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>
- Organización Mundial de la Salud (2010). Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud. https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44441/9789243599977_spa.pdf;jsessionid=315EE8AD6B06234E17EE8F5BC4DE9CDD?sequence=1
- Okely, A.D., Booth, M.L., & Patterson, J.W. (2001). Relationship of cardiorespiratory endurance to fundamental movement skill proficiency among adolescents. *Pediatric Exercise Science*, 13(4), 380-91. <https://doi.org/10.1097/00005768-200111000-00015>
- Paschen, L., Lehmann, T., Kehne, M., & Baumeister, J. (2019). Effects of Acute Physical Exercise With Low and High Cognitive Demands on Executive Functions in Children: A Systematic Review. *Pediatric Exercise Science*, 31(3), 267-281. <https://doi.org/10.1123/pes.2018-0215>
- Pastor-Pradillo, J. L. (2007). Fundamentación epistemológica e identidad de la educación física. *Profesorado, Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 11(2), 17-33. <https://www.ugr.es/~recfpro/rev112ART2.pdf>
- Piercy, K. L., Troiano, R. P., Ballard, R. M., Carlson, S. A., Fulton, J. E., Galuska, D. A., George, S., & Olson, R. D. (2018). The physical activity guidelines for Americans. *Jama*, 320(19), 2020-2028. <https://doi.org/10.1001/jama.2018.14854>
- Rizal, H., Hajar, M., Muhamad, A., Kueh, Y., & Kuan, G. (2019). The Effect of Brain Breaks on Physical Activity Behaviour among Primary School Children: A Transtheoretical Perspective. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(21), 4283. <https://doi.org/10.3390/ijerph16214283>
- Romero-Cerezo, C. (2007). Educación física: perspectivas y líneas de investigación en el campo del currículo y la formación del profesorado. Profesorado. *Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 11(2), 1-44. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=56711201>
- Routen, A., Biddle, S., Bodicoat, D., Cale, L., Clemen, S., Edwardson, C., Glazebrook, C., Harrington, D., Khunti, K., Pearson, N., Salmon, J., & Sherar, L. (2017). Study design and protocol for a mixed methods evaluation of an intervention to reduce and break up sitting time in primary school classrooms in the UK: The CLASS PAL (Physically Active Learning) Programme. *BMJ Open*, 7(11), e019428. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2017-019428>
- Rueda, M. R., Posner, M. I., & Rothbart, M. K. (2005). The development of executive attention: contributions to the emergence of self-regulation. *Developmental Neuropsychology*, 28(2), 573e594. http://dx.doi.org/10.1207/s15326942dn2802_2
- Ruiz-Hermosa, A., Álvarez-Bueno, C., Cervero-Redondo, I., Martínez-Vizcaíno, V., Redondo-Tébar, A., & Sánchez-López, M. (2019). Active Commuting to and from School, Cognitive Performance, and Academic Achievement in Children and Adolescents: A Systematic Review and Meta-Analysis of Observational Studies. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(10), 1839. <https://doi.org/10.3390/ijerph16101839>
- Schmidt, M., Benzing, V., & Kamer, M. (2016). Classroom-Based Physical Activity Breaks and Children's Attention: Cognitive Engagement Works! *Frontiers In Psychology*, 7. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.01474>
- Schmidt, M., Benzing, V., Wallman-Jones, A., Mavilidi, M., Lubans, D., & Paas, F. (2019). Embodied learning in the classroom: Effects on primary school children's attention and foreign language vocabulary learning. *Psychology of Sport and Exercise*, 43, 45-54. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2018.12.017>
- Soprano, A. M. (2003). Evaluation of executive functions in children. *Revista de neurología*, 37(1), 44-50.
- Strong, W.B., Malina, R.M., Blimkie, C.J., Daniels, S.R., Dishman, R., Gutin, B., Hergenroeder, A.C., Must, A., Nixon, P.A., Pivarnik, J.M., Rowland, T., Trost, S., & Trudeau, F. (2005). Evidence based physical activity for school-age youth. *Journal of Pediatrics*, 146(6), 732-737. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2005.01.055>

- Suarez-Manzano, S., Ruiz-Ariza, A., Lopez-Serrano, S., & Martínez-López, E. (2018). Descansos activos para mejorar la atención en clase: intervenciones educativas. *Profesorado, Revista de Curriculum y Formación del Profesorado*, 22(4). <https://doi.org/10.30827/profesorado.v22i4.8417>
- Ulrich, B. (1997). Perceptions of physical competence, motor competence and participation in organized sport: their interrelationships in young children. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 58(1), 57-67. <https://doi.org/10.1080/02701367.1987.10605421>
- Van Stralen, M. M., Yildirim, M., Wulp, A., Velde, S., Veloigne, M., Doessegger, A., Adroustos, O., Kovács, E., Brug, J., & Chinapaw, M. (2014). Measured sedentary time and physical activity during the school day of European 10-to 12-year-old children: the ENERGY project. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 17(2), 201-206. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2013.04.019>
- Watson, A., Timperio, A., Brown, H., & Hesketh, K. (2019). A pilot primary school active break program (ACTI-BREAK): Effects on academic and physical activity outcomes for students in Years 3 and 4. *Journal of Science And Medicine in Sport*, 22(4), 438-443. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2018.09.232>
- Williams, H., Pfeiffer, K., O'Neill, J., Dowda, M., McIver, K., Brown, W., & Pate, R. (2008). Motor skill performance and physical activity in preschool children. *Obesity*, 16(6), 1421-1426. <https://doi.org/10.1038/oby.2008.214>
- Wilson, A. N., Olds, T., Lushington, K., Petkov, J., & Dollman, J. (2016). The impact of 10-minute activity breaks outside the classroom on male students' on-task behaviour and sustained attention: a randomised crossover design. *Acta Paediatrica*, 105(4), 181-188. <https://doi.org/10.1111/apa.13323>
- Zelazo, P. D., & Carlson, S. M. (2012). Hot and cool executive function in childhood and adolescence: Development and plasticity. *Child development perspectives*, 6(4), 354-360. <https://doi.org/10.1111/j.1750-8606.2012.00246.x>
- Zelazo, P. D., & Carlson, S. M. (2020). The neurodevelopment of executive function skills: Implications for academic achievement gaps. *Psychology & Neuroscience*, 13(3), 273. <http://dx.doi.org/10.1037/pne0000208>

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>