

apunts

EDUCACIÓ FÍSICA I ESPORTS

144

2n trimestre (abril-juny) 2021
ISSN: 2014-0983



INEFC



Generalitat
de Catalunya





Relació entre motivació, sexe, edat, composició corporal i activitat física en escolars

José E. Moral-García¹ , Sergio López-García¹ , José D. Urchaga² , Rubén Maneiro^{1*} i Raquel M. Guevara¹

¹Facultat d'Educació. Universitat Pontifícia de Salamanca (Espanya).

²Facultat de Comunicació. Universitat Pontifícia de Salamanca (Espanya).



Citació

Moral-García, J.E., Lopez-García, S., Urchaga, J.D., Maneiro & R., Guevara, R.M (2021). Relationship Between Motivation, Sex, Age, Body Composition and Physical Activity in Schoolchildren. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 144, 1-9. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2021/2\).144.01](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2021/2).144.01)

Resum

La pràctica d'activitat física en l'adolescència es considera un dels factors de protecció de la salut que reporta nombrosos beneficis a nivell físic, psíquic i social. El present estudi pretén conèixer les relacions entre la motivació per a la pràctica d'activitat física d'un grup d'adolescents escolaritzats en educació secundària (tenint en compte l'orientació a la tasca o a l'ego) i les variables sexe, edat, nivell d'activitat física, IMC i morfotipus. Es tracta d'un estudi descriptiu transversal en què van participar 466 adolescents d'entre 11 i 16 anys (13.95 ± 1.46 anys) dels quals el 53.9% ($n=251$) van ser nois i el 46.1% van ser noies ($n=215$). S'observa que les noies i els estudiants de menor edat s'orienten més a la tasca en la pràctica d'activitat física i també els subjectes amb obesitat i sobrepès i aquells que es consideren a si mateixos de morfotipus ectomorfs. Els nois mostren més orientació a l'ego en la pràctica d'activitat física. S'han d'estudiar els múltiples factors que intervenen en la pràctica d'activitat física en l'adolescència. Sembla convenient potenciar l'orientació a la tasca de la pràctica d'activitat física en educació secundària (de forma més acusada entre els nois i adolescents de més edat), tant a nivell escolar com extraescolar ja que pot dur l'adolescent a practicar-la més o al manteniment d'aquesta en el futur.

Paraules clau: activitat motriu, educació secundària, ego, morfotipus, tasca.

Editat per:

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

ISSN: 2014-0983

*Correspondència:

Rubén Maneiro
rmaneirodi@upsa.es

Secció:

Activitat física i salut

Idioma de l'original:

Castellà

Rebut:

18 d'abril de 2020

Acceptat:

20 d'octubre de 2020

Publicat:

1 d'abril de 2021

Coberta:

Ascens d'escaladors
al cim del Mont Blanc.
Chamonix (França)
©diegoa8024
stock.adobe.com

Introducció

L'activitat física (AF) es considera un dels factors més determinants en l'estat de salut de les persones. La pràctica habitual té una incidència positiva en la qualitat de vida, afavoreix l'adopció d'altres hàbits saludables i aporta nombrosos beneficis a nivell físic, psicològic i social (Rosa-Guillamón, 2019). En l'adolescència, la seva realització adquireix especial rellevància: d'una banda, perquè en aquesta etapa s'estableixen els hàbits que es mantindran en la vida adulta i, per una altra, perquè actua com a factor de protecció davant altres comportaments de risc per a la salut com són l'obesitat i el sobrepès o el consum de substàncies nocives (Usán et al., 2018).

L'obesitat i el sobrepès en la infantesa i l'adolescència són considerats un dels principals problemes de salut pública del nostre temps segons l'Organització Mundial de la Salut (OMS, 2020); a més en algunes ocasions aquests poden comportar problemes de salut associats com poden ser diabetis, problemes cardiovasculars, hipertensió, baixa autoestima, etc. Ja que l'AF és fonamental per al manteniment d'un pes saludable, diversos estudis s'han centrat a conèixer els factors que condicionen la participació dels joves en la pràctica regular d'AF sent aquests de naturalesa ambiental, personal o familiar (Laird et al., 2016; Yao i Rhodes, 2015).

D'entre els factors personals que condicionen la pràctica d'AF, l'orientació cap a la meta que adopta la persona és important, podent ser aquesta orientació de dos tipus: cap a la tasca o cap a l'ego. Així, les persones orientades a la tasca basen l'èxit en la millora personal i l'esforç, mentre les orientades a l'ego s'encaminen cap a la possessió d'habilitat o competència superior als altres (Guivernau, 1994). Per aquesta raó, algunes investigacions sobre AF s'han interessat en l'anàlisi de la motivació i la recerca d'èxit en l'esmentada pràctica, centrant-se en l'estudi de les orientacions de metes. En aquesta línia, l'escala de les orientacions de meta en l'exercici, GOES (*Goal Orientation in Exercise Scale*) (Killpatrick et al., 2003) s'ha mostrat com una eina útil en l'estudi de l'exercici no competitiu. La recerca de Moreno et al. (2007) valida l'escala i li atorga una adequada validesa de constructe, fiabilitat i validesa predictiva sent la global de 0.8. (Moreno et al., 2007).

La literatura científica identifica la motivació com un factor principal en la pràctica regular d'AF, estudiant les relacions existents entre el tipus de motivació cap a la pràctica d'AF i altres variables com el sexe i l'edat dels adolescents o el nivell d'AF practicada (De la Torre-Cruz et al., 2017). A més, hi ha recerques que mostren que l'orientació a la tasca en la realització amb l'AF està directament relacionada amb un nivell superior de pràctica (Giner et al., 2020) i el seu manteniment en el futur (Jaakkola et al., 2016).

Tenint en compte el sexe dels adolescents, els estudis apunten que l'orientació a la tasca és més gran en el cas de les noies i l'orientació a l'ego més gran en els nois. També s'evidencia que l'orientació a la tasca és més gran a menor edat, augmentant l'orientació a l'ego amb l'edat en el cas dels adolescents i sobretot en els nois (Sánchez-Alcaraz et al., 2016).

Quant al morfotipus, aquest és definit com el tipus morfològic que caracteritza un grup determinat d'organismes, una eina de classificació segons la complexió física de les persones. N'hi ha 3 tipus: ectomorf (complexió prima, fibrosa, estructura fina i allargada); mesomorf (complexió atlètica, músculs forts, estructura forta) i endomorf (complexió arrodonida i tova, musculatura gens definida). En l'adolescència, la freqüència més gran d'AF segons els estudis es registra en el grup dels mesomorfs, els quals al·ludeixen com a motius de pràctica el gaudiment i la socialització, i es perceben també més competents amb la pràctica físicoesportiva. Finalment, els adolescents ectomorfs seguits dels endomorfs són els que practiquen menys AF setmanalment (Moral-García et al., 2014).

Malgrat els antecedents, no es disposa de prou informació que relacioni les orientacions de meta dels adolescents amb diferents variables relacionades amb el sexe, composició corporal i pràctica d'AF. Per tant, l'objectiu d'aquesta recerca va ser analitzar la connexió existent entre les orientacions de meta, enteses com a ego o tasca, i el sexe, edat, nivell de pràctica d'AF, índex de massa corporal i el morfotipus en estudiants d'educació secundària. Es va hipotetitzar que els homes, així com els estudiants actius físicament, tenien més orientació cap a l'ego, la qual augmenta amb l'edat dels estudiants; els adolescents amb sobrepès o obesitat s'orienten més cap a la tasca en comparació amb els de normopès, i els escolars que es consideren endomorfs, s'orienten més a la tasca que a l'ego.

Metodologia

Participants

Es va realitzar un estudi descriptiu de tall transversal, on es va aplicar un mostreig probabilístic aleatori per a l'obtenció de la mostra. Van participar-hi un total de 466 adolescents d'edats compreses entre 11 i 16 anys (13.95 ± 1.46 anys) que es corresponen amb l'etapa d'ESO, dels quals un 53.9% ($n=251$) eren nois i el 46.1% eren noies ($n=215$). Els adolescents pertanyien a dos centres educatius, un d'àmbit rural i un altre d'urbà. Abans d'iniciar la recerca es va informar tant al centre educatiu com als pares o tutors legals dels estudiants, dels quals es va requerir el consentiment informat autoritzant la participació. Com a criteris d'inclusió es van establir:

l'autorització del centre, el consentiment informat positiu, no presentar cap lesió o malaltia que impedis la pràctica habitual d'AF i informe mèdic positiu que confirmés unes condicions de salut òptimes. Com a criteris d'exclusió es van establir la negativa de l'alumne a participar-hi, així com la no-presentació o resolució negativa d'algun dels supòsits contemplats en els criteris d'inclusió. Aquest estudi va respectar sempre els posicionaments de la Declaració d'Hèlsinki i els estàndards ètics en recerques en ciències de l'esport, comptant a més amb l'aprovació del Comitè d'Ètica de la Recerca de la Universitat Pontifícia de Salamanca.

Materials i instruments

Qüestionari sociodemogràfic.

Se sol·licitava informació relativa al sexe dels enquestats (home i dona) i edat.

Qüestionari de pràctica d'AF.

Per analitzar el nivell de pràctica d'AF, es va fer servir el qüestionari internacional MVPA (Prochaska et al., 2001), compost per dos ítems que recullen informació sobre els dies per setmana que es fa almenys una hora d'AF de moderada a vigorosa, tant en la setmana anterior com en una setmana típica. L'escala de resposta per a ambdós va ser la mateixa (0=cap dia, 1=un dia, 2=dos dies, 3=tres dies, 4=quatre dies, 5=cinc dies, 6=sis dies, i 7=set dies). En aquest estudi es van utilitzar els dos ítems, obtenint la mitjana d'ambdós, igual com s'havia fet en estudis anteriors (Martínez-López et al., 2018). Es va trobar que la consistència interna del qüestionari donava valors elevats (α de Cronbach: .885). Aquest qüestionari va servir per fer dos agrupaments inicials: sedentaris (igual o inferior a 3 dies setmanals d'AF) i actius (almenys 4 dies setmanals d'AF).

Índex de massa corporal (IMC).

La composició corporal va ser estudiada mitjançant l'IMC (relació pes i alçada). Com a instruments de mesura per al pes i la talla es van fer servir una bàscula digital ASIMED® model Elegant (Barcelona) i un tallímetre portàtil SECA® 214 (SECA Ltd., Hamburg) (Ruiz-Ariza et al., 2019). Els participants van ser mesurats descalços (amb mitjó fi d'esport) i pesats amb roba lleugera, composta de pantalons curts i samarreta de màniga curta. L'IMC es va estimar mitjançant la relació kg/m^2 , i es van classificar els subjectes en pes baix, normopès i sobrepès.

Qüestionari Goal Orientation in Exercise Scale (GOES) (Kilpatrick et al., 2003).

S'utilitza per mesurar les diverses orientacions de meta en l'àmbit de l'exercici físic. Aquesta escala es compon de

10 ítems, que comencen per la frase "Em sento més satisfet en realitzar exercici quan...", dels quals, cinc d'ells mesuraven l'orientació a la tasca (1, 2, 3, 4 i 5) (exemple de l'ítem 1 "aprenc coses i això fa que hi vulgui participar més") i els cinc restants mesuraven l'orientació a l'ego (6, 7, 8, 9 i 10) (exemple d'ítem 6, "puc fer-ho millor que els meus amics"). El qüestionari té una escala tipus Likert, que va des d'1 amb "totalment en desacord" fins a 5 amb "totalment d'acord". La consistència interna original de l'instrument, per a ambdues subescales va ser de valors α .79 i .90 per a la tasca i l'ego, respectivament.

Morfotipus percebuts.

Desenvolupat per Sheldon el 1970 mitjançant unes infografies (endomorf, mesomorf o ectomorf), serveix per ajudar els alumnes a triar la imatge amb la que se senten més identificats (Sheldon, 1970).

Procediment

L'administració dels qüestionaris va estar supervisada a tota hora pel professorat d'educació física, entrenat per l'equip d'investigadors responsables, i es van fer en l'horari habitual de classe. Es van oferir unes breus instruccions i es va assegurar als participants la confidencialitat de les respostes emeses. La participació va ser totalment voluntària i l'alumnat participant no va rebre cap compensació per contribuir-hi. El qüestionari es va emplenar en 20 minuts aproximadament depenent de les capacitats i edat del subjecte.

Anàlisi de les dades

Es va realitzar una anàlisi de la normalitat de les variables estudiades mitjançant la prova de Kolmogorov-Smirnov. La descripció de la mostra es va fer amb una anàlisi de freqüències. Les diferències entre grups es van analitzar mitjançant una anàlisi de la variància simple (One Way ANOVA). Es va realitzar anàlisi de correlacions bivariades de Pearson. Les dades es van tractar de forma anònima mitjançant un sistema de codis, i per a tots els resultats es va fer servir un nivell de confiança del 95%. Les anàlisis es van realitzar amb el programa estadístic SPSS, v. 23.0 per a Windows (SPSS Inc., Chicago, EEUU).

Resultats

La descripció general de la mostra mitjançant l'anàlisi de freqüències va determinar respecte a l'edat que el grup més nombrós va ser el de 13-14 anys (43.9%), seguit de 15-16 anys (37.9%) i d'11-12 anys (18.2%). El nivell d'AF va tenir en els actius el grup amb més representants (51.2%) en relació amb els sedentaris (48.8%).

Segons l'IMC el 57.7% presentava normopès, el 35.8% pes baix i el 6.5%, sobrepès. El morfotipus va oferir una distribució on el 59.2% es va catalogar com a mesomorf, el 21.9% ectomorf i el 18.9% endomorf.

L'anàlisi ANOVA va evidenciar diferències significatives entre les subescales d'orientació a la tasca i ego amb les variables sexe, edat, nivell d'AF, IMC i morfotipus percebut. Els homes van mostrar més orientació a l'ego que les dones ($p < .05$) als ítems 8 "soc el millor" (2.52 ± 1.32 vs. 1.96 ± 1.10) i 9 "soc l'únic que ho pot realitzar a gran intensitat" (2.60 ± 1.22 vs. 2.08 ± 1.18). L'edat va determinar que l'orientació a la tasca fos més acusada entre els estudiants més joves en relació amb els més grans ($p < .05$), circumstància que s'evidencia als ítems 2 "aprenc una cosa nova a base de practicar-la intensament" ($4.42 \pm .76$ vs. 3.66 ± 1.12), 3 "el que aprenc fa que hi vulgui anar i participar més" ($4.30 \pm .76$ vs. 3.69 ± 1), 4 "quan aprenc una habilitat em fa sentir realment bé" ($4.32 \pm .82$ vs. 3.60 ± 1.14) i 5 "estic aprenent i divertint-me" ($4.55 \pm .73$ vs. 3.86 ± 1). El nivell de pràctica d'AF va reflectir diferències significatives ($p < .05$) on els escolars actius tenien una motivació més gran que els sedentaris, tant a l'ítem 1 "aprenc coses i això fa que hi vulgui participar més" (4.01 ± 1.09 vs. $3.71 \pm .94$) i ítem 3 "el que aprenc fa que hi vulgui anar i participar més" ($4.18 \pm .93$ vs. $3.68 \pm .99$) d'orientació a la tasca, com en l'ítem 9 "soc l'únic que pot realitzar-lo a una gran intensitat" (2.50 ± 1.28 vs. 2.22 ± 1.14) i ítem 5 "estic aprenent i divertint-me" ($4.28 \pm .94$ vs. $4.02 \pm .98$) d'orientació a l'ego. Malgrat que l'IMC va establir menys diferències significatives, es va apreciar a l'ítem 3 "el que aprenc fa que hi vulgui anar i participar més" ($p < .05$), que els adolescents amb pes baix (3.98 ± 1.06) tenien més afeció a la tasca que els normopès ($3.95 \pm .95$) i sobrepès ($3.93 \pm .96$). El morfotipus percebut va reflectir que els ectomorfs són els que menys motivació tenen, tant en ítems relacionats amb tasca com l'ítem 1 "aprenc coses i això fa que hi vulgui participar més" o l'ego amb l'ítem 9 "soc l'únic que ho pot realitzar a una gran intensitat", evidenciant-se diferències significatives en ambdós ítems entre els tres grups (3.70 ± 1.12 vs. $3.85 \pm .99$ vs. 4.17 ± 1.06 i 2.08 ± 1.08 vs. 2.40 ± 1.19 vs. 2.44 ± 1.40 , respectivament). La resta dels resultats de les altres variables també apareixen a la Taula 1.

De forma complementària es va fer una anàlisi d'associacions, de la qual es desprèn una correlació positiva entre els factors ego i tasca ($p < .01$; CP: .542). La correlació negativa existent entre el sexe dels enquestats i les subescales ego ($p < .01$; CP: -.297) i tasca ($p < .01$; CP: -.229) manifesten la tendència que els homes estableixin més orientació en ambdós casos que les dones. L'edat manté una correlació negativa ($p < .01$; CP: -.287) amb la tasca, la qual cosa suggereix que paral·lelament a l'increment de l'edat descendeix l'orientació a la tasca. El nivell d'AF va

correlacionar positivament amb la tasca ($p < .01$; CP: .243) i negativament amb el sexe dels adolescents ($p < .01$; CP: -.246) i edat ($p < .01$; CP: -.184), la qual cosa evidencia que els més actius físicament s'orienten més a la tasca i també que el nivell d'AF és superior en els homes i escolars de menor edat. L'IMC amb una correlació positiva amb l'edat ($p < .01$; CP: .244) determina que paral·lelament a l'augment de l'edat s'incrementa l'IMC. Finalment, el morfotipus va correlacionar positivament amb la tasca ($p < .05$; CP: .155) i negativament amb l'IMC ($p < .01$; CP: -.334), que va confirmar que els subjectes endomorfs són els que menys orientació tenen cap a la tasca i també que hi ha una relació clara entre els endomorfs i els sobrepès (Taula 2).

Discussió

Són nombrosos els estudis que tracten d'identificar els factors condicionants i associats a la pràctica d'AF en l'adolescència, sent els més freqüents els relacionats amb la satisfacció, la motivació, la imatge corporal, l'IMC, la pràctica d'exercici de les persones del seu entorn (família i iguals), etc.

L'objectiu principal d'aquest treball consistia en l'estudi de les possibles correlacions entre la pràctica d'AF dels adolescents i la motivació per realitzar-la (la seva orientació a la tasca o a l'ego), així com altres variables que poden condicionar la realització i/o el manteniment d'aquesta com el sexe, l'edat, l'IMC i el morfotipus percebut.

Es van trobar correlacions en totes les variables estudiades, descobrint en primer lloc que la motivació per practicar AF (orientació a la tasca o ego) presentava correlació amb totes les variables estudiades. Segons el sexe, els nois van presentar més orientació a l'ego que les noies, tenint en compte l'edat: a mesura que es fan grans hi ha més orientació a l'ego en la pràctica d'AF. Els adolescents actius tenen més motivació per practicar AF, i els adolescents amb menor IMC estan més orientats a la tasca en aquesta pràctica. Segons el morfotipus, els subjectes ectomorfs (complexió prima, fibrosa, estructura fina i allargada) són els que presenten menor motivació (en l'orientació a la tasca i a l'ego).

Com a primera hipòtesi es va plantejar que els homes i els estudiants físicament més actius tenien més orientació cap a l'ego, la qual es va complir pel que fa a l'orientació a metes segons el sexe dels enquestats. Com en altres estudis (Castro et al., el 2019; Carriedo et al., 2015; Sánchez-Alcaraz et al., 2016), els nois presenten més orientació a l'ego en la pràctica d'AF. En els darrers anys s'ha estudiat el rol de gènere en la pràctica d'activitats físicoesportives (Alvariñas-Villaverde i Pazos-González, 2018; Calvo-Ortega i Perrino-Peña, 2017) constatant que les nenes es decanten per activitats menys esportives, mentre que els nens acostumen a estar més predisposats a la competició (Alvariñas-Villaverde i González-Valeiro, 2020).

Taula 1

Anàlisi de la variància del qüestionari GOES d'acord amb el sexe, edat, nivell d'AF, IMC i morfotipus.

Subescala		Tasca	Tasca	Tasca	Tasca	Tasca	Ego	Ego	Ego	Ego	Ego	P (sig.)
Ítems del qüestionari (de l'1 al 10)		(1) Aprenc coses i això fa que hi vulgui participar més	(2) Aprenc una cosa nova a base de practicar-la intensament	(3) El que aprenc fa que hi vulgui anar i participar més	(4) Quan aprenc una habilitat em fa sentir realment bé	(5) Estic aprenent i divertint-me	(6) Puc fer-ho millor que els meus amics	(7) D'altres no poden fer-ho tan bé com jo	(8) Soc el millor	(9) Soc l'únic que ho pot fer a gran intensitat	(10) D'altres no ho fan tan bé com jo	
Sexe	Home	M	3.97	4.13	4.13	4.08	4.16	3.41	3.13	2.52	2.60	(3) $p = .014$ (8) $p = .01$ (9) $p = .005$
		SD	1.07	1.00	.92	1.03	1.02	1.12	1.26	1.32	1.32	
	Dona	M	3.80	3.84	3.73	3.70	4.17	3.04	3.13	1.96	2.08	
		SD	.98	1.04	1.04	1.15	.94	1.12	1.17	1.10	1.18	
Edat	11-12 anys	M	4.32	4.42	4.30	4.32	4.55	3.67	2.75	2.06	2.28	(2) $p = .001$ (3) $p = .013$ (4) $p = .07$ (5) $p = .01$
		SD	.77	.76	.76	.82	.73	1.06	1.18	1.06	1.29	
	13-14 anys	M	3.99	4.11	4.02	4.00	4.27	3.20	2.91	2.34	2.46	
		SD	1.11	.96	1.03	1.10	.99	1.20	1.29	1.34	1.24	
	15-16 anys	M	3.57	3.66	3.69	3.60	3.86	3.08	2.71	2.27	2.29	
		SD	.97	1.12	1.00	1.14	1.00	1.04	1.29	1.26	1.18	
Nivell d'AF	Sedentari	M	3.71	3.82	3.68	3.61	4.03	3.13	2.70	2.17	2.22	(1) $p = .015$ (3) $p = .001$ (9) $p = .012$ (5) $p = .021$
		SD	.94	.97	.99	1.14	.98	1.09	1.24	1.23	1.14	
	Actiu	M	4.01	4.14	4.18	4.18	4.28	3.36	2.84	2.33	2.50	
		SD	1.09	1.06	.93	.99	.94	1.13	1.28	1.28	1.28	

Nota: a la columna de la p (sig) el número que hi ha entre parèntesi “()” es correspon amb un ítem del qüestionari (numerat de l'1 al 10). **

Taula 1 (Continuació)

Anàlisi de la variància del qüestionari GOES d'acord amb el sexe, edat, nivell d'AF, IMC i morfotipus.

Subescala		Tasca	Tasca	Tasca	Tasca	Tasca	Ego	Ego	Ego	Ego	Ego	P (sig.)
Ítems del qüestionari (de l'1 al 10)		(1) Aprenc coses i això fa que hi vulgui participar més	(2) Aprenc una cosa nova a base de practicar-la intensament	(3) El que aprenc fa que hi vulgui anar i participar més	(4) Quan aprenc una habilitat em fa sentir realment bé	(5) Estic aprenent i divertint-me	(6) Puc fer-ho millor que els meus amics	(7) D'altres no poden fer-ho tan bé com jo	(8) Soc el millor	(9) Soc l'únic que ho pot fer a gran intensitat	(10) D'altres no ho fan tan bé com jo	
IMC	Pes baix	M	3.98	4.09	3.98	4.06	4.27	3.40	2.86	2.19	2.29	(3) $p = .028$
		SD	1.14	1.01	1.06	1.09	1.01	1.23	1.28	1.20	1.22	
	Normopès	M	3.82	3.97	3.95	3.88	4.12	3.22	2.84	2.37	2.45	
		SD	1.01	1.04	.95	1.09	.98	1.05	1.22	1.28	1.22	
	Sobrepès	M	3.53	3.86	3.93	3.66	4.13	3.40	3.00	2.00	2.53	
			.91	1.06	.96	.81	.91	.82	1.41	1.46	1.30	
Morfotipus	Endomorf	M	3.70	3.96	3.72	3.60	4.06	2.96	2.60	2.00	2.08	(1) $p = .027$ (9) $p = .035$
		SD	1.12	.96	1.14	1.17	1.05	1.06	1.21	1.10	1.08	
	Mesomorf	M	3.85	3.98	3.95	3.95	4.13	3.27	2.85	2.29	2.40	
		SD	.99	1.04	.93	1.07	.97	1.05	1.20	1.23	1.19	
	Ectomorf	M	4.17	4.13	4.14	4.06	4.37	3.43	2.82	2.37	2.44	
			1.06	.99	1.02	1.09	.95	1.35	1.46	1.43	1.40	

Nota: a la columna de la p (sig) el número que hi ha entre parèntesi “()” es correspon amb un ítem del qüestionari (numerat de l'1 al 10). **

Taula 2

Associacions entre les variables ego, tasca, sexe, edat, nivell d'AF, IMC i morfotipus.

		Ego	Tasca	Sexe	Edat	Nivell AF	IMC	Morfotipus
Ego	<i>r</i>	1	.542**	-.297**	-.035	.119	-.011	.098
	<i>Sig.</i>		.000	.000	.570	.052	.864	.114
Tasca	<i>r</i>		1	-.229**	-.287**	.243**	-.045	.155*
	<i>Sig.</i>			.000	.000	.000	.486	.012
Sexe	<i>r</i>			1	-.005	-.246**	-.123	-.007
	<i>Sig.</i>				.933	.000	.055	.905
Edat	<i>r</i>				1	-.184**	.244**	-.083
	<i>Sig.</i>					.002	.000	.178
Nivell d'AF	<i>r</i>					1	-.021	.008
	<i>Sig.</i>						.744	.891
IMC	<i>r</i>						1	-.334**
	<i>Sig.</i>							.000
Morfotipus	<i>r</i>							1

**La correlació és significativa al nivell .01 (bilateral).

*La correlació és significativa al nivell .05 (bilateral).

r: Correlació de Pearson; *Sig.*: Significació bilateral.

Ego i tasca: puntuacions d'1 a 5 (1 = totalment en desacord fins a 5 = totalment d'acord).

Sexe: 1 (home) i 2 (dona).

Edat: 1 (11-12 anys), 2 (13-14 anys) i 3 15-16 anys).

Nivell AF: 1 (sedentaris) i 2 (actius).

IMC: 1 (pes baix), 2 (normopès) i 3 (sobrepès).

Morfotipus: 1 (endomorf), 2 (mesomorf) i 3 (ectomorf).

Atès que la segona hipòtesi plantejava que a més edat els estudiants tenien més orientació a l'ego, es pot afirmar que aquesta també es compleix. Partint d'aquests resultats, sembla oportú promoure de manera més específica en els estudiants d'educació secundària una motivació centrada en la tasca tenint en compte que aquest tipus de motivació millora l'adherència a la pràctica d'AF, el compromís i el gaudi, i per tant al manteniment de la pràctica esmentada (García et al., 2019) ajudant a més a més els joves que practiquen esports a ser més constants i esforçar-se davant de tasques complexes (Gutiérrez et al., 2017).

Es compleix la tercera de les hipòtesis, la qual suggeria que aquells adolescents amb obesitat o sobrepès presenten més orientació a la tasca respecte als normopès, el que concorda amb l'estudi d'Ahmed (Ahmed et al., 2017) i el resultat pot ser, entre altres aspectes, conseqüència del fet que la seva preocupació pel físic és menor.

La quarta hipòtesi, que plantejava una relació positiva entre considerar-se endomorf i presentar una orientació més gran a la tasca, no es compleix, ja que l'anàlisi d'associacions

mostra que els subjectes endomorfs són els que menor orientació a la tasca tenen sent els ectomorfs els subjectes que la presenten més gran. Atès que existeixen poques recerques que tinguin en compte aquestes dues variables (IMC i morfotipus) en l'estudi de l'orientació a metes, pot ser interessant considerar ambdós aspectes en el plantejament d'estratègies que afavoreixin la motivació intrínseca en la pràctica d'AF.

En qualsevol dels casos, la bibliografia científica posa en relleu que la motivació és un factor clau en la pràctica d'activitat física i l'orientació a la tasca un aspecte primordial a potenciar en el desenvolupament de les activitats escolars i extraescolars, ja que reporta nombrosos beneficis: millor rendiment acadèmic (Castro et al., el 2019); més motivació; millors hàbits, etc.

Conclusions

L'evidència científica posa de manifest els múltiples beneficis de la pràctica d'AF durant la infantesa i l'adolescència

assenyalant, entre altres, el manteniment d'un bon estat de salut i un pes adequat, la prevenció de malalties a curt i llarg termini, un millor rendiment acadèmic, l'adopció d'altres hàbits saludables de vida, etc.

L'estudi de les possibles variables que condicionen aquesta pràctica, per tant, és rellevant per les repercussions que puguin tenir en la millora de la qualitat de vida de les persones.

Els resultats d'aquesta recerca posen en evidència la necessitat de considerar algunes variables en l'estudi dels hàbits en la pràctica d'AF dels adolescents: les orientacions de meta (ego i tasca), el sexe i l'edat, l'IMC i el morfotipus han demostrat ser rellevants en l'esmentat coneixement. Així, en la mostra estudiada, els nois mostren més orientació a l'ego en la pràctica d'AF i també augmenta aquesta orientació amb l'edat. Els adolescents amb IMC més alt (sobrepès i obesitat) presenten més orientació a la tasca, i malgrat el que s'havia hipotetitzat, els subjectes endomorfs no són els més orientats a la tasca, sinó que són els subjectes ectomorfs els que tenen aquest tipus de motivació en la pràctica d'AF.

Tenint en compte aquests resultats i altres de similars, és oportú plantejar mesures que a nivell escolar i extraescolar afavoreixin l'orientació a la tasca en l'AF dels adolescents. Per exemple, altres autories van realitzar una anàlisi dels processos motivacionals que es desenvolupen en les classes d'educació física i proposen estratègies per aconseguir un clima motivacional que impliqui en la tasca (García et al., 2005).

Fortaleses, limitacions i perspectives de futur

S'han estudiat les orientacions a la meta relacionant-les amb unes que aporten una informació molt valuosa, fent servir uns instruments validats i àmpliament utilitzats prèviament per a aquest grup poblacional.

Com a limitació d'aquest treball es pot assenyalar la seva naturalesa transversal per la qual cosa no es poden establir relacions de causalitat.

Per a futures recerques, se suggereix tenir en compte altres variables psicosocials determinants de la realització d'AF en l'adolescència, així com el disseny d'un estudi experimental que afavoreixi l'extracció de relacions de causalitat entre les variables analitzades.

Referències

- Ahmed, M. D., King Yan, W., Van Niekerk, R. L., Morris, T., Elayaraja, M., Lee, K.C., & Randles, E. (2017). The self-esteem, goal orientation, and health-related physical fitness of active and inactive adolescent students. *Cogent Psychology*, 4(1), 1331602. <https://doi.org/10.1080/23311908.2017.1331602>
- Alvariñas-Villaverde, M., & González-Valeiro, M. (2020). Non-organised Extracurricular Physical and Sport Practice: Gender, educational stage and physical activity index. *Apunts Educación Física y Deportes*, 141, 55-62. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2020/3\).141.07](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2020/3).141.07)
- Alvariñas-Villaverde, M., & Pazos-González, M. (2018). Estereotipos de género en Educación Física, una revisión centrada en el alumnado. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 20(4), 128-137. <https://doi.org/10.24320/redie.2018.20.4.1840>
- Calvo-Ortega, E., & Perrino-Peña, M. (2017). Hábitos físico-desportivos dos adolescentes de Castilla y León. *Movimento*, 23(4), 1341-1352. <https://doi.org/10.22456/1982-8918.71852>
- Carriedo, A., González, C., & López, I. (2015). Relación entre la meta de logro en las clases de educación física y el autoconcepto de los adolescentes. *Revista Española de Educación Física y Deportes*, (403), 13-24. <https://www.reefd.es/index.php/reefd/article/view/53>
- Castro, M., Zurita, F., & Chacón, R. (2019). Motivación hacia el deporte en función de variable sociodemográficas en estudiantes universitarios de Granada. *Journal of Sport and Health Research*, 11(1), 55-68. <https://digibug.ugr.es/handle/10481/59177>
- De la Torre-Cruz, M.J., Ruiz-Ariza, A., Ocaña-Expósito, S., & Martínez-López, E.J. (2017). Perfiles de orientación hacia la meta y su relación con indicadores de actividad físico-deportiva. *Universitas Psychologica*, 16(3), 1-12. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.upsy16-3.pohm>
- García, J., Tejero-González, C. M., Esteban-Cornejo, I., & Veiga, O. L. (2019). Asociación entre disfrute, autoeficacia motriz, actividad física y rendimiento académico en educación física. *Retos*, 36, 58-63. <https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/view/63035>
- García, T., Santos-Rosa, F.J., Jiménez, R., & Cervelló, E.M. (2005). El clima motivacional en las clases de Educación Física: Una aproximación práctica desde la Teoría de Metas de Logro. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 81, 21-28.
- Giner, I., Navas, L., Holgado, F. P., & Soriano, J. A. (2020). Factors that Influence Academic Performance in Physical Education. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 139, 49-55. <http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/101247>
- Guivernau, M. (1994). Psychometric properties of a spanish version of the task and ego orientation in sport questionnaire (TEOSQ) and beliefs about the causes of success inventory. *Revista de psicología del deporte*, 3(1), 31. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2940626>
- Gutiérrez, M., Tomás, J. M., & Calatayud, P. (2017). Influencia del clima motivacional en educación física sobre las metas de logro y la satisfacción con la vida de los adolescentes (Influence of motivational climate in physical education on achievement goals and adolescents' life satisfaction). *Retos*, 31, 157-163. <https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/view/49421>
- Jaakkola, T., Ntoumanis, N., & Liukkonen, J. (2016). Motivational climate, goal orientation, perceived sport ability, and enjoyment within Finnish junior ice hockey players. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 26(1), 109-115. <https://doi.org/10.1111/sms.12410>
- Killpatrick, M., Bartholomew, J. & Riemer, H. (2003). The measurement of goal orientations in exercise. *Journal of Sport Behavior*, 26, 1-16.
- Laird, Y., Fawcner, S., Kelly, P., McNamee, L., & Niven, A. (2016). The role of social support on physical activity behaviour in adolescent girls: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 13(1), 79. <https://doi.org/10.1186/s12966-016-0405-7>
- Martínez-López, E., Moreno-Cerceda, J., Suárez-Manzano, S., & Ruiz-Ariza, A. (2018). Efecto y satisfacción de un programa de actividad física controlada por pulsómetro en el índice de masa corporal de escolares con sobrepeso-obesidad. *Retos*, (33), 179-184. <https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/view/58019>
- Moral-García, J.E., Martínez, E.J. & Grao, A. (2014). *Motivaciones para la práctica de actividad física en adolescentes*. Wanceulen Editorial Deportiva S.L. ISBN: 978-84-9993-254-5.
- Moreno, J.A., López, M., Martínez, C., Alonso, N., & González-Cutre, D. (2007). Validación preliminar de la escala de percepción del clima motivacional de los iguales (cmi) y la escala de las orientaciones de meta en el ejercicio (goes) con practicantes españoles de actividades físico-deportivas. *Revista Iberoamericana de psicología del ejercicio y el deporte*, 1(2), 13-28.

- OMS (2020). *Sobrepeso y obesidad infantiles*. WHO; World Health Organization: <http://www.who.int/dietphysicalactivity/childhood/es/>
- Prochaska, J. J., Sallis, J. F., & Long, B. (2001). A physical activity screening measure for use with adolescents in primary care. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 155(5), 554-559. <https://doi.org/10.1001/archpedi.155.5.554>
- Rosa-Guillamón, A. (2019). Análisis de la relación entre salud, ejercicio físico y condición física en escolares y adolescentes. *Ciencias de la Actividad Física UCM*, 20(1), 1-15. <https://doi.org/10.29035/rcaf.20.1.1>
- Ruiz-Ariza, A., De la Torre-Cruz, M.J., Suárez-Manzano, S., & Martínez-López, E.J. (2019). Apoyo hacia la actividad física y rendimiento académico independientemente del estatus socioeducativo parental. *Retos*, 35, 208-212. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6761640>
- Sánchez-Alcaraz, B. J., Gómez-Mármol, A., & Más, M. (2016). Estudio de la motivación de logro y orientación motivacional en estudiantes de educación física. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 124, 35-40. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2016/2\).124.03](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2016/2).124.03)
- Sheldon, W. H. (1970). *The varieties of human physique;: An introduction to constitutional psychology*, Hafner Pub. Co.
- Usán, P., Salavera, C., Mejías, J.J., & Murillo, V. (2018). Orientación motivacional y percepción de promoción del bienestar entre el alumnado desde el profesorado de Educación Física (Physical Education teachers' motivational orientation and perception of wellness promotion towards their students). *Retos*, 33, 46-49. <https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/view/53561>
- Yao, C. A., & Rhodes, R. E. (2015). Parental correlates in child and adolescent physical activity: A meta-analysis. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 12, 10. <https://doi.org/10.1186/s12966-015-0163-y>

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://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>



Efecte de l'entrenament de força funcional en persones amb lesió espinal

Joel Alves-Rodrigues¹ , Eveline Torres-Pereira¹ , Júlia Zanúncio-Araújo^{1*} , Everton Júnio-Ramos-Fonseca¹ , Claudia Eliza-Patrocínio-de-Oliveira¹ , Marcos López-Flores² i Osvaldo Costa-Moreira³ .

¹ Departament d'Educació Física, Universitat Federal de Viçosa, Viçosa, MG (Brasil).

² Facultat de Ciències de la Salut, Universitat Isabel I, Burgos (Espanya).

³ Institut de Ciències Biològiques e de la Salut, Universitat Federal de Viçosa, Campus Florestal, Florestal, MG (Brasil).



Citació

Alves-Rodrigues, J., Torres-Pereira, E., Zanúncio-Araújo, J., Ramos-Fonseca, J., Eliza-Patrocínio-de-Oliveira, C., López-Flores, M. & Costa-Moreira, O. (2021). Effect of Functional Strength Training on People with Spinal Cord Injury. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 144, 10-17. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2021/2\).144.02](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2021/2).144.02)

Resum

L'objectiu d'aquest estudi va ser analitzar els efectes de l'entrenament funcional als indicadors de força muscular, capacitat funcional i qualitat de vida (QV) de persones amb lesió medul·lar espinal (LME). La mostra la formaven 5 individus adults amb LME d'ambdós sexes, que es van sotmetre a 12 setmanes d'entrenament funcional dues vegades per setmana. Abans i després de l'esmentat entrenament, es van analitzar la potència anaeròbica (PAN), l'agilitat de desplaçament, la força muscular i la QV a través de les proves Wingate, ziga-zaga, dinamòmetre de mà, llançament de pilota medicinal i del qüestionari WHOQOL-Bref. Els resultats van mostrar millora en la PAN màxima ($p = .043$), la PAN màxima relativa ($p = .043$), la PAN mitjana ($p = .042$) i la PAN mitjana relativa ($p = .043$) i també en l'agilitat màxima ($p = .043$) i la QV general ($p = .043$). Es pot concloure que 12 setmanes d'entrenament funcional van ser suficients per produir millores en la PAN i l'agilitat, amb efectes directes en la millora de la capacitat funcional de les persones amb LME. A més, el programa d'entrenament aplicat va ajudar a millorar la QV general.

Paraules clau: exercici, medul·la espinal, qualitat de vida, rendiment físic funcional, salut.

Editat per:

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

ISSN: 2014-0983

*Correspondència:

Joel Alves Rodrigues
joel.a.rodrigues1@gmail.com

Secció:

Activitat física i salut

Idioma de l'original:

Castellà

Rebut:

1 de juliol de 2020

Acceptat:

6 de novembre 2020

Publicat:

1 d'abril de 2021

Coberta:

Ascens d'escaladors
al cim del Mont Blanc.
Chamonix (França)
©diegoa8024
[stock.adobe.com](https://www.stock.adobe.com)

Introducció

La lesió de la medulla espinal (LME) és causada principalment per un traumatisme extern, que té el potencial de modificar inesperadament la vida de la persona lesionada, causant algun deteriorament en les activitats motrius, professionals, recreatives i socials. Aquests danys són factors causals i també el resultat de la reducció de la funcionalitat i la qualitat de vida (QV) (Rivers, 2018).

D'altra banda, l'exercici físic és un dels principals agents de rehabilitació i de promoció de canvis en la salut de la població general i també de les persones amb LME (Mendoza Laíz et al., 2001). Com a factor de rehabilitació i de promoció de la salut, l'entrenament funcional té per objectiu millorar la funcionalitat i inclou exercicis basats en el moviment natural en lloc de centrar-se en adaptacions musculars aïllades (visió tradicional) (Matos et al., 2017). Aquesta millora observada en l'entrenament funcional prové del fet que tots els moviments naturals ocorren en múltiples articulacions a través de diversos plans de moviment (Liu, Shiroy, Jones, & Clark, 2014).

Els programes d'entrenament funcional estan dissenyats per simular tasques o activitats de la vida diària (AVD) a fi d'aconseguir que les adaptacions de l'entrenament siguin més eficaces; per exemple, que una persona amb LME realitzi les transferències de la cadira de rodes a altres llocs sense ajuda externa. Aquest tipus d'entrenament actua sobre el sistema neuromuscular per establir el cos a través d'accions musculars dinàmiques i isomètriques en resposta a factors estressants com la gravetat, les forces de reacció a terra i l'impuls. Tenint en compte el principi de l'especificitat, un entrenament que replica les AVD podria ser més efectiu per millorar la capacitat funcional (Liu et al., 2014).

A més, el fet que les persones amb LME tinguin més funcionalitat es pot associar amb una millor PAN atès que això conduirà a una agilitat millorada (Gorgatti i Böhme, 2002), amb possibles millores en el comportament funcional. Segons la classificació internacional de funcionalitat, discapacitat i salut (CIF), la funcionalitat ve determinada per les condicions i funcions de salut que un individu pot desenvolupar en la participació social i el context ambiental en el qual viu (Farias i Buchalla, 2005). Alhora, més funcionalitat pot afectar directament la QV (van Koppenhagen et al., el 2014), perquè les dimensions que la constitueixen es correlacionen directament amb la funcionalitat.

D'aquesta manera, l'entrenament funcional es presenta com una alternativa per a la promoció de la salut, la capacitat funcional i la QV per a les persones amb LME. Tanmateix, els estudis amb intervencions amb entrenament funcional en persones amb LME continuen sent poc freqüents i es limiten a treballs amb estudi de rehabilitació i models animals (Fouad i Tetzlaff, 2012; Miranda et al., 2012). A més, els estudis que avaluen l'efecte de l'entrenament funcional

sobre la PAN, l'agilitat, la capacitat funcional i la QV en persones amb LME podrien ajudar a comprendre els possibles efectes d'aquest tipus d'entrenament en l'organització i els processos de reestructuració dels moviments corporals implicats en les AVD, així com emprar l'entrenament funcional com a estratègia de rehabilitació i promoció de la salut per a aquestes persones.

Per tant, l'objectiu de l'estudi era analitzar els efectes de l'entrenament funcional en els indicadors de força muscular, capacitat funcional i QV de persones amb LME.

Metodologia

Tots els procediments de l'estudi es van desenvolupar al Laboratori de Força del Departament d'Educació Física de la Universitat Federal de Viçosa, Brasil.

La mostra de l'estudi la formaven cinc persones amb un nivell de LME entre T4 i T11 i un temps mitjà de lesió de 18.6 anys, d'ambdós sexes (Taula 2), i cap d'elles tenia limitacions motrius en les seves extremitats superiors per realitzar AVD.

Els criteris d'exclusió van ser: a) tenir problemes musculoesquelètics o cardiometabòlics que limitin o estiguin contraindicats per a la pràctica de l'exercici; b) participar en altres programes regulars d'exercici, c) i participar menys d'un 80 % en les sessions d'entrenament. Els criteris d'inclusió van ser: patir LME a nivell toràcic; patir de LME traumàtica; ser paraplègic; ser clínicament apte per participar en l'estudi, determinat per examen mèdic; no presentar paraparèsia en els membres superiors; no tenir experiència prèvia amb entrenament de força, i no tenir deficiències cognitives que li impedeixin la realització de les proves.

Tots els pacients avaluats van participar voluntàriament, van signar el formulari de consentiment informat i van rebre informació sobre l'estudi, segons el que determina la Resolució 466/2012 del Consell Nacional de Salut. L'estudi va ser aprovat pel comitè d'ètica per a la recerca amb éssers humans de la Universitat Federal de Viçosa, Minas Gerais, Brasil, amb el número de llicència CAAE 51624715.2.0000.5153.

Protocol d'entrenament

La intervenció del present estudi es va realitzar d'acord amb les directrius de prescripció d'exercici físic per a persones amb LME (Evans et al., 2015).

Totes les persones participants van utilitzar els seus propis mitjans per arribar al lloc d'intervenció, i totes ho van fer en cotxe.

Abans de definir la intensitat de l'entrenament físic, tots els participants es van sotmetre a avaluació de l'agilitat,

Taula 1

Periodització d'entrenament.

Setmana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Sèrie	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3
Repeticions	8	8	10	10	8	8	10	10	10	12	12	12
PSE	5	7	6	7	6	7	6	7	7	6	7	7

de la PAN i de la QV, i se'ls va preguntar sobre la dificultat per realitzar AVD. Després d'aquesta avaluació, els participants van experimentar el protocol d'entrenament de força perquè els investigadors poguessin adaptar els exercicis de manera que tots aconseguissin realitzar els mateixos exercicis.

Els participants es van sotmetre a 12 setmanes d'entrenament funcional, que va incloure les habilitats físiques i motrius: resistència, força, velocitat, agilitat, equilibri, flexibilitat i coordinació. Les intervencions es van dur a terme dues vegades per setmana, amb una durada aproximada de 60 minuts, durant les quals els individus van realitzar 8 exercicis per als grups musculars funcionals, amb 3 sèries de 10 a 12 repeticions per exercici.

Cada sessió va consistir en 800 m de desplaçament en cadira de rodes com a escalfament. Posteriorment, els participants van realitzar estiraments actius en les extremitats superiors i estiraments passius a la regió inferior (aquesta mateixa rutina es va reprendre al final de cada sessió). Després, van realitzar 2 exercicis durant aproximadament 5 minuts per estabilitzar el CORE (unitat integrada que consta de 29 parells de músculs que sostenen el complex maluc-pelvià-lumbar): suport de FitBall amb les mans i els colzes flexionats a 90° a prop del tronc sobre el qual l'entrenador exercia una contraforça amb la finalitat de desequilibrar el participant sobre el FitBall, i suport de la barra amb els braços a 90° del tronc, on els participants havien de sostenir una barra horitzontalment (paral·lela a terra) amb els braços flexionats a 90° i l'esmentada barra portava un pes en cada extrem. Després de l'entrenament d'estabilització, es van realitzar aproximadament 25 minuts d'exercicis de resistència funcional. Al final de la sessió, els participants van repetir el desplaçament de 800 m en cadira de rodes, sumant així un total de 1.600 m en la sessió.

Tot l'entrenament es va dur a terme implicant els moviments necessaris en les AVD, sent de fàcil execució i reproducció per als participants. L'entrenament també va ser pensat per realitzar tots els exercicis en cadira de rodes.

La planificació de la periodització va seguir el cronograma següent: dues sèries de 8 repeticions en la primera

setmana, augmentant a dues sèries de 10 repeticions en la segona setmana i a tres sèries de 12 repeticions en les setmanes següents, i intervals de 60 segons entre sèries en les primeres dues setmanes, disminuint a 30 segons en les setmanes següents (Taula 1). Tots els participants van realitzar els mateixos exercicis.

A més, l'entrenament va consistir en quatre exercicis diferents, incloent premsa de pit amb bandes elàstiques en un respatller a l'esquena dels participants; la intensitat va augmentar segons la seva percepció. Extensió dels colzes, amb l'espatlla estesa a 180° i la banda elàstica fixada a la cadira de rodes. Abducció horitzontal de les espatlles amb bandes elàstiques, i per fi, *curl* de bíceps amb manuelles.

El control de la càrrega dels participants es va produir per percepció subjectiva de l'esforç (PSE) per mitjà de l'escala OMNI-RES (Robertson et al., 2003), amb una intensitat entre 5 i 7. Els participants es van sotmetre a un procés de familiarització per comprendre l'escala de PSE en el període previ a la intervenció.

Encara que alguns estudis demostren millors resultats en activitats agudes i/o cròniques d'alta intensitat (Frotzler Cohen, 1988 et al., 2008; Harness et al., 2008), l'elecció de la càrrega d'intensitat baixa a moderada era conseqüència de l'estil de vida sedentari i la baixa experiència motriu de les persones amb LME incloses en l'estudi.

Per verificar els efectes d'aquest protocol d'entrenament funcional en la força muscular, la capacitat funcional i la QV de les persones amb LME, es van realitzar proves d'antropometria, força de pressió manual, llançament de pilota medicinal, PAN i agilitat, a més de la percepció de QV, abans i després de les 12 setmanes d'intervenció.

Antropometria

La massa corporal es va obtenir amb una bàscula digital (Plenna, São Paulo, Brasil), amb capacitat de 150 kg i precisió de 100 g. A causa de la limitació de la longitud de l'escala, es va haver de mesurar la massa corporal de l'investigador, el qual va tornar a l'escala amb el voluntari sostingut en braços, i es va restar la massa corporal de l'investigador de la massa total per obtenir la massa corporal del participant.

Força muscular

La força de pressió manual es va utilitzar com un indicador de la força dinàmica màxima i es va avaluar mitjançant l'ús d'un dinamòmetre de mà hidràulic (Jamar, Bolingbrook, IL, USA). La posició estandarditzada proposada per la Societat Nord-Americana de Terapeutes Manuals pressuposa la prova amb l'individu assegut en una cadira amb el respalller recte i sense reposabraços, amb el colze flexionat a 90° i l'avantbraç en posició neutral. Es van prendre tres mesures a intervals d'un minut per evitar la fatiga muscular i es va acceptar el valor més alt obtingut en les avaluacions com a resultat de la prova.

La potència muscular de l'extremitat superior es va avaluar mitjançant la prova de llançament de la pilota medicinal (Gorgatti i Böhme, 2002). Es va utilitzar una cinta mètrica i una pilota medicinal de 2 kg per realitzar aquesta prova. La cinta mètrica es va fixar al terra perpendicular a la cadira de rodes, amb el punt d'inici de la cinta mètrica ubicat en la projecció del respalller de la cadira a terra. El participant estava assegut a la seva pròpia cadira amb l'esquena contra el respalller i amb l'ajuda d'una cinta per mantenir-lo fixat al respalller de la cadira. La pilota medicinal es va mantenir a prop de l'estèrnium amb els colzes flexionats. Al senyal de l'avaluador, el participant llançava la pilota el més lluny possible, sense separar l'esquena del respalller de la cadira. La distància de llançament es va registrar des de la zona zero fins al punt on la pilota va tocar el terra per primera vegada. Es van realitzar dos llançaments, i es registrava el millor resultat.

Potència anaeròbica (PAN)

La PAN va ser avaluada mitjançant la prova de Wingate (Franchini, 2002), utilitzant un ergòmetre manual Excite Top (Technogym, Cesena, Itàlia). La prova va durar 30 segons, durant els quals el participant va pedalejar tot el que va poder contra una resistència fixa d'acord amb la seva massa corporal, amb l'objectiu de generar la màxima potència en aquest període de temps. La potència generada durant els 30 segons es va denominar potència anaeròbica mitjana (PANMIT) i va reflectir la resistència localitzada de les extremitats superiors. La potència més alta generada, de 3 a 5 segons, es va denominar potència anaeròbica màxima (PANMA) i va proporcionar informació sobre la potència mecànica màxima desenvolupada per les extremitats superiors dels participants. Per minimitzar els possibles efectes de la massa corporal en els resultats de la prova, els valors de PANMA i PANMIT es van relativitzar per la massa corporal, i es van calcular la PANMA relativa (PANMR) i la PANMIT relativa (PANMITR). La prova també va proporcionar l'índex de fatiga que representava la disminució del rendiment de l'avaluat durant la seva realització (Franchini, 2002).

Capacitat funcional

La prova d'agilitat funcional es va utilitzar com a indicador de la capacitat funcional en els participants del present estudi. Per avaluar l'agilitat de la cadira de rodes, es va realitzar la prova ziga-zaga (Texas Fitness Test) adaptada (Gorgatti i Böhme, 2003). L'objectiu de la prova va ser recórrer la distància total d'un rectangle de 6 x 9 m, que requereix canvis de direcció, amb la velocitat i eficiència més gran possible. Cada avaluat va utilitzar la seva pròpia cadira de rodes per desenvolupar la prova, marcada amb cinc cons. Al senyal de l'avaluador, el participant desplaçava la cadira al llarg del curs el més ràpid possible. Es van fer cinc intents, amb cinc minuts d'interval entre aquests. El primer va ser per al reconeixement de la ruta, realitzat a baixa velocitat. El segon va ser per al reconeixement, a alta velocitat. Els tres següents es van considerar vàlids per a la prova. Es va utilitzar un cronòmetre amb una precisió de centèsimes de segon i es va registrar com a resultat final el menor temps dels tres intents.

Qualitat de vida

L'instrument utilitzat per mesurar la QV va ser la versió brasilera (Fleck et al., 2000), del qüestionari World Health Organization Quality of Life-Bref (WHOQOL-Bref), amb 26 preguntes distribuïdes en 6 dimensions: física, psicològica, relacions socials, medi ambient, espiritualitat/religió/creences personals i nivell d'independència. Les dimensions estan representades per facetes i les seves respostes tipus Likert oscil·len en nivells d'intensitat (gens-extremadament), habilitat (gens-completament), freqüència (mai- sempre) i avaluació (molt insatisfet; molt satisfet; molt pobre; molt bé). En les respostes, 1 correspon a la negativitat i 5 a la positivitat i baixos percentils d'avaluació signifiquen nivells baixos de QV.

Anàlisi estadística

Totes les dades es van emmagatzemar i van processar amb el paquet estadístic IBM SPSS Statistics 23 i Al-Therapy Statistics^{BETA}. L'anàlisi descriptiva es va realitzar utilitzant la mitjana i la desviació estàndard. La normalitat de les dades es va determinar realitzant la prova de Shapiro-Wilk. La comparació entre els resultats d'abans i després de l'entrenament es va realitzar mitjançant la prova no paramètrica d'aleatorització de Fisher-Pitman, mesura normalitzada de l'efecte, per la prova *r* de Pearson, i es va classificar com a petit (<.30), mitjà (.30-.50) i gran (>.50) (Cohen, 1988). Totes les anàlisis estadístiques es van realitzar amb un nivell de significació estadística de $p < .05$.

Resultats

La Taula 2 mostra el perfil dels participants en la recerca. La mostra la formaven participants amb LME crònica, dels quals el 60% eren dones i el 40% homes, i d'edats entre 52 i 61 anys en el cas de les dones i de 24 i 34 anys en el dels homes. Les lesions de tots els participants en l'estudi són a la regió toràcica. Les causes són diverses i el temps mitjà de la lesió va ser de 18,6 anys.

La Taula 3 presenta els resultats respecte a l'avaluació de la força muscular subdividida en PAN, potència muscular i força de premsió manual, així com la funcionalitat representada per la prova d'agilitat. L'entrenament funcional va

ser capaç d'augmentar la PAN. A més, la funcionalitat dels participants que van fer l'entrenament funcional va ser més gran després de les 12 setmanes, la qual cosa es comprova per la reducció del temps en la prova d'agilitat.

La Taula 4 presenta els resultats de l'avaluació de la QV utilitzant el qüestionari WHOQOL-Bref. L'entrenament funcional va ajudar a millorar la QV general dels participants. Encara que no es van obtenir diferències significatives entre les dimensions, és possible observar que la dimensió física va presentar una mida de l'efecte considerat gran i la dimensió de la relació social una mida de l'efecte classificat com a mitjà.

Taula 2

Caracterització de la mostra.

Individu	Sexe	Edat (anys)	Temps de lesió (anys)	Causa de la lesió	Nivell de lesió
1	M	34	14	Accident automobilístic	T5
2	F	61	51	Esllavissament de terra	T11
3	M	24	3	Accident amb arma	T9
4	F	52	18	Accident amb arma	T4
5	F	55	7	Accident de casa	T6

Nota. F: femení; M: masculí; T: vèrtebra toràcica.

Taula 3

Comparació de valors.

	Pre		Post		<i>p</i>	ME
	Mitjana	DE	Mitjana	DE		
Massa corporal (kg)	56.85	8.11	56.49	8.84	.345	.29
PM (m)	3.29	1.02	3.43	1.03	.345	.29
FPM (kg)	40.90	14.42	43.10	14.99	.144	.46
PANM (watts)	133.40	51.58	147.20	48.64	.043	.64
PANMR (watts/kg)	2.29	0.63	2.56	0.55	.043	.64
PANMIT (watts)	108.80	53.27	122.00	50.23	.042	.64
PANMITR (watts/kg)	1.86	0.72	2.13	0.67	.043	.64
Índex de fatiga (%)	28.80	15.41	30.40	14.99	.786	.08
Agilitat (s)	37.02	8.33	33.54	6.20	.043	.64

Nota. DE: desviació estàndard; ME: mida de l'efecte; PM: potència muscular de l'extremitat superior; FPM: força de premsió manual; PANM: potència anaeròbica màxima; PANMR: potència anaeròbica màxima relativa; PANMIT: potència anaeròbica mitjana; PANMITR: potència anaeròbica mitjana relativa.

Taula 4

Comparació dels valors de qualitat de vida de les persones amb lesió de la medul·la espinal entre l'entrenament funcional abans i després de les 12 setmanes.

	Pre		Post		<i>p</i>	ME
	Mitjana	DE	Mitjana	DE		
Dimensió física	3.14	0.26	3.43	0.21	.08	.55
Dimensió psicològica	3.54	0.44	3.63	0.37	.416	.25
Dimensió de relació social	3.19	1.42	4.13	0.69	.109	.50
Dimensió ambiental	3.02	0.50	3.21	0.46	.285	.33
Percepció de qualitat de vida	3.80	0.44	4.00	0.00	.317	.31
Satisfacció de la salut	4.40	0.54	4.20	0.44	.317	.31
Qualitat de vida general	3.22	0.40	3.60	0.17	.043	.64

Nota. DE: desviació estàndard; ME: mida de l'efecte.

Discussió

L'objectiu d'aquest estudi era analitzar els efectes de l'entrenament funcional en els indicadors de força muscular, capacitat funcional i QV de persones amb LME. Els principals resultats obtinguts per la intervenció van ser: 1) la millora de la PANM, PANMIT i PANMITR i a la massa corporal en les extremitats superiors de les persones amb LME; 2) incrementar la capacitat funcional, i 3) millorar la QV general principalment en millorar les dimensions físiques.

L'entrenament funcional va ser efectiu per augmentar la PANM, la PANMIT, la PANMIT i la PANMITR de les extremitats superiors de les persones amb LME. Pocs estudis d'intervenció han avaluat els efectes de l'exercici sobre la PAN en persones amb LME. En l'estudi de Jacobs (2009), en comparar dos grups de persones amb paraplegia, un entrenant-se amb cicloergòmetre manual i un altre emprant entrenament de força, ambdós durant 12 setmanes, es va obtenir una millora en la PAN dels membres superiors en els dos grups exercitats.

En un estudi de Nash et al. (2007), amb persones amb LME a nivell toràcic, que es van sotmetre a un entrenament de força de circuit durant 16 setmanes, es va observar un augment en la força muscular i la PAN que va comportar una reducció del dolor i increment de la funcionalitat de les espatlles.

Les dades d'aquest estudi coincideixen amb els resultats dels estudis presentats, suggerint que l'entrenament de força pot afectar la qualitat muscular i conduir a una funció física més gran com a resultat de l'augment de la PAN.

La reducció en la PAN pot estar relacionada amb la degeneració de les fibres musculars tipus II i amb pèrdua d'unitats motrius fàssiques (Kern et al., 2008). Aquesta

reducció a la massa muscular en persones amb LME pot induir una reducció en la funcionalitat de l'individu (Sezer, 2015). Tanmateix, l'entrenament funcional sembla ser capaç de promoure adaptacions neuromusculars anaeròbiques que indueixen a una millora en la PAN, i per tant, aquest mètode passa a ser una estratègia a tenir en compte per revertir les pèrdues de PAN i, possiblement, millorar la capacitat funcional de l'individu amb LME.

L'entrenament funcional va ser capaç de millorar l'agilitat de les persones que van participar en la intervenció, segons les mesures trobades a la prova adaptada d'agilitat en cadira de rodes en ziga-zaga. De manera similar, l'estudi d'Ozmen et al. (2014), va demostrar que un programa d'entrenament de força explosiva de 6 setmanes amb 50 % d'1RM va ser efectiu per millorar la velocitat i l'agilitat en jugadors de bàsquet en cadira de rodes quan s'afegeix a la rutina de l'entrenament. En la literatura, aquest sembla ser l'únic treball amb intervenció d'entrenament funcional que va avaluar l'agilitat de les persones amb LME. Hi ha mesures d'agilitat en jugadors de bàsquet en cadira de rodes (Fréz et al., 2015) i handbol en cadira de rodes (Silveira et al., 2012), però sense intervenció, el que dificulta la comparació dels resultats que s'han trobat en aquest treball.

La millora de l'agilitat s'associa amb la millora de la PAN (Ozmen et al., 2014). L'agilitat, definida com la capacitat de realitzar canvis ràpids de direcció, és una variable important per a la funcionalitat de la persona amb LME. Com més gran sigui l'agilitat, millor es pot moure la persona de forma lliure i segura amb la cadira de rodes. D'altra banda, l'agilitat reduïda provoca restriccions en la mobilitat física que faran impossible que la persona amb LME es mogui amb autonomia i llibertat (Fechio et al., 2009).

Una altra possible explicació per a la millora de l'agilitat es podria associar amb la validesa ecològica d'aquest estudi, ja que, a més de totes les avaluacions que s'obtenen en les pròpies cadires de rodes dels participants, l'entrenament funcional també va estimular l'ús de moviments que simulaven AVD. Una vegada més, l'entrenament funcional ha demostrat ser una estratègia efectiva per millorar l'agilitat, reforçant la seva importància com un possible component en el procés de rehabilitació i promoció de la salut de les persones amb LME.

L'entrenament funcional pot haver estat el punt de partida de la millora en la QV general de les persones amb LME que van participar en aquest estudi, i pot estar relacionada amb les dimensions física i de relació social. En la dimensió física, encara que no es va observar una diferència significativa ($p = .08$), sí que es va obtenir una mida gran de l'efecte ($ME = 0.55$), el que suggereix un efecte de la intervenció en aquesta dimensió, així com també en els resultats observats en PAN i agilitat. De la mateixa manera, en la dimensió de la relació social, no es va observar cap diferència significativa entre els moments d'avaluació ($p = .109$); tanmateix, es va advertir una mida de l'efecte mitjà ($ME = 0.5$), resultat que es pot explicar pels beneficis de l'exercici regular sobre símptomes com a depressió i ansietat, així com distracció, autoeficàcia i interacció social (Peluso i Andrade, 2005).

Hicks et al. (2003) van trobar una correlació positiva entre la força muscular, la PAN, l'agilitat i la QV en un estudi que va examinar l'efecte de 9 mesos d'entrenament de força dues vegades per setmana, amb una durada mitjana de 90 a 120 minuts, a una intensitat del 70 % al 80 % de 1RM, sobre força muscular, índexs de benestar psicològic i QV en persones amb LME. Els resultats van mostrar més força muscular i millors índexs psicològics, amb nivells reduïts d'estrès i símptomes depressius, més satisfacció amb el seu funcionament físic, menys dolor i un autoconcepte millorat. Per tant, les autories van indicar que les persones amb LME poden millorar significativament la seva sensació de benestar en participar en un programa d'exercici estructurat i que l'exercici es pot utilitzar com una modalitat terapèutica per millorar l'aptitud física i el benestar físic i mental.

En la mateixa línia, Mulroy et al. (2011) van avaluar l'efecte d'un programa d'entrenament de força de 12 setmanes, 3 vegades per setmana, amb una mitjana d'11 repeticions utilitzant exercicis de baixa intensitat, emprant el propi cos, en la relació del dolor i el moviment de l'espatlla en individus amb LME. Els resultats van mostrar una reducció de dos terços en els nivells de dolor basal a l'espatlla, i aquesta reducció en el dolor va permetre les persones realitzar amb èxit les seves activitats socials i AVD, amb la consegüent millora en la QV i les funcions físiques i socials.

Per tant, l'entrenament funcional sembla ser una modalitat terapèutica capaç d'augmentar la funcionalitat pel fet d'incrementar la força, la PAN i reduir el dany psicològic i físic, així com millorar la vida social, la qual cosa queda reflectida en la millora de la QV de persones amb LME (Val-Serrano i García-Gómez, 2020). En aquest sentit, es recomana als professionals involucrats en la prescripció d'exercici per a les persones amb LME que considerin la prescripció de l'entrenament funcional, quan l'objectiu del programa d'exercici sigui el d'augmentar la força, la capacitat funcional i la QV. Finalment, l'entrenament funcional que utilitza aquest treball és una estratègia que es pot aplicar amb poca complexitat ja que tots els exercicis realitzats es reproduïen fàcilment, sense la necessitat de materials especialitzats, la qual cosa també demostra la seva utilitat pràctica en la prescripció d'exercicis per a persones amb LME.

Malgrat els resultats positius trobats en aquest estudi, van ser observades algunes limitacions (o especificitats) que s'han de considerar en analitzar els resultats. La mida de la mostra va ser reduïda, la qual cosa no permet generalitzar els resultats per a individus amb diferents nivells i graus d'afectació per la LME. Tanmateix, la recerca va buscar una validesa ecològica amb l'objectiu de no canviar la realitat regional i social dels participants, i inserir activitats que fossin compatibles amb les seves rutines de vida. També s'han de considerar les limitacions que comporten la falta d'un grup de control i la falta de control del nivell d'activitat física dels participants. Tanmateix, totes les persones participants van informar inicialment en una entrevista que no practicaven exercicis físics regulars.

Conclusions

Partint dels resultats d'aquest estudi, va ser possible concloure que 12 setmanes d'entrenament funcional van ser suficients per produir millores en la PAN i l'agilitat, amb els consegüents efectes directes sobre la millora de la capacitat funcional de cinc persones amb LME traumàtica, entre T4 i T11, d'ambdós sexes, sense paraparèsia o altres limitacions motrius en les seves extremitats superiors. A més, el programa d'entrenament aplicat va col·laborar a promoure millores en la QV general, així com a millorar les dimensions físiques i les relacions socials de les persones participants. Els resultats trobats donen suport a l'ús de l'entrenament funcional com a una estratègia a tenir en compte perquè augmenta la capacitat funcional i la QV de les persones amb LME que presenten condicions motrius i de salut similars a la mostra estudiada en aquest treball.

Referències

- Cohen, J. (1988). Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences. In *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (Hillsdale). <https://doi.org/10.1016/C2013-0-10517-X>
- Evans, N., Wingo, B., Sasso, E., Hicks, A., Gorgey, A. S., & Harness, E. (2015). Exercise Recommendations and Considerations for Persons With Spinal Cord Injury. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 96(9), 1749–1750. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2015.02.005>
- Farias, N., & Buchalla, C. M. (2005). A classificação internacional de funcionalidade, incapacidade e saúde da organização mundial da saúde: conceitos, usos e perspectivas. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, 8(2), 187–193. <https://doi.org/10.1590/S1415-790X2005000200011>
- Fechio, M. B., Pacheco, K. M. D. B., Kaihami, H. N., & Alves, V. L. R. (2009). The repercussions of a spinal cord injury over the individual's identity. *Acta Fisiátrica*, 16(1), 38–42. <https://doi.org/10.5935/0104-7795.20090005>
- Fleck, M. P., Louzada, S., Xavier, M., Chachamovich, E., Vieira, G., Santos, L., & Pinzon, V. (2000). Aplicação da versão em português do instrumento abreviado de avaliação da qualidade de vida "WHOQOL-bref." *Revista de Saúde Pública*, 34(2), 178–183. <https://doi.org/10.1590/S0034-89102000000200012>
- Fouad, K., & Tetzlaff, W. (2012). Rehabilitative training and plasticity following spinal cord injury. *Experimental Neurology*, 235(1), 91–99. <https://doi.org/10.1016/j.expneurol.2011.02.009>
- Franchini, E. (2002). Teste anaeróbio de wingate: conceitos e aplicação. *Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte*, 1(1), 11–27. Retrieved from <http://editorarevistas.mackenzie.br/index.php/remef/article/view/1365>
- Fréz, A. R., Souza, A. T. de, & Quartiero, C. R. B. (2015). Functional performance of wheelchair basketball players with spinal cord injury. *Acta Fisiátrica*, 22(3), 2013–2016. <https://doi.org/10.5935/0104-7795.20150027>
- Frotzler, A., Coupaud, S., Perret, C., Kakebeeke, T. H., Hunt, K. J., Donaldson, N. de N., & Eser, P. (2008). High-volume FES-cycling partially reverses bone loss in people with chronic spinal cord injury. *Bone*, 43(1), 169–176. <https://doi.org/10.1016/j.bone.2008.03.004>
- Gorgatti, M. G., & Böhme, M. T. S. (2002). Potência de membros superiores e agilidade em jogadores de basquetebol em cadeira de rodas. *Revista Da Sobama*, 7(1), 9–14. Retrieved from <https://bdpi.usp.br/item/001300883>
- Gorgatti, M. G., & Böhme, M. T. S. (2003). Scientific authenticity of an agility test for wheelchair subjects. *Revista Paulista de Educação Física*, 17(1), 41. <https://doi.org/10.11606/issn.2594-5904.rpef.2003.138842>
- Harness, E. T., Yozbatiran, N., & Cramer, S. C. (2008). Effects of intense exercise in chronic spinal cord injury. *Spinal Cord*, 46(11), 733–737. <https://doi.org/10.1038/sc.2008.56>
- Hicks, A. L., Martin, K. A., Ditor, D. S., Latimer, A. E., Craven, C., Bugaresti, J., & McCartney, N. (2003). Long-term exercise training in persons with spinal cord injury: Effects on strength, arm ergometry performance and psychological well-being. *Spinal Cord*, 41(1), 34–43. <https://doi.org/10.1038/sj.sc.3101389>
- Jacobs, P. L. (2009). Effects of Resistance and Endurance Training in Persons with Paraplegia. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 41(5), 992–997. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e318191757f>
- Kern, H., Hofer, C., Mödlin, M., Mayr, W., Vindigni, V., Zampieri, S., Boncompagni, S., Protasi, F., & Carraro, U. (2008). Stable muscle atrophy in long-term paraplegics with complete upper motor neuron lesion from 3- to 20-year SCI. *Spinal Cord*, 46(4), 293–304. <https://doi.org/10.1038/sj.sc.3102131>
- Liu, C., Shiroy, D. M., Jones, L. Y., & Clark, D. O. (2014). Systematic review of functional training on muscle strength, physical functioning, and activities of daily living in older adults. *European Review of Aging and Physical Activity*, 11(2), 95–106. <https://doi.org/10.1007/s11556-014-0144-1>
- Matos, D. G., Mazini Filho, M. L., Moreira, O. C., DE Oliveira, C. E., DE Oliveira Venturini, G. R., DA Silva-Grigoletto, M. E., & Aidar, F. J. (2017). Effects of eight weeks of functional training in the functional autonomy of elderly women: a pilot study. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 57(3), 272–277. <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.16.06514-2>
- Miranda, T., Vicente, J., Marcon, R., Cristante, A., Morya, E., & Valle, A. (2012). Time-related effects of general functional training in spinal cord-injured rats. *Clinics*, 67(7), 799–804. [https://doi.org/10.6061/clinics/2012\(07\)16](https://doi.org/10.6061/clinics/2012(07)16)
- Mendoza Laiz, N., Cuadrado Sáenz, G., & Pérez Redondo, R. (2001). Influencia de la práctica de actividad física en los aspectos físicos del parapléjico sedentario. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 4(66), 54–59. <https://revista-apunts.com/influencia-de-la-practica-de-actividad-fisica-en-los-aspectos-fisicos-del-paraplejico-sedentario/>
- Mulroy, S. J., Thompson, L., Kemp, B., Hatchett, P. P., Newsam, C. J., Lupold, D. G., Haubert, L. L., Eberly, V., Ge, T.-T., Azen, S. P., Winstein, C. J., Gordon, J., & Physical Therapy Clinical Research Network (PTClinResNet). (2011). Strengthening and Optimal Movements for Painful Shoulders (STOMPS) in Chronic Spinal Cord Injury: A Randomized Controlled Trial. *Physical Therapy*, 91(3), 305–324. <https://doi.org/10.2522/ptj.20100182>
- Nash, M. S., van de Ven, I., van Elk, N., & Johnson, B. M. (2007). Effects of Circuit Resistance Training on Fitness Attributes and Upper-Extremity Pain in Middle-Aged Men With Paraplegia. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 88(1), 70–75. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2006.10.003>
- Ozmen, T., Yuktasir, B., Yildirim, N. U., Yalcin, B., & Willems, M. E. (2014). Explosive strength training improves speed and agility in wheelchair basketball athletes. *Revista Brasileira de Medicina Do Esporte*, 20(2), 97–100. <https://doi.org/10.1590/1517-86922014200201568>
- Peluso, M. A. M., & Andrade, L. H. S. G. de. (2005). Physical activity and mental health: the association between exercise and mood. *Clinics*, 60(1), 61–70. <https://doi.org/10.1590/S1807-59322005000100012>
- Rivers, C. S., Fallah, N., Noonan, V. K., Whitehurst, D. G., Schwartz, C. E., Finkelstein, J. A., Craven, B. C., Ethans, K., O'Connell, C., Truchon, B. C., Ho, C., Linassi, A. G., Short, C., Tsai, E., Drew, B., Ahn, H., Dvorak, M. F., Paquet, J., Fehlings, M. G., & Noreau, L. (2018). Health Conditions: Effect on Function, Health-Related Quality of Life, and Life Satisfaction After Traumatic Spinal Cord Injury. A Prospective Observational Registry Cohort Study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 99(3), 443–451. <https://doi.org/10.1016/J.APMR.2017.06.012>
- Robertson, R. J., Goss, F. L., Rutkowski, J., Lenz, B., Dixon, C., Timmer, J., Frazee, K., Dube, J., & Andreacci, J. (2003). Concurrent Validation of the OMNI Perceived Exertion Scale for Resistance Exercise. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 35(2), 333–341. <https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000048831.15016.2A>
- Sezer, N. (2015). Chronic complications of spinal cord injury. *World Journal of Orthopedics*, 6(1), 24. <https://doi.org/10.5312/wjo.v6.i1.24>
- Silveira, M. D., Costa e Silva, A. de A., Godoy, P. S., Calegari, D. R., de Araújo, P. F., & Gorla, J. I. (2012). Correlação entre dois testes de agilidade adaptados: Handebol em Cadeira de Rodas. *Revista Da Sobama*, 13(2), 43–48.
- Val-Serrano, C., & García-Gómez, S. (2020). Relación entre fuerza y auto percepción autónoma en acciones cotidianas de adultos parapléjicos. *Apunts Educación Física y Deportes*, 141, 1–7. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2020\)4.142.01](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2020)4.142.01)
- Van Koppenhagen, C. F., Post, M., De Groot, S., Van Leeuwen, C., Van Asbeck, F., Stolwijk-Swuste, J., Van Der Woude, L., & Lindeman, E. (2014). Longitudinal relationship between wheelchair exercise capacity and life satisfaction in patients with spinal cord injury: A cohort study in the Netherlands. *The Journal of Spinal Cord Medicine*, 37(3), 328–337. <https://doi.org/10.1179/2045772313Y.0000000167>

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://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>



Perfil de salut, prevenció del risc cardiovascular i exercici físic en adolescents

M. J. Blasco¹, T. Puig² , G. Balada³, I. Gich⁴ , H. Hernández⁵, M. Parra⁶ & R. Serra-Grima^{6*}

¹ Institut Banús; Cerdanyola del Vallès (Espanya).

² Servei d'Epidemiologia Clínica i Salut Pública. Hospital de la Santa Creu i Sant Pau, UAB, IIB, Sant Pau CIBERCV (Espanya).

³ Institut Angeleta Ferrer; Sant Cugat del Vallès (Espanya).

⁴ Servei d'Epidemiologia Clínica i Salut Pública. Hospital de la Santa Creu i Sant Pau, UAB, IIB, Sant Pau CIBERESP (Espanya).

⁵ Institut Montserrat Roig; Sant Andreu de la Barca (Espanya).

⁶ Servei de Cardiologia. Hospital de la Santa Creu i Sant Pau, UAB, IIB, Sant Pau (Espanya).

Citació

Blasco, M.J., Puig, T., Balada, G., Gich, I., Hernández, H., Parra, M. & Serra-Grima, R. (2021). Health Profile, Cardiovascular Risk Prevention and Physical Exercise in Adolescents. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 144, 18-24. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2021/2\).144.03](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2021/2).144.03)

Resum

L'objectiu del treball era conèixer el perfil de salut i la prevenció cardiovascular mitjançant la història personal, familiar i electrocardiograma dels adolescents per millorar les indicacions sobre la realització d'exercici físic en els centres escolars. Es va realitzar un estudi observacional descriptiu d'una cohort d'alumnat d'escoles públiques i privades. **Mostra.** 1391 adolescents (667 nois i 724 noies). **Metodologia.** Estudi observacional descriptiu. Qüestionari estructurat sobre la història familiar i personal d'exercici físic i factors de risc, i realització d'un electrocardiograma. **Resultats.** L'exercici físic entre 2 i 5 hores per setmana era realitzat pel 45 % dels nois i 47 % de les noies i més de 5 hores, pel 39.7 % i 23 %, respectivament. Síntomes: palpitations aïllades (23.7 % nois i 39.1 % noies), mareig i/o pèrdua de coneixement transitori sense conseqüències (7.3 % i 13.8 % respectivament), i algun tipus de patologia cardíaca controlada (4.2 % nois i 2.1 % noies). Als electrocardiogrames 59 van presentar alteracions inespecífiques de la repolarització i 9 bloqueig incomplet de branca dreta, en tots es van descartar cardiopaties. Factors de risc detectats: hipertensió arterial (2.3 %), hipercolesterolèmia (7.3 %), diabetis (2.3 %), preobesos (7.6 % nois i 6.5 % noies), obesos (2.2 % i 1.5 % respectivament) i fumadors de més de 6 cigarretes al dia (1.2 % nois i 2.2 % noies). **Conclusió.** La informació de l'alumnat sobre els seus antecedents personals, familiars cardiovasculars, electrocardiograma i nivell d'activitat física que realitzen, permet dur a terme un programa d'educació sanitària per millorar els hàbits dietètics, implementar l'activitat física i eliminar els hàbits tòxics o no saludables.

Paraules clau: adolescents, electrocardiograma, exercici físic, prevenció primària, risc cardiovascular.

Editat per:

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

ISSN: 2014-0983

*Correspondència:

Ricard Serra-Grima
jserra@santpau.cat

Secció:

Activitat física i salut

Idioma de l'original:

Castellà

Rebut:

17 de juliol de 2020

Acceptat:

4 de gener de 2021

Publicat:

1 d'abril de 2021

Coberta:

Ascens d'escaladors
al cim del Mont Blanc.
Chamonix (França)
©diegoa8024
stock.adobe.com

Introducció

L'estil de vida dels joves que resideixen en ciutats o en comunitats rurals ha evolucionat cap al sedentarisme, en gran manera per les facilitats en els desplaçaments i la incorporació de noves tecnologies i jocs que reforcen la vida físicament poc activa. Aquest és un dels arguments que han contribuït a promocionar l'esport extraescolar en considerar-se que les hores de dedicació a l'exercici físic del programa educatiu són insuficients. La falta d'exercici físic juntament amb la dieta inadequada són els factors rellevants que incideixen sobre l'estat de salut tant en adolescents com de la població adulta.

La promoció de l'esport i l'activitat física (AF) escolar tenen com a objectius la millora de la salut mitjançant canvis en l'estil de vida, per tal que es realitzi en les condicions adequades i amb la informació bàsica de l'estat de salut de l'alumnat. La modificació dels hàbits dietètics i l'educació sanitària amb la finalitat d'evitar el sobrepès, el tabaquisme i el consum d'alcohol, serien altres aspectes a valorar, per ser el punt de partida del model futur de vida com a adults i fora de l'àmbit escolar (Villalbí et al., 2012; Llops i Brotons, 2011; Rendo-Urteaga et al., 2015).

Un argument sòlid per realitzar esport i evitar exclusions no justificades és disposar de la informació de l'alumnat amb algun tipus de problema cardiovascular. No obstant això, el més important és la possibilitat de dissenyar programes adaptats a les condicions individuals per a la millora de les qualitats físiques i la prevenció del risc.

La disminució de les hores de sedentarisme i l'augment de l'AF moderada-intensa s'associa a reducció dels factors de risc cardiovascular i alteracions metabòliques amb pèrdua de percentatge de massa grassa, augment de la sensibilitat a la insulina, disminució de lípids plasmàtics i millor tolerància per a l'exercici físic (Ekelund et al., 2012; Väistö et al., 2018). Així mateix, s'observa que la funció cognitiva dels escolars augmenta si són físicament actius durant els temps de descans, una forma més de reduir el temps de sedentarisme (Rendo-Urteaga et al., 2015).

La coexistència de diversos factors de risc s'inicia en edats primerenques i s'associa a l'inici de l'arterioesclerosi. S'ha observat que en els adolescents grans aquests factors són més evidents. L'obesitat associada a la síndrome cardiometabòlica induïx a la diabetis, hipertensió i a la malaltia cardiovascular silenciosa (Tanrikulu et al., 2016; Newman et al., 1986; Berenson, 2009). És bàsic realitzar sobre aquests factors, tots ells modificables, prevenció precoç amb modificació de la dieta, realitzar exercici físic i educació sanitària, especialment en els grups socialment més desfavorits (Bibiloni et al., 2012; Ortega et al., 2018).

Els adolescents s'inicien en el consum d'alcohol i el tabaquisme en aquesta etapa, no obstant això, la tendència és a disminuir-lo, sobretot, com a resultat de les campanyes de prevenció i les normes legals que s'han implantat (Villalbí et al., 2012; Sánchez-Quejía et al., 2015), malgrat que algunes dades recents apunten a un nou increment del consum i a canvis en els seus hàbits. L'alcohol i el tabac es relacionen amb multitud de malalties especialment amb factors de risc i malalties cardiovasculars i la prevenció del seu consum en edats primerenques és fonamental.

Objectiu. Conèixer el perfil de salut i la prevenció cardiovascular mitjançant història personal, familiar i electrocardiograma (ECG) de l'alumnat adolescent per millorar les indicacions sobre la realització adequada d'exercici físic en els centres escolars.

Metodologia

Estudi observacional transversal descriptiu

La mostra de l'estudi la formaven estudiants de 2n, 4t d'ESO i 2n de batxillerat de l'INS Angeleta Ferrer i Sensat de Sant Cugat del Vallès, INS Banús de Cerdanyola del Vallès, INS de Sant Vicenç de Castellet, INS Montserrat Roig de Sant Andreu de la Barca, INS Poeta Maragall de Barcelona, INS Terrassa de Terrassa i Santa Teresa de Barcelona; un conjunt d'escoles privades, concertades i públiques de les comarques del Baix Llobregat, Vallès Occidental, Bages i Barcelona ciutat.

La mostra es va determinar de forma aleatòria entre els centres en els quals el professorat va acceptar participar en l'estudi durant el període 2017 i 2018. La mida de la mostra es va triar amb els mateixos criteris que s'utilitza a l'enquesta FRESC (Factors de risc en estudiants de secundària de Barcelona) per a adolescents de l'Agència de Salut Pública de Barcelona (ASPB), és a dir, precisió del 3%; error α 5%, una proporció estimada del 50% ($p = q = .5$) i una no-resposta del 20%. Amb aquests paràmetres la mida de la mostra calculada va ser de 1391 adolescents, 667 nois i 724 noies.

Es va realitzar un qüestionari estructurat i específic sobre factors de risc cardiovasculars basant-se en l'enquesta de salut de Catalunya (IMC, hipercolesterolèmia, diabetis, hipertensió, tabaquisme, alcohol) i es va realitzar una enquesta específica sobre exercici (adaptada de l'enquesta International Physical Activity Questionnaire, IPAC, Serra-Grima et al., 2008; Craig et al., 2003). S'hi va recollir el tipus d'exercici i intensitat tan personal com el

dels pares, i simptomatologia relacionada amb l'exercici físic com palpitacions, sensació de mareig o pèrdua de consciència. Així mateix, es va recollir la història familiar de factors de risc cardiovascular (hipertensió arterial, hipercolesterolèmia, diabetis) o patologia cardíaca a més de tipus d'alimentació, tabaquisme i consum d'alcohol.

L'estudi es va presentar al Consell Escolar i el va aprovar cada centre. Es va enviar a les famílies una carta explicant l'objectiu del treball per demanar el seu consentiment informat, i assenyalant que era voluntari. Totes les famílies el van signar.

Una vegada obtinguts els consentiments, en horari escolar sota la supervisió del docent d'AF, l'alumnat rebia instruccions per omplir el qüestionari. Quan l'havien emplenat se'ls feia un ECG en una sala habilitada en el mateix centre escolar.

Es va crear una base de dades específica per a la recollida i la seva anàlisi i una prova pilot anterior a la posada en marxa de l'estudi. Les dades recollides es van validar i es va efectuar un control de qualitat previ a l'anàlisi estadística. Es va dur a terme una anàlisi descriptiva univariada i bivariada de les dades. En totes les variables es va avaluar la distribució de la normalitat a través de la prova Kolmogorov-Smirnov. Les variables categòriques es van comparar mitjançant taules de contingència utilitzant la prova khi quadrat. Quan la comparació era de variables quantitatives i categòriques, es va utilitzar el test de *t* de Student. En tots els casos el nivell de significació va ser de $p < .05$ ($\alpha = .05$). Es va utilitzar el programa estadístic SPSS S.26.

Resultats

Les característiques de l'alumnat que va participar en l'estudi es mostren a la Taula 1.

Taula 1

Mida de la mostra, sexe i edat.

	Sexe		Edat	
	Quantitat	Percentatge	Mitjana	DE
Noies, 12-27 anys	724	52 %	15.6	1.59
Nois, 13-20 anys	667	48 %	15.55	1.48
Total	1391	100 %		

No es van observar diferències significatives entre noies i nois respecte a la distribució per cursos.

Taula 2
Curs.

Curs	Edat	n	%
2n de Batxillerat	17-18 anys	197	14.20 %
4 d'ESO	15-16 anys	668	48 %
2 d'ESO	13-14 anys	526	37.80 %
Total		1391	100 %

AF realitzada per l'alumnat i els seus pares

En el compte de l'AF de l'alumnat s'han exclòs les hores de dedicació a les classes d'EF. Els nois van realitzar significativament ($p < .001$) més competicions federades que les noies i aquestes competien més a nivell escolar i extraescolar. A partir dels 17 anys va disminuir significativament el nombre d'alumnes federats ($p < .001$) (Taules 3 i 4).

Taula 3

Exercici físic de l'alumnat a nivell de competició fora de les classes d'EF.

	Nois	Noies
No en fan	137 (20.5 %)	289 (39.9 %)
Competició extraescolar	145 (21.7 %)	173 (23.9 %)
Competició escolar	83 (12.4 %)	131 (18.1 %)
Federades/ats	286 (42.9 %)	121 (16.7 %)
Internacionals	16 (2.4 %)	10 (1.4 %)
Total	667 (100 %)	724 (100 %)

Taula 4

Hores d'exercici físic per setmana de l'alumnat al marge de les classes d'EF.

	Nois	Noies
Cap	35 (5.2 %)	56 (7.7 %)
Menys de 2	65 (9.7 %)	61 (22.2 %)
Entre 2 i 5	305 (45 %)	340 (47 %)
Més de 5	262 (39.3 %)	167 (23.1 %)
Total	667 (100 %)	724 (100 %)

Els nois de forma significativa ($p < .001$) van realitzar més hores d'esport.

El grup d'edat de 15 a 16 anys va ser el grup que va fer més exercici físic.

Respecte a l'activitat física dels pares, aquesta es va valorar en hores de dedicació, tipus d'esport i si aquest era o no competitiu (Taula 5).

Taula 5

Exercici físic de les mares i els pares de l'alumnat.

	2n d'ESO	4t d'ESO	2n de Batxillerat
Regularment	18.4 %	12.3 %	10.2 %
Esporàdicament	35.9 %	36.5 %	22.3 %
No feien exercici	45.6 %	51.2 %	67.5 %

Un 11 % dels pares realitzaven esport de competició en alguna especialitat; un 6.8 % de pares, i un 2.1 % de les mares i en un 2.5 % dels casos competien ambdós.

En creuar les hores que van dur a terme els alumnes amb la variable que recollia l'exercici de competició dels pares, es va trobar una relació estadística significativa ($p < .001$) en el sentit que els fills que realitzaven més hores d'exercici eren aquells que els pares competien més.

Síntomes relacionats amb l'exercici en l'alumnat de l'estudi

Palpitacions aïllades: 283 (39.1 %) noies i 158 (23.7 %) nois van comentar haver presentat episodis en alguna ocasió. Van consultar al metge per aquest motiu 47 (6.5 %) noies, i 30 (4.5 %) nois.

Mareig i/o pèrdua de consciència. 125 (17.3 %) noies i 52 (7.8 %) nois van presentar algun episodi de mareig, però en cap d'ells es va arribar a la pèrdua de consciència. Dels participants que van presentar sensació de mareig, 100 (13.8 %) noies i 49 (7.3 %) nois i van haver d'aturar l'exercici sense més conseqüències.

Malaltia cardíaca familiar. Es van recollir les dades següents: pare amb problemes cardíacs: 12.8 %; mare amb problemes cardíacs: 8.6 %; germans amb problemes cardíacs: 2 %.

Malaltia cardíaca en l'alumnat: 708 (97.8 %) noies i 639 (95.8 %) nois no tenien cap tipus de patologia coneguda. 16 (2.2 %) noies i 28 (4.2 %) nois van declarar estar afectats d'algun tipus de patologia cardíaca dels quals el professor d'EF de l'escola estava informat.

ECG. Es van realitzar 1000 registres de les 12 derivacions amb un aparell portàtil. No es va incloure tota la mostra per raons tècniques. En 59 casos es van registrar trastorns inespecífics de la repolarització i/o repolarització precoç. Les característiques d'aquestes són freqüents i no

requerien altres exploracions per descartar l'existència de cardiopatia orgànica. En 3 casos es van registrar alteracions de la repolarització sobre les precordials dretes (V1-V3) del tipus de repolarització infantil que persisteix, normalment, fins als 7 anys, però hi ha excepcions.

En 9 casos es van registrar bloquejos incomplets de la branca dreta i en dos casos interval P-R allargat que es normalitzava amb lleuger increment de la freqüència cardíaca.

Factors de risc cardiovascular. Un 2.3 % van declarar tenir hipertensió arterial, un 7.3 % hipercolesterolèmia i un 2.3 % diabetis.

Tabaquisme. El 90.1 % de les noies i el 93.4 % dels nois no havien fumat mai. Sobre el percentatge restant, es va observar que fumaven més les noies que els nois ($p < .05$) i que el consum augmentava en el grup de 17 anys i més ($p < .001$).

Taula 6

Nombre de cigarretes al dia declarat per l'alumnat.

Nre. cigarretes	Nois	Noies
1-2	16 (2.4 %)	1 (0.1 %)
4-5	9 (1.3 %)	17 (2.3 %)
5-10	6 (0.9 %)	14 (1.9 %)
15	2 (3 %)	2 (0.3 %)
Ocasional	1 (0.1 %)	4 (0.6 %)
Total	667 (100 %)	724 (100 %)

Obesitat. L'IMC era inferior a 18 en 296 (21.3 %) dels casos i superior a 30 en 26 casos (1.9 %). Amb un IMC per sobre del 25 % hi havia un total de 97 dels 1254 alumnes, y per sobre de 30, 26 (1.9 %) alumnes tenien sobrepès/obesitat. No es van observar diferències significatives entre noies i nois.

Taula 7

Distribució de l'IMC en l'alumnat.

IMC	Nois	Noies
<18 pes insuficient	146 (21.9 %)	150 (20.7 %)
18-25 pes normal	455 (68.2 %)	516 (71.3 %)
25-29 preobesitat	51 (7.6 %)	47 (6.5 %)
>30 obesitat	15 (2.2 %)	11 (1.5 %)
Total	677 (100 %)	724 (100 %)

Consum d'alcohol. La majoria de l'alumnat bevia ocasionalment i en cap de setmana, sent els percentatges dels consumidors del 20.8 % en els nois i el 24.3 % en les noies. El 75.9 % dels nois i el 70.3 % de les noies no eren bevedors. Encara que la relació no va arribar a ser significativa hi havia una tendència clara a un consum d'alcohol més elevat entre les noies ($p < .07$) tal i com apunten també recents estudis. Aquesta tendència també quedava reflectida en l'embraguesa entre els bevedors, on un 15.1 % dels nois i un 22.2 % de les noies s'havien emborratxat els darrers dies. A mesura que es feien més grans es produïa un augment significatiu del consum d'alcohol ($p < .001$) i s'observava que el 58.9 % dels alumnes de batxillerat consumien alcohol.

Discussió

L'exercici físic, dieta i absència d'hàbits tòxics, en especial el tabac que és el més comú, són els pilars bàsics per a la promoció i el manteniment de la salut. Existeix àmplia base científica que demostra que la coexistència de diversos factors de risc s'inicia ja en la infantesa (Newman et al., 1986; Berenson, 2009; Henriksson et al., 2017), per la qual cosa és important modificar l'estil de vida de l'alumnat, especialment referent a l'exercici físic i als hàbits dietètics. L'augment de l'activitat física i disminució del temps de sedentarisme es relaciona positivament amb el risc cardiometabòlic així com amb altres factors de més risc (Väistö et al., 2018; Sanyaolu et al., 2019; Rendo-Urteaga et al., 2015).

La prevalença de factors de risc cardiovascular a Espanya és igual o superior que en la mitjana d'altres països europeus i amb tendència a augmentar. Aquest és un dels arguments per potenciar les mesures de prevenció en l'etapa escolar de manera que tinguin continuïtat quan deixin l'escola secundària (Llops i Brotons, 2011).

La majoria dels menjadors escolars públics i privats estan supervisats per nutricionistes que és la primera baula de la cadena de mesures per promoure la salut. La segona baula, l'exercici físic, no rep l'atenció deguda. Les dues hores per setmana són totalment insuficients i el mateix professorat reconeix que té limitacions per realitzar programes d'exercici amb la doble funció de ser educatiu i millorar la salut i les qualitats físiques.

Per compensar aquest inconvenient es va potenciar l'esport extraescolar i les activitats per incentivar l'alumnat a realitzar exercici físic de forma regular. Cal continuar treballant per ampliar la base incloent més nenes i nens que per falta de motivació o limitacions físiques no es beneficien de tots els efectes coneguts que aporta l'esport com a terapèutica global, educativa i lúdica.

L'exercici físic és una activitat muscular planificada, estructurada i repetitiva que, a més de contribuir a la millora de les qualitats físiques, s'ha revaloritzat davant de l'evidència

de les seves accions favorables sobre la funció cognitiva, capacitat de memorització i aprenentatge en nens i adolescents (Bueno, 2017; Mora, 2013; Manes, 2015).

És rellevant la informació sobre l'exercici físic que duïen a terme els pares, perquè els adolescents es beneficiaran del seu exemple i motivació, la qual cosa comportarà una educació amb un estil de vida saludable.

La quantificació de l'exercici físic en despesa energètica per aprofundir en la promoció de la salut té les seves limitacions malgrat la contribució de qüestionaris elaborats amb aquest objectiu. Per valorar l'activitat en hores per setmana es va utilitzar un qüestionari aplicat a exesportistes que havien abandonat l'alta competició sense deixar de banda l'IPAC que és una referència validada.

La majoria de l'alumnat de l'estudi feia exercici físic entre 2 i 5 hores per setmana, inferior a les recomanacions de la Societat Americana de Pediatria que considera que el grup d'edat entre els 6 i 17 anys han de realitzar almenys una hora al dia d'activitat moderada i si aquesta és intensa almenys 3 dies per setmana. El 26.1 % dels adolescents americans no realitza exercici físic i un 15.4 % són sedentaris (Lobelo et al., 2020). Els nivells més baixos de pràctica s'observen entre les adolescents i grups amb necessitats especials. Una dada rellevant és que la inactivitat física augmenta amb l'edat. En el conjunt d'alumnat que es va estudiar el 39.3 % dels nois i el 23.1 % de les noies complien les recomanacions de dedicar a l'exercici físic almenys una hora al dia.

Els hàbits adquirits en aquesta etapa no sempre es mantenen quan s'abandona l'escola, no obstant això, per garantir l'adherència s'han de potenciar els programes d'exercici físic inclús en benefici d'aquells amb qualitats físiques més limitades o amb algun tipus de patologia controlada pel metge.

L'exercici que es realitza a l'escola i l'esport extraescolar no és habitualment de gran exigència física i les normes que regulen la participació en esports d'equip o individual permeten dosificar, en teoria, l'esforç dels adolescents. Aquestes normes afavoreixen la inclusió que forma part dels objectius prioritaris en l'esport.

El risc en l'esport és excepcional, particularment si el mètode d'entrenament és el correcte i la preparació és adequada (Serra-Grima, 2015). No obstant això, per garantir la seguretat de l'alumnat i que el professorat d'EF pugui realitzar el treball amb garanties, és recomanable que aquest tingui a la seva disposició àmplia informació sobre els antecedents familiars i personals, de la forma que s'ha realitzat en la població analitzada tal com es recull al qüestionari elaborat. Es coneixen antecedents de malalties cardiovasculars en membres de primera generació i si fan exercici físic. A l'alumnat se li va preguntar si en alguna ocasió havia presentat símptomes com a dolor toràcic, palpitations, sensació de mareig o pèrdua de consciència i les respostes, així com la visita al metge, no van aportar informació que recomanés

deixar temporalment l'esport. El 83.7 % de l'alumnat mai no va tenir sensació de mareig ni pèrdua de consciència. 52 (7.8 %) nois i 125 (13.8 %) noies van haver d'aturar l'exercici físic, però la recuperació va ser espontània i no van necessitar altres mesures.

El professorat d'EF pot ser que no identifiqui el significat de símptomes relacionats amb l'esforç que puguin ser anormals. En el cas que l'alumnat refereixi símptomes com palpitations, mareig o pèrdua de consciència, és el metge qui ha de realitzar el diagnòstic. D'acord amb la taula, només el 4.4 % i el 6 % dels que han tingut palpitations van anar al metge i en tots els casos es va considerar que eren episodis benignes. La sensació de palpitations que comenten no pot interpretar-se pròpiament com a arrítmia per haver-se presentat de forma fugaç en iniciar o en finalitzar l'exercici i encaixa més dins de les manifestacions que poden ocórrer en els canvis de ritme o fins i tot posturals. En cap cas no hi ha la sospita d'arrítmia pròpiament dita i que, generalment, s'acompanya d'una altra simptomatologia. 52 (7.8 %) dels nois i 125 (17.3 %) han presentat algun episodi, però en cap cas no s'ha arribat a la pèrdua de consciència.

El 83.7 % no va tenir mai sensació de mareig ni pèrdua de consciència relacionades amb l'exercici. En el cas dels 49 (7.3 %) nois i 100 (13.8 %) noies dels que havien tingut sensació de mareig, els episodis van ocórrer després de l'esforç, fenomen bastant comú quan l'exercici s'atura bruscament; cap no va requerir actuació mèdica.

La incorporació de l'ECG a l'estudi està en la línia de les recomanacions establertes per la Societat Europea de Cardiologia (Corrado et al., 2005) per al reconeixement de l'aptitud esportiva. L'inconvenient són els falsos positius que generen dubtes, la qual cosa pot comportar la realització d'altres exploracions complementàries per descartar la presència de cardiopatia estructural. Entre els 59 ECG en els quals es van registrar alteracions, la majoria eren trastorns de la repolarització inespecífics, troballa relativament freqüent en població jove i que fa esport. Els que presentaven altres alteracions com el bloqueig incomplet de branca dreta, l'ECG va ser normal raó per la qual es va descartar la presència de cardiopatia estructural. Els dos casos en què es va registrar un interval P-R allargat es va normalitzar amb lleugers increments de la freqüència cardíaca el que suggereix que es tractava d'alteració funcional. En absència d'antecedents familiars, personals, de símptomes relacionats amb l'exercici i un ECG amb alteracions d'escàs valor clínic, la probabilitat de risc és excepcional. D'aquesta manera, el professorat d'EF o els entrenadors poden realitzar la seva feina amb més seguretat.

La correcció de l'obesitat, tant en la població adulta com en l'adolescència, és un dels objectius dels programes de salut comunitària. S'han promogut programes de prevenció primària que consisteixen en promoure l'exercici físic i la prevenció secundària, i en l'educació per continuar amb l'hàbit

de l'exercici físic i dieta en la vida adulta (Sanyaolu et al., 2019). Promoure l'exercici físic i disminuir el sedentarisme són els tòpics per a la reducció del risc cardiometabòlic. En l'alumnat que es va estudiar tenien sobrepès el 7.6 % dels nois i el 6.5 % de les noies. Un índex per sobre de 30 es considera obesitat i un 2 % dels nois i 1.5 % de les noies el tenien superior a aquesta xifra (Taula 7).

Diferents estudis realitzats en adolescents per conèixer la prevalença de fumadors a Espanya indiquen que s'ha produït un descens en el consum de tabac. Es va mostrar una forquilla que oscil·lava entre el 8.5 % i 13.3 % en nois i entre 12.7 % i 16.4 % entre les noies. Aquests resultats corresponien al període entre els anys 1993 i 2008 (Villalbí et al., 2012). En el grup d'adolescents que es van estudiar el 93.4 % dels nois i el 90.1 % de les noies no eren fumadors, percentatges inferiors que confirmarien les dades de l'estudi de referència on s'assenyala la tendència a disminuir el consum de tabac.

En relació amb l'absència de consum d'alcohol que és un dels pilars de la salut, el 75.9 % i el 70.3 % de nois i noies respectivament van declarar que no són bevedors. Els bevedors ho fan ocasionalment i en caps de setmana. Tanmateix, es va observar que les noies bevien més i hi havia episodis d'embriaguesa els caps de setmana. Els resultats d'un estudi de Sánchez-Quejia et al. (2015), realitzat en tres edicions, mostren descens del consum de vi i licors destil·lats entre 2002 i 2010, i tendència a l'alça d'episodis d'embriaguesa, encara que algunes dades recents apunten a un increment del consum. Al qüestionari sobre el consum d'alcohol només es va realitzar la pregunta genèrica sense entrar en tipus d'alcohol.

L'objectiu de l'estudi no era la comparació entre cursos ni per centres, per això la mostra es va escollir de forma global tenint present que no tots els que acaben 4t passen a batxillerat però malgrat això, en funció de la mida de la mostra, els resultats van ser representatius de tots els estudiants de l'entorn de l'equip d'investigadors.

Conclusions

La promoció de l'activitat física i l'educació cap a un estil de vida saludable es recomana iniciar-la en l'etapa escolar i s'ha d'aconseguir que no s'abandoni en l'edat adulta.

La informació global de l'alumnat sobre els seus antecedents personals, familiars i nivell d'activitat física que realitzen, permet prendre mesures per iniciar un programa d'educació sanitària que faciliti millorar els hàbits dietètics, implementar l'activitat física i eliminar els hàbits tòxics o no saludables.

El professorat d'EF o els responsables de l'esport extra-escolar han de saber que l'alumnat no presenta símptomes o no són significatius, relacionats amb l'esforç i que han tingut una revisió mèdica normal per part del pediatre o el metge de

família. Si, addicionalment, disposen d'un ECG que descarta l'existència de cardiopatia estructural amb probabilitat de risc, poden desenvolupar la seva tasca amb amb garantia perquè, excepcionalment, hi haurà una incidència cardiovascular greu.

Agraïments

S'agraeix la participació i implicació del professorat d'educació física i la direcció dels centres educatius que han permès la recollida de la mostra, la col·laboració de la Clínica Mapfre de Medicina del tennis, la de Marta Muste per la realització dels electrocardiogrames, i la de Patricia Vives per la preparació del manuscrit.

Referències

- Adekunle Sanyaolu, PhD1, Chuku Okorie, MBBS, MPH2, Xiaohua Qi, MD, PhD3, Jennifer Locke, MD3 & Saif Rehman, MD3 (2019) Childhood and adolescent obesity in the United States: A public health concern. *Global Pediatric Health* (Vol. 6): 1 - 11. <https://doi.org/10.1177/2333794X19891305>
- Berenson, GS. (2009) Cardiovascular risk begins in childhood: A time for action. *Am J Prev Med* 37(1 Suppl): S1-S2. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2009.04.018>
- Bibiloni, M.d.M., Pich, J., Córdova, A., Pons, A. & Tur J.A. (2012) Association between sedentary behaviour and socioeconomic factors, diet and lifestyle among the Balearic Islands adolescents. *BMC Public Health* 12, 718. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-12-718>
- Bueno, D. (2017) *Neuroeducación para profesores*. Ediciones Rosa Sensat.
- Corrado D., Pelliccia A., Bjørnstad H.H., Vanhees L., Biffi A., Borjesson M., Panhuyzen-Goedkoop N., Deligiannis A., Solberg E., Dugmore D., Mellwig K.P., Assanelli D., Delise P., van-Buuren F., Anastasakis A., Heidbuchel H., Hoffmann E., Fagard R., Priori S.G., Basso C., Arbustini E., Blomstrom-Lundqvist C., McKenna W.J. & Thiene G. (2005). Cardiovascular pre-participation screening of young competitive athletes for prevention of sudden death: proposal for a common European protocol. Consensus statement of the study group of sport cardiology of the working group of cardiac and rehabilitation and exercise physiology and the working group of myocardial and pericardial disease of the European society of cardiology. *Eur Heart J* 26:516-524. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehi108>
- Craig, C. L., Marshall, A. L., Sjöström, M., Bauman, A. E., Booth, M. L., Ainsworth, B. E., Pratt, M., Ekelund, U., Yngve, A., Sallis, J. F., & Oja, P. (2003). International physical activity questionnaire: 12-Country reliability and validity. *Medicine and science in sports and exercise*, 35(8), 1381-1395. <https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000078924.61453.FB>
- Ekelund U., Luan J., Sherar L.B., Esliger D.W., Griew P. & Cooper A. (2012). Moderate to vigorous physical activity and sedentary time and cardiometabolic risk factors in children and adolescents. *JAMA*. 307(7):704-712. <https://doi.org/10.1001/jama.2012.156>
- ESCA (2017) (encuesta salud de la población de Cataluña). Departament de Salut Generalitat de Catalunya
- Henriksson P., Henriksson H., Labayen I., Huybrechts I., Gracia-Marco L., Ortega F.B., España-Romero V., Manios Y., González-Gross M., Marcos A., Moreno L.A., Gutiérrez Á. & Ruiz J.R. (2017). Correlates of ideal cardiovascular health in European adolescents: The HELENA study. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2017; 27: 447-455. <https://doi.org/10.1016/j.numecd.2017.10.018>
- Lobelo, F., Muth, N.D., Hanson, S. & Nemeth, B.A. (2020). Physical activity assessment and counseling in pediatric clinical settings. *Pediatrics* (145) 3 e20193992. <https://doi.org/10.1542/peds.2019-3992>
- Lobos, J.M. & Brotons, C. (2011). Factores de riesgo cardiovascular y atención primaria: evaluación e intervención. *Aten Primaria* 43 (12): 668-677. <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2011.10.002>
- Manes, F., Niro, M. (2015). *Usar el cerebro*. Barcelona, España: Editorial Paidós.
- Mora, F. (2013) *Neuroeducación: solo se puede aprender aquello que se ama*. Madrid, España: Alianza Editorial. <https://doi.org/10.26439/persona2015.n018.506>
- Newman, W.P., Freedman, D.S., Voors, A.W., Gard, P.D., Srinivasan, S.R., Cresanta, J.L., Williamson, G.D., Webber, L.S. & Berenson, G.S. (1986). Relation of serum lipoprotein levels and systolic blood pressure to early atherosclerosis. The bogalusa heart study. *N England J Med* 314 (43): 138-144. <https://doi.org/10.1056/NEJM198601163140302>
- Ortega, R. M., Jiménez Ortega, A. I., Perea Sánchez, J. M., Peral Suárez, A. & López-Sobaler, A. M. (2018). Factores sociodemográficos y estilo de vida implicados en el exceso de peso. *Nutrición Hospitalaria* 35 (nº extra 6): 25-29 <http://dx.doi.org/10.20960/nh.2283>
- Rendo-Ortega, T., Ferreira de Moraes, A.C., Sadalla Collese, T., Manios, Y., Hagströmer, M., Sjöström, M., Kafatos, A., Widhalm, K., Vanhelst, J., Marcos, A., González-Gross, M., de Henauf, S., Ciarapica, D., Ruiz, J.R., España-Romero, V., Molnár, D., Carvalho, H. B., Moreno, L. A. & on behalf of the HELENA study group. (2015). The combined effect of physical activity and sedentary behaviors on a clustered cardio-metabolic risk score: The Helena study. *International Journal of Cardiology* 186:186-195. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2015.03.176>
- Sánchez-Queija, I., Moreno, C., Rivera, F. & Ramosa, P. (2015). Tendencias en el consumo de alcohol en los adolescentes escolarizados españoles a lo largo de la primera década del siglo XXI. *Gac Sanit* 29 (3): 184-189. <http://dx.doi.org/10.1016/j.gaceta.2015.01.004>
- Serra-Grima, R. (2015). *Cardiología en el deporte. Revisión de casos clínicos basados en la evidencia. Riesgo cardiovascular durante el ejercicio físico*. Barcelona, España: Editorial Elsevier.
- Serra-Grima R., Doñate M., Álvarez-García J., Barradas-Pires A., Ferrero A., Carballeira L., Puig T., Rodríguez E. & Cinca J. (2008). Long-term follow-up of bradycardia in elite athletes. *Int J Sports Med*, 29: 934-937 <https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2014.06.017>
- Tanrikulu M.A., Agirbasli M. & Berenson G. (2016). Primordial Prevention of Cardiometabolic Risk in Childhood. In: Islam M.S. (eds) *Hypertension: from basic research to clinical practice. Advances in Experimental Medicine and Biology* (Vol. 956). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/5584_2016_172
- Väistö, J., Haapala, E.A., Viitasalo, A., Schnurr, T.M., Kilpeläinen, T.O., Karjalainen, P., Westgate, K., Lakka, H-M., Laaksonen, D.E., Ekelund, U., Brage, S. & Lakka, T.A. (2018). Longitudinal associations of physical activity and sedentary time with cardiometabolic risk factors in children. *Scand J Med Sci Sports January*. 29(1): 113-123. <https://doi.org/10.1111/sms.13315>
- Villalbí, J. R., Suelves, J. M., García-Contiente, X., Saltó, E., Ariza, C. & Cabezas, C. (2012). Cambios en la prevalencia del tabaquismo en los adolescentes en España. *Aten Primaria* 44(1): 36-42. <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2010.12.016>

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://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>



Editat per:

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

ISSN: 2014-0983

***Correspondència:**

Cristine Lima Alberton
tinialberton@yahoo.com.br

Secció:

Activitat física i salut

Idioma de l'original:

Anglès

Rebut:

22 de juny de 2020

Acceptat:

14 de gener de 2021

Publicat:

1 d'abril de 2021

Coberta:

Ascens d'escaladors
al cim del Mont Blanc.
Chamonix (França)
©diegoa8024
stock.adobe.com

Respostes de la tensió arterial en dones hipertenses practicant aquaeròbic

Luiz Fernando M. Kruel¹ , Roberta Bgeginski² , Ana Carolina Kanitz³ ,
Stephanie S. Pinto¹ , Bruna P. Almada¹, Paula Finatto¹  i Cristine L. Alberton^{3*} 

¹ Escola d'Educació Física, Fisioteràpia i Dansa, Universitat Federal de Rio Gran do Sul, Porto Alegre, RS (Brasil).

² R. Samuel McLaughlin Foundation-Exercise and Pregnancy Laboratory, Universitat de Western Ontario, London, Ontario (Canadà). Children's Health Research Institute, Universitat de Western Ontario, Londres, Ontario (Canadà).

³ Escola d'Educació Física, Universitat Federal de Pelotas, Pelotas (Brasil).

Citació

Kruel, L.F.M., Bgeginski, R., Kanitz, A.C., Pinto, S.S., Almada, B.P., Finatto, P. i Alberton C.L. (2021). Blood Pressure Responses in Hypertensive Women to Water Aerobics. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 144, 25-32. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2021/2\).144.04](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2021/2).144.04)

Resum

Objectiu. Avaluar les respostes en la tensió arterial (TA) aguda en dones hipertenses durant la pràctica de sessions de gimnàstica aeròbica aquàtica contínues (CON) i a intervals (INT) i 20 minuts després de realitzar-les.

Mètode. Nou dones hipertenses tractades (61.22 ± 2.91 anys, amb índex de massa corporal $28.70 \pm 4.45 \text{ kg.m}^{-2}$) van realitzar dues sessions aleatòries d'exercicis aquàtics (32 min): CON (13-14 en l'escala de Borg) i protocol INT (2 min en el nivell 17 en l'escala de Borg amb 2 min de recuperació activa a l'índex 9). La TA es va mesurar 20 min abans, durant i després de l'exercici. Es va utilitzar l'ANOVA bidireccional de mesuraments repetits amb Bonferroni ($\alpha = .05$).

Resultats. Les respostes en la TA no van diferir entre els protocols ($p > .05$). En el cas de la TA diastòlica, els mesuraments en la meitat de la pràctica de la sessió d'exercici i a la seva conclusió van ser significativament inferiors que en els quatre punts de recuperació mesurats ($p > .001$). Es va observar una tendència en el valor p en el cas de la TA sistòlica ($p = .051$), si bé no es van detectar diferències entre els punts temporals. No es van observar diferències significatives quant als punts temporals en la TA mitjana ($p > .05$).

Conclusió. Les dones hipertenses no presenten una diferència significativa quant als valors de TA entre els protocols CON i INT i no es va observar hipotensió en els 20 minuts de recuperació després de la sessió d'exercici físic. Per això s'infereix que les dones hipertenses tractades poden practicar amb seguretat ambdós protocols.

Paraules clau: dones hipertenses, gimnàstica aquàtica, pressió arterial, pressió sanguínia, tensió arterial.

Introducció

La hipertensió té uns elevats costos mèdics i socioeconòmics, principalment deguts a les seves complicacions, com són la malaltia arterial cerebrovascular i coronària, la insuficiència cardíaca, la insuficiència renal crònica i les malalties vasculars de les extremitats (Whelton et al., 2018). Les dades del període 2013-2014 mostren que, als Estats Units, a un 33.5% dels adults majors de 20 anys se'ls va diagnosticar hipertensió i que més de 360 000 morts al país van tenir la tensió arterial (TA) alta com a causa principal o associada (Mozaffarian et al., 2015), el que representa prop de 1000 morts diàries.

Entre la població general, els protocols d'exercici físic amb una varietat més àmplia d'habilitats motrius tenen el potencial de fomentar la interacció i implicació dels participants i millorar les respostes cardíques (Castañer et al., 2017). Així mateix, la pràctica d'exercici aeròbic habitual redueix la TA en els programes d'entrenament i l'efecte hipotensiu és més gran com més elevada és la TA inicial (Pescatello et al., 2004). Algunes de les explicacions postulades per explicar els efectes antihipertensius de l'exercici físic són el descens de catecolamines i la resistència perifèrica total, una sensibilitat a la insulina millorada i alteracions en els vasodilatadors i vasoconstrictors. Noves dades apunten a vincles genètics amb les reduccions de TA relacionades amb l'exercici agut i crònic (Pescatello et al., 2004). Per aquesta raó, l'augment de l'activitat física amb un programa d'exercici estructurat s'ha indicat com una alternativa no farmacològica eficaç per a la població hipertensa (Whelton et al., 2018).

L'exercici físic en l'entorn aquàtic pot subratllar-se com una modalitat adequada per a aquest segment de la població. Ho practiquen sobretot dones, les respostes de les quals a l'exercici mereixen atenció en la literatura científica, ja que presenten diferències fisiològiques, morfològiques i psicològiques en comparació amb els homes (Gómez-Jiménez i López de Subijana-Hernández, 2016; González Robles et al., 2017; Granda Vera et al., 2018). A més, la immersió pot induir una reducció en la TA en persones normotenses en repòs (Srámek et al., 2000). Aquesta reducció es produeix en resposta a una redistribució immediata de la sang de la perifèria per la regió central del cos, el que provoca un augment de la despesa cardíaca, amb el consegüent augment del flux sanguini renal, que, juntament amb un descens de l'activació de la renina plasmàtica i un augment de la concentració de pèptids natriurètics atrials concomitants, provoca una reducció dels valors de TA (Rim et al., 1997). A més, en els últims anys, alguns estudis han observat l'efecte crònic de l'entrenament aquàtic en les respostes de la TA (Guimarães et al., 2014). Un programa aquàtic de 36

setmanes de durada va aconseguir fomentar una reducció de 36 mmHg en la TA sistòlica (TAS) i de 12 mmHg en la TA diastòlica (TAD) en pacients hipertensos resistents i medicats (Guimarães et al., 2014).

La reducció crònica de la TA amb la pràctica d'exercici regular sembla explicar-se parcialment pels marcats descensos en la TA que es registren després d'una sessió d'exercici. Els estudis han demostrat que els exercicis físics aeròbics practicats a terra presenten una reducció aguda significativa en les respostes de la TA després de la pràctica d'exercici (MacDonald et al., 1999), fenomen que es coneix amb el nom d'hipotensió postexercici (HPE). Així mateix, s'han investigat diferents protocols d'exercicis realitzats a l'aigua per verificar la presència d'HPE en persones normotenses i hipertenses (Bocalini et al., 2017; Cunha et al., 2017; Cunha et al., 2018; Pinto et al., 2017; Pontes-Júnior et al., 2008; Rodriguez et al., 2011; Sosner et al., 2016; Terblanche i Millen, 2012). Referent a la HPE aguda durant les sessions d'exercici aquàtic, Rodriguez et al. (2011) i Pinto et al. (2017) van avaluar la TA 60 minuts després de caminar per l'aigua i practicar entrenaments a l'aigua de manera simultània en participants normotenses, respectivament, mentre que Cunha et al. (2012, 2017), Pontes-Junior et al. (2008) i Bocalini et al. (2017) ho van fer entre 10 i 90 minuts després de realitzar sessions aeròbiques a l'aigua en persones amb prehipertensió i hipertensió. Quant a la HPE de 24h, Cunha et al. (2018) la van avaluar en exercicis a l'aigua en dones normotenses amb més de 65 anys, i Terblanche i Millen (2012) i Sosner et al. (2016) ho van fer en persones amb prehipertensió i hipertensió. A partir dels estudis esmentats, Sosner et al. (2016) va ser l'únic que va fer servir un protocol a intervals basat en exercicis a l'aigua; tanmateix, el seu objectiu era comparar la HPE en diferents entorns (terra i aigua).

A més de l'entorn on es practica l'exercici, un altre factor que pot influir en el fenomen de la HPE és la intensitat de la sessió d'exercici en persones sanes (Angadi et al., 2015) i hipertenses (Ciolaç et al., 2009). Ciolaç et al. (2009) van analitzar les respostes de la TA després d'un protocol de bicicleta de 40 minuts continu (60% de TA de reserva) i a intervals (d'1 min al 80% i 2 min al 50% de TA de reserva) realitzat a terra. Les autories van observar una reducció significativa de la HPE 24 h sistòlica i la TAS nocturna i una tendència a reduir la TAD nocturna en el protocol a intervals. No obstant això, els efectes de les diferents intensitats durant els protocols d'exercicis aquàtics (és a dir, de la intensitat moderada contínua davant l'alta intensitat a intervals) en la HPE en persones amb hipertensió segueixen estant poc clars en la literatura. Cal definir millor la intensitat òptima dels entrenaments per millorar la capacitat de reduir la TA que comporta la pràctica d'exercici físic.

L'objectiu d'aquest estudi va ser avaluar les respostes agudes en la TA en dones hipertenses tractades durant i 20 minuts després de realitzar protocols d'exercici aquàtic continu i a intervals. Es partia de la hipòtesi que un exercici de més intensitat podia induir una reducció més gran en la TA i posar en evidència una HPE aguda.

Metodologia

Participants

La mostra estava integrada per nou dones voluntàries, amb hipertensió diagnosticada per un metge durant una avaluació clínica aplicant els punts de tall següents: TAS ≥ 140 mmHg i TAD ≥ 90 mmHg. Els criteris d'elecció van ser: 1) diagnosi d'hipertensió des de feia almenys sis mesos; 2) haver estat físicament actives durant almenys els últims sis mesos; 3) estar tractades amb medicació, però no amb betablocadors; 4) no fumar; 5) no tenir impediments físics, i 6) estar familiaritzades amb la gimnàstica aquàtica.

Abans d'iniciar aquesta recerca, totes les participants van signar un formulari de consentiment informat. L'estudi comptava amb l'aprovació del Comitè d'Ètica de la Recerca de la Universitat Federal de Rio Grande do Sul, Brasil (2008168).

Procediments experimentals

Es tracta d'un estudi pilot amb un disseny d'assaig creuat. Cada dona va participar en tres sessions d'exercicis aquàtics, amb un interval mínim de 48 h entre sessions. La primera sessió es va dissenyar per caracteritzar les participants i que es familiaritzessin amb les rutines d'exercici i les altres dues sessions per aplicar els protocols de l'experiment, realitzats en ordre aleatori. Els protocols experimentals corresponien a sessions d'exercici aquàtic continu (CON) i a intervals (INT). Es va mesurar la freqüència cardíaca (FC) i la TA 20 minuts abans, durant i 20 minuts després de la pràctica d'exercici, amb mesuraments cada 5 minuts. La Figura 1 mostra el diagrama de flux esquemàtic del protocol de recopilació de dades.

Característiques de les participants

Les participants tenien 61.22 ± 2.91 anys, pesaven 72.00 ± 16.40 kg, mesuraven 157.72 ± 7.55 cm d'alçada i presentaven un índex de massa corporal de 28.70 ± 4.45 kg.m⁻², el que es considera indicatiu d'un lleuger sobrepès. La seva hipertensió estava controlada farmacològicament amb bloquejadors dels canals de calci ($n=1$), inhibidors de l'enzim convertidor d'angiotensina ($n=5$) i diürètics ($n=3$).

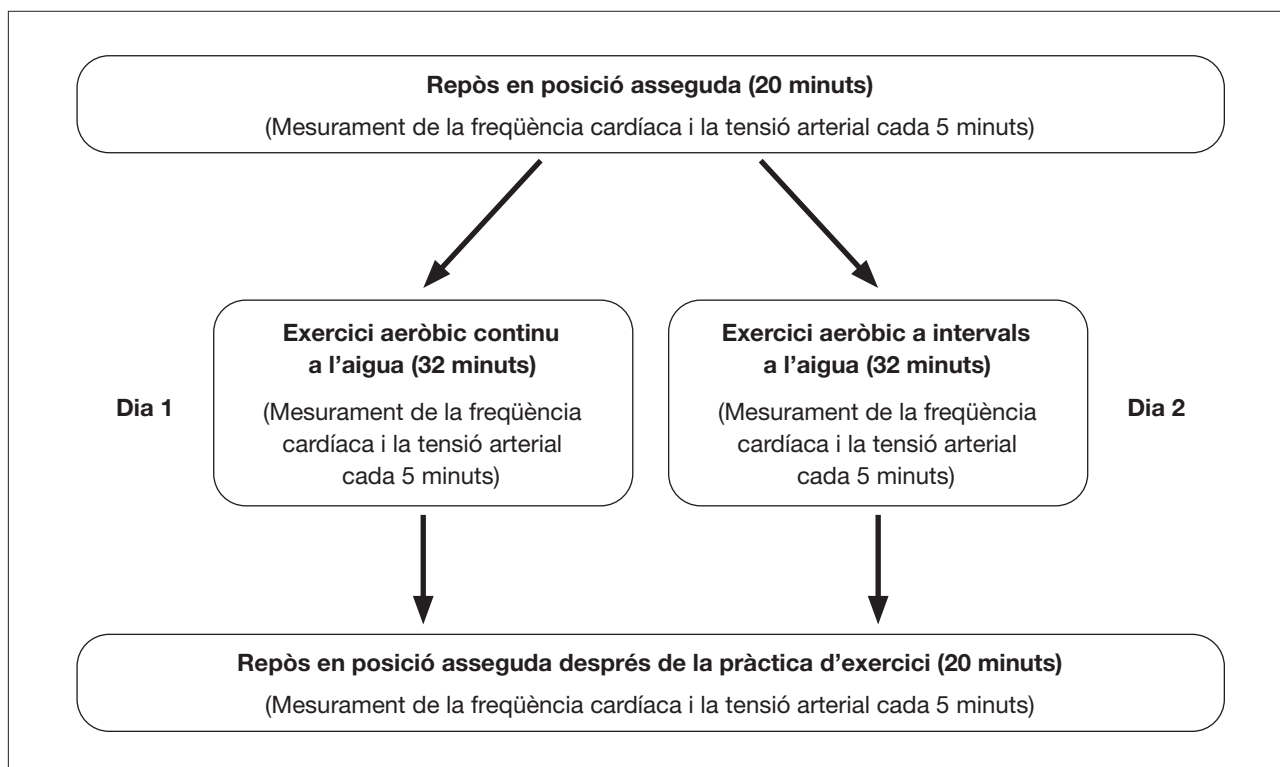


Figura 1
Diagrama de flux esquemàtic del protocol de recopilació de dades.

Caracterització i familiarització

En la sessió inicial es van mesurar la massa corporal (kg) i l'alçada (m) amb una bàscula i un establimetre (Filizola, São Paulo, Brasil). En aquesta sessió, les participants es van familiaritzar amb el dispositiu de la TA, l'escala de Borg 6-20 (Borg, 1990) i els exercicis. Van rebre instruccions adequades per observar el grau de tensió i fatiga de la seva musculatura, així com la dificultat de respiració i el dolor pectoral. També els van explicar l'escala de 15 punts tenint en compte que incorpora nou descriptors verbals que van de "cap esforç" (RPE 6) a "màxim esforç" (RPE 20). Una puntuació de 6 correspon al nivell d'esforç experimentat durant una situació de repòs tranquil, en posició asseguda, mentre que una puntuació de 19 s'aproxima a l'esforç físic màxim o gairebé màxim (Borg, 1990). L'escala (una pancarta de 60×90 cm) es va col·locar fora de la piscina, davant de les participants, durant les sessions de familiarització i execució dels protocols. Es van explicar tots els detalls relatius a l'execució i l'amplitud dels moviments i després les dones van realitzar els exercicis a un ritme còmode. La sessió de familiarització va acabar amb la delineació de l'ordre d'execució dels protocols d'exercici (CON o INT).

En relació amb la FC es va utilitzar el model de monitor de FC F6TM; Polar, Kempele, Finlàndia, la TAS i la TAD (monitor de TA: enregistradora ABPM-04 amb interval òptic de tensió arterial mitjana Meditech, Budapest, Hongria, respectivament) es van monitoritzar abans, a la meitat de la sessió d'exercici i una vegada conclousos els protocols. La TA mitjana (TAM) es va calcular utilitzant la fórmula $TAM = TAD + [0.333 * (TAS - TAD)]$.

Intervencions i mesuraments dels resultats

Al marge del protocol, les participants a l'inici es quedaven en repòs fora de l'aigua, en posició asseguda, durant 20 minuts, amb els peus i els braços repenjats i la cadira col·locada a la vora de la piscina, a prop de les escales. Durant aquest període, se'ls va mesurar la FC i la TA cada cinc minuts. Per a l'anàlisi de la situació de repòs es van utilitzar els valors del 10è minut en posició asseguda.

Els protocols d'exercici aquàtic es van realitzar durant 32 minuts amb la intensitat prescrita per l'índex de l'esforç percebut (IEP) basat en una escala de Borg 6-20 (Borg, 1990). En el protocol CON, la intensitat es va controlar mitjançant un IEP d'entre 13 i 14 (bastant intens). En el protocol INT, es van realitzar vuit tandes de 2 minuts amb un IEP 17 (molt dur), intercalades amb 2 minuts de recuperació activa amb un IEP 9 (molt suau). Tant els protocols CON com INT estaven integrats per dos blocs de quatre exercicis, cadascun realitzat durant 4 minuts, amb un total de 32 minuts d'activitat física. Es va aplicar la seqüència d'exercicis aquàtics següent: córrer en el lloc amb flexió i extensió de colzes simultànies, esquí de fons amb flexió i extensió d'espatlles simultànies, salts

de tisora amb abducció i adducció d'espatlles simultànies i puntada de peu frontal a 45° empenyent simultàniament l'aigua cap a davant amb els dos braços. Aquest model de protocol havia estat utilitzat prèviament en l'estudi de Kruel et al. (2009), l'objectiu del qual era analitzar les respostes cardiorespiratòries en els diferents protocols. Les sessions de l'experiment sempre les va conduir el mateix instructor amb un màxim de dos participants per fase, sense música de fons.

Les avaluacions de la FC i la TA durant els protocols es van realitzar als 16 minuts (mitja part) i immediatament després de finalitzar la sessió (punt final). Els protocols es van realitzar en una piscina amb una variació de profunditat de 0.95 a 1.30 m que permetia a les participants estar submergides fins a l'apòfisi xifoide. La temperatura de l'aigua es va mantenir entre 31 i 32 °C.

De manera similar a la fase inicial, després de concloure el protocol d'exercici, les participants van descansar romanent en repòs fora de l'aigua, en posició asseguda, durant 20 minuts, amb els peus i els braços repenjats i la cadira col·locada a la vora de la piscina, a prop de les escales. Durant aquest període, se'ls va mesurar la FC i la TA cada cinc minuts. Per a l'anàlisi de la situació de repòs assegudes després de practicar exercici es van utilitzar els valors del 10è minut en posició asseguda.

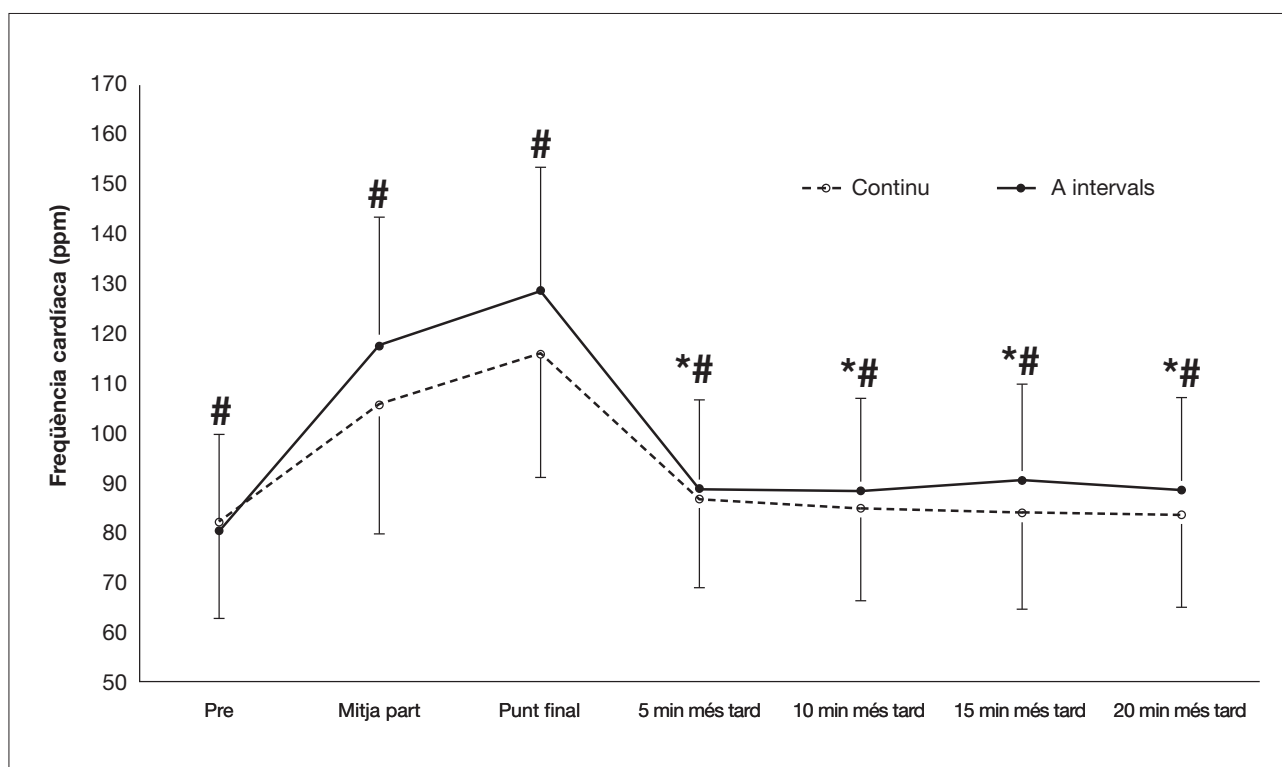
Anàlisi estadística

Es van utilitzar estadístiques descriptives (mitjana ± desviació estàndard) i el test de normalitat Shapiro-Wilk. Es va utilitzar el test ANOVA bidireccional amb mesuraments repetits (protocol i punts temporals) amb Bonferroni *post hoc* per comparar els resultats entre les situacions comprovades. Quan la interacció era significativa, es va realitzar el test F per a cada efecte principal. El mesurament de cada efecte principal es va calcular mitjançant η^2 . El nivell de rellevància es va establir en $\alpha = .05$. Tots els tests estadístics es van efectuar amb el programari Statistical Package for Social Sciences (versió 20.0 per a Windows; SPSS Inc., Chicago, IL, EUA).

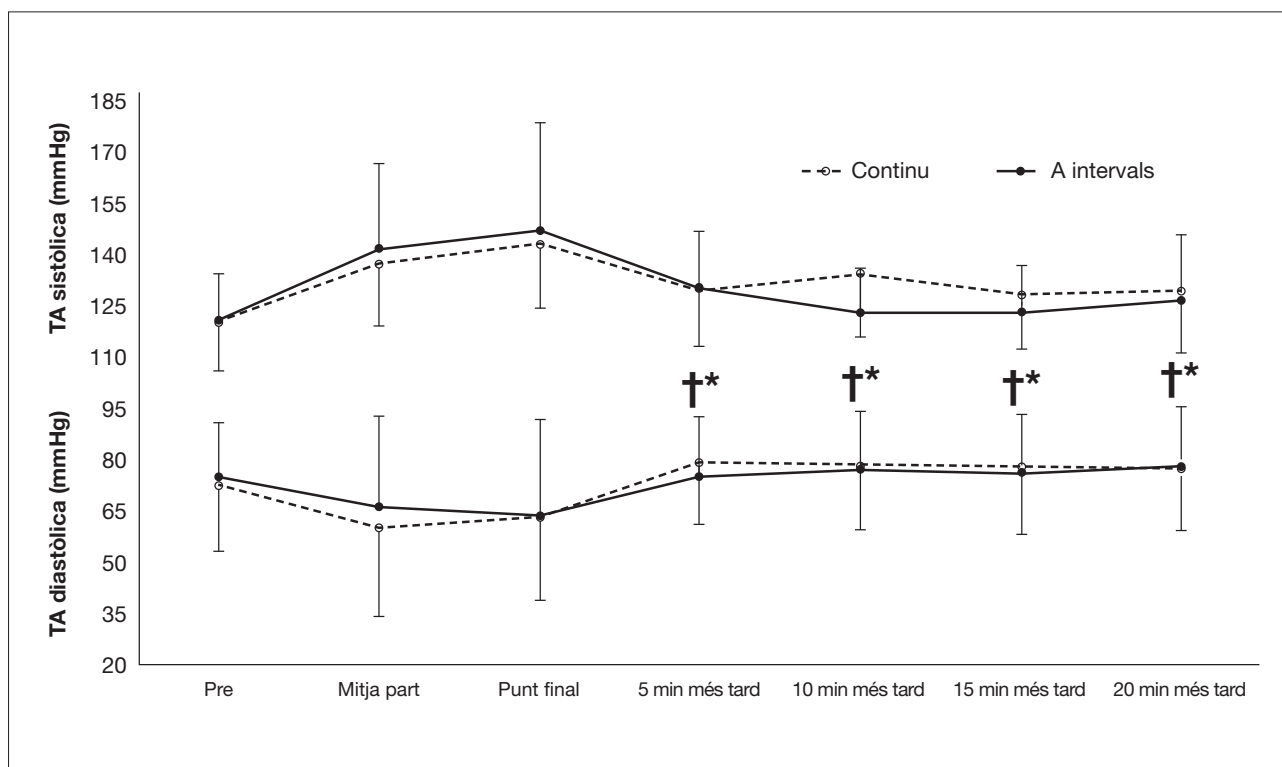
Resultats

Respostes de la tensió arterial i la freqüència cardíaca en repòs

La situació de repòs prèvia als exercicis el primer i el segon dies va ser similar. Els valors mitjans de TAS, TAD, TAM i FC durant el repòs previ a la pràctica d'exercici van ser de 121.88 ± 12.87 mmHg, 74.66 ± 9.95 mmHg, 90.40 ± 8.97 mmHg i 81.41 ± 16.92 ppm, respectivament, per a la sessió INT, i de 121.11 ± 14.34 mmHg, 72.55 ± 8.54 mmHg, 88.74 ± 9.57 mmHg i 83.23 ± 18.86 ppm, respectivament, per a la sessió CON.

**Figura 2**

Respostes de la freqüència cardíaca abans de la pràctica d'exercici, a la mitja part, al punt final i transcorreguts 20 minuts del final per a les sessions de gimnàstica aquàtica contínua i a intervals. Es presenta el valor mitjà de les dades (DE). #p < .05 diferent del protocol continu. #p < .05 diferent del punt final de la pràctica d'exercici.

**Figura 3**

Respostes de la TA sistòlica i diastòlica abans de la pràctica d'exercici, en la mitja part, en el punt final i transcorreguts 20 minuts del final per a les sessions de gimnàstica aquàtica contínua i a intervals. Es presenta el valor mitjà de les dades (DE). †p < .05 diferent de la mitja part de la pràctica d'exercici. *p < .05 diferent del punt final de la pràctica d'exercici.

Respostes de la tensió arterial i la freqüència cardíaca durant la pràctica d'exercici

En funció dels protocols, la resposta de la FC va ser significativament més elevada en INT en comparació amb CON (part: 118.19 ± 26.32 ppm davant 106.51 ± 25.57 ppm, punt final: 130.14 ± 28.49 ppm davant 116.29 ± 23.82 ppm, respectivament; $p = .021$; $\eta^2 = .508$; Figura 2). Les respostes en l'estudi de la tensió arterial no van diferir entre els protocols durant la pràctica d'exercici (ni en la mitja part ni en el punt final) ($p > .05$; Figura 3).

Respostes de la tensió arterial i la freqüència cardíaca després de practicar exercici

Les anàlisis de gimnàstica aquàtica en repòs (minut 10), durant la pràctica d'exercici (mitja part i punt final) i durant la recuperació (als 5, 10, 15 i 20 minuts) es presenten a les Figures 2 i 3. El principal efecte per punt temporal va presentar una diferència significativa quant a la TAD ($p < .001$; $\eta^2 = .699$) i la FC ($p < .001$; $\eta^2 = .720$), perquè ambdós mesuraments durant l'exercici (en la mitja part i al final) van ser significativament inferiors a les dels quatre punts de recuperació mesurats. Quant a la FC, el mesurament en el punt final de la pràctica d'exercici va ser significativament més elevat que abans de practicar exercici i durant els quatre punts de recuperació mesurats. Pel que fa a la TAS, es va observar una tendència en el valor p ($p = .051$; $\eta^2 = .347$), si bé no es van trobar diferències entre els punts temporals amb l'anàlisi *post hoc*. Finalment, no es van observar diferències rellevants en els punts temporals pel que fa a la TAM ($p > .05$; CONT i INT: preexercici en repòs: 88.7 ± 9.6 mmHg i 90.4 ± 9.0 mmHg, a meitat de l'exercici (mitja part): 85.8 ± 10.5 mmHg i 92.0 ± 14.0 mmHg, en el punt final de l'exercici: 89.9 ± 10.1 mmHg i 91.5 ± 14.6 mmHg, després de 5 minuts: 96.0 ± 8.5 mmHg i 93.8 ± 9.7 mmHg, després de 10 minuts: 96.9 ± 11.2 mmHg i 92.9 ± 8.9 mmHg, després de 15 minuts: 94.5 ± 12.0 mmHg i 91.9 ± 9.2 mmHg, després de 20 minuts: 94.8 ± 10.4 mmHg i 94.4 ± 11.0 mmHg, respectivament).

Discussió

L'objectiu del present estudi va ser avaluar les respostes agudes en la TA en dones hipertenses tractades en sessions d'exercici aquàtic continu i a intervals. Les principals troballes van ser l'absència de diferències significatives entre els protocols (continu i a intervals) quant a les variables de TA, al marge dels valors més grans de FC registrats durant la sessió d'exercicis a intervals. Un altre resultat important és que no es va produir hipotensió postexercici en els 20 minuts posteriors de recuperació, en contrast amb la hipòtesi del treball.

La literatura informa sobre una resposta hipotensa després de la pràctica de gimnàstica aquàtica en les persones hipertenses que no es va poder verificar en aquest estudi. Cunha et al. (2012, 2017), Pontes-Junior et al. (2008) i Bocalini et al. (2017) van avaluar la HPE a partir d'entre 30 i 90 minuts de recuperació després de la pràctica de gimnàstica aquàtica. Cunha et al. (2012) van avaluar dones grans hipertenses 30 minuts després de realitzar una sessió de gimnàstica aquàtica d'intensitat moderada ($RPE \approx 13$) i predominantment aeròbica (40 min). La TAS no va disminuir de manera significativa fins a transcorreguts 30 minuts de la sessió d'exercici (línia base: 135.5 mmHg; 30 min: 126.9 mmHg), mentre que la TAD va disminuir significativament, de 76.1 en repòs a 74.8, 72.6, i 72.8 mmHg en els minuts 10, 20 i 30, respectivament. Es va aplicar un protocol similar al mateix grup de recerca en un assaig clínic creuat (Cunha et al., 2017) i els resultats van demostrar que 10 minuts després de la pràctica d'exercici, tant la TAS com la TAD van descendir de manera significativa 7.5 mmHg (6.2%) i 3.8 mmHg (5.5%), respectivament, en comparació amb una sessió de control (sense pràctica d'exercici durant 45 minuts), si bé en els minuts 20 i 30 després de fer exercici, la TA era similar tant en les sessions d'exercici com de repòs. En el present estudi únicament es va avaluar un temps de recuperació de 20 minuts i no es va observar cap efecte en la HPE després de les sessions de gimnàstica aquàtica amb protocol continu o a intervals.

Pontes-Junior et al. (2008) van avaluar persones hipertenses 90 minuts després de córrer a l'aigua i a terra (al 50% de VO_{2pic} , 45 min). La TAS va descendir transcorreguts només 10 minuts des de la pràctica d'exercici i va presentar una reducció superior als 30 minuts després de fer gimnàstica a l'aigua (142 davant 107 mmHg). La TAD va descendir transcorreguts només 5 minuts des de la pràctica d'exercici aquàtic i va presentar una reducció més gran als 30 minuts (93 davant 76 mmHg). La reducció més gran en la TA mitjana es va observar transcorreguts 30 minuts des de la pràctica d'exercici a l'aigua (109 davant 86 mmHg).

Aquesta discrepància amb els estudis previs en l'entorn aquàtic pot estar relacionada amb la població de dones hipertenses controlades amb medicació que es va utilitzar en aquest estudi, ja que la HPE és més gran com més alt és el valor inicial de la TA (Pescatello et al., 2004). Les participants presentaven una TAS i una TAD mitjanes abans de practicar exercici de 121.50 ± 13.22 mmHg i 73.61 ± 9.06 mmHg, respectivament, inferior als valors de TAS i TAD consignats en els estudis de Pontes-Junior et al. (2008) (142 ± 2 mmHg i 93 ± 2 mmHg, respectivament) i Cunha et al. (2012) per als grups de control i experimental (TAS: 138.25 ± 12.78 mmHg i 135.46 ± 7.42 mmHg, respectivament; TAD 74.90 ± 7.31 mmHg i 76.09 ± 6.49 mmHg, respectivament).

Per una altra banda, Bocalini et al. (2017) van avaluar l'efecte de la pràctica de sessions d'exercici a l'aigua i a terra ($75\% VO_{2màx}$, 45 min) en la HPE en participants normotenses

sans i hipertensos tractats i sense tractar. Transcorreguts 90 minuts després de la sessió d'exercici, la prevalença d'hipotensió era significativament superior en el protocol a l'aigua que en el protocol a terra. Així mateix, es van observar reduccions més pronunciades en la TAS i TAD en els participants sense tractar, en comparació amb els participants normotenses i els tractats. És interessant que la proporció de pacients tractats en comparació amb els no tractats amb medicació també interfereixi amb els valors de TA inicial, la qual cosa reflecteix la magnitud de la HPE. En aquest estudi, ja que totes les dones tenien tractament farmacològic, els valors de TA inicials eren inferiors, el que va comportar una absència d'HPE en els primers 20 minuts posteriors a la pràctica d'exercici.

Altres estudis van avaluar les 24 hores posteriors a la pràctica d'exercici aquàtic. Terblanche i Millen (2012) van determinar i van comparar la magnitud i la durada de la HPE després d'una sessió intensa d'exercici simultani a l'aigua i a terra (60 i 80 % $\text{VO}_{2\text{pic}}$, RPE 12-16, 55 min) en persones amb prehipertensió i hipertensió. La resposta de la HPE per a la TAS va durar 9 h després de la sessió d'exercici a l'aigua. A més de comparar les respostes en la TA en persones hipertenses després de la pràctica d'exercici aquàtic (protocol d'alta intensitat), Sosner et al. (2016) també van comparar l'exercici continu d'intensitat moderada (24 minuts, 50 % de la potència màxima de sortida) i l'exercici a intervals d'alta intensitat (dues sèries de 10 minuts amb tandes de 15 segons al 100 % de potència màxima de sortida intercalades amb 15 segons de recuperació passiva) a terra amb bicicleta estàtica. L'exercici d'alta intensitat a terra i a l'aigua va induir un descens de la TA a les 24 h (TAS: -3.6 i -6.8 mmHg, TAD: -2.8 mmHg i -3.0 mmHg, respectivament).

Ciolac et al. (2009) també van investigar l'efecte de la intensitat en la HPE en participants hipertensos de mitjana edat, comparant 40 minuts d'exercici en cicloergòmetre a terra en protocols continu (60 % de la FC de reserva) i a intervals (2 minuts al 50 % de la FC de reserva amb 1 minut al 80 %). El protocol a intervals va donar lloc a una reducció significativa de la HPE sistòlica a les 24 h i de la tensió sistòlica nocturna i va tendir a reduir la diastòlica nocturna. Per tant, el present estudi sembla que és el primer en investigar les respostes en la TA en dones hipertenses tractades en sessions amb exercici continu i a intervals a l'aigua. Els resultats demostren que les sessions d'exercici de fins a 20 minuts de durada no registren respostes en la HPE.

Es van analitzar estratègies no farmacològiques per reduir la TA en una metaanàlisi d'assajos controlats aleatoris (Herrod et al., 2018). Els resultats obtinguts en aquest estudi van demostrar que tres mesos d'intervenció d'un

estil de vida basat en la pràctica d'exercici, consistent en entrenament aeròbic, de resistència o combinat, pot comportar una reducció en la TA d'aproximadament 5 mmHg en la TAS i 3 mmHg en la TAD en participants amb una mitjana d'edat de 65 anys o superior. Aquests resultats van indicar que la intervenció en l'estil de vida per si sola no es pot recomanar com a tractament exclusiu per a la hipertensió, però sí que pot servir com a complement útil a la farmacoteràpia, perquè sovint ocupa la primera línia quan es gestionen les pautes de tractament (Whelton et al., 2018).

Una limitació important d'aquest treball és l'absència d'una sessió de control en immersió en l'entorn aquàtic, així com l'absència d'un grup de control integrat per persones normotenses, que ajudaria a entendre les respostes de la TA específiques dels protocols de gimnàstica aquàtica i l'efecte dels medicaments utilitzats. Una altra limitació important va ser el temps de recuperació post-exercici, de només 20 minuts. No obstant això, aquest era el plantejament del treball: estudiar participants amb hipertensió i comprovar si el fenomen de la HPE s'observaria immediatament després dels protocols. Finalment, aquest estudi pilot presenta una mida de mostra reduïda, la qual cosa pot restringir una generalització àmplia de les conclusions.

Conclusions

Es conclou que les dones hipertenses controlades assoleixen valors de FC més elevats en la sessió aquàtica a intervals i no presenten una diferència significativa quant als valors de la TA entre els protocols. A més, no es va produir HPE en els 20 minuts de recuperació posteriors a ambdues sessions de gimnàstica aquàtica.

Com a aplicació pràctica, se suggereix que les persones hipertenses controlades poden practicar les sessions de gimnàstica aquàtica contínues i a intervals analitzades en aquest estudi amb seguretat cardiovascular. Caldria fer estudis posteriors per comprovar les diferents intensitats i volums d'exercici en l'entorn aquàtic, aclarir el protocol que pogués potenciar la reducció dels valors de tensió arterial en persones hipertenses controlades i, a més, proporcionar una sòlida base teòrica per a una prescripció segura de l'entrenament aeròbic per a aquesta població.

Agraïments

Les autories agraeixen la participació en aquest projecte a les entitats Coordinació per a la Millora del Personal d'Educació Superior (CAPES) i al Consell Nacional de Desenvolupament Científic i Tecnològic (CNPq).

Referències

- Angadi, S. S., Bhammar, D. M., & Gaesser, G.A. (2015). Postexercise hypotension after continuous, aerobic interval, and sprint interval exercise. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 29(10), 2888-2893. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000939>.
- Bocalini, D. S., Bergamin, M., Evangelista, A. L., Rica, R. L., Pontes, F. L. Junior, Figueira, A. Junior, ... & Dos Santos L. (2017). Post-exercise hypotension and heart rate variability response after water- and land-ergometry exercise in hypertensive patients. *PLoS One*. 12(6), e0180216. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0180216>.
- Borg, G. (1990). Psychophysical scaling with applications in physical work and the perception of exertion. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*. 16 (Suppl 1), 55-58. <https://doi.org/10.5271/sjweh.1815>.
- Castañer, M., Puigarnau, S., Benítez, R., Zurloni, V., & Camerino, O. (2017). How to merge observational and physiological data? A case study of motor skills patterns and heart rate in exercise programs for adult women. *Anales de Psicología*. 33(3), 442-449. <https://doi.org/10.6018/analesps.33.3.271011>.
- Ciolac, E. G., Guimarães, G. V., D'Ávila, V. M., Bortolotto, L. A., Doria, E. L., & Bocchi, E. A. (2009). Acute effects of continuous and interval aerobic exercise on 24-h ambulatory blood pressure in long-term treated hypertensive patients. *International Journal of Cardiology*. 133(3), 381-387. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2008.02.005>.
- Cunha, R. M., Costa, A. M., Silva, C. N. F., Póvoa, T. I. R., Pescatello, L. S., & Lehen, A. M. (2018). Postexercise hypotension after aquatic exercise in older women with hypertension: A randomized crossover clinical trial. *American Journal of Hypertension*. 31(2), 247-252. <https://doi.org/10.1093/ajh/hpx165>.
- Cunha, R. M., Macedo, C. B., Araújo, S. F., Santos, J. C., Borges, V. S., Soares, A. A. Jr, ... & Pfrimer, L. M. (2012). Subacute blood pressure response in elderly hypertensive women after a water exercise session: a controlled clinical trial. *High Blood Pressure & Cardiovascular Prevention*. 19(4), 223-227. <https://doi.org/10.1007/BF03297634>.
- Cunha, R. M., Vilaça-Alves, J., Noleto, M. V., Silva, J. S., Costa, A. M., Silva, C. N., ... & Lehen AM. (2017). Acute blood pressure response in hypertensive elderly women immediately after water aerobics exercise: A crossover study. *Clinical and Experimental Hypertension*. 39(1), 17-22. <https://doi.org/10.1080/10641963.2016.1226891>.
- Gómez-Jiménez, M., & López de Subijana-Hernández, C. (2016). Influence of Height on the Gait Patterns of Men and Women. *Apunts. Educación Física y Deportes*. 126, 30-36. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2016/4\).126.03](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2016/4).126.03).
- González Robles, E. M., Pérez Aranda, J. R., & Alarcón Urbisondo, P. (2017). Main Causes Inducting Physical Sports Activity in Women. *Apunts. Educación Física y Deportes*. 129, 108-118. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2017/3\).129.08](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2017/3).129.08).
- Granda Vera, J., Alemany Arrebola, I., & Aguilar García, N. (2018). Gender and its Relationship with the Practice of Physical Activity and Sporty. *Apunts. Educación Física y Deportes*. 132, 123-141. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2018/2\).132.09](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2018/2).132.09).
- Guimarães, G. V., de Barros Cruz, L. G., Fernandes-Silva, M. M., Dorea, E. L., & Bocchi, E. A. (2014). Heated water-based exercise training reduces 24-hour ambulatory blood pressure levels in resistant hypertensive patients: A randomized controlled trial (HEX trial). *International Journal of Cardiology*. 172(2), 434-441. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2014.01.100>.
- Herrod, P. J. J., Doleman, B., Blackwell, J. E. M., O'Boyle, F., Williams, J. P., Lund, J. N., & Phillips, B. E. (2018). Exercise and other non-pharmacological strategies to reduce blood pressure in older adults: a systematic review and meta-analysis. *Journal of the American Society of Hypertension*. 12(4), 248-267. <https://doi.org/10.1016/j.jash.2018.01.008>.
- Kruei, L. F. M., Posser, M. S., Alberton, C. L., Pinto, S. S., & Oliveira, A. S. (2009). Comparison of energy expenditure between continuous and interval water aerobic routines. *International Journal of Aquatic Research and Education*. 3(2), 186-196. <https://doi.org/10.25035/ijare.03.02.09>.
- MacDonald, J., MacDougall, J., & Hogben, C. (1999). The effects of exercise intensity on post exercise hypotension. *Journal of Human Hypertension*. 13(8), 527-531. <https://doi.org/10.1038/sj.jhh.1000866>.
- Mozaffarian, D., Benjamin, E.J., Go, A.S., Arnett, D.K., Blaha, M.J., Cushman, M., de Ferranti, S., Després, J.P., Fullerton, H.J., Howard, V.J., Huffman, M.D., Judd, S.E., Kissela, B.M., Lackland, D.T., Lichtman, J.H., Lisabeth, L.D., Liu, S., Mackey, R.H., Matchar, D.B., McGuire, D.K., Mohler, E.R., Moy, C.S., Muntner, P., Mussolino, M.E., Nasir, K., Neumar, R.W., Nichol, G., Palaniappan, L., Pandey, D.K., Reeves, M.J., Rodriguez, C.J., Sorlie, P.D., Stein, J., Towfighi, A., Turan, T.N., Virani, S.S., Willey, J.Z., Woo, D., Yeh, R.W., Turner, M.B.; American Heart Association Statistics Committee & Stroke Statistics Subcommittee. (2015). Heart Disease and Stroke Statistics-2015 Update: a report from the American Heart Association. *Circulation*. 131(4), e29-322. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000152>.
- Pescatello, L. S., Franklin, B. A., Fagard, R., Farquhar, W. B., Kelley, G. A., Ray, C. A., & American College of Sports Medicine (2004). American College of Sports Medicine position stand. Exercise and hypertension. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 36(3), 533-553. <https://doi.org/10.1249/01.mss.0000115224.88514.3a>.
- Pinto, S. S., Umpierre, D., Ferreira, H. K., Nunes, G. N., Ferrari, R., & Alberton, C. L. (2017). Postexercise hypotension during different water-based concurrent training intrasession sequences in young women. *Journal of the American Society of Hypertension*. 11(10), 653-659. <https://doi.org/10.1016/j.jash.2017.08.002>.
- Pontes-Junior, F.L., Bacurau, R.F., Moraes, M.R., Navarro, F., Casarini, D.E., Pesquero, J.L., Pesquero, J.B., Araújo, R.C. & Piçarro, I.C. (2008). Kallikrein Kinin system activation in post-exercise hypotension in water running of hypertensive volunteers. *International Immunopharmacology*. 8(2), 261-266. <https://doi.org/10.1016/j.intimp.2007.09.001>.
- Rim, H., Yun, Y.M., Lee, K.M., Kwak, J.T., Ahn, D.W., Choi, J.K., Kim, K.R., Joh, Y.D., Kim, J.Y. & Park, Y.S. (1997). Effect of physical exercise on renal response to head-out water immersion. *Applied Human Science*. 16(1), 35-43. <https://doi.org/10.2114/jpa.16.35>.
- Rodriguez, D., Silva, V., Prestes, J., Rica, R. L., Serra, A. J., Bocalini, D. S., & Pontes, F. L. Jr. (2011). Hypotensive response after water-walking and land-walking exercise sessions in healthy trained and untrained women. *International Journal of General Medicine*. 4, 549-554. <https://doi.org/10.2147/IJGM.S23094>.
- Sosner, P., Gayda, M., Dupuy, O., Garzon, M., Lemasson, C., Gremaux, V., Lalongé, J., Gonzales, M., Hayami, D., Juneau, M., Nigam, A., & Bosquet, L. (2016). Ambulatory blood pressure reduction following high-intensity interval exercise performed in water or dryland condition. *Journal of the American Society of Hypertension*. 10(5), 420-428. <https://doi.org/10.1016/j.jash.2016.02.011>.
- Srámek, P., Simecková, M., Janski, L., Savlíková, J., & Vybíral, S. (2000). Human Physiological responses to immersion into water of different temperatures. *European Journal of Applied Physiology*. 81(5), 436-442. <https://doi.org/10.1007/s004210050065>.
- Terblanche, E., & Millen, A. M. (2012). The magnitude and duration of post-exercise hypotension after land and water exercises. *European Journal of Applied Physiology*. 112(12), 4111-4118. <https://doi.org/10.1007/s00421-012-2398-5>.
- Whelton, P.K., Carey, R.M., Aronow, W.S., Casey Jr, D.E., Collins, K.J., Dennison Himmelfarb, C., DePalma, S.M., Gidding, S., Jamerson, K.A., Jones, D.W., MacLaughlin, E.J., Muntner, P., Oviagele, B., Smith Jr, S.C., Spencer, C.C., Stafford, R.S., Taler, S.J., Thomas, R.J., Williams Sr, K.A., Williamson, J.D. & Wright Jr, J.T. (2018). 2017 ACC/AHA/AAPA/ABC/ACPM/AGS/APhA/ASH/ASPC/NMA/PCNA Guideline for the Prevention, Detection, Evaluation, and Management of High Blood Pressure in Adults: Executive Summary: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. *Circulation*. 138(17), e426-e483. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000597>.

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://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>



Formació del professorat d'educació física en l'ús d'aplicacions tecnològiques

Cristina Menescardi¹ , Cristóbal Suárez-Guerrero² i Jorge Lizandra¹

¹ Facultat de Magisteri. Departament de Didàctica de l'Expressió Musical, Plàstica Corporal. Universitat de València (Espanya).

² Facultat de Magisteri. Departament de Didàctica i Organització Escolar. Universitat de València (Espanya).



Citació

Menescardi, C., Suárez-Guerrero, C., & Lizandra, J. (2021). Training Physical Education Teachers in the Use of Technological Applications. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 144, 33-43. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2021/2\).144.05](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2021/2).144.05)

Editat per:

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

ISSN: 2014-0983

*Correspondència:

Cristina Menescardi
cristina.menescardi@uv.es

Secció:

Educació física

Idioma de l'original:

Castellà

Rebut:

1 de maig de 2020

Acceptat:

20 d'octubre de 2020

Publicat:

1 d'abril de 2021

Coberta:

Ascens d'escaladors
al cim del Mont Blanc.
Chamonix (França)
©diegoa8024
stock.adobe.com

Resum

La inclusió de les tecnologies de la informació i comunicació en l'àmbit educatiu precisa d'un professorat amb un nivell de competència digital (CD) suficient per ensenyar-la a l'alumnat. Paradoxalment, en la literatura hi ha una tendència emergent per estudiar la CD, mentre que l'ús específic de les eines tecnològiques s'està deixant de banda, especialment en el camp de l'educació física (EF). Per això, l'objectiu d'aquest treball va ser valorar l'ús real de les aplicacions educatives per part del futur professorat d'EF. Amb aquesta finalitat, es va aplicar el Qüestionari sobre coneixement i ús de les TIC pels i les docents d'EF (QUTDEF), validat abans per un panell d'experts, a 155 estudiants de la Universitat de València. Els resultats van mostrar que les aplicacions utilitzades eren escasses, que es reduïen a eines ofimàtiques (processador de text, full de càlcul i presentacions), sense tenir en compte totes les possibilitats d'ús i potencialitats d'altres aplicacions o eines disponibles a la xarxa. Es va concloure que els docents en formació en EF tenien un coneixement i ús estàndard de les eines de gestió d'informació i la comunicació, bàsicament com a usuaris de Google, mentre que havien avançat molt poc en la creació de contingut digital genèric i específic sobre l'EF. La millora en aquest àmbit és un dels reptes a afrontar per aconseguir un millor desenvolupament del CD en l'àrea d'EF.

Paraules clau: aplicacions tecnològiques, competència digital, educació física, professorat, TIC.

Introducció

Les tecnologies de la informació i comunicació (TIC) han suposat un canvi de mentalitat tant en la manera d'aprendre de l'alumnat com en la manera d'ensenyar del professorat, entorn de l'apropriació dels continguts, el desenvolupament de competències, la creació d'espais atractius d'interacció i intercanvi de coneixement (Castro-Lemus i Gómez, 2016); tot això amb la possibilitat de fer l'aprenentatge més eficaç, eficient, innovador i atractiu, reduint així el fracàs escolar (Calero, 2019; Colas Bravo et al., 2018). De fet, algunes autories han convingut que s'hauria de parlar de tecnologies per a l'aprenentatge i la comunicació (TAC) (Prat i Camerino, 2012; Lozano, 2011).

No obstant això, assumir aquest enfocament implica un canvi en la forma d'ensenyament, on el professorat passarà de ser el dipositari del saber a ser transmissor de la informació i dissenyador de les situacions d'aprenentatge, utilitzant nous materials i recursos multimèdia que es trobaran accessibles per a l'alumnat, de forma lliure i circulant per la xarxa (Prat i Camerino, 2012). Aquesta nova perspectiva requereix la competència digital (CD) del docent per poder oferir a l'alumnat la formació que els temps actuals requereixen (Díaz, 2015).

La CD és aquella que implica l'ús creatiu, crític i segur de les TIC i, per tant, requereix coneixements relacionats amb l'accés a les fonts i el processament de la informació, la creació de continguts, la seguretat i la resolució de problemes (Institut Nacional de Tecnologies Educatives i de Formació del Professorat, INTEF, 2017). La CD de l'alumnat és necessària segons la legislació espanyola (Reial decret 126/2014, de 28 de febrer, pel qual s'estableix el currículum bàsic de l'Educació Primària i Reial decret 1105/2014, de 24 de febrer, pel qual s'estableix el currículum bàsic de l'Educació Secundària Obligatoria i el Batxillerat), per escriure, presentar els textos i cercar informació, així com per realitzar tasques i avançar en l'aprenentatge. Són escasses les recerques en l'àrea que ens competeix durant la vigència de l'actual llei educativa (Llei orgànica 8/2013, de Millora de la Qualitat Educativa, LOMCE), ja que la majoria fins ara es va realitzar durant la vigència de la Llei orgànica 3/2006, d'Educació (LOE). Això suposa un valor afegit al present treball.

Quant als antecedents, diverses autories (Suárez-Rodríguez et al., 2012) van mostrar que la competència tecnològica del professorat (maneig de l'ordinador, aplicacions informàtiques bàsiques i recursos TIC i comunicació) és del nivell d'un usuari habitual o bàsic dels recursos tecnològics com els processadors de text, navegació bàsica amb internet, full de càlcul, però no de les funcionalitats avançades; hi ha mancances pel que fa

mancances a la dimensió de multimèdia i presentacions, així com a la creació d'ambients d'aprenentatge on les TIC estiguin integrades. Quant a l'anàlisi de la CD del professorat d'EF, s'han abordat els seus àmbits (Ferrerres, 2011), mentre que altres autories (García-González i Sánchez-Moreno, 2014; Prat i Camerino, 2012; Úbeda-Colomer i Molina, 2016) proposen possibles eines o aplicacions (Apps) amb les quals es puguin treballar diversos continguts de l'àrea. Per establir les bases científiques sobre el coneixement de les TIC i la CD dels docents, els treballs previs van utilitzar les classificacions que s'ajustaven millor als objectius del seu estudi.

Per la seva banda, Díaz (2015) va mostrar que les i els mestres dominen les eines ofimàtiques (processador de text i presentacions), sent conegudes i utilitzades les eines de gestió i control d'aula, així com les de recerca d'informació (edublogs, bases de dades o e-revistas). En la mateixa línia, Fernández-Espínola i Ladrón-de-Guevara (2015) van mostrar que el professorat d'EF té coneixements de les TIC (Word, Excel, PowerPoint, e-mail o motors de cerca) i consideren que incloure les esmentades tecnologies a les classes d'EF té conseqüències positives, però només una minoria les emprà per impartir la matèria i a més sense canviar els seus rols tradicionals passant a substituir els llibres de text sense aportar res de nou. Un altre estudi realitzat per Prat et al. (2013) va mostrar que el professorat situava el seu nivell de CD com d'usuari intermedi amb coneixement del programari bàsic, ressaltant el coneixement (una mica menys) en programari multimèdia i de treball en entorns virtuals d'ensenyament. Malgrat els esmentats resultats, sembla ser que en els casos en els quals el professorat fa servir les TIC (xarxes socials, blogs i wikis) ho fa des d'un rol passiu, per exemple, com a lectors de la informació però no des d'un rol actiu com a contribuïdors en el seu desenvolupament.

Com es pot observar, els treballs previs existents parlen de la CD del docent, però no sobre el seu coneixement de determinades aplicacions educatives. Fins ara, s'han realitzat pocs treballs sobre la tasca de classificació de TIC en funció dels continguts i el tipus d'activitat (García-González i Sánchez-Moreno, 2014; Díaz, 2015). Malgrat que els esforços del personal investigador s'han centrat a conèixer la CD del docent, ara s'han d'estudiar les aplicacions utilitzades per a cada activitat i el seu ús, sobretot davant del canvi accelerat de les eines o aplicacions disponibles al mercat, el que permetria classificar pedagògicament els esmentats usos educatius. Aquest treball pretén valorar l'ús de les aplicacions per part del futur personal docent (estudiants d'últim any i futurs/res diplomats/des) d'EF, i amb els resultats ajudar el docent en actiu a seleccionar les millors aplicacions per a les seves sessions.

Metodologia

Participants

La mostra la van formar 155 participants, 94 homes i 61 dones, 61 persones de les quals eren estudiants del Màster Universitari en Professor/a d'Educació Secundària i 94 eren estudiants de l'especialitat d'Educació Física de Magisteri de la Universitat de València durant el curs 2019-2020. L'edat de l'alumnat participant va oscil·lar entre els 18-24 anys (78.7%), 25-35 anys (20.6%) i 36-45 anys (0.6%). Per a la selecció de la mostra es va utilitzar la tècnica de mostreig no probabilístic de conveniència, habitualment utilitzada en experiències de recerca en contextos educatius (McMillan i Schumacher, 2001). Seguint la línia d'investigacions prèvies, es va informar les persones participants de l'estudi i es va obtenir el seu consentiment per a la recollida d'informació, complint així l'objectivitat, imparcialitat i confidencialitat (Díaz, 2015). Així mateix, se les va informar sobre la voluntarietat de la participació en les enquestes i el dret a finalitzar la seva col·laboració quan volguessin.

Procediment

Per dissenyar el qüestionari es va fer servir un panell d'experts d'acord amb el Mètode Delphi (Otero et al., 2012), àmpliament utilitzat en l'àmbit de l'EF (Otero et al., 2012). Es tracta d'un procediment que busca el consens i l'acord qualitatiu per arribar a una consistència i validació d'un instrument (Paixao et al., 2019; Escobar-Pérez i Cuervo-Martínez, 2008; Simón et al., 2017). Per a això, seguint Loewinger (1957), es va partir de l'elaboració discriminatòria duta a terme per experts modificant el primer esborrany entorn dels següents comentaris: a) es van reduir les opcions de resposta a 3 mitjançant una anàlisi discriminant, i b) es van reduir algunes preguntes de la secció de "creació de contingut". Posteriorment, es va realitzar una segona consulta d'experts, seguint les directrius proposades per Díaz (2015) i Ferreres (2011), mitjançant un qüestionari en línia amb respostes tipus Likert d'1 (molt d'acord) a 4 (molt en desacord) sobre aspectes formals de les preguntes, valoració general del qüestionari o aspectes funcionals, juntament amb una pregunta oberta per afegir o suggerir modificacions. A tots els ítems es va atorgar una puntuació de 4 (molt d'acord) per la majoria del personal expert (85%). Per constatar la fiabilitat de l'instrument es va utilitzar el test-retest amb els estadístics Kappa de Cohen (κ) i Tau-b de Kendall (τ_b) (Escobar-Pérez i Cuervo-Martínez, 2008), en analitzar els resultats obtinguts per un participant que va omplir dues vegades el qüestionari després de 14 dies (Díaz, 2015). En aquest sentit, es va trobar un acord total i valors òptims ($\kappa = 1$; $\tau_b = 1$). L' α de Cronbach (consistència)

i Coeficient de Correlació Intraclassa (CCI) van ser de .96 i .52, respectivament, per al qüestionari esmentat, el que va permetre constatar la validesa de contingut i fiabilitat del qüestionari QUTDEF (Qüestionari sobre coneixement i ús de les TIC pels i les docents d'EF) creat per Menescardi et al. (2019).

Instruments

Es va utilitzar una metodologia quantitativa, mitjançant el mètode d'enquesta i la tècnica del qüestionari (Ruiz-Bueno, 2009). Per dur a terme l'estudi, es va crear el qüestionari QUTDEF (Menescardi et al., 2019), validat abans.

El qüestionari consta de dues seccions: a) informació personal i professional-contextual i b) ús d'aplicacions educatives. Dins de la primera secció s'estudien les característiques de les persones enquestades, i a la segona secció del qüestionari es va incloure un model de CD desenvolupat a partir de diferents referents (Díaz, 2015; Ferreres, 2011; García-González i Sánchez-Moreno, 2014; INTEF, 2017; Suárez-Rodríguez et al., 2012). Aquesta segona secció va quedar estructurada en els àmbits inclosos a la Taula 1.

Anàlisi de dades

Per realitzar els estadístics descriptius (freqüència i percentatge) d'ús de les determinades aplicacions incloses es va utilitzar el programari SPSS v.22.

Resultats

Resultats de l'ús d'aplicacions relacionades amb l'accés i gestió de la informació

Els resultats de l'ús d'aquest tipus d'aplicacions es mostren a la Taula 2, destacant-se l'ús de Google Chrome com a navegador (88.39%) i com a cercador (98.71%), així com YouTube com a repositori de recerca d'informació. S'observa un escàs ús d'aplicacions per a la gestió de classes i tasca docent (82.58%).

Resultats de l'ús d'aplicacions per a la comunicació i col·laboració

Quant a l'ús d'aquestes eines (Taula 3), s'observa un ús prevalent de Gmail com a gestor de correu electrònic (95.48%), Drive per a la gestió d'arxius en línia (94.19%), Instagram com a xarxa social (94.19%), Viquipèdia com a wiki (66.45%) i Skype per a la realització de videoconferències (64.52%). Així mateix, destaca l'escassetat d'utilització de blogs i webs (69.68%) o el no reconeixement d'entorns virtuals d'aprenentatge (42.58%).

Taula 1*Àmbits i eines o aplicacions utilitzades incloses al QUTDEF.*

Àmbits	Eines o aplicacions
Accés i gestió de la informació	Navegadors d'Internet, cercadors d'informació, repositoris, eines per a la gestió de classes i tasca docent
Comunicació i col·laboració	Gestors de correu electrònic, gestió i allotjament d'arxius en línia, entorns virtuals d'aprenentatge, gestió de webs i blogs, xarxes socials, wikis, vídeo i webconferències
Creació de contingut (genèric)	Processadors de text, full de càlcul, bases de dades, presentacions, creació i edició de vídeos, creació de <i>collages</i> , infografies, murals o pòsters, enregistrament i edició de so i veu, realitat augmentada, qüestionaris de retroacció immediata, dossiers i programes d'autor
Creació de contingut (específic d'EF)	Coneixement del cos humà, orientació, expressió corporal, condició física i salut, i anàlisi de moviments en vídeo i pissarres esportives

Font: elaboració pròpia.

Taula 2*Resultats (freqüència i percentatge) de les eines o aplicacions utilitzades d'accés i gestió de la informació*

Eines o aplicacions utilitzades	Fr.	%
Per navegar per Internet		
Chrome	137	88.39
Internet Explorer	28	18.06
Mozilla Firefox	56	36.13
D'altres: Safari, Opera, Ecosia	17	10.97
Per cercar informació a Internet		
Google	153	98.71
Yahoo	2	1.29
D'altres: Google Scholar, WOS, Dialnet, EBSCO	87	56.13
Com a repositoris per a la recerca d'informació		
Eduweb	33	21.29
TED	22	14.19
YouTube	93	60.00
D'altres: Dialnet, ERIC, WOS, G.Scholar, SportDiscus, PubMed	24	15.48
Cap	22	14.19
Per a la gestió de classes i tasca docent		
Additio	3	1.94
Class dojo	9	5.81
Idoceo	3	1.94
D'altres: Symbaloo, TokApp	3	1.94
Cap	128	82.58

Font: elaboració pròpia.

Taula 3*Resultats (freqüència i percentatge) de les eines o aplicacions utilitzades per a la comunicació i col·laboració.*

Eines o aplicacions utilitzades		Fr.	%
Per gestionar el correu electrònic	Gmail	148	95.48
	Hotmail- Outlook	70	45.16
	Yahoo	0	0.00
Per a la gestió de documents i arxius en línia	Drive	146	94.19
	Dropbox	66	42.58
	Icloud	43	27.74
	D'altres: Mega, We-Transfer	8	5.16
	Cap	3	1.94
Com a entorns virtuals d'aprenentatge	Edmodo	11	7.10
	Google classroom	7	4.52
	Moodle	75	48.39
	Cap	66	42.58
Per a la gestió de webs i blogs educatius	Blogger	16	10.32
	Edublog	6	3.87
	Wordpress	26	16.77
	Cap	108	69.68
Com a xarxes socials	Facebook	117	75.48
	Instagram	146	94.19
	Twitter	78	50.32
	Cap	6	3.87
Per al treball amb wikis	Weebly	1	0.65
	Viquipèdia	103	66.45
	Wikispaces	4	2.58
	Cap	45	29.03
Per realitzar vídeo o web conferències	Facetime	62	40.00
	Google Hangout	12	7.74
	Skype	100	64.52
	D'altres: Whatsapp, Discord, Team Speak 3, Duo	11	7.10
	Cap	41	26.45

Font: elaboració pròpia

Taula 4*Resultats (freqüència i percentatge) de les eines o aplicacions utilitzades per a la creació de contingut.*

Eines o aplicacions utilitzades		Fr.	%
Com a processador de textos	Documents (Google)	69	44.52
	Word	148	95.48
	Open Office	15	9.68
	Una altra: Pages	1	0.65
	Cap	1	0.65
Per crear fulls de càlcul	Calc (Open Office)	14	9.03
	Fulls de càlcul (Google)	25	16.13
	Excel	134	86.45
	Cap	14	9.03
Per crear bases de dades	Access	22	14.19
	Dbase	1	0.65
	Filemaker	1	0.65
	Cap	127	81.94
Per realitzar presentacions	PowerPoint	150	96.77
	Prezi	65	41.94
	Presentacions (Google)	36	23.23
	D'altres: Keynote, Genially	2	1.29
Per a la creació i edició d'imatges	Gimp	15	9.68
	Paint	77	49.68
	Photoshop	60	38.71
	D'altres: Picasa, Picsart, VSCO, HUJI, Instasice, Lightroom, PicsArts, PixelMator, Snapseed, Pixlr express	12	7.74
	Cap	41	26.45
Per a la creació i edició de vídeo	Imovie	32	20.65
	MovieMaker	66	42.58
	WeVideo	3	1.94
	D'altres: Filmora, Adobe, Quik, Sony Vegas, VideoPad	14	9.03
	Cap	34	21.94
Per a la creació de <i>collages</i> , infografia, murals o pòsters	Mural.ly	2	1.29
	PowerPoint	97	62.58
	Padlet	20	12.90
	D'altres: Canva, Adobe Photoshop, PicsArts, Pixlr Express, Picktochart	15	9.68
	Cap	38	24.52
Per a l'enregistrament i edició de so i veu	Audacity	23	14.84
	Notes de veu	115	74.19
	VLC	37	23.87
	D'altres: Lenso create, Virtual DJ	2	1.29
	Cap	24	15.48

Font: elaboració pròpia.

Taula 4 (Continuació)

Resultats (freqüència i percentatge) de les eines o aplicacions utilitzades per a la creació de contingut.

Eines o aplicacions utilitzades		Fr.	%
De realitat augmentada	Unity 3D	3	1.9
	Cap	152	98.1
Per realitzar qüestionaris de retroacció immediata	Edpuzzle	3	1.94
	Plickers	33	21.29
	Kahoot	102	65.81
	D'altres: Google docs, qüestionaris Google, Socrative	6	3.87
	Cap	48	30.97
Per crear dossiers	Weebly	1	0.65
	Google sites	11	7.10
	Pathbrite	0	0.00
	D'altres: Word	1	0.65
	Cap	142	91.61
Per crear activitats	Cuadernia	3	1.94
	Jclic	6	3.87
	HotPotatoes	1	0.65
	Cap	145	93.55

Font: elaboració pròpia.

Resultats de l'ús d'aplicacions per a la creació de contingut

A la Taula 4 es mostra l'ús d'aquest tipus d'eines, destacant-se el de Word (95.48%), Excel (86.45%), PowerPoint (96.77%) com a programes per crear text, full de càlcul i presentacions, respectivament. PowerPoint també es fa servir per a la realització de *collages*, infografies, murals o pòsters (62.58%). També destaca, la utilització ús de Paint (49.68%) per a la creació d'imatges o MovieMaker (42.58%) per a vídeos, així com Notes de Veu (74.19%) o Kahoot per a la realització de qüestionaris de retroacció immediata (65.81%). Es va trobar un escàs ús d'aplicacions de realitat augmentada (98.10%), dossiers (91.61%), programes d'autor per crear activitats (93.55%) o bases de dades (81.94%).

Resultats de l'ús d'aplicacions per a la creació de contingut específic d'EF

Aquest tipus d'aplicacions es fan servir escassament (Taula 5), ja que un gran percentatge de les persones enquestades van esmentar que no les feien servir per a: el coneixement

del cos humà (89.68%), el treball d'expressió corporal (92.90%), i l'anàlisi de moviments (86.45%). La majoria de l'alumnat va esmentar que coneixia i feia servir aplicacions per al treball d'orientació, sent la més coneguda Google Maps (72.90%).

Discussió

Fins ara, els treballs previs existents parlen de la CD del docent, però no sobre el seu coneixement de determinades aplicacions educatives, per la qual cosa cal fer recerques que permetin conèixer el seu ús real. Per això, l'objectiu d'aquest estudi va ser valorar l'ús de les aplicacions per part del futur personal docent (estudiants d'últim any i futurs/res professors/ores) d'EF, per identificar el seu grau de CD i plantejar, des del rol de formadors, el que s'ha de fer perquè tinguin més CD i coneixements sobre l'ús d'eines enfocades a les sessions d'EF.

Quant a les aplicacions relacionades amb l'accés i gestió de la informació, els resultats van mostrar que, en la línia

Taula 5

Resultats (freqüència i percentatge) de les eines o aplicacions utilitzades específiques per al treball dels continguts d'EF.

Eines o aplicacions utilitzades		Fr.	%
Per al coneixement del cos humà	Skeleton 3	4	2.58
	Imuscle2	2	1.29
	Jump it	6	3.87
	D'altres: Human Anatomy Atlas, muscle and motion, my jump, powerlift app, lifesum, aceworkout, anatomylearning.com	6	3.87
	Cap	139	89.68
Per al treball d'orientació	Brúixola	30	19.35
	Google Maps	113	72.90
	Wikiloc Navegació Outdoor GPS	11	7.10
	D'altres: Geocatching, Maps los	3	1.94
	Cap	30	19.35
Per al treball d'expressió corporal i ritme	Pro Metronome	2	1.29
	Balanç it	8	5.16
	Drama Games	1	0.65
	Cap	144	92.90
Per al treball de condició física i salut	Fitbit	21	13.55
	Runtastic	47	30.32
	Edufit	2	1.29
	D'altres: Smart Watch, Endomondo, Strava, Garmin, Mi Fit, Polar, Ergdata, myjump	18	11.61
	Cap	80	51.61
Per a l'anàlisi de moviments en vídeo i pissarres esportives	Coach Board	7	4.52
	Coach Eye	4	2.58
	Coachmvideo	0	0.00
	D'altres: Kinovea, Longo partit, Hudl Technique, Jes-soft.com, vídeo delay	10	6.45
	Cap	134	86.45

Font: elaboració pròpia.

de recerques prèvies (Pathak et al., 2012), les aplicacions utilitzades per navegar per internet pertanyen a Google (Google Chrome, 88.39%; Cercador de Google, 98.71%, respectivament). Per la seva part, el repositori (plataforma per a l'emmagatzemament de contingut digital) més utilitzat va ser YouTube (60.00%), en la línia que va trobar DeWitt et al. (2013) donada la seva capacitat per proporcionar informació. L'ús de cercadors, notícies al web, bases de dades o e-revistes per part del professorat d'EF ha crescut en els darrers anys deixant de banda la consulta de llibres o revistes per aquestes tasques (Woods et al., 2008), per la qual cosa cal que el professorat domini les cerques en les aplicacions esmentades. En canvi, destaca l'escàs ús d'aplicacions per a la gestió de classes i tasca docent (82.58%) tal com va mostrar Díaz (2015). Com es pot observar, encara que ha passat cert temps des de la publicació dels treballs previs (DeWitt et al., 2013; Díaz, 2015), no es considera que hi hagi millores en la CD del personal docent quant a aquestes aplicacions. En general, el grup estudiat es pot caracteritzar com a "usuaris estàndard de Google". Es pot destacar que les TIC permeten realitzar tasques administratives i de gestió de forma més ràpida (Cabero i Llorente, 2008), per tant, més operativitat gràcies a aquest tipus d'aplicacions permetria augmentar el temps de compromís motor de l'alumnat, que habitualment és escàs en les sessions d'EF i que en ocasions el professorat destina a passar llista o gestió de classes (López-Taveras i Moya-Mata, 2019). En aquest sentit, la literatura suggereix el coneixement i ús d'aplicacions com ClassDojo o iDoceo (García-González i Sánchez-Moreno, 2014).

Quant a les eines de col·laboració i comunicació, aquestes permeten la interacció social i el diàleg entre companys/companyes, personal expert i professorat (DeWitt et al., 2013), podent anar des de correus electrònics, fòrums, xats i blogs a wikis col·laboratives. Respecte als administradors de correu electrònic i documents destaquen les opcions que proporciona Google (Gmail, 95,48% i Drive, 94,19%) per la seva gratuïtat i gran capacitat (Gb) d'emmagatzematge, així com de compatibilitat amb les Apps de Google (Rodríguez et al., 2013). Aquestes aplicacions permeten compartir i guardar informació i són compatibles amb la creació de documents o altres arxius de forma col·laborativa, adaptant-se l'ensenyament a la Societat de l'Informació i el Coneixement.

En relació amb els entorns virtuals d'aprenentatge (EVA), els resultats van mostrar que la plataforma més utilitzada era Moodle, pròpia de la universitat. Si bé l'alumnat coneix l'EVA que fa servir, tots els centres educatius n'haurien de tenir un, perquè ofereix un gran ventall de recursos i facilitats que enriqueixen tant el professorat com l'alumnat (Prat et al., 2013). En aquest

sentit, alguns centres educatius expliquen amb les seves pròpies plataformes educatives (Google Classroom) que possibiliten el treball en xarxa, compartir recursos, dissenyar nous espais virtuals i connectar amb altres professionals, permetent innovar en les pràctiques docents, millorant així els processos d'ensenyament-aprenentatge (Calero, 2019).

A més, la majoria de persones enquestades van esmentar que no utilitzen aplicacions per a la feina com a blogs i webs; mentre que els que les fan servir es decanten per Blogger i Wordpress que es poden utilitzar per agafar idees sobre com apliquen altres experts (docents d'EF) diferents activitats o propostes en les sessions (DeWitt et al., 2013), o es poden integrar a l'assignatura per reflexionar sobre la pràctica físicoesportiva (Úbeda-Colomer i Molina, 2016). Quant al treball de xarxes socials, i concordant amb DeWitt et al. (2013), les més utilitzades són Facebook (75.48%) i Instagram (94.19%) que permeten els seguidors comentar els seus gustos i les publicacions, així com compartir documents, fotos o vídeos. Malgrat que l'alumnat universitari fa servir les xarxes socials àmpliament en la seva vida diària, n'hi ha un limitat aprofitament didàctic. En la mateixa línia, es fan servir escassament les wikis (Viquipèdia: 29.03%), i existeix poca diversitat d'aplicacions de vídeo i conferències web (Skype: 64.52%). Un millor aprofitament de xarxes socials representaria una innovació pedagògica en l'àrea d'EF per incentivar la participació de l'alumnat en activitats esportives extraescolars (Prat et al., 2013), permetent crear informació en llocs web o materials curriculars de forma col·laborativa (Colas&Bravo et), convertint les TIC en TAC i convidant l'alumnat a aprendre amb la tecnologia (Prat, Camerino i Couduras, 2013). Per tant, és evident que el futur professorat continua sense aprofitar les possibilitats d'aquestes aplicacions i només demostra un ús convencional.

En relació amb les aplicacions per a la creació de continguts, estudis previs han mostrat que el professorat domina les eines ofimàtiques (processador de text, fulls de càlcul i presentacions), així com les eines d'edició i creació d'àudios i vídeos, però domina menys les eines de col·laboració i comunicació (Díaz, 2015; Fernández-Espínola i Ladrón-de-Guevara, 2015; Prat et al., 2013), anteriorment descrites. Aquesta tendència es manté en el present treball que mostra el freqüent ús de les eines de Microsoft Office (Word: 95.48%; Excel: 86.45% o PowerPoint: 96.77%), potser pel fet que siguin més antigues i més conegudes, tot i que cada vegada més s'utilitzin les aplicacions de Google Apps, per ser més econòmiques i perquè poden fer-se servir sense haver de descarregar les aplicacions a l'ordinador (Joyanes, 2009). No obstant, la majoria de personal docent és hàbil amb la creació i edició

d'àudios i vídeos (Díaz, 2015) fent servir per aquesta finalitat MovieMaker (42.58%), i Notes de Veu (74.19%). Malgrat això, encara és escassa la creació d'ambients d'aprenentatge amb les TIC, el que podria explicar el fet que la majoria de participants utilitzi PowerPoint per crear *collages*, murals, infografies o pòsters, desconeixent altres aplicacions com Padlet, Canva, o Mural.ly, etc. Igualment, s'observa una escassa competència en la creació de contingut mitjançant realitat augmentada, programes d'autor, dossiers, etc., on es destaca que la majoria dels participants en l'estudi no empen aquestes aplicacions.

Com es pot observar en aquest estudi, la falta de coneixement d'aplicacions específiques obliga el futur professorat a fer servir aplicacions genèriques (Suárez-Guerrero et al., 2016), i s'observa que falta molt per incloure les TIC a les aules.

Finalment, quant a les aplicacions i eines (Apps) per al treball de continguts d'EF, destaca l'absència d'ús d'aplicacions i eines per al coneixement del cos humà i psicomotricitat, expressió corporal, així com de l'anàlisi de moviments en vídeo i pissarres esportives. En menor mesura es coneixen i utilitzen aplicacions per al treball de continguts d'orientació i geolocalització, tal com apuntaven DeWitt et al. (2013), destacant l'ús de Google Maps, mentre que gairebé la meitat dels/de les participants va esmentar l'ús d'aplicacions de condició física i salut (Runtastic, Fitbit). Aquestes dades contradueixen els resultats dels estudis de Woods et al. (2008) on s'indica que el personal docent d'EF té una CD desenvolupada quan es tracta d'utilitzar eines per a l'ensenyament, la gestió de l'EF i del rendiment esportiu (ús de podòmetres, dispositius per controlar el rendiment físic, etc.), i es conclou que utilitzen aquests dispositius per a ús personal però no per a l'àmbit de la docència. En relació amb aquest resultat, com indiquen Prat i Camerino (2012), la introducció de les TAC en EF és encara molt recent, i la seva incorporació sovint s'observa com un repte però alhora com una amenaça al ja normalment reduït temps de les sessions d'EF (Corrales, 2009). En canvi, quan es comprèn que l'ús de les TAC pot complementar, fins i tot ampliar els coneixements i aprenentatges de l'àrea, es podran incorporar sense problema. En aquest sentit, aplicacions com Wikilog (Blanco et al., 2016) o Geocatching (Teles da Mota i Pickering, 2020) s'han mostrat útils com a complement en les activitats d'orientació al bloc d'activitats en el medi natural.

Així mateix, cada cop està més estès l'ús de rellotges i braçalets d'activitat per monitorar el temps i la intensitat de l'activitat física realitzada (Rosenberger et al., 2019), el que pot ser interessant no només per incorporar-ho a les classes d'EF sinó també perquè l'alumnat ho introdueixi en el seu temps de lleure, i incrementi l'activitat

física diària. També convindria explorar la incorporació dels videojocs actius (Cuberos et al., 2016) que, a més de facilitar el treball de condició física, permeten el treball de continguts artísticocexpressius a través de coneguts jocs com *Just Dance*.

Limitacions d'aquest treball. No s'ha tingut en compte l'ús pedagògic d'aquestes aplicacions pel professorat o si s'empen per a un ús de tipus personal, per la qual cosa futures recerques poden continuar investigant en el coneixement i ús d'aplicacions per part dels docents d'EF. Malgrat aquesta limitació, es tracta d'un dels primers treballs que aborden el coneixement de determinades aplicacions educatives i pròpies d'EF fetes servir pel futur personal docent d'EF, i destaca per estudiar una població escassament atesa per la investigació sobre tecnologia, els professors en formació en EF, i perquè parla de l'ús tecnològic, que normalment se suposa o es dona per fet en els treballs de CD. Per tant, els resultats d'aquest treball suposen una fase preliminar per a futurs estudis sobre CD.

Conclusions

En relació amb els resultats obtinguts, s'han extret les conclusions següents:

Independentment del tipus d'aplicació (accés i gestió de la informació, col·laboració i comunicació o creació de continguts) s'observa que s'empen més les aplicacions de Google (Gmail, Drive) atès el seu caràcter gratuït i compatibilitat amb les Apps de Google, eines ofimàtiques del paquet office (Word, Excel i Powerpoint) així com de YouTube i xarxes socials (Facebook i Instagram).

En canvi, es fan servir poc les aplicacions per a la gestió de classes i tasca docent així com la creació de material audiovisual (vídeos i àudios). Per tant, es conclou que les aplicacions utilitzades pel professorat són escasses i genèriques, sense tenir en compte totes les possibilitats d'ús i potencialitats de les eines existents al mercat. Per això, el futur professorat i professorat en actiu ha de reflexionar sobre l'ús que s'està realitzant de les TIC en l'àmbit educatiu, deixant enrere els prejudicis i inseguretats de cara al seu ús a l'aula, formant-se en aquesta temàtica, i passar d'un model tradicional de l'ensenyament a un model de metodologies actives amb TIC.

Per a això, el professorat ha de conèixer les aplicacions (TIC), com planificar entorns d'aprenentatge i construir comunitats d'aprenentatges (TAC) fins a arribar a una plena incorporació de les TIC a nivell institucional (TEP, Tecnologies de l'empoderament i la participació) (Ferrerres, 2011). Encara hi ha molta feina per fer en aquest àmbit, i en l'ús i integració de les TIC a les aules de tots els nivells educatius.

Referències

- Blanco, P. J. C., Carrillo, G. D., & González, J. A. A. (2016). Senderismo 2.0. *Tándem: Didáctica de la educación física*, 53, 19-25.
- Cabero, J., & Llorente, C. (2008). La alfabetización digital de los alumnos. Competencias digitales para el siglo XXI. *Revista portuguesa de pedagogía*, 42(2), 7-28.
- Calero, C. (2019). La llegada de las nuevas tecnologías a la educación y sus implicaciones. *International Journal of New Education*, 4. <http://dx.doi.org/10.24310/IJNE2.2.2019.7449>
- Castro-Lemus, N., & Gómez, I. (2016). Incorporating QR codes in Physical Education in Secondary. *Retos: Nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, 29, 114-119.
- Colas-Bravo, P., De Pablos-Pons, J., & Ballesta-Pagan, J. (2018). Incidencia de las TIC en la enseñanza en el sistema educativo español: Una revisión de la investigación. *RED. Revista de Educación a Distancia*, 56. http://www.um.es/ead/red/56/colas_et_al.pdf
- Corrales, A.R. (2009). La integración de las Tecnologías de la información y comunicación (TIC) en el Área de Educación Física. *Hekademos: revista educativa digital*, 4, 45-56.
- Cuberos, R. C., Sánchez, M. C., Ortega, F. Z., Garcés, T. E., & Martínez, A. M. (2016). Videojuegos activos como recurso TIC en el aula de Educación Física: estudio a partir de parámetros de ocio digital. *Digital Education Review*, 29, 112-123.
- DeWitt, D., Naimie, Z., & Siraj, S. (2013). Technology Applications Used by First year Undergraduates in a Malaysian Public University. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 103, 937 - 945. <http://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.10.416>
- Díaz, J. (2015). *La Competencia Digital del profesorado de Educación Física en Educación Primaria: estudio sobre el nivel de conocimiento, la actitud, el uso pedagógico y el interés por las TICs en los procesos de enseñanza y aprendizaje* (tesis doctoral). Universitat de Valencia, Valencia. Recuperado de <https://core.ac.uk/download/pdf/71047688.pdf>
- Escobar-Pérez, J., & Cuervo-Martínez, A. (2008). Validez de contenido y juicio de expertos: Una aproximación a su utilización. *Avances en Medición*, 6, 27-36.
- Fernández-Espínola, C., & Ladrón-de-Guevara, L. (2015). El uso de las TIC en la Educación Física actual. *Revista de Educación, Motricidad e investigación*, 5, 17-30.
- Ferreres, C. (2011). *La integración de las tecnologías de la información y de la comunicación en el área de la Educación Física de secundaria: Análisis sobre el uso, nivel de conocimientos y actitudes hacia las TIC y de sus posibles aplicaciones educativas* (tesis doctoral). Universitat Rovira i Virgili. Recuperado de: <http://www.tesisenred.net/handle/10803/52837>
- García-González, N., & Sánchez-Moreno, S. (2014). Experiencia práctica: Incorporación de dispositivos móviles a la educación física escolar. *Revista Española de Educación Física y Deportes*, 407, 79-86.
- Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del profesorado (INTEF) (2017). *Marco común de competencia digital docente*. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Recuperado de <http://educalab.es/documents/10180/12809/MarcoComunCompeDigiDoceV2.pdf>
- Joyanes, L. (2009). La computación en Nube (Cloud Computing): El nuevo paradigma tecnológico para empresas y organizaciones en la Sociedad del Conocimiento. *Icade: Revista cuatrimestral de las Facultades de Derecho y Ciencias Económicas y Empresariales*, 76, 95-111.
- Loevinger, J. (1957). Objective tests as instruments of psychological theory. *Psychological reports*, 3(3), 635-694.
- López-Taveras, A., & Moya-Mata, I. (2019). ¿Es esto Educación Física?: el tiempo de compromiso motor en Educación Primaria. *Sportis* 5(3), 373-391. <https://doi.org/10.17979/sportis.2019.5.3.5238>
- Lozano, R. (2011). De las TIC a las TAC: tecnologías del aprendizaje y del conocimiento. *Anuario ThinkEPI*, 5, 45-47.
- McMillan, J. H., & Schumacher, S.A. (2001). *Research in education: A conceptual introduction*, 5th edition. New York, NY: Longman.
- Menescardi, C., Suárez-Guerrero, C., & Lizandra, J. (2019). Construcción y validación del cuestionario sobre conocimiento y uso de las TIC por los y las docentes de Educación Física (CUTDEF). En A.E. Patiño y C. Rivero (Eds.), *XXII Congreso Internacional Tecnología e innovación para la diversidad de los aprendizajes: Libro de ponencias* (pp.1085-1096), Pontificia Universidad Católica de Perú, Lima.
- Otero, F. M., González, J. A., & Calvo, Á. (2012). Validación de instrumentos para la medición del conocimiento declarativo y procedimental y la toma de decisiones en el fútbol escolar. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, 22, 65-69.
- Paixao, P., Abad Robles M. T., & Giménez Fuentes-Guerra, F. J. (2019). Diseño y validación de un cuestionario para estudiar la formación de entrenadores de fútbol base. *Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 35, 294- 300.
- Pathak, A., Hu, Y.C., & Zhang, M. (2012). Where is the energy spent inside my app? Fine Grained Energy Accounting on Smartphones with Eprof. En: *Proceedings of the 7th ACM European Conference on Computer Systems*, EuroSys (pp. 29-42). Bern, Switzerland.
- Prat, Q., & Camerino, O. (2012). Las tecnologías del aprendizaje y el conocimiento (TAC) en la educación física, la WebQuest como recurso didáctico. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 109, 44-53. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2012/3\).109.04](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2012/3).109.04)
- Prat, Q., Camerino, O., & Coiduras, J. L. (2013). Introducción de las TIC en educación física. Estudio descriptivo sobre la situación actual. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 113(3), 37-44. [http://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2013/3\).113.03](http://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2013/3).113.03)
- Rodríguez, P., Arús, J., & Calle, C. (2013). The Use of Current Mobile Learning Applications in EFL. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 103, 1189 - 1196. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.10.446>
- Rosenberger, M. E., Fulton, J. E., Buman, M. P., Troiano, R. P., Grandner, M. A., Buchner, D. M., & Haskell, W. L. (2019). The 24-hour activity cycle: a new paradigm for physical activity. *Medicine and science in sports and exercise*, 51(3), 454.
- Ruiz-Bueno, A. (2009). Método de encuesta: construcción de cuestionarios, pautas y sugerencias. *Fitxa metodològica. REIRE: Revista d'Innovació i Recerca en Educació*, 2, 96-110. Recuperado de <http://www.raco.cat/index.php/REIREUH>
- Simón, J. A., Fernández, J. G., & Contreras, O. R. (2017). Diseño y validación de un cuestionario de autopercepción de la excelencia en el deporte. *Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 31, 58-63.
- Suárez-Guerrero, C., Lloret-Català, C., & Mengual-Andrés, S. (2016). Percepción docente sobre la transformación digital del aula a través de tabletas: Un estudio en el contexto español. *Comunicar*, 49, 81-89. <https://doi.org/10.3916/C49-2016-08>
- Suárez-Rodríguez, J. M., Almerich, G., Díaz-García, I., & Fernández-Piqueras, R. (2012). Competencias del profesorado en las TIC. Influencia de factores personales y contextuales. *Universitas Psychologica*, 11(1), 293-309.
- Teles da Mota, V. T. y Pickering, C. (2020). Using social media to assess nature-based tourism: Current research and future trends. *Journal of Outdoor Recreation and Tourism*, 30, 100295. <https://doi.org/10.1016/j.jort.2020.100295>
- Úbeda-Colomer, J., & Molina, J. P. (2016). El blog como herramienta didáctica en educación física: la percepción del alumnado. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 126(4), 37-45. [http://dx.doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2016/4\).126.04](http://dx.doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2016/4).126.04)
- Woods, M.L., Goc, G., Miao, H., & Perlman, D. (2008). Physical educators' technology competencies and usage. *Physical Educator. A magazine for the profession*, 65(2), 82-99. Recuperado de <https://ro.uow.edu.au/cgi/viewcontent.cgi?article=1633&context=edupapers>

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://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>



Estil motivacional docent a educació física i com afecta sobre les experiències de l'alumnat

Sergio Diloy-Peña¹ , Luis García-González¹ , Javier Sevil-Serrano¹ , María Sanz-Remacha¹  i Ángel Abós² 

¹Facultat de Ciències de la Salut i de l'Esport, Grup de Recerca EFIPAF "Educació Física i Promoció de l'Activitat Física", Universitat de Saragossa (Espanya).

²Facultat de Ciències Socials i Humanes, Grup de Recerca EFIPAF "Educació Física i Promoció de l'Activitat Física", Universitat de Saragossa (Espanya).

Citació

Diloy-Peña, S., García-González, L., Sevil-Serrano, J., Sanz-Remacha, M. & Abós, A. (2021). Motivational Teaching Style in Physical Education: How does it affect students' experiences? *Apunts. Educación Física y Deportes*, 144, 44-51. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2021/2\).144.06](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2021/2).144.06)

Resum

Seguint la teoria de l'autodeterminació, l'objectiu de l'estudi va ser analitzar si la percepció de l'alumnat sobre el suport a les necessitats psicològiques bàsiques (autonomia, competència i relació social) i l'estil controlador (intern i extern) del professorat prediuen les experiències de l'alumnat en les classes d'educació física. Van participar 942 estudiants d'Educació Secundària Obligatòria (ESO) i Batxillerat ($M = 14.37$; $DT = 1.55$; 50.3% noies i 49.7% nois. Els resultats van mostrar que el suport a la relació social va predir positivament les experiències de l'alumnat, mentre que l'estil controlador intern les va predir de forma negativa. L'alumnat que va experimentar experiències "molt dolentes" i "dolentes", va mostrar els valors més baixos de percepció de suport a les necessitats psicològiques bàsiques i els més elevats d'estil controlador intern i extern, mentre que el contrari en l'alumnat que va reportar experiències "molt bones" va succeir el contrari. Aquestes troballes subratllen la importància sobre el fet que el professorat d'educació física adopti un estil motivacional en el que basi les tres necessitats psicològiques bàsiques i eviti l'ús d'un estil controlador, per generar experiències més positives en el seu alumnat.

Paraules clau: educació secundària obligatòria, estil controlador, estil docent, necessitats psicològiques bàsiques, teoria de l'autodeterminació.

Editat per:

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

ISSN: 2014-0983

*Correspondència:

Ángel Abós
aabosc@unizar.es

Secció:

Educació Física

Idioma de l'original:

Castellà

Rebut:

29 de juny de 2020

Acceptat:

23 de desembre de 2020

Publicat:

1 d'abril de 2021

Coberta:

Ascens d'escaladors
al cim del Mont Blanc.
Chamonix (França)
©diegoa8024
stock.adobe.com

Introducció

La pràctica regular d'activitat física (AF) té múltiples beneficis per a la salut dels joves. Tanmateix, la majoria de les i els adolescents no compleix les recomanacions d'AF d'una intensitat moderada-vigorosa (almenys 60 minuts diaris en nens i adolescents entre els 5 i 17 anys, OMS, 2010). Per exemple, un estudi recent dut a terme a 146 països va mostrar que el 81% dels joves entre 11 i 17 anys no complia aquestes recomanacions internacionals (Guthold et al., 2020). Entre tots els factors que influeixen en la pràctica d'AF, diversos estudis han demostrat que les experiències positives (diversió, aprenentatge, predisposició, etc.) de l'alumnat en les classes d'educació física (EF) poden contribuir a millorar la intenció de ser més actius fora de l'aula. En canvi, experiències negatives (avorriment, incompetència, frustració, etc.) en l'esmentat context poden desencadenar l'abandonament de la pràctica fisicoesportiva (Beltrán-Carrillo et al., 2012; White et al., 2020). Per tant, el professorat d'EF, mitjançant el seu estil motivacional, pot resultar una peça fonamental per desencadenar en l'alumnat experiències positives en les classes d'EF (Vasconcellos et al., 2019), les quals podrien repercutir de forma indirecta en l'augment dels nivells d'AF dins i fora de l'aula d'EF (Hollis et al., 2017; Slingerland i Borghouts, 2011).

En aquest punt, la teoria de l'autodeterminació (TAD) (Deci i Ryan, 1985), un dels marcs teòrics més importants en el context educatiu en l'explicació de la conducta humana, postula que existeixen tres necessitats psicològiques bàsiques (NPB): autonomia, competència i relació social, imprescindibles per a la millora de la motivació de l'alumnat i, conseqüentment, per al desenvolupament de conseqüències positives en les classes d'EF (Ryan i Deci, 2017). En el context educatiu, l'alumnat satisfà la seva autonomia quan sent que ell és l'origen de les seves accions; la seva competència, quan se sent eficaç en les activitats proposades, i la relació social quan sent que forma part del grup (Ryan i Deci, 2017). Segons la TAD, el professorat d'EF, mitjançant un estil motivacional docent, basat en el suport a les tres NPB, pot incidir en la seva satisfacció (Vasconcellos et al., 2019), ja que pot donar suport a l'autonomia del seu alumnat quan permet que siguin ells els qui decideixin en el procés d'ensenyament-aprenentatge. De la mateixa manera, pot donar suport a la seva competència utilitzant una retroacció interrogativa que els permeti identificar les diferents regles d'acció de les situacions motrius proposades. Finalment, pot donar suport a les relacions socials quan desenvolupa un entorn favorable per afavorir la interacció positiva i la integració de l'alumnat. En

aquest sentit, diversos estudis han demostrat que el suport del docent a les tres NPB pot desencadenar en l'alumnat un increment en la seva satisfacció i un ampli rang de conseqüències positives (diversió, aprenentatge, intenció de ser actiu, etc.) (Pérez-González et al., 2019; Valero-Valenzuela et al., 2020; Vasconcellos et al., 2019).

Tanmateix, els discents també poden tenir frustrades les seves NPB en les classes d'EF. Per exemple, poden tenir frustrada la seva autonomia quan perceben pressió i alienació als exercicis que organitzen. Igualment, es poden sentir frustrats en la seva necessitat de competència quan experimenten un sentiment d'inferioritat i fracàs quan no resolen amb èxit les tasques. Finalment, els estudiants que es perceben rebutjats o poc integrats pels seus companys podrien percebre una frustració de la necessitat de relació social (Ryan i Deci, 2017). L'adopció d'un estil controlador per part del professorat d'EF es relaciona positivament amb la frustració de dites tres NPB en l'alumnat (Vasconcellos et al., 2019). En sintonia amb algunes autories (Burgueño et al., 2021; De Meyer et al., 2016; Soenens i Vansteenkiste, 2010), l'estil controlador del professorat d'EF es pot manifestar de dues maneres diferents: estil controlador intern i extern. El primer es refereix als comportaments i actituds de l'esmentat professorat que pretén desencadenar en l'alumnat sentiments d'ansietat, vergonya i culpa (Soenens i Vansteenkiste, 2010). Es pot destacar que aquestes actituds solen manifestar-se de forma poc visibles per la qual cosa és complicat identificar-les (Soenens et al., 2012). Per exemple, algunes estratègies de control intern emprades podrien ser les relacionades amb un llenguatge no verbal poc afectiu com mirades apàtiques, gestos de decepció o no està atent a una tasca de l'alumnat (Burgueño et al., 2021; De Meyer et al., 2016). A més, l'estil controlador intern també es pot manifestar obertament a tot el grup expressant verbalment, per exemple, la decepció amb el comportament d'una classe (Burgueño et al., 2021; De Meyer et al., 2016). El segon estil, a diferència del primer, és aquell que implica contingències externes (Burgueño et al., 2021; De Meyer et al., 2016). Per exemple, algunes estratègies de control extern podrien ser la utilització del càstig, emprar amenaces sobre una mala qualificació o la realització d'activitats més avorrides o, simplement, cridant i recriminant el comportament de l'alumnat (Burgueño et al., 2021; De Meyer et al., 2016). Contràriament a l'estil motivacional docent de suport a les NPB, l'estil controlador s'associa positivament amb la frustració de les NPB i, alhora, amb diferents conseqüències i experiències negatives en les classes d'EF (avorriment, por de cometre errors, etc.) (Bartholomew et al., 2018; Behzadnia et al., 2018; Burgueño et al., 2021).

D'aquesta manera, l'estil motivacional docent, format pel grau de suport a les NPB i d'adopció d'un estil controlador, pot condicionar les experiències que l'alumnat experimenta en les classes d'EF, les quals poden ser essencials per a l'adopció d'un estil de vida més actiu (Behzadnia et al., 2018). Tot i que, fins ara, l'anàlisi de l'estil de suport a les NPB del professorat d'EF ha estat estudiada en profunditat, l'estil controlador ha rebut, en comparació, molta menys atenció (Vasconcellos et al., 2019). A més, segons les autories, només hi ha dos estudis sobre les classes d'EF on s'hagi examinat la influència de l'estil controlador intern i extern del professorat d'EF (Burgueño et al., 2021; De Meyer et al., 2016) en variables motivacionals en l'alumnat. Malgrat que en ambdós estudis, tant l'estil controlador intern com extern, es van relacionar negativament amb la satisfacció de les NPB (Burgueño et al., 2021) i la motivació autònoma (De Meyer et al., 2016), i positivament amb la frustració de les NPB (Burgueño et al., 2021) i amb la motivació controlada i desmotivació (De Meyer et al., 2016), les anàlisis predictives van mostrar com l'estil controlador intern predeia els processos motivacionals menys adaptatius (Burgueño et al., 2021; De Meyer et al., 2016). De la mateixa manera, hi ha un nombre molt limitat d'estudis on s'hagi examinat la percepció de l'alumnat de les seves experiències en les classes d'EF (Gutiérrez, 2014) i cap que hagi examinat la seva relació amb l'estil motivacional docent (Vasconcellos et al., 2019). Per tant, els objectius de l'estudi van ser: 1) analitzar si el suport a les tres NPB i l'adopció d'un estil controlador per part del professorat d'EF prediuen experiències negatives o positives en l'alumnat, i 2) examinar el tipus d'experiències percebudes per l'alumnat a les classes d'EF, depenent del nivell de suport a les tres NPB i de l'adopció d'un estil controlador per part del professorat d'EF.

Metodologia

Disseny i participants

Es va realitzar un estudi descriptiu transversal en què van participar, a través d'un mostreig intencional, un total de 942 estudiants d'ESO i batxillerat, pertanyents a cinc de vuit instituts d'Osca. Els participants tenien entre 12 i 17 anys ($EM = 14.37$; $DT = 1.55$; 50.3% noies i 49.7% nois) i la distribució en els cursos acadèmics era: 1r d'ESO = 195; 2n d'ESO = 155; 3r d'ESO = 160; 4t d'ESO = 177; 1r de batxillerat = 255. El Comitè d'Ètica de la Recerca de la Comunitat d'Aragó (CEICA) va aprovar la realització de l'estudi (PI1570283).

Variables i instruments

Suport a les NPB del professorat d'EF

Per mesurar la percepció de l'alumnat sobre el suport a les tres NPB del professorat d'EF es va utilitzar el Qüestionari de suport a les necessitats psicològiques bàsiques en EF (QANPB; Sánchez-Oliva et al., 2013). Aquest instrument, encapçalat per la frase "A les classes d'EF, el nostre professor/a...", està format per 12 ítems agrupats en tres factors (quatre ítems per factor) que mesuren el suport a l'autonomia ("ens pregunta sovint sobre les nostres preferències respecte a les activitats a realitzar"); el suport a la competència ("ens proposa activitats ajustades al nostre nivell perquè les fem bé"), i el suport a les relacions socials ("afavoreix el bon ambient entre els companys/nyes de classe"). El format de resposta utilitzat va ser una escala Likert de l'1 al 5, on l'1 es corresponia amb "totalment en desacord" i el 5 amb "totalment d'acord".

Estil controlador intern i extern del professorat d'EF

La percepció dels estudiants sobre els comportaments de control intern i extern del professorat d'EF va ser avaluada a través de la versió espanyola (Burgueño et al., 2021) de l'Escala d'ensenyament de control psicològic (De Meyer et al., 2016; Soenens et al., 2012). Aquest instrument, encapçalat per la frase "El meu professor/a d'EF...", està format per dos factors que mesuren l'estil controlador intern (quatre ítems; "em fa menys cas quan el decebo") i l'extern (quatre ítems; "cria quan jo no faig el que ell vol que faci"). El format de resposta utilitzat va ser una escala Likert de l'1 al 5, on l'1 es corresponia amb "totalment en desacord" i el 5 amb "totalment d'acord".

Experiències de l'alumnat a les classes d'EF

Per avaluar les experiències de l'alumnat a les classes d'EF es va utilitzar, en línia amb recerques prèvies (Gutiérrez, 2014), la pregunta: Com són les teves experiències en l'assignatura d'EF? Les possibilitats de resposta eren: 1) Molt dolentes, 2) Dolentes, 3) Regulars, 4) Bones i 5) Molt bones.

Procediment

Abans de començar l'estudi, l'investigador principal va contactar amb els equips directius i el professorat d'EF dels centres d'ensenyament per informar-los sobre els objectius i demanar-los la seva col·laboració. Posteriorment, es va sol·licitar a les famílies o tutors

legals el consentiment informat perquè els seus fills/es poguessin participar voluntàriament en la recerca. Per a l'administració dels qüestionaris en els diferents centres educatius es van necessitar diversos dies a causa de la gran mida de la mostra. Els qüestionaris van ser emplenats en format paper, en una aula amb un ambient tranquil, temperatura adequada i durant un temps aproximat de 15 minuts. Durant la seva administració, l'investigador principal va ser present per resoldre tots els dubtes que poguessin sorgir, insistint en l'anonimat i en la sinceritat de les respostes. El professorat d'EF no hi era per no alterar les respostes.

Anàlisi de dades

En primer lloc, es van calcular els estadístics descriptius (mitjana i desviació típica), la fiabilitat (α de Cronbach) i una anàlisi de correlacions bivariades de totes les variables que formaven part de l'estudi. En segon lloc, es va realitzar una anàlisi de regressió lineal per passos per identificar si el suport a les tres NPB (autonomia, competència i relació social) i l'estil controlador (intern i extern) predeïen les experiències de l'alumnat a les classes d'EF. Finalment, es va realitzar una anàlisi de variància univariada (ANOVA) mitjançant el mètode de Bonferroni per valorar la percepció de l'alumnat de suport a les NPB i de l'estil controlador utilitzat pel professorat d'EF, en funció de les experiències de l'alumnat a les classes d'EF. El nivell de significació estadística es va establir en $p < .05$. Les mides de l'efecte (η_p^2) de .01 van ser considerades baixes, per sobre de .06 moderades i per sobre de .14 altes (Cohen, 1988). Totes les anàlisis van ser realitzades utilitzant el programari SPSS 23.0.

Resultats

Els estadístics descriptius (M i DT), els coeficients α de Cronbach i les correlacions bivariades de totes les variables de l'estudi es representen a la Taula 1. De forma general, l'alumnat va percebre puntuacions mitjanes més altes en el suport a l'autonomia, suport a la competència i, especialment, en el suport a la relació social, que en l'estil controlador intern i extern del professorat d'EF. A més, el suport a l'autonomia, a la competència i, especialment, a la relació social van correlacionar significativament i positivament amb les experiències de l'alumnat a les classes d'EF, mentre que l'estil controlador extern i, especialment, l'estil controlador intern ho van fer de forma negativa.

Per estudiar el primer objectiu del treball es van introduir en l'anàlisi de regressió lineal les experiències de l'alumnat en EF com a variable dependent. Com a variables independents, es van introduir, de forma separada, els tres suports a les NPB, així com els estils controlador intern i extern. Mentre el suport a l'autonomia i a la competència no van predir significativament les experiències de l'alumnat a les classes d'EF, el suport a la relació social les va predir positivament ($\beta = .24$ $p < .01$) amb una variància explicada del 5%. En sentit contrari, l'estil controlador intern va predir negativament les experiències de l'alumnat a les classes d'EF ($\beta = -.44$ $p < .01$) amb una variància explicada del 20%. En canvi, l'estil controlador extern va predir positivament les experiències dels estudiants ($\beta = .09$ $p < .01$), encara que la variància explicada per l'esmentada variable va ser residual ($R^2 = 0.5\%$).

En relació amb el segon objectiu de l'estudi, com s'observa a la Taula 2, els ANOVA realitzats entre les diferents experiències reportades per l'alumnat d'EF ("molt dolentes", "dolentes", "regulars", "bones" i "molt bones") i l'estil motivacional percebut per l'alumnat del professorat

Taula 1

Anàlisis descriptives i correlacions entre les diferents variables d'estudi.

Variablen	α	M	DT	1	2	3	4	5	6
1. Suport a l'autonomia	.81	3.22	1.12	-	.69**	.67**	-.36**	-.38**	.31**
2. Suport a la competència	.82	3.60	1.10		-	.72**	-.43**	-.43**	.33**
3. Suport a la relació social	.88	3.78	1.14			-	-.47**	-.47**	.40**
4. Estil controlador intern	.91	2.00	1.05				-	.88**	-.44**
5. Estil controlador extern	.80	1.95	1.00					-	-.37**
6. Experiències en EF	-	4.18	0.80						-

Nota. * $p < .05$; ** $p < .01$.

Taula 2

Percepció de les experiències percebudes per l'alumnat a les classes d'EF en funció del suport a les NPB i l'ús d'un estil controlador per part del professorat d'EF.

Variables	Experiències de l'alumnat a les classes d'EF					F	p	η_p^2
	Molt dolentes	Dolentes	Regulars	Bones	Molt bones			
	M (EE)	M (EE)	M (EE)	M (EE)	M (EE)			
Suport a l'autonomia	1.25 ^a (.37)	1.58 ^a (.24)	2.74 ^b (.09)	3.25 ^c (.05)	3.47 ^d (.05)	29.51	<.001	.112
Suport a la competència	1.84 ^a (.36)	1.80 ^a (.24)	3.14 ^b (.09)	3.58 ^c (.04)	3.89 ^d (.05)	33.41	<.001	.125
Suport a la relació social	1.31 ^a (.36)	1.68 ^a (.24)	3.18 ^b (.09)	3.79 ^c (.05)	4.15 ^d (.05)	51.03	<.001	.179
Estil controlador intern	4.68 ^a (.38)	3.76 ^a (.25)	2.69 ^b (.09)	1.99 ^c (.05)	1.62 ^d (.05)	64.01	<.001	.215
Estil controlador extern	4.22 ^a (.33)	3.30 ^a (.22)	2.27 ^b (.08)	1.88 ^c (.04)	1.71 ^d (.05)	23.11	<.001	.090

Nota. EE = Error estàndard. Lletres diferents en els superíndexs (a, b, c, o d) representen diferències significatives en l'estil motivacional docent entre els diferents tipus d'experiències en EF.

d'EF (suport a l'autonomia, suport a la competència, suport a la relació social, estil controlador intern i estil controlador extern), van ser significatius ($p < .001$) i van mostrar mides de l'efecte que oscil·laven entre moderades i altes. Els estudiants que van tenir experiències "molt dolentes" i "dolentes" en EF van mostrar valors significativament inferiors en el suport a les tres NPB, així com valors significativament superiors en l'estil controlador intern i extern, en comparació amb la resta dels estudiants, que van tenir experiències "molt bones", "bones" o "regulars". A l'altre extrem, aquells estudiants que van reportar experiències "molt bones" van percebre valors significativament superiors de suport a les tres NPB i valors significativament inferiors d'estil controlador intern i extern, en comparació amb els estudiants que van tenir experiències "bones", "regulars", "dolentes" i "molt dolentes". A més, els estudiants que van reportar experiències "bones", es van diferenciar significativament d'aquells estudiants amb experiències "regulars" mostrant valors més alts de suport a les tres NPB i valors més baixos d'estil controlador intern i extern.

Discussió

Atès que la majoria dels adolescents no compleixen les recomanacions d'AF (Guthold et al., 2020), l'estil motivacional adoptat pel professorat d'EF es configura com un aspecte clau amb la finalitat que l'alumnat adopti un estil de vida més actiu. Encara que la relació entre el suport a les NPB per part del professorat d'EF i determinades conseqüències afectives, cognitives i comportamentals

són àmpliament conegudes (Vasconcellos et al., 2019), no existeixen estudis previs on s'hagin examinat l'afectació de l'estil motivacional de suport a les NPB i de control intern i extern en les experiències de l'alumnat a les classes d'EF. Per això, prenent com a referència la TAD, aquest estudi augmenta el coneixement sobre la relació esmentada.

Concretament, el primer objectiu d'aquest estudi va examinar si les experiències en EF serien predites pel suport a les tres NPB i/o l'estil controlador intern i extern del professorat d'EF. En línia amb la TAD (Ryan i Deci, 2017), el suport a les relacions socials va predir positivament les experiències positives de l'alumnat a les classes d'EF. En aquesta mateixa línia, una revisió sistemàtica prèvia va revelar que les interaccions socials representen un dels factors més influents en les experiències positives de l'alumnat en aquestes classes (Beni et al., 2017; White et al., 2020). Aquests resultats es poden explicar per la creixent influència de les relacions entre iguals durant les etapes d'infantesa i adolescència (Sanz-Martín, 2020). Aquestes troballes, alhora, remarquen la importància de dissenyar entorns d'aprenentatge càlids i de confiança que afavoreixin les interaccions positives a les classes d'EF (Sparks et al., 2017). Amb aquesta finalitat, el docent ha de satisfer les relacions socials dels estudiants, mitjançant l'ús de diferents estratègies (afavorir agrupacions flexibles i heterogènies, intervenir en els possibles conflictes o possibilitar diferents agrupacions durant les classes), per obtenir experiències més positives a les classes d'EF (Beni et al., 2017).

Tanmateix, malgrat que en aquest estudi es van trobar correlacions positives entre el suport a l'autonomia i el suport a la competència i les experiències de l'alumnat a les classes d'EF, aquests dos factors no van predir significativament les experiències en EF. No obstant això, la llarga evidència, basada en la TAD, que demostra que el suport a l'autonomia i a la competència es relaciona positivament amb la satisfacció de les NPB i, conseqüentment, amb la motivació autònoma i diferents conseqüències positives en EF (Pérez-González et al., 2019; Vasconcellos et al., 2019), suggereix la importància d'implementar estils motivacionals basats en el suport a les tres NPB.

Pel que fa a l'estil controlador del professorat d'EF, en línia amb la TAD (Soenens et al., 2012), l'estil controlador intern va predir negativament les experiències de l'alumnat a les classes d'EF. D'acord amb estudis previs, aquests resultats suggereixen que alguns comportaments del professorat d'EF (com mostrar una actitud distant amb l'alumnat, emetre una mirada de desil·lusió davant d'una execució errònia o, simplement, retirar l'atenció a un grup d'estudiants durant una determinada tasca) poden comportar no només menys motivació (Burgueño et al., 2021; De Meyer et al., 2016), sinó també experiències negatives en l'alumnat a les classes d'EF. Contràriament als postulats de la TAD, l'estil controlador extern va predir positivament les experiències de l'alumnat a les classes d'EF. No obstant això, la variància explicada va ser inferior a l'1% per la qual cosa aquest resultat es pot interpretar com a residual.

No obstant això, es pot destacar que, en línia amb la TAD (Soenens et al., 2012) i amb estudis previs (Behzadnia et al., 2018; Burgueño et al., 2021; De Meyer et al., 2016), l'anàlisi de correlacions sí que va mostrar una relació negativa entre l'estil controlador extern i les experiències de l'alumnat a les classes d'EF. Per tant, els resultats d'aquest estudi suggereixen que el professorat d'EF ha de facilitar els intercanvis comunicatius positius en les classes. Igualment, s'ha d'evitar, especialment, un estil controlador intern ateses les implicacions negatives que comporta en les experiències de l'alumnat a les classes d'EF (Burgueño et al., 2021; De Meyer et al., 2016). Tot i així, s'hauria d'aprofundir en futurs estudis sobre els rols dels estils controlador intern i extern en determinades variables motivacionals i conseqüències adoptades a les classes d'EF.

El segon objectiu pretenia analitzar el tipus d'experiències percebudes per l'alumnat a les classes d'EF en funció del suport a les tres NPB i de l'estil controlador del professorat d'EF. En línia amb la TAD (Ryan i Deci, 2017) i amb estudis previs en EF (De Meyer et al., 2016;

Haerens et al., 2018), aquells estudiants que van reportar experiències "molt dolentes" o "dolentes", van percebre un estil motivacional menys òptim (valors baixos de suport a les NPB i valors alts d'estil controlador intern i extern). Aquests resultats assenyalen que aquells docents que no impliquen els seus estudiants en la presa de decisions (suport a l'autonomia), no adapten les tasques al nivell motriu del seu alumnat, ni els proporcionen retroacció positiva (suport a la competència), o no creen un entorn que afavoreixi la cooperació i integració de l'alumnat a les classes d'EF (suport a la relació social), poden facilitar conseqüències i vivències negatives en les seves classes d'EF (Vasconcellos et al., 2019). Igualment, aquells docents d'EF que mostren una actitud apàtica o distant cap a cert alumnat, no atenen-los o ignoren-los (control intern), així com aquells que utilitzen amenaces, càstigs i crits (control extern), poden provocar en els adolescents experiències molt negatives a les classes d'EF (De Meyer et al., 2016).

En canvi, d'acord amb la TAD i amb estudis anteriors (Haerens et al., 2018), aquells estudiants que van reportar experiències "molt bones", van percebre un estil motivacional més òptim (valors alts de suport a les NPB i valors baixos d'estil controlador intern i extern). En aquest sentit, els resultats semblen assenyalar que, a mesura que el professorat implementa més estratègies de suport als seus NPB i adopta un estil menys controlador, tan intern com extern, l'alumnat experimenta conseqüències i experiències més positives i adaptatives a les seves classes d'EF (Vasconcellos et al., 2019). Aquests resultats poden ser de summa importància, ja que experimentar experiències positives en EF és fonamental perquè els joves continuïn realitzant pràctica d'AF fora de l'aula (Beni et al., 2017).

Conclusions

Aquest estudi demostra la rellevància de l'estil motivacional de suport a les NPB (autonomia, competència i relació social) del professorat d'EF perquè l'alumnat desenvolupi experiències més positives a les classes. En particular, es posa en relleu la importància que el professorat d'EF doni suport a les relacions socials dels estudiants per afavorir experiències més positives a les classes d'EF. Igualment, sembla important que el professorat no adopti un estil controlador a les seves classes i, especialment, que eviti un estil controlador intern, ateses les implicacions més negatives que comporta en les experiències de l'alumnat. Els resultats trobats suggereixen la importància d'incloure en la formació inicial i contínua del professorat d'EF estratègies per afavorir el suport a les NPB i evitar l'adopció

d'un estil controlador. D'aquesta manera, també sembla important que els equips directius dels centres educatius ofereixin una formació basada en la TAD i, concretament, en l'aplicació d'estratègies motivacionals perquè el professorat pugui implementar-les a l'aula. L'aplicació d'aquestes estratègies motivacionals per part del professorat podria afavorir que l'alumnat adopti un estil de vida més saludable i actiu fora de les classes d'EF.

Finalment, encara que els resultats trobats amplien l'evidència prèvia i subratllen la importància de l'estil motivacional del professorat d'EF, també és important assenyalar les limitacions i algunes perspectives de futur d'aquest treball.

En primer lloc, es tracta d'un estudi de tall transversal, per la qual cosa no es pot inferir causalitat en les relacions trobades. Per a futurs estudis s'hauria d'abordar un disseny longitudinal que aportí més rigor a la relació entre l'estil motivacional docent i les experiències de l'alumnat a les classes d'EF. En segon lloc, les experiències de l'alumnat en aquestes classes han estat avaluades mitjançant un sol ítem, la qual cosa podria limitar la validesa externa dels resultats. En futurs treballs s'hauria d'avaluar l'esmentada variable utilitzant altres escales per recollir el concepte d'experiència en EF de forma més completa. En tercer lloc, en el present estudi l'estil motivacional ha estat avaluat des de la perspectiva de l'alumnat. Seria interessant que en properes recerques s'abordés també la relació entre l'estil motivacional docent i les experiències en EF de l'alumnat, a través de la percepció del professorat d'EF sobre el seu estil motivacional docent (Abós et al., 2018). Finalment, en aquest estudi només s'han avaluat les experiències de l'alumnat a les classes d'EF. Avaluar de quina manera els estils motivacionals del professorat d'EF es relacionen amb la satisfacció i frustració de les NPB, amb la novetat o amb la varietat, pot ser útil per ampliar les evidències de la TAD en el context de l'EF (Vasconcellos et al., 2019).

Finançament

L'estudi va ser finançat pel Ministeri d'Economia i Competitivitat (MINECO; EDU2013-42048-R), el Govern d'Aragó i el Fons Social Europeu.

Referències

- Abós, Á. Sevil, J. Martín-Albo, J., Julián, J. A., & García-González, L. (2018). An integrative framework to validate the Need-Supportive Teaching Style Scale (NSTSS) in secondary teachers through exploratory structural equation modeling. *Contemporary Educational Psychology*, 52, 48-60. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2018.01.001>
- Bartholomew, K. J., Ntoumanis, N., Mouratidis, A., Katartzis, E., Thøgersen-Ntoumani, C., & Vlachopoulos, S. (2018). Beware of your teaching style: a school-year long investigation of controlling teaching and student motivational experiences. *Learning and Instruction*, 53, 50-63. <https://doi.org/10.1016/J.LEARNINSTRUC.2017.07.006>
- Behzadnia, B., Adachi, P. J. C., Deci, E. L., & Mohammadzadeh, H. (2018). Associations between students' perceptions of physical education teachers' interpersonal styles and students' wellness, knowledge, performance, and intentions to persist at physical activity: a self-determination theory approach. *Psychology of Sport and Exercise*, 39, 10-19. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2018.07.003>
- Beltrán-Carrillo, V. J., Devis-Devis, J., Peiro-Velert, C., & Brown, D. H. (2012). When physical activity participation promotes inactivity: Negative experiences of Spanish adolescents in physical education and sport. *Youth & Society*, 44(1), 3-27. <https://doi.org/10.1177/0044118x10388262>
- Beni, S., Fletcher, T., & Ni Chroínín, D. (2017). Meaningful experiences in physical education and youth sport: A review of the literature. *Quest*, 69(3), 291-312. <https://doi.org/10.1080/00336297.2016.1224192>
- Burgueño, R., Abós, Á., García-González, L., Tilga, H., & Sevil-Serrano, J. (2021). Evaluating the Psychometric Properties of a Scale to Measure Perceived External and Internal Faces of Controlling Teaching among Students in Physical Education. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(1), 298. <https://doi.org/10.3390/ijerph18010298>
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Lawrence Erlbaum Associates.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (1985). *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. Plenum. <https://doi.org/10.1007/978-1-4899-2271-7>
- De Meyer, J., Soenens, B., Aelterman, N., De Bourdeaudhuij, I., & Haerens, L. (2016). The different faces of controlling teaching: implications of a distinction between externally and internally controlling teaching for students' motivation in physical education. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 21(6), 632-652. <https://doi.org/10.1080/17408989.2015.1112777>
- Guthold, R., Stevens, G. A., Riley, L. M., & Bull, F. C. (2020). Global trends in insufficient physical activity among adolescents: A pooled analysis of 298 population-based surveys with 1·6 million participants. *The Lancet Child & Adolescent Health*, 4(1), 23-35. [https://doi.org/10.1016/S2352-4642\(19\)30323-2](https://doi.org/10.1016/S2352-4642(19)30323-2)
- Gutiérrez, M. (2014). Relaciones entre el clima motivacional, las experiencias en educación física y la motivación intrínseca de los alumnos. *Retos. Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 26, 9-15. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i26.34387>
- Haerens, L., Vansteenkiste, M., De Meester, A., Delrue, J., Tallir, I., Vande Broek, G., Goris, W., & Aelterman, N. (2018). Different combinations of perceived autonomy support and control: identifying the most optimal motivating style. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 23(1), 16-36. <https://doi.org/10.1080/17408989.2017.1346070>
- Hollis, J. L., Sutherland, R., Williams, A. J., Campbell, E., Nathan, N., Wolfenden, L., Morgan, P. J., Lubans, D. R., Gillham, K., & Wiggers, J. (2017). A systematic review and meta-analysis of moderate-to-vigorous physical activity levels in secondary school physical education lessons. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 14(1), 52. <https://doi.org/10.1186/s12966-017-0504-0>
- Organización Mundial de la Salud (2010). *Global recommendations on physical activity for health*. Geneva, Switzerland: World Health Organization
- Pérez-González, A. M., Valero-Valenzuela, A., Moreno-Murcia, J. A., & Sánchez-Alcaraz, B. J. (2019). Systematic Review of Autonomy Support in Physical Education. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 138, 51-61. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2019/4\).138.04](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2019/4).138.04)
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2017). *Self-determination theory: basic psychological needs in motivation, development, and wellness*. Guilford Press
- Sánchez-Oliva, D., Leo, F. M., Amado, D., Cuervas, R., & García-Calvo, T. (2013). Desarrollo y validación del cuestionario de apoyo a las necesidades psicológicas básicas en educación física. *Motricidad. European Journal of Human Movement*, 30, 53-71. <https://doi.org/10.1037/t66997-000>
- Sanz-Martín, D. (2020). Relationship between physical activity in children and perceived support: a case studies. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 19-26. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2020/1\).139.03](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2020/1).139.03)

- Slingerland, M., & Borghouts, L. (2011). Direct and indirect influence of physical education-based interventions on physical activity: A review. *Journal of Physical Activity and Health*, 8(6), 866-878. <https://doi.org/10.1123/jpah.8.6.866>
- Soenens, B., Sierens, E., Vansteenkiste, M., Dochy, F., & Goossens, L. (2012). Psychologically controlling teaching: Examining outcomes, antecedents, and mediators. *Journal of Educational Psychology*, 104(1), 108. <https://doi.org/10.1037/a0025742>
- Soenens, B., & Vansteenkiste, M. (2010). A theoretical upgrade of the concept of parental psychological control: Proposing new insights on the basis of self-determination theory. *Developmental Review*, 30(1), 74-99. <https://doi.org/10.1016/j.dr.2009.11.001>
- Sparks, C., Lonsdale, C., Dimmock, J., & Jackson, B. (2017). An intervention to improve teachers' interpersonally involving instructional practices in high school physical education: Implications for student relatedness support and in-class experiences. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 39(2), 120-133. <https://doi.org/10.1123/jsep.2016-0198>
- Valero-Valenzuela, A., Camerino, O., Manzano-Sánchez, D., Prat, Q., & Castañer, M. (2020). Enhancing learner motivation and classroom social climate: a mixed methods approach. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(15), 5272. <https://doi.org/10.3390/ijerph17155272>
- Vasconcellos, D., Parker, P. D., Hilland, T., Cinelli, R. L., Owen, K. B., Kapsal, N., Antczak, D., Lee, J., Ntoumanis, N., Ryan, R. M., & Lonsdale, C. (2019). Self-determination theory applied to physical education: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Educational Psychology*. <https://doi.org/10.1037/edu0000420>
- White, R. L., Bennie, A., Vasconcellos, D., Cinelli, R., Hilland, T., Owen, K. B., & Lonsdale, C. (2020). Self-determination theory in physical education: A systematic review of qualitative studies. *Teaching and Teacher Education*, 103247. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2020.103247>

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://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>



Indicadors de rendiment del servei de córner en el futbol d'elit

Daniel Fernández-Hermógenes¹, Oleguer Camerino^{2,3*}  i Raül Hilenó² 

¹ Barça Innovation Hub, FC Barcelona, Barcelona (Espanya).

² Institut Nacional d'Educació Física de Catalunya (INEFC), Laboratori d'Observació de la Motricitat, Universitat de Lleida (UdL), Lleida (Espanya).

³ Institut de Recerca Biomèdica de Lleida (IRBLLEIDA), Universitat de Lleida (UdL), Lleida (Espanya).

Citació

Fernández-Hermógenes, D., Camerino, O. i Hilenó, R. (2021). Indicators of Corner Kick Performance in Elite Soccer. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 144, 52-64. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2021/2\).144.07](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2021/2).144.07)

Editat per:

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

ISSN: 2014-0983

*Correspondència:

Oleguer Camerino Foguet
ocamerino@inefc.es

Secció:

Entrenament Esportiu

Idioma de l'original:

Castellà

Rebut:

1 de setembre de 2020

Acceptat:

6 de novembre 2020

Publicat:

1 d'abril de 2021

Coberta:

Ascens d'escaladors
al cim del Mont Blanc.
Chamonix (França)
©diegoa8024
stock.adobe.com

Resum

L'objectiu d'aquest estudi va ser analitzar els indicadors de rendiment efectius en el servei de córner del futbol d'elit que intervenen en la consecució de gol. D'un total de 2029 serveis de córners analitzats de la Primera i de la Segona Divisió de la Lliga professional espanyola de la temporada 2016-2017 se'n van seleccionar 229, que van finalitzar en gol, per a la detecció de patrons. Per a la seva anàlisi es va utilitzar la Metodologia Observacional Sistemàtica (MO) construint un instrument d'observació *ad hoc* (SOCFO-1), que tenia en compte els factors situacionals i conductuals més influents, i utilitzant com a instrument de registre el programa lliure LINCE PLUS, que va permetre constatar la consecució i eficàcia en el joc ofensiu d'aquestes accions tecnico-tàctiques. L'anàlisi estadística descriptiva dels resultats realitzats amb el programa STATA va ser complementada amb l'anàlisi de detecció de patrons temporals (*T-patterns*) mitjançant el programa lliure Theme 6.0. Els resultats més significatius mostren que l'eficàcia més gran en la rematada en els córners es produeix amb llançaments a cama natural i a la zona del punt de penal, i en els córners llançats a cama canviada cap a la zona del primer pal de la porteria. S'observa també que els factors situacionals-contextuals de: la localització del partit, l'estat del marcador, el moment del partit i el nivell de l'oponent són determinants per a la consecució amb èxit d'aquestes accions tecnico-tàctiques a pilota aturada i s'haurien d'entrenar integradament amb la condició física prèvia a la competició.

Paraules clau: accions a pilota aturada (APA), futbol, observació, servei de córner, *T-patterns*.

Introducció

El futbol modern es caracteritza per tenir dues fases de joc (Maneiro et al., 2019): la “fase dinàmica” (McGarry et al., 2002), caracteritzada pel joc ofensiu, i la “fase estàtica” (Duch et al., 2010), on el joc es reinicia després d’una interrupció o recuperació de la pilota. El coneixement técnico-tàctic i de les capacitats condicionals (Bush et al., 2015), cada vegada més desenvolupat pels entrenadors, indica que la fase estàtica pot condicionar el joc i el marcador (Wallace i Norton, 2014).

Recerques recents aprofundeixen en els factors situacionals-contextuals i conductuals que influeixen més en l’eficàcia d’aquestes fases de joc (Carling et al., 2005; Casal et al., 2015b; Diznar et al., 2016; Kormelink i Seeverens, 1999; Maneiro, 2014; Maneiro et al., 2017; Pulling, 2015), sent els indicadors de rendiment més determinants el gol i les accions a pilota aturada (APA) (Liu et al., 2013; 2015).

Els estudis sobre el servei de córner, com una de les accions a pilota aturada (APA) més decisives, han estat analitzats quantitativament segons el nombre de llançaments per partit i qualitativament amb la seva efectivitat (Ardá et al., 2014; Casal et al., 2015a; Link et al., 2016; Pulling et al., 2013; Sainz de Baranda i López Riquelme, 2012; Silva, 2011). Alhora, els estudis sobre els criteris de conducta associats als serveis de córner han estat nombrosos, sent el més analitzats: la lateralitat del llançament (Hill i Hughes, 2001); la trajectòria i zona d’enviament de la pilota segons el comportament dels jugadors atacants amb moviments ofensius d’engany, sorpresa i incertesa (Ardá et al., 2014), i finalment l’organització defensiva del rival i la col·locació del porter (Borras i Sainz, 2005; Casal et al., 2015b; Link et al., 2016 i Maneiro, 2014).

Tanmateix, els factors situacionals i del context han estat poc analitzats en els serveis de córner, trobant treballs referents a: la localització del terreny de joc del partit i les seves conseqüències psicològiques i conductuals (Carron et al., 2005; Pollard, 2006); l’estat del marcador (Bloomfield et al., 2005; Jones et al., 2004; Taylor et al., 2005); el nivell de l’oponent (Fernández-Hermógenes et al., 2017); els períodes crítics del joc influïts per la fatiga en els minuts finals de partit (Armatas, et al., 2007); la falta de concentració i relaxació de la defensa en els serveis de córner (Carling et al., 2005), i finalment els canvis de jugadors que provoquen desorganització de la ubicació.

Els serveis de córner poden ser decisius en el resultat de les trobades d’equips de nivells semblants perquè influeixen en l’impacte del resultat final d’un partit i com a conseqüència en la classificació. Hi ha autories que insisteixen a entrenar aquestes accions técnico-tàctiques, sense oposició ni fatiga en els últims dies abans de la competició, per augmentar la seva eficàcia (Bonfanti y Pereni, 2002). No obstant això, apareixen noves tendències en l’entrenament que defensen la integració del treball técnico-tàctic dels serveis de córner

barrejada amb la condició física per recrear situacions de fatiga física i psicològica i augmentar així la seva eficàcia en els partits (Fernández-Hermógenes et al., 2017).

L’objectiu d’aquest estudi va ser analitzar els indicadors dinàmics de rendiment efectius que intervenen en el servei de córner per conèixer la influència d’aquestes accions en la consecució del gol i la seva importància sobre el resultat final. El coneixement de l’impacte de cadascun d’aquests indicadors i factors podria ajudar els entrenadors en la seva planificació integrada d’aquestes accions per augmentar l’eficàcia en el joc real de la competició.

Metodologia

Materials

Es va utilitzar la Metodologia Observacional Sistemàtica (MO), que és la més adequada per a l’estudi de la dinàmica de joc en futbol (Camerino et al., 2012), captant la conducta en el context natural del partit mitjançant un instrument validat i construït *ad hoc* i efectuant un registre sistemàtic al llarg de la continuïtat temporal de partits en tot tipus de competició esportiva (Lozano et al., 2016; Lapresa et al., 2015).

Disseny observacional

El disseny observacional (Anguera et al., 2011) va ser ideogràfic i nomotètic, puntual i multidimensional (I-N/P/M): a) ideogràfic en considerar tots els serveis de córner de primera i segona divisió com una unitat i nomotètic en considerar els serveis de córner de primera i segona divisió cadascun d’ells com una individualitat pròpia; b) puntual en transcorrer cada servei de córner en un moment concret en el temps, i c) multidimensional en voler analitzar diverses dimensions rellevants en el servei de córner, reflectides en una multiplicitat de criteris a l’instrument d’observació.

Participants

La mostra dels equips i partits va ser intencional i per conveniència seleccionant per al registre els 20 equips de primera divisió i els 22 equips de segona divisió a la lliga espanyola de la temporada 2016-2017. Del total de 5843 serveis de córner llançats en aquesta temporada i categories van ser analitzats 2029, produïts en els 204 partits d’aquestes dues lligues professionals, i finalment seleccionats per a la detecció de patrons 229 serveis de córner amb la particularitat que es van transformar en gol (eficàcia de 29.1%) amb les següents condicions: a) consecució d’accions defensives i ofensives de més de 10 segons, b) existència de cinc passades a les accions posteriors, i c) transformació d’un gol directe des del llançament.

Instrument d'observació SOCFO-1

L'instrument d'observació *ad hoc* construït per a aquesta recerca es va denominar Sistema d'observació del córner en la fase ofensiva (SOCFO-1), adaptat del Sistema d'observació en la fase de l'estratègia ofensiva (SOFEO-1) (Fernández-Hermógenes et al., 2017). Va ser validat a partir d'un panell d'11 experts, especialistes sobre alt rendiment en futbol i entrenadors d'alta competició amb llicència UEFA "A", i compost per les dimensions situacionals-contextuals i conductuals que es desenvolupen en 11 criteris i 47 categories (Taula 1) que compleixen les condicions d'exhaustivitat i mútua exclusivitat (E/ME). A la Taula 1 es pot veure que les

10 categories del criteri zona d'acció (ZAC) es divideixen entre les que corresponen al servei des de la banda esquerra i els que són llançats des de la banda dreta.

Instrument de registre

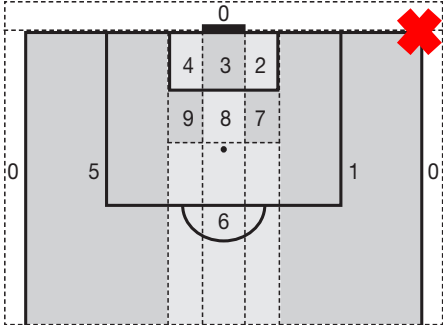
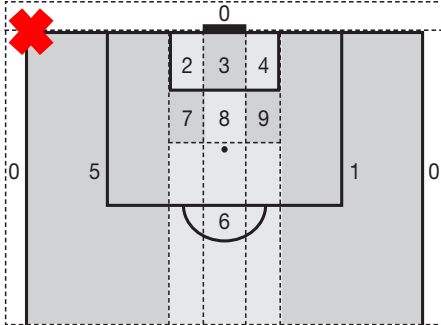
El registre codificat es va realitzar mitjançant el programari lliure LINCE PLUS (Soto et. al., 2019), el qual va permetre introduir de forma integrada i sincrònica a la pantalla de l'ordinador: a) els diferents criteris i categories de l'instrument d'observació (SOCFO-1), b) les imatges enregistrades dels partits, i c) el resultat de la codificació dels observadors

Taula 1

Criteris, categories i definicions del SOCFO-1.

Criteri	Categoria	Descripció
Localització del partit (LOC)	LOC	El partit es disputa a l'estadi de l'equip observat
	VIS	El partit es disputa a l'estadi contrari de l'equip observat
	TOP	La posició final a la lliga de l'equip rival està compresa entre la 1a i 4a posició
Nivell de l'oponent (NO)	ALT	La posició final a la lliga de l'equip rival està compresa entre la 5a i 7a posició
	MIT	La posició final a la lliga de l'equip rival està compresa entre la 8a i 17a posició
	BAIX	La posició final a la lliga de l'equip rival està compresa entre la 18a i 20a posició
	GUANY	Avantatge per a l'equip observat
Estat del marcador (MAR)	EMPA	Igualtat de gols
	PERD	Desavantatge per a l'equip observat
	T15	Interval de temps entre minut 0' i 14'59"
	T40	Interval de temps entre minut 15' i 39'59"
Moment del partit (MO)	T45	Interval de temps entre minut 40' i final de la primera part
	T60	Interval de temps entre minut 45' i 59'59"
	T80	Interval de temps entre minut 60' i 84'59"
	T90	Interval de temps entre minut 85' i final del partit
Lateralitat del llançament (LAT)	NATU	Natural. Llançador dret llança el córner del costat dret/llançador esquerrà llança córner del costat esquerre
	CAN	Canviat. Llançador dret llança córner del costat esquerre/llançador esquerrà llança córner del costat dret
Estructura defensiva rival (EDR)	MI	Marcatge individual. Cada jugador rival es responsabilitza de defensar un jugador
	MZ	Marcatge en zona. Cada jugador rival es responsabilitza de defensar un espai/zona
	MM	Marcatge mixt. Cada jugador es responsabilitza de defensar un espai/zona i/o jugador
	INF1	Inferioritat ofensiva d'un jugador
Context d'interacció (CI)	INF2	Inferioritat ofensiva de dos o més jugadors
	IGU	Igualtat numèrica entre l'atac i la defensa

Taula 1 (Continuació)
Críters, categories i definicions del SOCFO-1.

Criteri	Categoria	Descripció
Tipus de servei (TS)	DIR	El llançador del servei de córner centra directament la pilota dins de l'àrea
	INDI	El llançador del servei de córner juga en curt mitjançant una passada
Zona d'acció (ZAC)	ZA0	Zona de línia de fons o línia de córner
	ZA1	
	ZA2	
	ZA3	
	ZA4	
	ZA5	
	ZA6	
	ZA7	
	ZA8	La línia de meta entre els dos pals i prolongació fins a altura del punt de penal
	ZA9	
Trajectòria de la pilota (TRA)	OB	Obert
	TA	Tancat
Acció prèvia al final (AP)	ALTR	Altres trajectòries: passades rases i trajectòries paral·leles
	PASSADA	A l'acció es produeix una passada a un company
	COND	A l'acció hi ha una conducció (considerant conducció quatre contactes a la pilota)
	REB	A l'acció es produeix un rebuig
	CENT	A l'acció hi ha un centre
Acció final (AF)	REMA	L'acció és una rematada a porteria
	GOL	L'acció finalitza en gol
	NGF	L'acció no finalitza en gol i es produeix una rematada amb intencionalitat de fer gol fora del camp.
	NGP	L'acció no finalitza en gol i es produeix una rematada amb intencionalitat de fer gol a porteria
	NGD	L'acció no finalitza en gol i a més no hi ha perill ja sigui perquè el porter rival bloqueja la pilota, la defensa rebutja la pilota fora de l'àrea, es produeix una acció antireglamentària o l'equip observat executa el servei de córner per mantenir la possessió de la pilota
Acabament (AC)	PEU	Acabament amb el peu
	CAP	Acabament amb el cap
	ALTRA	Una altra part del cos

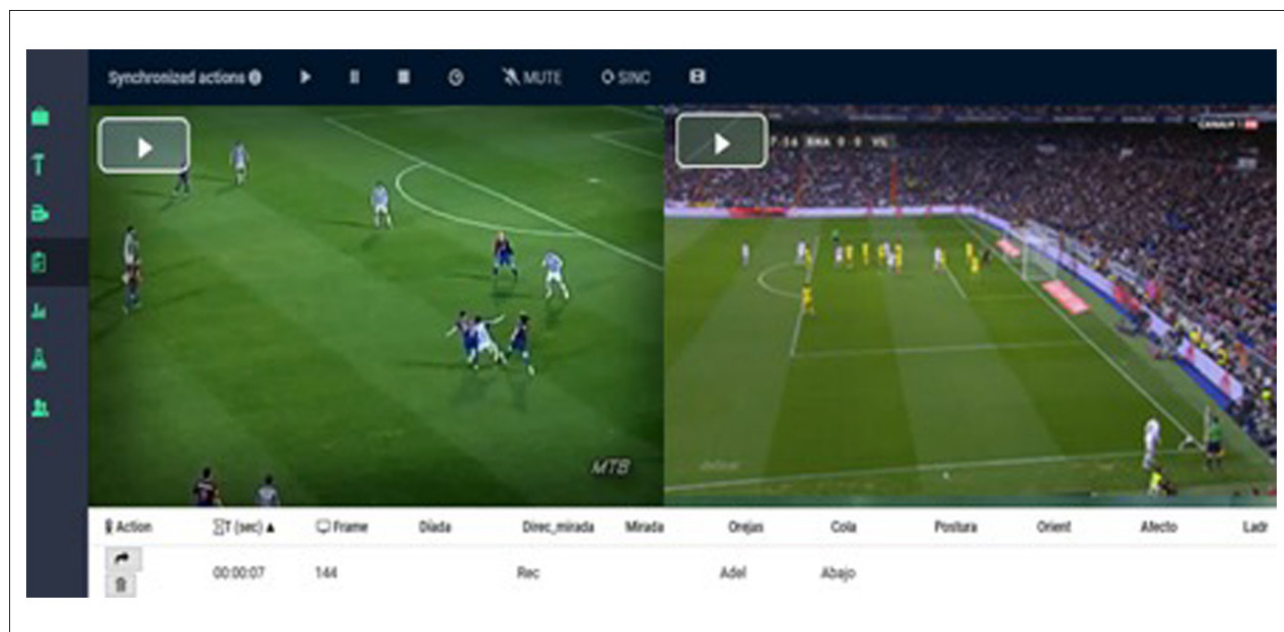


Figura 1
Observació de diversos vídeos simultanis amb el programari LINC PLUS.

(Figura 1). Les seqüències registrades es van iniciar amb el llançament del servei de córner i van finalitzar als 10 segons amb la transformació d'un gol o la recuperació o pèrdua de la possessió de la pilota, en considerar que superat aquest temps s'iniciava el comportament tàctic de l'equip, tema que no inclou aquest estudi.

Procediment

Després d'obtenir els partits seleccionats i proporcionats per l'Agència Internacional de futbol Promoesport i validar l'instrument d'observació a partir d'un panell d'experts, es va procedir a l'entrenament dels observadors i a l'obtenció del coeficient de concordança Kappa de Cohen (Cohen, 1960) calculat per mitjà d'una aplicació de la qualitat de la dada del mateix programari LINC PLUS (Soto et al., 2019). En totes les categories del sistema els observadors van assolir uns valors de fiabilitat intra i interobservador del .95 i .79, respectivament. A continuació, es va procedir a la visualització i registre de les accions dels partits seleccionats que van ser exportats en format Excel (.xls), per a un tractament estadístic descriptiu previ, amb el programari Stata/IC v. 15.1 (StataCorp, College Station, TX, EUA); i en format (txt.) per a l'anàlisi d'obtenció de patrons temporals (*T-patterns*), amb el programari Theme v. 6.

Anàlisi estadística i de patrons temporals (*T-patterns*)

Una primera aproximació de la distribució del criteris i categories ens va permetre obtenir una primera disposició

del resultats amb el programari estadístic Stata/IC v. 15.1 i la detecció de *T-patterns* va fer emergir els patrons de les categories analitzades amb el programari Theme v.6. (Magnusson, 2000), amb els filtres: a) freqüència d'ocurrència igual o superior a 3; b) nivell de significació menor de .005, interval crític a causa de l'atzar d'un .5%, i c) ajustament de reducció de redundància del 90% descartant patrons similars.

Resultats

Estadística descriptiva univariable

A la Taula 2 es poden observar els valors de la freqüència absoluta (*n*) i relativa (%) de les categories, així com les agrupacions d'aquestes categories més rellevants.

Els resultats de la distribució dels 2029 serveis de córner demostren que es llancen més serveis de córner jugant com a local que com a visitant, contra equips de la meitat de la taula, empatant i concretament al final del partit entre el minut 60 i 85 de partit. A nivell de posicionament apareix que sempre hi ha més jugadors defenses que atacants en l'àrea i l'estratègia defensiva és combinada (individual i en zona). El percentatge del llançament entre cama natural i canviada és molt similar (47.3% vs 52.7%) i es produeixen en llançaments oberts o tancats directes a zona de rematada reduint el nombre d'accions intermèdies i zones d'intervenció, encara que la tendència en el servei de córner és de no rematar el 1439 (70.9%) i només rematant 590 vegades (29.1%).

Taula 2*Anàlisi descriptiva; freqüències absolutes i relatives.*

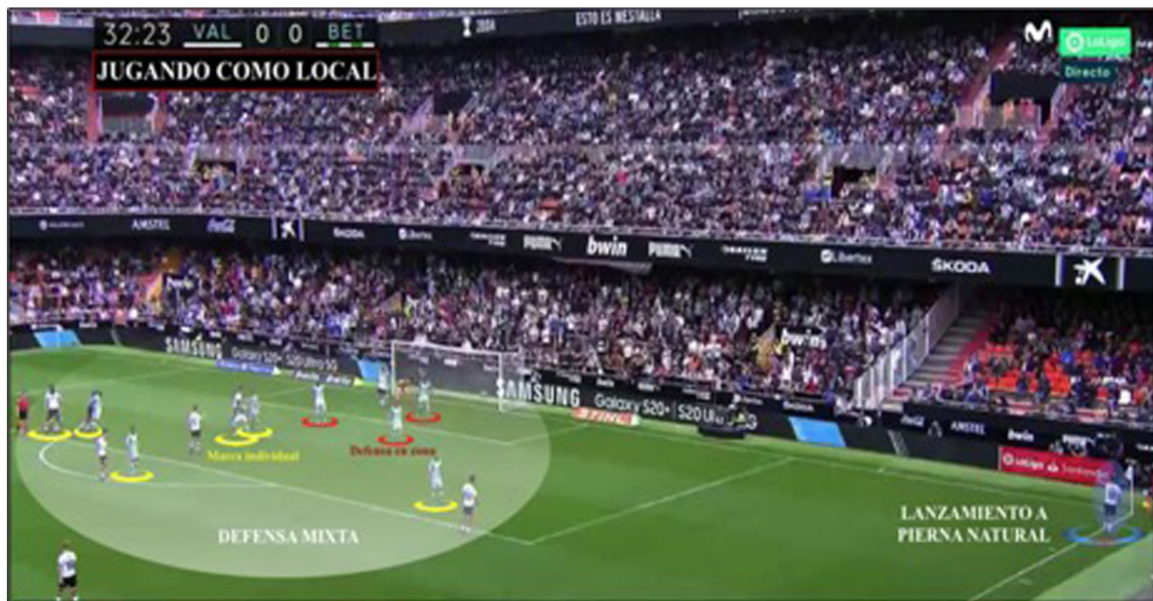
Críteris (codi)	Categoria	<i>n</i>	%
Localització del partit (LOC)	Visitant	901	44.4
	Local	1128	55.6
	Baix	443	21.8
Nivell de l'oponent (NO)	Mitjà	1054	52.0
	Alt	532	26.2
	Perdent	625	30.8
Estat del marcador (MAR)	Empatant	1001	49.3
	Guanyant	403	19.9
	Del minut 0 al 15	307	15.1
	Del minut 15 al 40	505	24.9
	Del minut 40 al 45	134	6.6
Moment del partit (MO)	Del minut 45 al 60	359	17.7
	Del minut 60 al 85	522	25.7
	Del minut 85 al 90	202	10.0
	Canviat	1070	52.7
Lateralitat del llançament (LAT)	Natural	959	47.3
	Marcatge en zona	200	9.9
Estructura defensiva rival (EDR)	Marcatge mixt	1829	90.1
	Inferioritat de 2 jugadors o més	1941	95.7
Context d'interacció (CI)	Inferioritat d'1 jugador o igualtat	88	4.3
	Indirecte	320	15.8
Tipus de servei (TS)	Directe	1709	84.2
	No rematada	1439	70.9
Acció prèvia al final (AP)	Amb rematada	590	29.1

Nota: *N* = 2029 serveis de córner en total; *n* = nombre de serveis de córner en cada categoria

Anàlisi de patrons temporals (*T-patterns*)

A partir d'aquests primers resultats descriptius es realitza l'anàlisi de *T-patterns* dels 229 serveis de córner que van finalitzar en gol, prenent com a prioritari i en funció dels factors situacionals-contextuals més rellevants d'aquest estudi, representats en els criteris de l'instrument d'observació SOCFO-1, la "localització del partit" (LOC), l'"estat del marcador" (MAR), el "moment del partit" (MO) i el "nivell de l'oponent" (NO).

Aquesta anàlisi de *T-patterns* va detectar la relació de conductes estratègiques significatives davant d'un servei de córner, dels jugadors de l'equip atacant i de l'equip defensor, representades visualment mitjançant gràfics en arbre denominats dendogrames. Aquests gràfics (Figures 2, 3, 4 i 5) van permetre visualitzar la successió cronològica de les conductes ofensives i la respostes defensives més significatives de cada equip en grups de categories relacionades i simultànies, denominades configuracions, que passen en ordre cronològic i dins del mateix interval temporal crític (Jonsson et al., 2006).



Localització del partit

1. Servei de córner **llançat com a local**, a cama natural davant d'una defensa mixta del rival.
2. La pilota va dirigida en **trajectòria oberta** cap a zona de l'àrea 8 on els atacants entren en moviment.
3. La pilota és rematada amb el **cap** i acaba en **gol**.

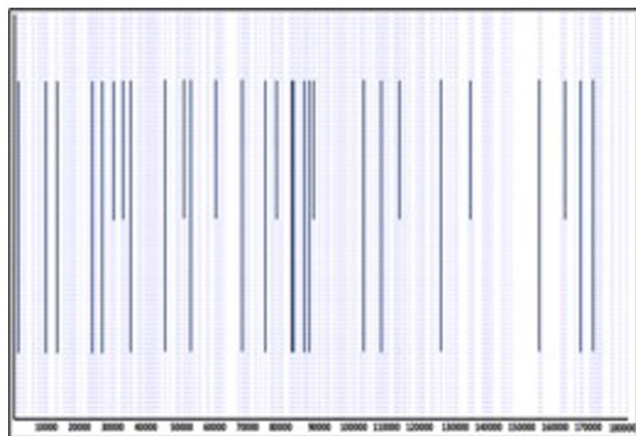
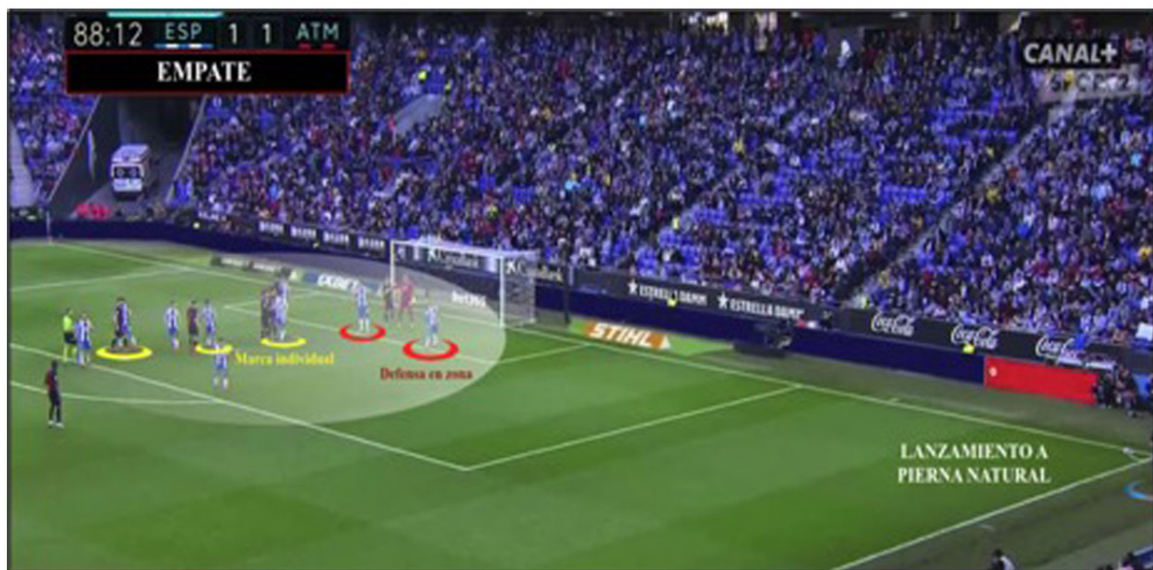


Figura 2

Dendogrames dels T-patterns més representatius en el gol en funció del factor contextual localització del partit.



Estat del marcador

1. Servei de córner llançat en **empat al marcador**, a **cama natural** davant d'una **defensa mixta**.
2. La pilota va dirigida en **trajectòria oberta** cap a la zona de l'àrea 8 on els atacants entren en moviment.
3. La pilota és rematada amb el **cap** i acaba en **gol**.

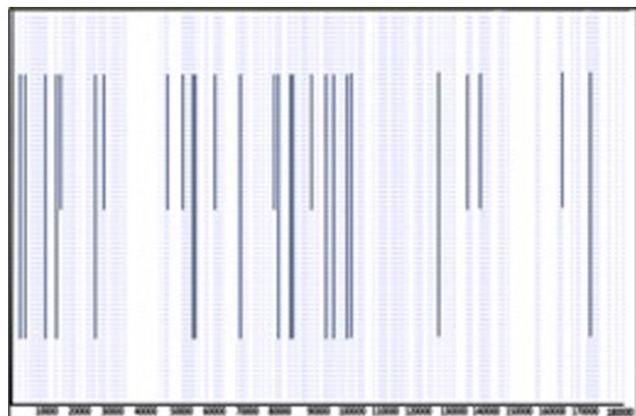


Figura 3

Dendogrames dels T-patterns en el gol en funció del factor contextual estat del marcador.



Moment del partit

1. Servei de córner llançat entre **el minut 15 i 40**, a **cama natural** davant d'una **defensa mixta**.
2. La pilota va dirigida en **trajectòria oberta** cap a zona de l'àrea 8 on els atacants entren en moviment.
3. La pilota és rematada amb el **cap** i acaba en **gol**.

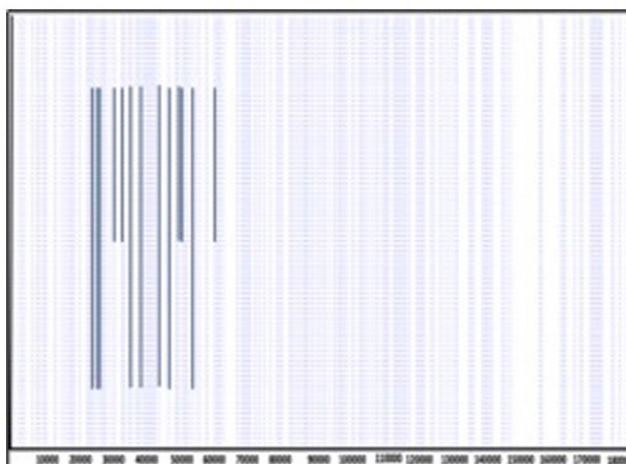


Figura 4

Dendogrames dels T-patterns més representatius en el gol en funció del factor moment del partit.



Nivell de l'oponent

1. Servei de córner llançat davant d'un equip de **nivell mitjà**, a **cama natural** davant d'una **defensa mixta**.
2. La pilota va dirigida en **trajectòria oberta** cap a zona de l'àrea 8 on els atacants entren en moviment.
3. La pilota és rematada amb el **cap** i acaba en **gol**.

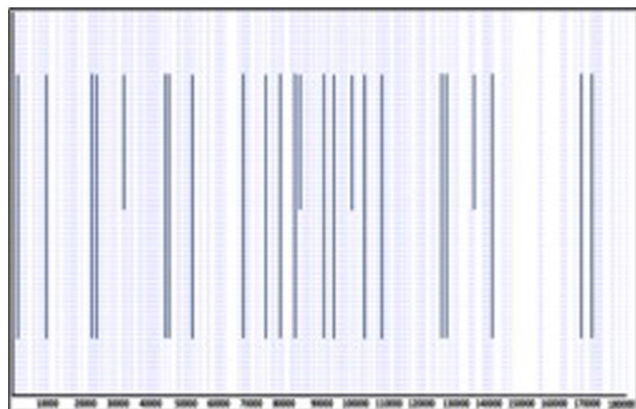


Figura 5

Dendogrames dels T-patterns més representatius en el gol en funció del factor contextual nivell de l'oponent.

Discussió

Amb els resultats de l'anàlisi descriptiva i la detecció de *T-patterns* dels indicadors de rendiment contextuals efectius que intervenen en el servei de córner amb consecució del gol, es pot afirmar que els esmentats indicadors són determinants per al resultat final tal com indiquen altres estudis (Alonso, 2001; Fernández-Hermógenes et al., 2017; Teixeira et al., 2015). Amb el percentatge d'eficàcia en la rematada de servei de córner observats i analitzats del 29.1%, dada que coincideix amb recerques similars (Casal et al., 2016; Jiménez et al., 2016; Maneiro et al., 2016; Silva, 2011), es corrobora la poca efectivitat en aquestes accions. D'altra banda, hi ha percentatges en la rematada de servei de córner més baixos, com indiquen Borrás et al. (2005), Sainz de Baranda et al. (2012) i Sánchez-Flores et al. (2012), els quals recullen percentatges de rematada del 21.8%, 23.77% i 17.2% respectivament.

En aquest estudi van ser observats 2029 serveis de córner entre primera divisió i segona divisió espanyola (943 i 1086 serveis de córner respectivament), amb una mitjana de 10.04 serveis de córner per partit ($n=9.92$ en primera divisió; $n=10.25$ en segona divisió), dades semblants a la literatura trobada (Acar et al. 2009; Ardá et al. 2014; Casal et al., 2015b; Maneiro et al., 2016; Maneiro, 2014; Pulling, et al., 2013; Sainz de Baranda i López Riquelme, 2012; Sánchez-Flores et al., 2012; Silva, 2011), amb mitjanes que oscil·len entre 9 i 11 serveis de córner per partit. D'altra banda, hi ha pocs estudis amb uns resultats dispersos, com per exemple Jiménez et al. (2016), que troben una mitjana de 7.88 serveis de córner per partit, o els de Yamanaka et al. (1997) i Castelo (2009) amb valors de 6.2 i 13 serveis de córner respectivament per partit.

Tenint en compte el factor de la localització del partit en l'anàlisi de *T-patterns* (fig. 2), s'ha obtingut que es produeixen més quantitat de llançaments de servei de córner jugant com a local. Aquests resultats coincideixen amb els obtinguts en l'anàlisi descriptiva d'aquest estudi; no obstant això, Ardá et al. (2014) contradiu aquests resultats argumentant que hi ha més llançaments com a visitant en una mostra diferent.

La variació en el resultat del partit ve condicionada pel factor estat del marcador en l'anàlisi de *T-patterns* (fig. 3). En aquesta recerca s'han obtingut dades semblants a altres estudis que afirmen que, en les situacions de desavantatge al marcador, l'obtenció d'un gol en ABP resulta decisiu per igualar el resultat (Lago et al., 2009). Conseqüentment i segons Maneiro (2014) i Maneiro et al. (2016) el grau d'eficàcia del córner, amb el marcador en empat o resultat advers, augmenta, confirmant els resultats obtinguts per Fernández-Hermógenes et al. (2017) i expressat amb aquesta afirmació:

“A primera, els gols aconseguits serveixen per ampliar l'avantatge al marcador; en canvi, a segona divisió, resulten determinants per empatar o guanyar el partit, atesa una major igualtat entre els equips.” (Fernández-Hermógenes et al., 2017, pàg. 90)

Els resultats del factor del temps de joc en l'anàlisi de *T-patterns* (fig. 4) indiquen que el grau d'eficàcia més gran s'assoleix durant la part intermèdia de cada temps de joc; en canvi, els resultats descriptius mostren més eficàcia en la seva part final tal com Carling et al. (2005) i Armatas et al. (2007) van trobar. Els motius d'aquestes diferències procedeixen del fet que en l'anàlisi de detecció de patrons temporals no únicament s'analitza un criteri com és el cas del descriptiu (en aquest cas el temps de joc), sinó que es busca la relació del grau d'eficàcia de diferents criteris com seria la lateralitat del llançament, la trajectòria o la zona d'enviament

Per finalitzar aquesta discussió del grau d'eficàcia dels patrons temporals del servei de córner relacionant els criteris contextuals i els conductuals, s'observa que existeix escassetat d'estudis tenint en compte el nivell de l'oponent. En els resultats de *T-patterns* (fig. 5) segons el nivell de l'oponent, el servei de córner és més efectiu davant d'equips de nivell mitjà, seguit dels de nivell baix. En el treball realitzat per Fernández-Hermógenes et al. (2017), la diferenciació de l'oponent va ser a partir de la categoria de primera i segona divisió, sent més efectiva la segona divisió llançant menys accions a pilota aturada, però marcant més gols. Aquests resultats són totalment contraris als obtinguts en aquesta recerca, ja que malgrat que a primera divisió hi va haver menys serveis de córner, es van marcar més gols.

Conclusions

Les conclusions d'aquest estudi mostren que és més factible que després del llançament del servei de córner no es produeixi una rematada de la pilota, considerant aquesta acció d'una eficàcia baixa. Els llançaments del servei de córner transformats en gol influeixen d'una manera determinant, però sempre hi ha un d'aquests factors contextuals (localització del partit, nivell de l'oponent, estat del marcador i moment del partit) amb més influència; hi ha més equips als quals es transforma el servei de córner a la zona mitjana de la classificació que a la part baixa, però analitzant les situacions més detalladament es pot dir que això és a causa d'aspectes de concentració, fatiga física i psicològica.

D'altra banda, els patrons temporals indiquen que la configuració més utilitzada respecte als criteris conductuals més efectius en la consecució del gol és: llançaments a cama natural, amb trajectòria oberta de la pilota a zona de

rematada del punt de penal i rematant de cap. També es pot trobar una altra configuració important en la dinàmica del joc a partir del llançament a cama canviada amb trajectòria tancada de la pilota a zona de rematada a l'altura del primer pal i rematant de cap, la qual cosa permet simplificar al jugador el servei de córner i buscar aquesta qualitat amb orientació a la rematada.

L'estudi dels criteris contextuais revela que és més efectiu llançar un servei de córner com a local, amb empat al marcador, en la part intermèdia de cada part i contra un rival de nivell mitjà o baix.

Aquest treball pot ser un suport útil per al seguiment de l'eficàcia dels serveis de córner i del seu entrenament integrat, i no aïllat, dins de la preparació tècnica i tàctica de la preparació de la competició.

Agraïments

Agraïm el suport de l'Institut Nacional d'Educació Física de Catalunya (INEFC) i del Govern Espanyol (Ministeri d'Economia i Competitivitat i Ministeri de Ciència, Innovació i Universitats) al projecte "Integració de dades quantitatives i qualitatives, desenvolupament de casos múltiples i revisió de síntesi com a eix principal per a un futur innovador en l'activitat física i la recerca esportiva (PGC2018-098742-B-C31)" que forma part del Projecte Coordinat "Nou enfocament de recerca en activitat física i esport des de la perspectiva Mixed Methods (NARPAS_MM) (SPGC201800X098742CV0)", i de la Generalitat de Catalunya, per la col·laboració del Grup de Recerca i Innovació en Dissenys (GRID). Tecnologia i aplicació multimèdia i digital als dissenys observacionals" (Grant No. 2017 SGR 401 1405).

Referències

- Acar, M.F., Yapicioglu, B., Arıkan, N., Yalcin, S., Ates, N., & Ergun, M. (2009). Analysis of goals scored in the 2006 World Cup. En T. Reilly, & F. Korkusuz (Eds.), *Science and Football VI. The proceedings of the Sixth World Congress on Science and Football* (pp. 235-242). London: Routledge.
- Armataş, V., Yiannakos, A., Papadopolou, S., & Galazoulas, Ch. (2007). Analysis of the setplays in the 18th football World Cup in Germany. *Physical Training: Fitness for Combatives. Electronic Journals of Martial Arts and Sciences*. https://ejmas.com/pt/2007pt/ptart_galazoulas_0710.html
- Alonso, A. (2001). Entrenamiento de la estrategia en el fútbol. *Training Fútbol*, 57, 14-23.
- Anguera, M.T., Blanco-Villaseñor, A., Hernández Mendo, A., & Losada, J. L. (2011). Diseños observacionales: ajuste y aplicación en psicología del deporte. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 11(2), 63-76.
- Ardá, T., Rial Boubeta, A., Losada-López, J.L., Casal, C., & Maneiro, R. (2014). Análisis de la eficacia de los saques de esquina en la copa del mundo de fútbol 2010. Un intento de identificación de variables explicativas. *Revista de Psicología del Deporte*, 23(1), 165-172.
- Bonfanti, M., & Pereni, A. (2002). *Fútbol a balón parado*. Barcelona: Paidotribo.
- Borrás, D., & Sainz, P. (2005). Análisis del córner en función del momento del partido en el mundial de Corea y Japón 2002. *Cultura Ciencia y Deporte*, 2(1), 87-93. <https://doi.org/10.12800/ccd.v1i2.90>
- Bush, M., Barnes, C., Archer, D., Hogg, B., & Dradley, P. (2015). Evolution of match performance parameters for various playing positions in the English premier league. *Human Movement Science*, 39, 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2014.10.003>
- Camerino, O., Chaverri, J., Anguera, M. T., & Jonsson, G. K. (2012). Dynamics of the game in soccer: detection of T-patterns. *European Journal of Sports Science*, 12, 216-224. <https://doi.org/10.1080/17461391.2011.566362>
- Carling, C., Williams, A., & Reilly, T. (2005). *Handbook of soccer match analysis: A systematic approach to improving performance*. Abingdon UK: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203448625>
- Carron, A., Loughhead, T., & Bray, S. (2005). The home advantage in sport competitions: conceptual framework a decade later. *Journal of Sports Sciences*, 23(4), 395-407. <https://doi.org/10.1080/02640410400021542>
- Casal, C., Andújar, M., Losada, J., Ardá, T., & Maneiro, R. (2016). Identification of defensive performance factors in the 2010 fifa world cup south africa. *Sports*, 4(4), 1-11. <https://doi.org/10.3390/sports4040054>
- Casal, C., Losada, J. L., Maneiro, R., & Ardá, T. (2015a). Influence of match status on corner kick tactics in elite soccer. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 17(68), 715-728. <https://doi.org/10.15366/rimcafd2017.68.009>
- Casal, C., Maneiro, R., Ardá, T., Losada, J.L., & Rial, A. (2015b) Analysis of corner kick success in elite football. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 15(2), 430-451. <https://doi.org/10.1080/24748668.2015.11868805>
- Castelo, J. (2009). *Tratado general de fútbol. Guía práctica de ejercicios de entrenamiento*. Barcelona: Paidotribo
- Cohen, J. (1960). A coefficient of agreement for nominal scales. *Educational and Psychological Measurement*, 20(1), 37-46. <https://doi.org/10.1177/001316446002000104>
- Diznar, D., Jozak, R., & Basic, D. (2016). The importance of offense corner kicks in football with regard to final outcome of the match and league system of competition. *Journal of Sports Sciences*, 10(2), 56-59.
- Duch J, Waitzman S, & Amaral L. (2010) Quantifying the Performance of Individual Players in a Team Activity. *PloS ONE*, 5(6):e0212549. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0010937>
- Fernández-Hermógenes, D., Camerino, O., & García de Alcaraz, A. (2017). Set-piece Offensive Plays in Soccer. *Apunts: Educación Física y Deportes*, 129, 78-94. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2017/3\).129.06](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2017/3).129.06)
- Hill, A., & Hughes, M. (2001). Corner kicks in the European Championships for Association Football, 2000. In M.D. Hughes, & I.M. Franks (Eds.), *Pass.com* (284-294). Cardiff, UK: UWIC.
- Jiménez, C., Díaz, R., & Rodríguez, D. (2016). Observational analysis of corners and indirect free kicks in the senior women's football. *Kronos*, 15(2), 1-13.
- Jones, P., James, N., & Mellalieu, S (2004). Possession as a performance indicator in soccer. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 4, 98-102. <https://doi.org/10.1080/24748668.2004.11868295>
- Jonsson, G. K., Anguera, M. T., Blanco, A., Losada, J. L., Hernández-Mendo, A., Ardá, A., Camerino, O., & Castellano, J. (2006). Hidden patterns of play interaction in soccer using SOF-CODER. *Behavior Research Methods Instruments & Computers*, 38(3), 372-381. <https://doi.org/10.3758/BF03192790>
- Kormelink, H., & Seeverens, T. (1999). *Match analysis and game preparation*. Spring City, PA: Reedswain.
- Lozano, D., Camerino, O., & Hileno, R. (2016). Dynamic Offensive Interaction in High Performance Handball. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 125, 90-110. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2016/3\).125.08](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2016/3).125.08)
- Lago, C., Casáis, L., Domínguez, E., Martín Acero, R., & Seirul-lo, F. (2009). La influencia de la localización del partido, el nivel del ponente y el marcador en la posesión del balón en el fútbol de alto nivel. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 102, 78-86.
- Lapresa, D., Camerino, O., Cabedo, J., Anguera, M.T., Jonsson, G.K. y Arana, J. (2015). Degradación de T-patterns en estudios observacionales: Un estudio sobre la eficacia en el ataque de fútbol sala. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 15(1), 71-82.

- Link, D., Kolbinger, O., Weber, H., & Stöckl, M. (2016). A topography of free kicks in soccer. *Journal of Sports Sciences*, 34(24), 2312-2320. <https://doi.org/10.1080/02640414.2016.1232487>
- Liu, H., Hopkins, W., Gómez, M., & Molinuevo, J. (2013). Inter-operator reliability of live football match statistics from OPTA Sportsdata. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 13, 803-821. <https://doi.org/10.1080/24748668.2013.11868690>
- Liu, H., Yi, Q., Gimenez, J. V., Gómez, M. A., & Lago-Peñas, C. (2015). Performance profiles of football teams in the UEFA Champions League considering situational efficiency. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 15(1), 371-390. <https://doi.org/10.1080/24748668.2015.11868799>
- Magnusson, M.S. (2000). Discovering hidden time patterns in behavior: T-patterns and their detection. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 32(1), 93-110. <https://doi.org/10.3758/BF03200792>
- Maneiro, R. (2014). *Análisis de las acciones a balón parado en el fútbol de alto rendimiento: saques de esquina y tiros libres indirectos. Un intento de identificación de variables explicativas* (Tesis Doctoral no publicada), Universidad de A Coruña, A Coruña, España.
- Maneiro, R., Casal, C., Ardá, A., & Losada, J.L. (2019). Application of multivariate decision tree technique in high performance football: The female and male corner kick. *PLoS ONE* 14(3): e0212549. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0212549>
- Maneiro, R., Losada, J., Casal, C., & Ardá, A. (2017). Multivariate analysis of indirect free kick in the FIFA World Cup 2014. *Anales de psicología*, 33(3), 461-470. <http://dx.doi.org/10.6018/analesps.33.3.271031>
- Maneiro, R., Ardá, T., Rial, A., Losada, J., Casal, C., & López, S. (2016). Análisis descriptivo y comparativo de los saques de esquina. UEFA Euro 2012. *Revista andaluza de Medicina del Deporte*. 10(3), 95-99. <https://doi.org/10.1016/j.ramd.2016.06.013>
- McGarry, T., Anderson, D., Wallace, S., Hughes, M., & Franks, I. (2002). Sport competition as a dynamical self-organizing system. *Journal of Sports Sciences*, 20(10), 771-781. <https://doi.org/10.1080/026404102320675620>
- Pollard, R. (2006). Home advantage in soccer: Variations in its magnitude and a literature review of the inter-related factors associated with its existence. *Journal of Sport Behavior*, 29(2), 169-189.
- Pulling, C. (2015). Long Corner Kicks in the English Premier League: Deliveries Into the Goal Area and Critical Area. *Kinesiology*, 47(2), 193-201.
- Pulling, C., Robins, M., & Rixon, T. (2013). Defending Corner Kicks: Analysis from the English Premier League. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 13(1), 135-148. <https://doi.org/10.1080/24748668.2013.11868637>
- Sainz de Baranda, P., & Lopez Riquelme, D. (2012). Analysis of corner kicks in relation to match status in the 2006 World Cup. *European Journal of Sport Science*, 12(2), 121-129. <https://doi.org/10.1080/17461391.2010.551418>
- Sánchez Flores, J., García Manso, J.M., Martín, J.M., Ramos, E., Arriaza, E., & Da Silva, M. (2012). Análisis y evaluación del lanzamiento de esquina (córner) en el fútbol de alto nivel. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 5(4), 140-146. [https://doi.org/10.1016/S1888-7546\(12\)70022-9](https://doi.org/10.1016/S1888-7546(12)70022-9)
- Silva, D. (2011). *Praxis de las acciones a balón parado en fútbol. Revisión conceptual bajo la teoría de la praxiología motriz* (Tesis Doctoral no publicada), Universitat Rovira i Virgili, Tarragona, España.
- Soto, A., Camerino, O., Iglesias, X., Anguera, M. T., & Castañer, M. (2019). LINC PLUS: Research Software for Behaviour Video Analysis. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 137, 149-153. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2019/3\).137.11](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2019/3).137.11)
- Taylor, J., Mellalieu, S., & James, N. (2005). A comparison of individual and unit tactical behaviour and team strategy in professional soccer. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 5(2), 87-101. <https://doi.org/10.1080/24748668.2005.11868329>
- Teixeira de Andrade, M., Chequini, L., Pereira, A.G., & Guimarães, G. (2015). Análise dos gols do Campeonato Brasileiro de 2008 – Série A. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*, 37(1), 49-55. <https://doi.org/10.1016/j.rbce.2013.04.001>
- Wallace, J. L., & Norton, K. I. (2014). Evolution of World Cup soccer final games 1966-2010: game structure, speed and play patterns. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 17, 223-228. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2013.03.016>
- Yamanaka, K., Liang, D. & Hughes, M. (1997). An analysis of the playing patterns of the Japan national team in the 1994 World Cup qualifying match for Asia. En T. Reilly, J. Bangsbo and M. Hughes (Eds.), *Science and Football III* (pp. 221-228). London: E. and F. N. Spon.

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://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>



ATR versus periodització tradicional en tennistes *amateur* adolescents

Pablo Prieto-González¹ i Eneko Larumbe-Zabala²

¹Filiació institucional: Prince Sultan University (Aràbia Saudita).

²Filiació institucional: Clinical Research Institute, Texas Tech University Health Sciences Center (Estats Units).



Citació

Prieto-González, P. i Larumbe-Zabala, E. (2021). ATR versus Traditional Periodization in Adolescent Amateur Tennis Players. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 144, 65-74. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2021/2\).144.08](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2021/2).144.08)

Resum

L'objectiu de l'estudi va ser verificar el model de periodització més eficaç per millorar la condició física en tennistes *amateur* en edat adolescent: el model ATR, o una periodització tradicional. Durant 38 setmanes, 45 tennistes *amateur* (26 nois, 19 noies, amb una edat: 13.8 amb una desviació d'1.09), van ser assignats aleatòriament a tres grups d'entrenament diferents: Grup Control (GC), entrenament tecnicotàctic exclusivament; Grup ATR (GATR), entrenament tecnicotàctic més preparació física dissenyada amb el model ATR; i Grup Periodització Tradicional (GPT), entrenament tecnicotàctic més preparació física dissenyada amb una periodització tradicional. Finalitzada la intervenció, el GC no va mostrar millores significatives. En canvi, el GATR i el GPT van millorar significativament la seva condició física ($p < .05$). A més, es van observar diferències significatives favorables al GATR respecte al GPT en el percentatge de millora de tots els test realitzats (test d'anada i tornada de 20 metres, test de salt de llargada a peus junts, test de llançament de pilota medicinal, test de l'aranya i test *de sit and reach*). Es va concloure que si bé ambdós models de periodització són útils per millorar la condició física, el disseny ATR és més eficaç en tennistes *amateur* en edat adolescent.

Paraules clau: condició física, entrenament, mesocicle, periodització.

Editat per:

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

ISSN: 2014-0983

*Correspondència:

Pablo Prieto González
pabloccjb@gmail.com

Secció:

Preparació física

Idioma de l'original:

Castellà

Rebut:

16 d'abril de 2020

Acceptat:

9 d'octubre de 2020

Publicat:

1 d'abril de 2021

Coberta:

Ascens d'escaladors
al cim del Mont Blanc.
Chamonix (França)
©diegoa8024
stock.adobe.com

Introducció

Les demandes funcionals i fisiològiques del tennis professional difereixen de les exigències en les categories juvenil i cadet. En terra batuda, durant la competició, els tennistes masculins en edat adolescent presenten una freqüència cardíaca mitjana de 135 lat·min⁻¹ i una concentració de lactat d'1.54 mmol·l⁻¹. La durada total dels partits és aproximadament de 70 min, dels quals només un 22.46% són de joc real. La mitjana de cops per punt és de 3.73, i la durada mitjana de cada punt és de 5.5 s. El nombre total de punts per partit és de 91.2 (Torres-Luque et al., 2011).

Aquestes variables s'han de tenir en compte a l'hora de dissenyar l'entrenament físic del tennista adolescent, perquè la condició física és un factor de rendiment important al tennis (Zháněl et al., 2015). En aquest sentit, Ulbricht et al. (2016) observen que els tennistes adolescents que obtenen millors resultats presenten nivells superiors de força, resistència específica i potència al tren superior.

Així mateix, la condició física té un paper rellevant en la prevenció de lesions en tennistes adolescents, a causa de la convergència de dos factors de risc que incrementen les possibilitats de patir desequilibris anatòmics: d'una banda, el tennis és un esport asimètric; per una altra, l'adolescència és un període crític de l'ésser humà durant el qual es produeix un creixement accelerat de l'aparell locomotor, que va acompanyat de profunds canvis fisiològics (Olivera, 2005). Per tant, la planificació d'entrenament s'ha d'adaptar a les característiques de cada subjecte, sobretot tenint en compte que en aquesta etapa existeix una gran variabilitat individual (Girard i Millet, 2009).

Però a més hi ha aspectes addicionals que condicionen en bona mesura el model de planificació de l'entrenament a seguir, entre els quals es pot destacar: el nombre variable de partits i tornejos en què participa cada jugador en funció de les seves victòries; la incertesa respecte als horaris de joc; l'absència d'un període raonable de temps al llarg de l'any sense competicions en què es pugui realitzar una adequada pretemporada, i la participació en competicions que es disputen en diferents superfícies. Per tant, entrenadors i preparadors físics han de considerar aquests factors a fi de garantir una adequada formació a llarg termini dels jugadors, evitar situacions de sobreentrenament i prevenir lesions (Colvin i Gladstone, 2016).

De tota manera, trobar un sistema de periodització que s'adapti a les característiques del tennista adolescent i que permeti obtenir les adaptacions desitjades és una tasca complicada. En aquest context, l'objectiu d'aquest estudi va ser determinar el model de planificació d'entrenament més eficaç per millorar la condició física en tennistes *amateur* en edat adolescent: el disseny ATR (acumulació, transformació i realització) o el model de planificació tradicional.

Metodologia

Participants

Es van incloure en l'estudi 45 tennistes *amateur* de 13.08 anys d'edat: 13.8 (1.09), i un IMC de 18.77 (1.1), 26 dels quals eren de sexe masculí (rànkning regional a la Comunitat de Madrid comprès entre els llocs 71 i 545, i rànkning nacional comprès entre els llocs 382 i 2647) i 19 eren de sexe femení (rànkning regional a la Comunitat de Madrid comprès entre els llocs 24 i 239, i rànkning nacional comprès entre els llocs 106 i 1354). Tots els participants havien practicat tennis durant almenys quatre anys, i competien entre els mesos de setembre i juny en una mitjana de cinc tornejos al mes. No presentaven lesions o problemes de salut que els impedís realitzar les activitats d'entrenament, ni tampoc els test utilitzats. Durant la realització de l'estudi es va registrar l'assistència. De la mostra inicial de 61 subjectes, 16 en van ser exclosos ja que no van completar el 90% de les sessions d'entrenament. Les persones participants van ser aleatòriament assignades a un dels següents tres grups: grup control (GC): ($n = 15$; edat = 13.87 (1.19) anys; pes = 49.73 (4.23) kg; estatura = 161.31 (8.69) cm; IMC = 19.12 (1.04)), grup ATR (GATR): ($n = 15$; edat = 14.06 (1.03) anys; pes = 49.26 (4.23) kg; estatura = 162.21 (8.32) cm; IMC = 18.75 (1.02)), i grup periodització tradicional (GPT): ($n = 15$; edat = 13.46 (1.06) anys; pes = 48.86 (4.55) kg; estatura = 163.13 (8.64) cm; IMC = 18.46 (1.23)).

Els tennistes i els seus tutors van ser degudament informats dels objectius de la recerca, dels mètodes de treball emprats i de les proves aplicades en el pre i posttest. Els tutors van signar a més un consentiment informat on manifestaven la voluntat que els seus fills fossin inclosos en aquesta recerca. L'estudi es va dur a terme respectant els principis ètics recollits en la declaració d'Hèlsinki, i va comptar amb l'aprovació de la Junta de Revisió Institucional del Comitè de Bioètica de la Universitat Price Sultan de Riad (Aràbia Saudita).

Instruments

El pretest es va aplicar la segona setmana de setembre, i el posttest durant la darrera setmana de maig de l'any següent. Ambdós es van realitzar en la mateixa franja horària (entre les 17.30 h i les 18.30 h), i amb un escalfament previ de deu minuts, que incloïa una primera fase aeròbica d'activació de cinc minuts, i una segona fase de mobilitat activa. Tant el pretest com el posttest es van efectuar abans de l'entrenament tecnicotàctic, després d'un període de recuperació de 24 hores. Els cinc tests utilitzats van ser els següents:

Test d'anada i tornada de 20 metres (TAT)

Es va fer servir per mesurar la resistència cardiorespiratòria a causa de la seva capacitat i estabilitat per predir el $\text{VO}_{2\text{màx}}$ i la condició física, la seva fiabilitat i la seva sensibilitat per estimar les adaptacions aconseguides mitjançant l'entrenament (García i Secchi, 2014). Cada subjecte havia de córrer durant el màxim temps possible entre dues línies separades per 20 metres en doble sentit, anada i tornada, a un ritme imposat per un senyal sonor. La velocitat dels primers períodes era baixa, però augmentava cada minut. El test finalitzava quan l'executant s'aturava a causa de la fatiga, o quan era incapaç de trepitjar la línia que delimita els 20 metres dues vegades consecutives en el moment en què s'emetia el senyal sonor. Es va registrar l'últim període, o la meitat d'aquest, que el subjecte va ser capaç de completar. Cada participant va disposar d'un intent.

Test de salt de llargada a peus junts (SLI)

Es va utilitzar per valorar la força explosiva del tren inferior a causa de la seva elevada validesa, fiabilitat i aplicabilitat (Fernández-Santos, 2014). El subjecte es va situar dempeus darrere d'una línia horitzontal, i amb els peus paral·lels. Partint d'aquesta posició, havia d'efectuar un salt amb ambdós peus alhora, provant d'assolir la distància horitzontal més gran possible. En el mesurament, es va registrar el punt de més enrere del cos del subjecte. Cada participant va disposar de dos intents.

Test de llançament de pilota medicinal de tres kg amb una mà (LIPM)

Es va utilitzar per valorar la força explosiva del tren superior a causa de la seva validesa, baix risc, facilitat per realitzar-lo i l'escàs material requerit (Beckham et al., 2019). El subjecte es va situar darrere d'una línia transversal, en la direcció de llançament, i amb la cama contrària al braç executor avançada. Des d'aquesta posició, havia de provar d'enviar una pilota medicinal de 3 kg el més lluny possible. Es va mesurar la distància compresa entre la línia de llançament i el punt del primer impacte de la pilota a terra. Cada subjecte va disposar de dos intents.

Test de l'aranya (TA)

Es va emprar per mesurar l'agilitat a causa de la seva validesa ecològica, fiabilitat i especificitat (Huggins et al., 2017). El subjecte es va situar en el centre de la línia de fons d'una pista de tennis, deixant la seva raqueta a terra en aquest mateix lloc. Després de rebre el senyal de l'examinador, havia de disposar a la raqueta cinc pilotes (d'una en una), tan ràpid com pogués, i havia d'efectuar-ho, a més, en l'ordre preterminat que es mostra a la Figura 1. El temps es va registrar mitjançant l'ús d'un cronòmetre Casio® HS-80 TW-TW-1EF (Japó). Cada subjecte va disposar de dos intents.

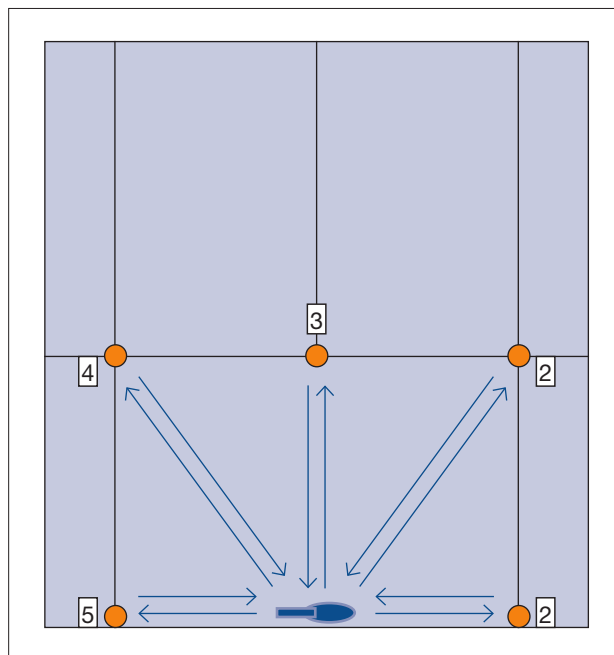


Figura 1
Test de l'aranya.

Test de sit and reach (TSR)

Es va utilitzar per valorar la flexibilitat a causa de la seva elevada fiabilitat, i també de la seva validesa per estimar la flexibilitat isquiosural (Ayala et al., 2012). Els executants es van asseure a terra amb les extremitats inferiors esteses. Els peus formaven un angle recte en relació amb les cames. Els peus es van col·locar en una caixa de mesurament *sit and reach*. A la part superior d'aquesta caixa hi havia un regle mil·limetrat, i a sobre hi havia un llistó que el subjecte havia de desplaçar amb els dits dels peus mitjançant la flexió lenta i progressiva del seu tronc fins a assolir la posició de màxima flexió, la qual havia de mantenir durant almenys dos segons. En aquest punt es va realitzar el mesurament en centímetres. Els participants van disposar de dos intents.

Procediment**Protocol d'entrenament**

El procés d'intervenció va tenir una durada de 38 setmanes. El seu inici i acabament van coincidir amb el començament i acabament de les activitats d'ensenyament de l'escola de tennis a la qual assistien els subjectes, és a dir, des de la segona setmana de setembre fins a l'última setmana de maig de l'any següent. Durant aquest període els tennistes seleccionats van participar en 45 tornejos regionals de la Comunitat de Madrid, 41 dels quals eren individuals i quatre per equips. Tots van realitzar cinc sessions d'entrenament a la setmana. L'entrenament tecnicotàctic va ser idèntic per als tres grups, i es va dur a terme de dilluns a divendres entre les 18.30 h i les 20.30 h.

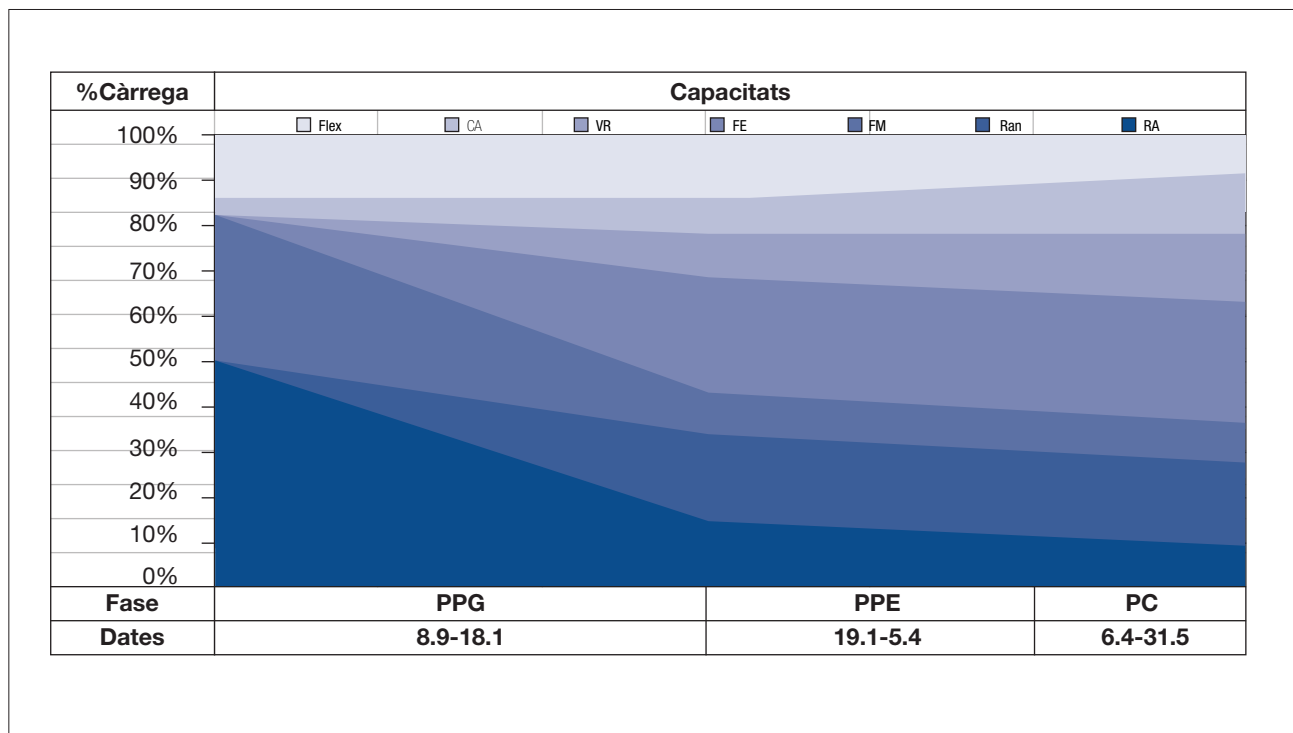
Adicionalment, el GATR i el GPT van efectuar una hora de preparació física diària (també de dilluns a divendres), entre les 17.30 h i les 18.30 h. Per tant, l'entrenament físic es va realitzar abans que l'entrenament tecnicotàctic. Es va optar per aquesta seqüenciació per evitar que la presència de fatiga neuromuscular prèvia pogués deteriorar les adaptacions que s'obtenen a través del treball de condició física (Fernandez-Fernandez et al., 2018). A la Taula 1 s'exposen tots els paràmetres relatius al volum d'entrenament aplicat a cadascun dels grups durant el procés d'intervenció.

El treball de condició física realitzat pel GPT es va dissenyar utilitzant una periodització tradicional, i es va confeccionar partint de les perioditzacions tradicionals recollides en l'estudi realitzat per Berdejo i González (2008). Per una altra banda, la preparació física del GATR es va elaborar a partir del model ATR. Per a aquesta finalitat, es va adaptar la proposta d'ATR de Porta i Sanz (2005) a tennistes *amateur* en edat adolescent. A la Figura 2 es mostra la distribució dels continguts en la preparació física del GPT durant el procés d'intervenció.

Taula 1

Volum de treball realitzat per cada grup.

	GC	GPT	GATR
Durada del període d'intervenció	38 setmanes	38 setmanes	38 setmanes
Nre. de sessions setmanals d'entrenament	5	5	5
Volum setmanal d'entrenament tecnicotàctic	10 h	10 h	10 h
Volum setmanal d'entrenament físic	0	0	5
Volum setmanal total d'entrenament	10 h	10 h	15 h

**Figura 2**

Dinàmica de les càrregues i distribució dels continguts de l'entrenament físic dins del model de periodització tradicional aplicat al GPT.

Nota. Flex: flexibilitat; CA: capacitat d'acceleració; VR: velocitat de reacció; FE: força específica; FM: força màxima; Ran: resistència anaeròbica; RA: resistència aeròbica; PPG: període de preparació general; PPE: període de preparació específica; PC: període competitiu.

Nre. de microcicles	7	4	2	6	5	2	5	4	3
Mesocicle	A	T	R	A	T	R	A	T	R
Principals continguts de l'entrenament	FM RB III	FE RE	RC VR CA	FM RB III	FE RE	RC VR CA	FM RB III	FM RB III	RC VR CA
Macrocycle	I			II			III		
Dates	8.9-7.12			8.12-8.3			9.3-31.3		

Figura 3

Estructura dels macrocicles d'entrenament utilitzada amb el GATR.

Nota. A: acumulació; T: transformació; R: realització; FM: força màxima; RB III: resistència de base III; FE: força específica; RE: resistència específica; RC: ritme de competició; VR: velocitat de reacció; CA: capacitat d'acceleració.

Taula 2

Paràmetres utilitzats per quantificar la càrrega d'entrenament del GATR i del GPT.

Capacitat	Paràmetres utilitzats per al mesurament del volum	Paràmetres utilitzats per al mesurament de la intensitat
Força	Sèries, repeticions i quilograms	Percentatge de treball respecte a l'1RM
Resistència	Distància recorreguda, temps entrenat, nombre de sèries i repeticions	Freqüència cardíaca
Velocitat	Distància recorreguda, nombre de sèries	Percentatge respecte a la velocitat màxima o al temps emprat per recórrer una distància determinada
Flexibilitat	Sèries, segons de manteniment postural	Grau de tensió percebut pel subjecte

A la Figura 3 s'observa la distribució dels continguts de treball físic aplicat al GATR al llarg del procés d'intervenció, i l'estructura dels macrocicles.

La càrrega de treball aplicada al GATR i al GPT va ser idèntica (Taula 2):

Els mètodes d'entrenament utilitzats per a la millora de la condició física en ambdós grups experimentals van ser els mateixos, i estaven adaptats a les característiques i objectius dels tennistes (Taula 3). Tanmateix, la seva utilització al llarg del cicle d'entrenament va diferir en funció del model de planificació emprat. La preparació física del GPT es va estructurar en un únic macrocicle, i la del GATR en tres macrocicles. En ambdós casos es va optar per utilitzar un reduït nombre de macrocicles perquè es tractava d'esportistes en edat adolescent, i el tennis és un esport en el qual la resistència juga un paper important en el rendiment esportiu (Navarro, 1999).

El programa d'entrenament físic aplicat a cada tennista va ser individualitzat. Per determinar la intensitat de l'entrenament de força, es va utilitzar el test 1RM als següents exercicis: esquat, femoral en màquina, aixecament de banca, *pullover*, tríceps amb politja, *curl* de braços de bíceps amb manuelles i elevacions posteriors. La intensitat de l'entrenament de resistència es va establir mitjançant la informació obtinguda en una prova d'esforç de tipus incremental (llindar aeròbic i anaeròbic, $VO_{2\text{màx}}$ i $FC_{\text{màx}}$). Aquest test es va efectuar en una cinta de córrer Matrix® Treadmill T70 XIR Minneapolis (Estats Units), amb un espiroergòmetre Metamax® 3B, Leipzig, (Alemanya), i la freqüència cardíaca es va registrar amb un monitor de ritme cardíac Polar S610i, Kempele (Finlàndia). El protocol emprat va ser el següent: després d'un escalfament de 10 minuts a 8 km/h, seguit d'un descans de 5 min, el test va començar a una velocitat de 8 km/h, amb una inclinació de l'1%. Cada 30 segons es va incrementar

Taula 3*Mètodes i sistemes d'entrenament fets servir amb els grups GPT i GATR.*

Capacitat	Mètodes i sistemes d'entrenament	Activitats o exercicis
Força màxima	I: 65-80%; S: 3-5; R: 6-12; D: 2-3'	Encongiments o <i>crunches</i> , lumbar en cadira romana, esquat, femoral en màquina, aixecament de banca, <i>pullover</i> , tríceps amb politja, <i>curl</i> de bíceps amb manuelles, elevacions posteriors
Força específica	Mètode pliomètric (I: alçades de 40-60cm; S:3-5; R: 5-10; D:3') Multisalts horitzontals (S:3-5; R: 5-10; D:3') Multillançaments: (I: 30-60%; S: 3-5; R: 5-10; D:3')	Pliometria: deixar-se caure des d'una alçada de 40-60 cm i ràpidament realitzar un salt en alçada Multisalts horitzontals: recórrer la distància més gran possible amb un nombre determinat de salts Multillançaments amb pilota medicinal que simulen la tècnica del servei, de la dreta i el revés
Resistència de Base III/Resistència aeròbica.	Mètode continu variable: (I:65%-75% $FC_{m\grave{a}x}$; Du:30-60')	Cursa a ritme aeròbic (65-75% $FC_{m\grave{a}x}$) combinada amb accions breus (5-20") d'alta intensitat (85-90% $FC_{m\grave{a}x}$) que inclouen canvis de ritme, de direcció acceleracions i desacceleracions
Resistència específica/ Resistència anaeròbica	Mètode intervàlic intensiu amb intervals curts: (I: W90-100% $FC_{m\grave{a}x}$; D120p.p.m.; S: 3-4; R: 3-4; Du: 20"-30"; D:2-3'/5-10') Mètode intervàlic intensiu amb intervals extremadament curts: (I:W95%-100 $FC_{m\grave{a}x}$ -D120p.p.m.; S: 3-4; R: 3-4; Du: 8-15"; D:2-3'/5-10')	Exercicis realitzats en pista amb raqueta i pilota que inclouen desplaçaments específics i copejaments bàsics (servei, dreta, revés, volea i rematada): Exemple 1. Servei-dreta-revés. Exemple 2. Servei-dreta-revés-volea de dreta-volea de revés-rematada Exemple 3. Servei-volea de dreta-volea de revés
Velocitat de reacció	Sortides i exercicis i jocs de reacció	Exemple 1. Sortides des de diferents posicions utilitzant estímuls visuals i auditius: ajagut (de cara amunt, boca terrosa), assegut, d'esquena, dempeus, sortida alta i baixa d'atletisme. Exemple 2. Llançar una pilota sobre el tennista, que aquest ha d'agafar tan ràpid com pugui Exemple 3. El tennista es troba a l'interior d'un quadrat delimitat per quatre cons, tots numerats. L'entrenador esmenta els cons en un ordre determinat, i el tennista els ha de tocar el més ràpid possible
Capacitat d'acceleració	Exercicis de tècnica de cursa Jocs de persecució i velocitat Pujades i arrossegaments: (I:95-100%, R:4-8; Vaig donar: 10-30m; D:1'-3')	Exercicis de tècnica de cursa. Exemples: Skipping, Skipping progressiu, talons a glutis, batudes en alçada i en distància. Jocs de velocitat i persecució. Exemples: sortir a agafar un company, situat a 2 metres. En dos grups de cinc tennistes situats un davant de l'altre, un es denomina parell i l'altre senar. El professor diu un número, i si és parell, el grup parell ha de perseguir el senar, i a la inversa Pujades i arrossegaments: pujades amb un pendent del 6%. Arrossegaments que suposin una pèrdua de velocitat inferior a un 10% respecte a la marca en aquesta distància
Flexibilitat	Estiraments actius, passius i FNP	Exercicis d'estirament de caràcter general dirigits a la flexibilització dels principals nuclis articulars i grups musculars del cos mitjançant l'ús d'estiraments actius i passius. Exercicis d'estirament dirigits als grups musculars escurçats mitjançant estiraments passius i FNP.

Nota: I: intensitat; S: sèries; R: repeticions; Du: durada; $FC_{m\grave{a}x}$: freqüència cardíaca màxima; ppm.: pulsacions per minut; D: descans; Di: distància; W: temps de treball.

la velocitat 0.5 km/h fins a l'acabament de la prova. Per determinar la intensitat de treball en l'entrenament de la velocitat, es va utilitzar el test de 30 metres. Els subjectes van partir de la posició alta d'atletisme. El temps va ser registrat amb dues cèl·lules fotoelèctriques Witty-Gate (Microgate®, Bolzano, Itàlia) connectades a un receptor Microgate Witty Timer. Ambdós grups experimentals van realitzar aquests tres tests tres cops durant el període d'intervenció, però en dates diferents d'acord amb el seu disseny de planificació. En concret, el GATR es va efectuar entre el 8 i el 14 de maig, entre el 8 i 14 de desembre, i entre el 9 i el 15 de març. I el GPT es va dur a terme entre el 8 i el 14 de maig, entre el 19 i el 25 de gener, i entre el 6 i 12 d'abril.

Anàlisi estadística

Les dades es van resumir utilitzant el format de mitjana aritmètica (desviació típica, DT). Es van verificar els supòsits de les distribucions mitjançant el test Shapiro-Francia i els test d'asimetria i apuntament. Per estimar la mida de l'efecte de les millores produïdes pels diferents entrenaments, en primer lloc, es va calcular per a cada grup el percentatge de canvi relatiu ($\text{post} - \text{pre} / \text{pre} * 100$). Per valorar estadísticament l'efecte produït en cada grup es va utilitzar la prova *t* de Student per a una mostra, comparant cada mitjana respecte a zero, així com el càlcul de l'interval de confiança (IC) del 95% per a les esmentades estimacions. Les diferències entre

grups es van analitzar mitjançant una anàlisi de variància (ANOVA) unifactorial, i la posterior aplicació de la prova HSD de Tukey. La mida de l'efecte de l'ANOVA es va estimar mitjançant el paràmetre η^2 . El nivell de significació establert va ser de $\alpha = .05$. Totes les anàlisis es van realitzar amb Stata 13.1 (StataCorp, College Station, Texas).

Resultats

La Taula 4 mostra que al GC no es van registrar canvis estadísticament significatius entre el pretest i el posttest, mentre que en els dos grups experimentals (GPT i GATR) es van produir millores significatives en tots els test. D'acord amb aquests resultats, tots els ANOVA van mostrar diferències significatives entre els grups en tots els test, amb mides d'efecte grans (TSR, $F(2,44) = 7.1$, $p = .002$, $\eta^2 = .25$; SLL, $F(2,44) = 82.71$, $p < .001$, $\eta^2 = .80$; LLPM, $F(2,44) = 13.91$, $p < .001$, $\eta^2 = .36$; TA, $F(2,44) = 63.73$, $p < .001$, $\eta^2 = .74$; TAT, $F(2,44) = 7.2$, $p = .002$, $\eta^2 = .25$).

Després d'observar diferències en l'efecte del grup, l'anàlisi *posthoc* dels ANOVA va mostrar que la millora produïda pel GPT no era significativament superior a la produïda pel GC en cap de les proves (TSR, $p = .994$; SLL, $p = .135$; LLPM, $p = .061$; TA, $p = .283$; TAT de 20 metres, $p = .678$). Tanmateix, el GATR va mostrar una millora significativament superior tant en comparació amb el GC (TSR, $p = .007$; SLL, $p < .001$; LLPM, $p < .001$; TA, $p < .001$; TAT, $p = .002$), com

Taula 4

Resum dels resultats i diferències pre-post intragrup.

	CG (n = 15)				PT (n = 15)				ATR (n = 15)			
	% canvi				% canvi				% canvi			
	Pre	Post	[IC 95%]	P	Pre	Post	[IC 95%]	P	Pre	Post	[IC 95%]	P
TSR	11.3 (4.4)	11.9 (4.0)	11.1 [-3.2, 25.5]	.118	10 (3.2)	11.1 (3.5)	10.3 [0.1, 20.5]	.049	10.3 (3.7)	13.5 (3.6)	36.9 [25.3, 48.6]	<.001
SLL	176 (25.9)	176.7 (24.1)	0.5 [-0.4, 1.5]	.236	177.5 (26.8)	180.1 (25.6)	1.6 [0.8, 2.3]	<.001	179 (17.8)	191.1 (17.5)	6.8 [6.1, 7.5]	<.001
LLPM	717.4 (155.3)	718.5 (154.4)	0.2 [-0.2, 0.7]	.342	720.6 (144.2)	727.9 (146.3)	1 [0.7, 1.4]	<.001	725.5 (142.6)	739.1 (140.2)	2 [1.3, 2.7]	<.001
TA	19.7 (1.8)	19.6 (1.9)	-0.2 [-0.6, 0.1]	.153	19.5 (1.8)	19.3 (1.7)	-0.7 [-1.2, -0.2]	.006	19.4 (1.6)	18.7 (1.6)	-3.4 [-4, -2.9]	<.001
TAT	6.8 (1.2)	7 (1.2)	3.4 [-1.9, 8.7]	.188	7 (1.2)	7.4 (1.2)	6.2 [0.8, 11.6]	.026	7 (1.1)	8.1 (1.2)	15.5 [11.1, 20]	<.001

Nota. Els valors pre i post representen mitjana (DT); IC 95% és l'interval de confiança per al valor estimat de percentatge de canvi. Els valors *p* es van calcular comparant el percentatge de canvi respecte a zero, mitjançant la prova *t* de Student per a una mostra. TSR: Test de *sit and reach*; SLL: Test de salt de llargada a peus junts; LLPM: Test de llançament de pilota medicinal de tres kg amb una mà; TA: Test de l'aranya; TAT: Test d'anada i tornada de 20 metres; GC: Grup Control; GPT: Grup Periodització Tradicional; GATR: Grup ATR.

en comparació amb el GPT (TSR, $p = .005$; SL, $p = <.001$; LBM, $p = .015$; TA, $p = <.001$; TAT de 20 metres, $p = .022$).

Discussió

Els resultats van permetre verificar que l'entrenament tecnicotàctic efectuat durant 38 setmanes, a raó de 10 hores setmanals, no comportava millorar els nivells de condició física, ja que el GC no va obtenir marques significativament superiors en el posttest respecte al pretest. Així doncs, es pot pensar que les millores físiques aconseguides tant pel GATR com pel GPT són atribuïbles a la preparació física realitzada. També es va comprovar que els resultats obtinguts pel GATR eren notablement superiors als aconseguits pel GPT, malgrat que la càrrega de treball aplicada a ambdós grups experimentals va ser idèntica, i els mètodes d'entrenament utilitzats van ser els mateixos. Per tant, encara que determinades autories consideren que, des d'un punt de vista científic el model ATR no està més validat que el model de periodització tradicional (Hellard et al., 2017), d'acord amb els resultats d'aquesta recerca, es podria interpretar que la distribució de les càrregues dins del disseny ATR és més eficaç, almenys en el cas de la condició física. Aquest resultat es pot basar en diverses raons. En primer lloc, el desenvolupament simultani de diverses capacitats físiques podria dificultar, a causa de la seva incompatibilitat, la consecució d'adaptacions. Al contrari, incidir en un reduït nombre de capacitats dins de cada mesocicle d'entrenament, evitaria interferències (Issurin, 2014; Navarro, 1999).

La utilització de models de càrregues concentrades també garanteix l'adequada implementació dels principis d'entrenament de continuïtat i de progressió, ja que els estímuls de treball s'apliquen amb la freqüència i la durada necessària per aconseguir adaptacions. En canvi, l'ús de càrregues de treball amb objectius múltiples dificulta que l'estímul assoleixi el llinar mínim necessari per obtenir una resposta favorable per part de l'organisme (Navarro, 1999; Issurin, 2014).

Aplicar el model de periodització tradicional de forma prolongada s'ha associat a un excés de fatiga, a causa de l'increment de l'alliberament d'hormones de l'estrès i de creatina-fosfocinasa. En aquestes circumstàncies, es comprometria la possibilitat d'obtenir adaptacions a través del procés d'entrenament (Issurin, 2014).

Així mateix, la millora de capacitats com la velocitat i la potència es podria veure dificultada per un volum d'entrenament elevat. Interessa recordar que en el disseny ATR, en el mesocicle de transformació, i particularment en el de realització, es redueix el volum d'entrenament de forma considerable, i és al llarg d'aquests dos mesocicles quan es realitza el treball de la potència i de la velocitat, a causa del menor efecte residual d'ambdues capacitats. En

canvi, en la periodització tradicional, l'entrenament de la velocitat i de potència es combina amb capacitats com la resistència aeròbica o la força màxima, el desenvolupament de la qual implica la utilització d'un considerable volum d'entrenament (Navarro, 1999).

Issurin (2014) i Navarro (1999) entenen a més que el disseny ATR podria ser superior al model tradicional pel fet que l'estructuració dels mesocicles es realitza en funció dels efectes residuals de l'entrenament. Els exercicis de caràcter general precedeixen els de caràcter específic, i aquests últims s'apliquen abans que els de caràcter competitiu. Per tant, la seqüenciació dels diferents cicles segueix un ordre lògic. Així mateix, la durada de cada mesocicle s'estableix no només en funció d'aspectes externs com el calendari de competicions, sinó que també es té en compte el temps i ritme de millora de les capacitats a desenvolupar (González et al., 2015). D'aquesta manera, l'estructura temporal de l'ATR s'ajusta als processos d'adaptació biològica a l'exercici físic. Tanmateix, Verkhoshansky (1998) considera que, en el model de periodització tradicional, hi ha una divisió arbitrària dels cicles d'entrenament. Issurin (2016) afegeix que l'ATR és molt útil en esports en els quals el rendiment depèn de diverses capacitats físiques, sent aplicable en esportistes no professionals en esports d'adversari i col·lectius, i també en disciplines que requereixen elevats nivells de força o resistència. Indica, així mateix, que l'ATR constitueix una alternativa eficaç al model de periodització tradicional. Per una altra banda, Porta i Sanz (2005) afirmen que l'avantatge de l'ATR es basa en el fet que els efectes de l'entrenament són selectius, immediats i acumulatius.

Respecte als estudis previs en els quals s'ha estudiat la metodologia més eficaç per millorar la condició física en l'àmbit esportiu, es pot assenyalar que molts se centren en un nombre reduït de capacitats físiques, particularment força i velocitat. A més, els dissenys d'intervenció utilitzats tenen normalment una durada inferior a les 16 setmanes. En aquestes condicions, resulta complicat concloure quin és el model de periodització més eficaç en cada disciplina, ja que la majoria dels atletes necessiten millorar no només els nivells de força, potència o velocitat, sinó també la resta de capacitats físiques i les seves qualitats motrius (Cissik et al., 2008).

Al tennis, l'eficàcia de diferents models de planificació de l'entrenament en esportistes no professionals ha estat analitzat en tres estudis més. Vera i Mariño (2013), en una recerca de 16 setmanes amb tennistes universitaris, van comprovar que el model multilateral accentuat va generar millors resultats que l'ATR i que la periodització tradicional en la tècnica, la velocitat i la força explosiva.

Polanco i Mariño (2019), després d'una intervenció de cinc setmanes amb tennistes universitaris, van verificar que tant l'ATR com la periodització tàctica van servir per

millorar l'efectivitat tècnica i la resistència intermitent. Tanmateix, la periodització tàctica va generar millors resultats a nivell tècnic, mentre que l'ATR va permetre obtenir millores superiors en la resistència intermitent, però en condicions descontextualitzades de joc.

Carvajal i Joya (2019), en un estudi de 13 setmanes amb tennistes adolescents, van observar que l'ATR va proporcionar millores significatives en els nivells de força, resistència cardiovascular i agilitat, encara que en aquesta recerca només hi havia un grup experimental, i tampoc no es va incloure un grup control, de manera que no es va poder contrastar el veritable abast de les adaptacions aconseguides.

Els models de blocs també s'han utilitzat en esports col·lectius, malgrat que determinades autoritats ho desaconsellen, ja que consideren que en modalitats esportives on compten nombrosos factors de rendiment, les metodologies integradores són més eficaces. Aquestes autoritats indiquen que resulta complicat entrenar per separat aspectes condicionals, coordinatius, socioafectius o cognitius (Martín et al., 2013), i afirmen que l'ús de models de blocs com l'ATR, no és adequat en aquestes disciplines a causa de l'elevat nombre de competicions existents al llarg de l'any (Krasilshchikov, 2010). Malgrat els esmentats plantejaments, Castillo Rodríguez (2011), en un estudi realitzat amb dos grups de futbolistes *amateur* (un de júnior i un de sènior), va verificar l'eficàcia del disseny ATR a l'hora de millorar el seu rendiment esportiu. Gavanda et al. (2018) també van comprovar que una periodització de blocs i una ondulant diària aplicada a jugadors de futbol americà en edat adolescent proporcionen millores similars en els nivells de força i en el rendiment esportiu.

Per tant, bona part d'aquests estudis analitzats provenen que models de blocs com l'ATR permeten millorar la condició física en diferents disciplines esportives. Però en aquest estudi, s'ha pogut confirmar a més que l'ATR ofereix bons resultats en un esport d'adversari com el tennis, en el qual hi ha situacions sociomotrius. També s'ha evidenciat que aquest sistema és eficaç en etapes de formació (12-16 anys), i que és útil en una disciplina en la qual el rendiment esportiu està condicionat (entre altres capacitats) per la resistència. Tot i així, a causa del reduït nombre d'articles que han analitzat l'eficàcia de diferents models de planificació en el tennis, els resultats del present estudi han de ser ratificades en posteriors recerques.

Conclusions

Tant el model de periodització tradicional com el disseny ATR, aplicats a tennistes *amateur* en edat adolescent, permeten millorar els seus nivells de flexibilitat, força

explosiva, agilitat i resistència cardiovascular. Tanmateix, l'ATR proporciona resultats significativament millors que la periodització tradicional en totes i cadascuna de les capacitats esmentades.

Referències

- Ayala, F., Sainz de Baranda, P., De Ste Croix, M., & Santonja, F. (2012). Reproducibility and criterion-related validity of the sit and reach test and toe touch test for estimating hamstring flexibility in recreationally active young adults. *Physical therapy in sport: official journal of the Association of Chartered Physiotherapists in Sports Medicine*, 13(4), 219–226. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2011.11.001>
- Beckham, G., Lish, S., Disney, C., Keebler, L., DeBeliso, M., & Adams, K.J. (2019). The Reliability of the Seated Medicine Ball Throw as Assessed with Accelerometer Instrumentation. *Journal of Physical Activity Research*, 4(2), 108–113. <https://doi.org/10.12691/jpar-4-2-5>
- Berdejo, D., & González, J. M. (2008). Endurance training in young tennis players. *The International Journal of Medicine and Science in Physical Education and Sport*, 4(4).
- Carvajal, J.E., & Joya, D.F. (2019). *Efecto de una metodología de entrenamiento sobre la condición física en niños y jóvenes de la Liga Santandereana de Tenis*. [tesis de grado, Unidades Tecnológicas de Santander, Colombia]. Repositorio institucional RI-UTS. <http://repositorio.uts.edu.co:8080/xmlui/handle/123456789/2550>
- Castillo Rodríguez, A. (2011). Aumento del rendimiento físico a través de método ATR en fútbol amateur. *EFDeportes.com*, 16(159).
- Cissik, J., Hedrick, A., & Barnes, M. (2008). Challenges Applying the research on periodization. *Strength and Conditioning Journal*, 30(1), 45–51. <https://doi.org/10.1519/SSC.0b013e3181637f83>
- Colvin, A.C., & Gladstone, J.N. (2016). *The young tennis player*. Switzerland: Springer International Publishing.
- Fernandez-Fernandez, J., Granacher, U., Sanz-Rivas, D., Sarabia Marín, J.M., Hernandez-Davo, J.L., & Moya, M. (2018). Sequencing effects of neuromuscular training on physical fitness in youth elite tennis players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 32(3), 849–856. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002319>
- Fernández-Santos, J.R., Ruiz, J.R., Cohen, D.D., González-Montesinos, J., & Castro-Piñero, J. (2015). Reliability and Validity of Tests to Assess Lower-Body Muscular Power in Children. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 29(8), 2277–2285. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000864>
- García, G.C. & Secchi, J.D. (2014). Test course navette de 20 metros con etapas de un minuto. Una idea original que perdura hace 30 años. *Apunts. Medicina de l'Esport*, 49(183), 93–103. <https://doi.org/10.1016/j.apunts.2014.06.001>
- Gavanda, S., Geisler, S., Quittmann, O.J. & Schiffer, T. (2018). The effect of block versus daily undulating periodization on strength and performance in adolescent football players. *International journal of sports physiology and performance*, 14(6), 1–25. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2018-0609>
- Girard, O., & Millet, G.P. (2009). Physical determinants of tennis performance in competitive teenage players. *Journal of strength and conditioning research*, 23(6), 1867–1872. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181b3df89>
- González, J.M., Navarro, F., & Pereira, P.M. (2015). La planificación del entrenamiento deportivo: Cambios vinculados a las nuevas formas de entender las estructuras deportivas contemporáneas. *Revista de entrenamiento deportivo*, 29(1), 21–34. <http://doi.org/10.20396/conex.v5i1.8637976>
- Hellard, P., Scordia, C., Avalos, M., Mujika, I., & Pyne, D.B. (2017). Modelling of optimal training load patterns during the 11 weeks preceding major competition in elite swimmers. *Applied physiology, nutrition, and metabolism*, 42(10), 1106–1117. <https://doi.org/10.1139/apnm-2017-0180>
- Huggins, J., Jarvis, P., Brazier, J., Kyriacou, Y., & Bishop, C. (2017). Within - and between -session reliability of the spider drill test to assess

- change of direction speed in youth tennis athletes. *International journal of sports and exercise medicine*, 3(5), 1-6. <https://doi.org/10.23937/2469-5718/1510074>
- Issurin, V. (2014). *Entrenamiento deportivo: Periodización en bloques*. Barcelona: Paidotribo.
- Issurin, V.B. (2016). Benefits and limitations of block periodized training approaches to athletes' preparation: A Review. *Sports medicine*, 46(3), 329-338. <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0425-5>
- Krasilshchikov, O. (2010). Application of periodisation in various sports. *British journal of sports medicine*, 44(Suppl 1), i1-i82. <https://doi.org/10.1136/bjsm.2010.078725.155>
- Martín, R., Seirul-lo, F., Lago, C., & Lalín, C. (2013). Causas objetivas de planificación en deportes de equipo (I). *Revista de entrenamiento deportivo*, 27(1), 19-32.
- Navarro, F. (1999). La estructura convencional de planificación del entrenamiento versus la estructura contemporánea. *Revista de entrenamiento deportivo*, 13(1), 5-13.
- Olivera, J. (2005). Adolescencia, deporte y crecimiento personal. *Apunts. educación física y deportes*, 81, 1-4.
- Polanco, D., & Mariño, N. (2019). The effect of tactical periodization and traditional periodisation on the technical effectiveness and intermittent recovery of university tennis players. *ITF coaching and sport science review*, 78 (27), 21-24.
- Porta, J. & Sanz, D. (2005). Periodisation in top level men's tennis. *ITF coaching and sport science. review*, 36, 12-13.
- Torres-Luque, G., Sanchez-Pay, A., y Moya, M. (2011). Análisis de la exigencia competitiva del tenis en jugadores adolescentes. *Journal of sport and health research*, 3(1), 71-78.
- Ulbricht, A., Fernandez-Fernandez, J., Mendez-Villanueva, A. y Ferrauti, A. (2016). Impact of fitness characteristics on tennis performance in elite junior tennis players. *The journal of strength & conditioning research*, 30(4), 989-998. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001267>
- Vera, M.L., & Mariño, N.A. (2013). Efectos de tres modelos de planificación del entrenamiento en la fuerza explosiva, la técnica y velocidad en tenistas universitarios. *Revista actividad física y desarrollo humano*, 5(1), 187-200.
- Verkhoshansky, V. (1998). Main features of a modern scientific sports training theory. *New studies in athletics*, 13(3), 9-20.
- Zháněl, J., Černošek, M., Zvonař, M., Nykodým, J., Vespalec, T., & López Sánchez, G. F. (2015). Comparison of the level of top tennis players' performance preconditions (case study). *Apunts. educación física y deportes*, 122, 52-60. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2015/4\).122.06](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2015/4).122.06)

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://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>



Short Distance Sprint Performance in Elite Wheelchair Basketball Women Players: Influence of Functional Classification

Adrián García-Fresneda Ph.D¹ & Gerard Carmona Ph.D^{1,2}

¹School of Health Sciences, Tecnocampus Mataró-Maresme, Mataró (Spain).

²Sports Performance Area, FC Barcelona, Barcelona (Spain).

Cite this article:

García Fresneda, A., & Carmona, G. (2021). Short Distance Sprint Performance in Elite Wheelchair Basketball Women Players: Influence of Functional Classification. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 144, 75-80. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2021/2\).144.09](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2021/2).144.09)

Abstract

The aim of this study was to analyse the short-distance sprint performance (SDSP) differences between functional International Wheelchair Basketball Federation (IWBF) classes in elite wheelchair basketball (WB) women players. Additionally, the association between WB experience and the IWBF functional classification score and SDSP was assessed. Sixteen WB women players belonging to the Spanish national WB team were grouped according to the functional IWBF classes: group 1 (class 1 and 1.5), group 2 (class 2 and 2.5), group 3 (class 3 and 3.5) and group 4 (class 4 and 4.5). Each participant completed 2 sets of 12-m wheeling sprints at maximum speed, and split times at 3, 5 and 12 m were recorded. Major significant differences were observed in SDSP between groups 1 and 4 ($p < .05$; effect size [ES] range: -2.27 – 4.02) and, while not significant, a clear trend in which the higher the functional IWBF classification the higher the SDSP was observed. Moreover, we found a significant strong association between the functional IWBF classification individual score and the SDSP ($p < .05$; r_s range: 0.61 – 0.71). The SDSP test (split times at 3, 5 and 12 m) would therefore seem to be sufficiently sensitive to reflect the level of functional ability in elite WB women.

Keywords: field-based test, paralympic sport.

Editat per:

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

ISSN: 2014-0983

*Correspondència:

Gerard Carmona
gercd1@gmail.com

Secció:

Scientific Notes

Idioma de l'original:

Anglès

Rebut:

5 de juny de 2020

Acceptat:

27 de novembre de 2020

Publicat:

1 d'abril de 2021

Coberta:

Ascens d'escaladors
al cim del Mont Blanc.
Chamonix (França)
©diegoa8024
stock.adobe.com

Introduction

There are five major functional International Wheelchair Basketball Federation (IWBF) classes in wheelchair basketball (WB): 1.0, 2.0, 3.0, 4.0 and 4.5 (IWBF Player Classification Commission, 2014). Although trunk, lower limb and upper limb function are important for determining player class, trunk movement and stability play a major role in determining the classification (Tachibana et al., 2019; Y. C. Vanlandewijck et al., 2011). Although there is no consensus, a higher class would appear to denote a higher level of functional abilities on the court (Marszałek et al., 2019; Y. C. Vanlandewijck et al., 2004). In this regard, a class 1.0 player presents a low degree of voluntary control in any plane, relying on their arms for support in all plane movements (Tachibana et al., 2019). On the contrary, a class 4.5 player presents mobility in all planes (Tachibana et al., 2019). In order to preserve fair play in competition, the sum of the points of the five players on the court cannot be higher than 14 (IWBF Executive Council, 2018) and each player's functional class is evaluated by the practice and game observation during matches.

Although WB is probably one of the most popular sports for the disabled (Gil-Agudo et al., 2010), the evidence base supporting performance is still insufficient, particularly when compared to able-bodied sport (Paulson & Goosey-Tolfrey, 2017). Moreover, little is known about the players' physical condition (Paulson & Goosey-Tolfrey, 2017). Previous studies have shown that WB match-play is characterized by high-intensity intermittent efforts (Coutts, 1992; Paulson & Goosey-Tolfrey, 2017), where accelerative wheeling sprint capacity, from a standstill (Ferro et al., 2016) and over short distances (driving forward from 3 to 12 m), might play an important role in game performance (De Witte et al., 2017). Twenty-metre field-based sprint tests have been used to assess WB women players' sprint capacity according to their functional classification level (Molik et al., 2013; Tachibana et al., 2019), although only the study by Molik et al. (2013) also recorded sprint performance over a short distance (5 m), which might be much more related to specific WB competitive needs (De Witte et al., 2017). However, in that study, the participants were divided into two functional groups only (1.0–2.5 group and 3.0–4.5 group). Therefore, the relationship between the functional IWBF classification level and short-distance sprint performance (SDSP) remains unclear.

To the best of our knowledge, no studies have analysed the SDSP (i.e., 3, 5 and 12 m) in elite WB women. Moreover, there is a lack of evidence about differences in wheeling SDSP between IWBF functional class groups. Therefore, this study set out to analyse the SDSP differences between functional classification level in elite WB women. In addition, the association between WB experience and IWBF functional classification score with SDSP was assessed.

Methodology

Sixteen WB women players belonging to the Spanish national WB team participated in this study (Table 1). All the participants belonged to the Spanish Sports Federation for People with Physical Disabilities (FEDDF) and were classified in accordance with the IWBF Classification Committee (Table 1). Both are requisites for participating in official events for people in the physical disabilities' category. Players were subsequently classified as follows: group 1 (class 1 and 1.5), group 2 (class 2 and 2.5), group 3 (class 3 and 3.5) and group 4 (class 4 and 4.5). The institutional research ethics committee of the Catalan Sports Council (No. 01_2017_CEICGC) approved this study. Prior to involvement in the investigation, all participants gave their written informed consent after a detailed written and oral explanation of the potential risks and benefits of participating in this study, as provided for in the Declaration of Helsinki (2013).

Each participant completed 2 sets of 12-m wheeling sprints at maximum speed, with a 5-minute rest (1 minute of active recovery and 4 minutes of passive recovery) between sets (García-Fresneda et al., 2019). The best attempt was recorded for further analyses. The participants were placed at 0.5 m from the starting point and began when they felt ready. Time was recorded using photocell gates (Microgate, Polifemo Radio Ligth®, Bolzano, Italy) with an accuracy of ± 0.001 s (Yanci et al., 2015). The timer was activated automatically as the players passed the first timing gate at the 0.0-m mark and split times were then recorded at 3, 5 and 12 m. The 12-m sprint test has previously presented a very high reliability measured with radar in male Rugby wheelchair players (intraclass correlation coefficient [ICC] range = .97–.99) (García-Fresneda et al., 2019) and measured with photocells in WB men (coefficient of variation [CV] of 1.41% at 5 m) (Yanci et al., 2015).

Values are presented as mean $\pm$ SD. Data analysis was performed using IBM SPSS v20.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA). The data were screened for normality of distribution (Shapiro-Wilk). Homogeneity of variance was examined by Levene's test. One-way analyses of variance (ANOVA) were used to evaluate differences in normally-distributed dependent variables across IWBF classification groups. In the event of a difference, Bonferroni post hoc tests were used to identify any localized effects. Magnitudes of difference were classed as trivial (<0.2), small (>0.2 – 0.6), moderate (>0.6 – 1.2), large (>1.2 – 2.0) and very large (>2.0 – 4.0) (Batterham & Hopkins, 2006). To analyze the association between 'WB experience' and 'IWBF functional classification score' with SDSP, Pearson's correlation coefficient or Spearman's rank correlation coefficient were used depending on the variable distribution, with thresholds of: .40–.59, moderate; .60–.79, strong; .80–1, very strong. Alpha was set at $p < .05$.

Table 1*Wheelchair basketball player characteristics. Results are in means $\pm$ SD.*

	1 (1.0 and 1.5) (n = 4)	2 (2.0 and 2.5) (n = 5)	3 (3.0 and 3.5) (n = 4)	4 (4.0 and 4.5) (n = 3)
Age (years)	23.3 $\pm$ 4.5	29.2 $\pm$ 5.6	21.0 $\pm$ 2.9	30.3 $\pm$ 5.1
Total mass (body mass + wheelchair mass) (kg)	63.3 $\pm$ 8.0	66.8 $\pm$ 12.7	78.3 $\pm$ 16.9	93.1 $\pm$ 9.2
WB training experience (years)	3.8 $\pm$ 1.0	11.6 $\pm$ 2.9**## (ES = 2.79 and 3.59, very large)	4.3 $\pm$ 2.5	11.0 $\pm$ 3.5*# (ES = 2.69 and 2.20, very large)

Note: IWBF = International Wheelchair Basketball Federation. ES = Cohen's d effect size. * and ** Significantly different from group 1 at a $p < .05$ and $p < .01$ level, respectively. # and ## Significantly different from group 3 at a $p < .05$ and $p < .01$ level, respectively.

Results

Regarding the WB players' characteristics, significant differences were only found in WB years of experience (see Table 1).

Very large significant differences between groups 1 and 4 were found in all sprint distances measured (time at 3, 5 and 12 m) (Table 2) (Figure 1). While not significant, important meaningful differences were also found between groups 1 and 3 in sprint performance (ES = -1.83, large [90% CI: -3.21–0.45], ES = -2.04, very large [90% CI: -3.47–0.61], and ES = -1.13, moderate [90% CI: -2.38–0.12] for 3, 5 and 12 m times, respectively) (Figure 1). Large to very large

meaningful differences were also found between groups 2 and 4 in sprint performance (ES = -1.61, large [90% CI: -2.87–0.34], ES = -1.63, large [90% CI: -2.89–0.36], and ES = -2.15, very large [90% CI: -3.53–0.77] for the 3, 5 and 12 m times, respectively). (Figure 1).

While training experience did not show any correlation with sprint performance, the functional IWBF classification score was strongly (Spearman's rank correlation coefficient range: .61–.71) and significantly ($p < .05$) correlated with split times used to assess wheeling sprint performance (Figure 2).

Table 2*Short-Distance Sprint Performance.*

IWBF classification group	3 m time (s)	5 m time (s)	12 m time (s)
1 (1.0 and 1.5) (n = 4)	1.45 $\pm$ 0.06	2.13 $\pm$ 0.08	4.27 $\pm$ 0.21
2 (2.0 and 2.5) (n = 5)	1.39 $\pm$ 0.11	2.06 $\pm$ 0.18	4.01 $\pm$ 0.24
3 (3.0 and 3.5) (n = 4)	1.31 $\pm$ 0.09	1.96 $\pm$ 0.09	3.99 $\pm$ 0.28
4 (4.0 and 4.5) (n=3)	1.16 $\pm$ 0.17*	1.79 $\pm$ 0.15*	3.62 $\pm$ 0.09*

Note. Mean $\pm$ SD wheeling sprint values. IWBF = International Wheelchair Basketball Federation. *Significantly different from group 1 at a $p < .05$ level.

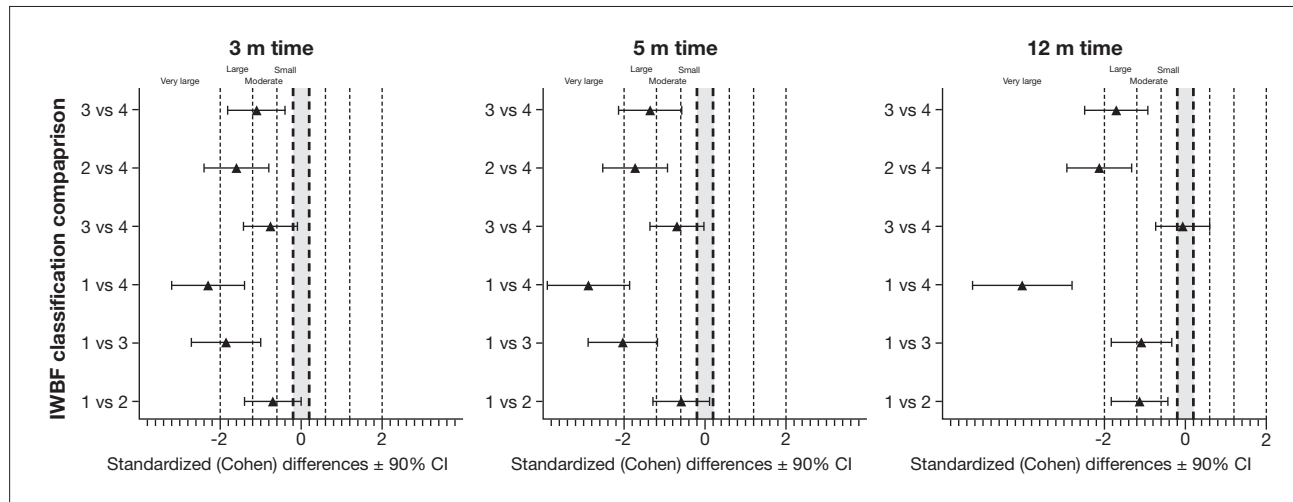


Figure 1

Standardized (Cohen d) differences $\pm$ 90% confidence interval for wheeling short sprint-time intervals for the different groups based on IWBF classification groups (group 1: 1 and 1.5 [$n = 4$]; group 2: 2 and 2.5 [$n = 5$]; group 3: 3 and 3.5 [$n = 4$], and group 4: 4 and 4.5 [$n = 3$]). IWBF = International Wheelchair Basketball Federation.

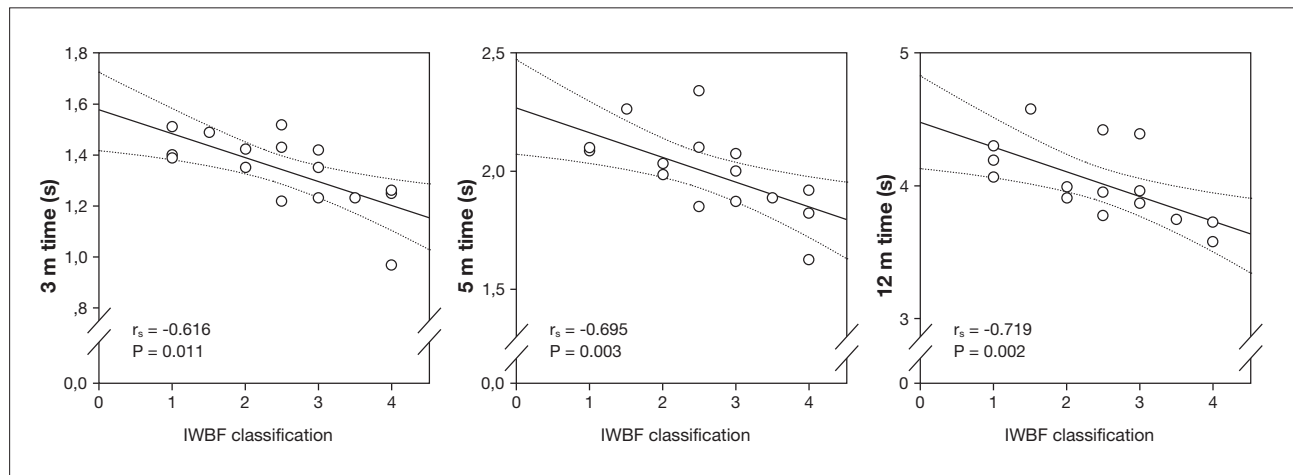


Figure 2

Correlation between the functional IWBF classification score and sprint performance split times at 3, 5 and 12 m respectively. r_s = Spearman's rank correlation coefficient. Dotted lines = 95% confidence intervals.

Conclusions

The main contribution of this study is the characterization of the SDSP profile in elite WB women players, taking the influence of the functional IWBF classification groups into account. In this regard, very large significant differences were observed in SDSP between groups 1 and 4. Moreover, a significant strong association was found between the functional IWBF classification individual score and the SDSP.

Short-distance sprint performance: differences between groups

The results from this study showed a clear trend in which the higher the functional IWBF classification the higher

the SDSP. Although, statistically significant, very large differences were only observed in SDSP between groups 1 and 4, small to moderate, and moderate to large meaningful differences were observed between groups 1 and 2, and 1 and 3, respectively. In this regard, our results are in line with the only previous study that has analyzed 5-m sprint performance in elite WB women players, taking functional IWBF classification (Molik et al., 2013) into account. Those authors found significant differences in 5-m sprint times between category A (class 1 to 2.5) and B (class 3 to 4.5) (2.2 ± 0.1 and 2.0 ± 0.2 s, respectively, $p = .03$). Moreover, significant differences between functional groups 1 and 4 in 20-m sprint performance have also been reported in the literature and no significant differences between adjacent

groups (i.e., between groups 1 and 2, groups 2 and 3, and groups 3 and 4) (Tachibana et al., 2019), as in the case of our study. The differences between functional groups in sprint performance have mostly been accounted for in the literature by the influence of WB (or wheelchair) experience (Molik et al., 2013; Tachibana et al., 2019). While WB experience might play a role in the superior sprint performance exhibited by group 4 (particularly if compared to group 1), the present results would seem to indicate that the higher level of functionality might be much more decisive, since no differences were observed between groups 1 and 3 in WB experience, although large differences were observed in SDSP, especially at 3 and 5 m. This notion is also supported by the fact that while no differences were observed between groups 2 and 4 in WB experience, large to very large SDSP differences were obtained. Therefore, while the role of WB experience in these differences might be not ruled out, functionality might seem to play a major role in SDSP. The larger range of action and the higher trunk control of the functional classification group 4 (Vanlandewijck et al., 2001) might be related to a greater wheeling propulsion capacity. These functional advantages could explain the differences observed in SDSP between groups.

IWBF classification and sprint performance association

Contrary to previous reports in 5-m sprint measures, where no association was found between sprint performance and functional IWBF classification (Molik et al., 2013), in this study, significant strong correlations were found between SDSP and the functional IWBF classification individual score. Previous findings in WB men players (Gil et al., 2015; Yanci et al., 2015) indicate that sprinting abilities were more influenced by WB (or wheelchair) experience rather than by the functional classification. However, we did not find any statistical association between SDSP and WB training experience. Thus, our correlational results reinforce the notion that while training status and technical experience were likely to contribute to SDSP (especially because of the very large significant differences in WB training experience between groups 1 and 4), functionality seemed to play a more important role, confirming that the functional classification groups of women wheelchair basketball players is an accurate representation of their level of functional ability (Vanlandewijck et al., 2004).

In conclusion, a clear trend in which the higher the functional IWBF classification the higher the SDSP was obtained in elite WB women. The SDSP test (split times at 3, 5 and 12 m) would therefore appear to be sufficiently sensitive to reflect the level of functional ability in elite WB women players.

Acknowledgements

We gratefully acknowledge the players and the coaching staff of the national WB team for facilitating data collection, and the support of FC Barcelona Innovation Hub.

References

- Batterham, A. M., & Hopkins, W. G. (2006). Making meaningful inferences about magnitudes. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 1(1), 50–57. <https://doi.org/10.1123/ijspp.1.1.50>
- Coutts, K. D. (1992). Dynamics of wheelchair basketball. *Med Sci Sports Exerc*, 24(2), 231–234. <https://doi.org/10.1249/00005768-199202000-00012>
- De Witte, A. M. H., Hoozemans, M. J. M., Berger, M. A. M., Van der Slikker, R. M. A., Van der Woude, L. H. V., & Veeger, D. (H. E. J. (2017). Development, reliability, and construct validity of a field-based wheelchair mobility performance test. *Journal of Sports Sciences*, 0414(January). <https://doi.org/10.1080/02640414.2016.1276613>
- Ferro, A., Villaceros, J., & Pérez-Tejero, J. (2016). Sprint Performance of Elite Wheelchair Basketball Players: Applicability of a Laser System for Describing the Velocity Curve. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 33(4), 358–373. <https://doi.org/10.1123/APAQ.2015-0067>
- García-Fresneda, A., Carmona, G., Padullés, X., Nuell, S., Padullés, J. M., Cadefau, J. A., & Iturricastillo, A. (2019). Initial Maximum Push-Rim Propulsion and Sprint Performance in Elite Wheelchair Rugby Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 33(3), 857–865. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003015>
- Gil-Agudo, A., Del Ama-Espinosa, A., & Crespo-Ruiz, B. (2010). Wheelchair Basketball Quantification. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*, 21(1), 141–156. <https://doi.org/10.1016/j.pmr.2009.07.002>
- Gil, S. M., Yanci, J., Otero, M., Olasagasti, J., Badiola, A., Bidaurrezaga-Letona, I., Iturricastillo, A., & Granados, C. (2015). The Functional Classification and Field Test Performance in Wheelchair Basketball Players. *Journal of Human Kinetics*, 46(1), 219–230. <https://doi.org/10.1515/hukin-2015-0050>
- IWBF Executive Council. (2018). *Official Wheelchair Basketball Rules*. 1–123. https://iwbf.org/wp-content/uploads/2019/03/2018_IWBF_rules-Ver-2_Final.pdf
- IWBF Player Classification Commision. (2014). *Official Player Classification Manual*. *International Wheelchair Basketball Federation*, 6, 1–29. http://www.wheelchairbasketball.ca/uploadedFiles/Members/Classifiers/Policies_and_Procedures/CLASSIFICATION%20MANUAL%202014-2018%20ENGLISH%20FINAL.pdf
- Marszałek, J., Kosmol, A., Morgulec-Adamowicz, N., Mróz, A., Gryko, K., Klavina, A., Skucas, K., Navia, J. A., & Molik, B. (2019). Laboratory and non-laboratory assessment of anaerobic performance of elite male wheelchair basketball athletes. *Frontiers in Psychology*, 10(MAR), 1–10. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00514>
- Molik, B., Laskin, J. J., Kosmol, A., Marszałek, J., Morgulec-Adamowicz, N., & Frick, T. (2013). Relationships between anaerobic performance, field tests, and functional level of elite female wheelchair basketball athletes. *Human Movement*, 14(4), 366–371. <https://doi.org/10.2478/humo-2013-0045>
- Paulson, T., & Goosey-Tolfrey, V. (2017). Current perspectives on profiling and enhancing wheelchair court sport performance. In *International Journal of Sports Physiology and Performance* (Vol. 12, Issue 3, pp. 275–286). Human Kinetics Publishers Inc. <https://doi.org/10.1123/ijspp.2016-0231>
- Tachibana, K., Mutsuzaki, H., Shimizu, Y., Doi, T., Hotta, K., & Wadano, Y. (2019). Influence of Functional Classification on Skill Tests in Elite Female Wheelchair Basketball Athletes. *Medicina*, 55(11), 740. <https://doi.org/10.3390/medicina55110740>
- Vanlandewijck, Y. C., Evaggelinos, C., Daly, D. J., Verellen, J., Van Houtte, S., Aspeslagh, V., Hendrickx, R., Piessens, T., & Zwakhoven, B. (2004). The relationship between functional potential and field performance in elite female wheelchair basketball players. *Journal of Sports Sciences*, 22(7), 668–675. <https://doi.org/10.1080/02640410310001655750>

- Vanlandewijck, Y. C., Verellen, J., Beckman, E., Connick, M., & Tweedy, S. M. (2011). Trunk strength effect on track wheelchair start: Implications for classification. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 43(12), 2344–2351. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e318223af14>
- Vanlandewijck, Y. C., Theisen, D., & Daly, D. (2001). Wheelchair propulsion biomechanics: implications for wheelchair sports. *Sports Medicine*, 31(5), 339–367. <https://doi.org/10.2165/00007256-200131050-00005>
- Yanci, J., Granados, C., Otero, M., Badiola, A., Olasagasti, J., Bidaurrezaga-Letona, I., Iturricastillo, A., & Gil, S. M. (2015). Sprint, agility, strength and endurance capacity in wheelchair basketball players. *Biology of Sport*, 32(1), 71–78. <https://doi.org/10.5604/20831862.1127285>

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://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>



Editat per:

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

ISSN: 2014-0983

***Correspondència:**

Alejandro Carriedo Cayón
carriedoalejandro@uniovi.es

Secció:

Tesis doctorals

Idioma de l'original:

Castellà

Coberta:

Ascens d'escaladors
al cim del Mont Blanc.
Chamonix (França)
©diegoa8024
stock.adobe.com

El seguiment del futbol a través dels mitjans de comunicació social: repercussions sobre el funcionament moral i l'agressivitat dels espectadors

Alejandro Carriedo Cayón*

Facultat de Formació del Professorat i Educació. Departament de Ciències de l'Educació. Universitat d'Oviedo (Espanya)

Direcció

José Antonio Cecchini Estrada
Carmen González González de Mesa
Universitat d'Oviedo (Espanya)

Data de lectura: 12 de febrer de 2016

Resum

Amb la irrupció dels mitjans de comunicació, el futbol es va transformar ràpidament en un espectacle de masses, convivint des d'aleshores amb algunes de les manifestacions més violentes de la història de l'esport modern. S'ha debatut que aquestes conductes podrien estar relacionades amb el propi espectacle esportiu i el seu tractament en els mitjans de comunicació social. En aquesta tesi doctoral s'ha analitzat primer cop, en els espectadors de futbol, l'impacte dels mitjans de comunicació sobre les metapercepcions d'orientació de meta, el funcionament moral i l'agressivitat.

El treball es divideix en dues parts. La primera la formen set capítols del marc teòric. La segona part conté la metodologia, l'anàlisi dels resultats i les conclusions de quatre estudis empírics. Els participants, estudiants universitaris de dos països diferents, van completar diferents qüestionaris amb què es va avaluar el temps dedicat a consumir programació esportiva sobre futbol en els mitjans de comunicació, les metapercepcions d'orientació de meta, el funcionament moral i l'agressivitat. En l'estudi 1 es van adaptar i es van validar dos instruments per mesurar aquestes qüestions en espectadors de futbol. En l'estudi 2 es va comprovar el paper mediador de la metapercepció d'orientació de meta a l'ego entre el consum de programació futbolística i el baix funcionament moral dels espectadors. En l'estudi 3 es va observar que la visualització de partits tenia un efecte negatiu sobre l'agressivitat i el funcionament moral, especialment entre els homes. Finalment, en l'estudi 4, els participants que van estar exposats durant cinc minuts a escenes d'agressions i conductes violentes retransmeses en programes esportius van tenir més nivells d'agressió verbal, agressió física i ira que els subjectes que no hi van ser exposats.

Paraules claus: educació, esport espectacle, mitjans de comunicació.



Editat per:

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

ISSN: 2014-0983

***Correspondència:**

Eva M^a Herrera López
emherlo@gmail.com

Secció:

Tesis doctorals

Idioma de l'original:

Castellà

Coberta:

Ascens d'escaladors
al cim del Mont Blanc.
Chamonix (França)
©diegoa8024
stock.adobe.com

Perfil de l'entrenador de formació en bàsquet a Andalusia

Eva M^a Herrera López*

Departament de Didàctica de l'Expressió Musical, Plàstica i Corporal de la Universitat de Jaén. Programa de Doctorat d'Innovació Didàctica i Formació del Professorat (Espanya)

Direcció

Dr. Juan A. Párraga Montilla

Professor Titular del Departament de Didàctica de l'Expressió Musical, Plàstica i Corporal de la Universitat de Jaén

Dr. Emilio Damián Lozano Aguilera

Professor Titular del Departament d'Estadística i Recerca Operativa de la Universitat de Jaén (Espanya)

Dr. Miguel Ángel Morales Cevidanes

Professor associat de la Universitat Pablo de Olavide de Sevilla (Espanya)

Data de lectura: 19 de juliol de 2018

Resum

L'objectiu de l'estudi va ser conèixer el perfil dels entrenadors de formació (categories infantil i cadet) en bàsquet. Per a la recollida de dades es va dissenyar el qüestionari Perfil de l'entrenador de bàsquet de formació a Andalusia, que es va validar utilitzant la tècnica de jutges experts, utilitzant el coeficient V d'Aiken per a la validació de l'instrument. Els resultats del procés de validació van ser adequats, tots es trobaven per sobre de 0.70, estàndard mínim més exigent. Es van obtenir respostes de 117 entrenadors d'Andalusia. Es va poder concloure que l'entrenador de bàsquet en formació a Andalusia era home i amb una edat en entre els 25 i els 44 anys. L'organisme on es va realitzar la funció de l'entrenador era un club esportiu. S'acostuma a entrenar 3 dies per setmana, durant 1,5 hores i es participa en una competició setmanal. Tots els entrenadors enquestats tenien la titulació mínima requerida per realitzar aquestes funcions.

Paraules claus: bàsquet, entrenadors, formació, qüestionari.



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

ISSN: 2014-0983

***Correspondència:**
Cristina García Romero
crisgr30@gmail.com

Secció:
Tesis doctorals

Idioma de l'original:
Castellà

Coberta:
Ascens d'escaladors
al cim del Mont Blanc.
Chamonix (França)
©diegoa8024
stock.adobe.com

Estudi longitudinal i transversal de metes d'assoliment 3x2 i autodeterminació en el context de l'educació física

Cristina García Romero*

Facultat de Formació del Professorat i Educació. Universitat d'Oviedo (Espanya)

Direcció

Antonio Méndez-Giménez

Dr. José Antonio Cecchini-Estrada

Facultat de Formació del Professorat i Educació. Departament de Ciències de l'Educació. Universitat d'Oviedo (Espanya)

Data de lectura: 5 d'abril de 2019

Resum

Els objectius principals dels set estudis empírics que formen part d'aquesta tesi pretenen: 1) analitzar l'evolució del model de metes d'assoliment 3x2 i estudiar els patrons de relació amb variables resultat, com les regulacions motivacionals, les necessitats psicològiques bàsiques, la intel·ligència emocional, entre d'altres; 2) examinar les diferències respecte a l'edat i el gènere, i 3) validar un qüestionari d'intel·ligència emocional en el context de l'educació física. La mostra dels estudis transversals la van formar 1689 estudiants ($M=13.25$), mentre que en els estudis longitudinals van col·laborar-hi 282 ($M=13.03$). Els instruments fets servir van ser: qüestionari de metes d'assoliment 3x2 (QMA 3x2-EF), qüestionari de metes d'amistat, escala del locus percebut de causalitat, escala de mesurament de les necessitats psicològiques bàsiques, qüestionari d'afecte positiu i negatiu, satisfacció amb la vida i qüestionari d'intel·ligència emocional. Els resultats dels estudis transversals mostren que amb l'augment de l'edat minven les sis metes d'assoliment i que els homes puntuen més alt a les metes dirigides als altres i les metes d'aproximació-tasca. El qüestionari d'intel·ligència emocional s'ajusta bé a les dades i replica els tres factors inicials. Els estudis longitudinals revelen correlacions positives de totes les metes 3x2 amb la competència. Igualment, s'inclouen dos clústers. El primer amb un perfil alt en intel·ligència emocional, motivació intrínseca, regulació identificada, introjecció, necessitats psicològiques bàsiques, metes d'amistat, afecte positiu i satisfacció amb la vida. El segon mostra un perfil baix en totes les variables. Les conclusions finals donen suport a un patró més adaptatiu de les metes d'aproximació-tasca, les metes d'aproximació-amistat i els tres factors de la intel·ligència emocional respecte a les variables motivacionals, emocionals, i de benestar. Al final del treball se suggereix una sèrie d'implícacions didàctiques.

Paraules claus: educació física, intel·ligència emocional, metes d'assoliment, regulacions motivacionals.



Editat per:

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

ISSN: 2014-0983

*Correspondència:

Ana Carolina Lima Costa
carolcostabr@gmail.com

Secció:

Tesis doctorals

Idioma de l'original:

Castellà

Coberta:

Ascens d'escaladors
al cim del Mont Blanc.
Chamonix (França)
©diegoa8024
stock.adobe.com

Efectes de la intervenció del mètode Watsu sobre el rendiment i aspectes psicosocials de joves nedadors de competició brasilers

Ana Carolina Lima Costa*

Professora, secretària d'Esport de l'Estat de Pernambuco (Brasil)

Direcció

Dr. Juan Luis Hernández Álvarez

Catedràtic de la Universitat Autònoma de Madrid. Facultat de Formació de Professorat i Educació. Departament d'Educació Física, Esport i Motricitat Humana (Espanya).

Dr. Ismael Sanz Arribas

Professor Ajudant de la Universitat Autònoma de Madrid. Facultat de Formació de Professorat i Educació. Departament d'Educació Física, Esport i Motricitat Humana (Espanya).

Data de lectura: 29 de novembre de 2018

Resum

Aquest treball procurava oferir als joves nedadors de competició un moment de relaxació. Es va utilitzar el mètode Watsu, que es fa a l'aigua, el mateix medi on entrenen. *Objectiu general.* Identificar i analitzar els possibles efectes de l'aplicació de Watsu en els joves nedadors brasilers de competició. *Objectius específics.* Conèixer la possible influència sobre el rendiment esportiu, l'autoeficàcia, l'adherència als entrenaments, la seva disposició a la pràctica futura del mètode i valorar el mètode i l'aplicació. *Participació.* Van formar part de l'estudi 24 nedadors de competició d'edat entre 13 i 21 anys d'ambdós sexes; 11 individus van formar el grup experimental i van tenir sessions de Watsu afegides a la seva rutina durant 20 setmanes. Els 13 nedadors restants que formaven el grup control no van rebre sessions de Watsu i van continuar amb les seves rutines habituals. *Anàlisi de dades.* Instruments i procediments de caràcter quantitatiu (qüestionaris i resultats esportius) i qualitatiu (entrevistes i diaris). Es van avaluar les dades abans de l'inici de la intervenció, al final de la intervenció i amb un període de seguiment transcorregut de 17 setmanes que va correspondre al final de l'any competitiu. *Resultat.* Es van obtenir canvis no significatius en relació amb el rendiment esportiu, l'autoeficàcia i l'assistència als entrenaments. Les dades qualitatives van reflectir que la intervenció va tenir efectes positius en els nedadors sobre el rendiment, l'eficàcia específica, la disposició als entrenaments i el desig per continuar realitzant Watsu. Els resultats van demostrar que el mètode va ser una experiència vàlida i necessària per als nedadors que van percebre beneficis físics i psicològics dins i fora de l'ambient esportiu. Es pot concloure que el mètode pot ser una via eficaç de relaxació, descans i consciència corporal per a joves nedadors de competició.

Paraules claus: benestar, entrenament, esportista, natació, tècniques de relaxació, watsu.