



# apunts

MEDICINA DE L'ESPORT

www.apunts.org



## TREBALL ORIGINAL

# Resposta cardiorespiratòria i metabòlica a l'exercici efectuat sobre una plataforma de dissipació d'aire

José Luis Maté Muñoz<sup>a,\*</sup>, Alessandra Moreira Reis<sup>b</sup>, Cristina López de Subijana<sup>b</sup>, Bárbara Rodríguez Rodríguez<sup>a</sup>, Alberto Sacristán Rubio<sup>c</sup>, Pedro Ruiz Solano<sup>a</sup> i Manuel Vicente Garnacho Castaño<sup>a</sup>

<sup>a</sup> *Departamento de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, Universidad Alfonso X el Sabio, Villanueva de la Cañada, Madrid, Espanya*

<sup>b</sup> *Departamento de Ciencias Sociales de la Actividad Deportiva y Ocio, Instituto Nacional de Educación Física, Madrid, Espanya*

<sup>c</sup> *Clinica de Fisioterapia y Rehabilitación Marta Alegre, Madrid, Espanya*

Rebut el 22 de juliol de 2013; acceptat el 3 de desembre de 2013

### PARAULES CLAU

Activitat física;  
Persones sanes;  
Freqüència cardíaca;  
Lactat;  
Percepció de l'esforç

### Resum

**Introducció:** L'objectiu d'aquest estudi fou analitzar l'efecte de l'exercici realitzat per un grup de dones sanes sobre una plataforma de dissipació d'aire comparant-lo amb el mateix exercici a terra.

**Material i mètodes:** Es féu un estudi quasiexperimental, en què 14 dones sanes d'entre 20 i 25 anys realitzaren el mateix exercici en 2 condicions diferents, amb un interval d'una setmana; una fou sobre una plataforma de dissipació d'aire i l'altra al sòl. Durant les 2 proves es recolliren les dades de l'intercanvi respiratori amb un analitzador de gasos de circuit obert. La freqüència cardíaca (FC) fou registrada per telemetria. Cada 10 min d'exercici s'extragueren mostres de sang capil·lar (5 µl) utilitzant un analitzador de lactat portàtil. La *Rated Perception Exertion* (RPE), percepció subjectiva de l'esforç, fou registrada cada 10 min d'exercici amb l'escala de Borg.

**Resultats:** Hi hagué diferències significatives en les variables de l'FC mitjana (plataforma:  $173,1 \pm 13,6$  lpm; sòl:  $166,7 \pm 14,1$  lpm;  $z = 1,9$ ;  $p < 0,05$ ), ventilació (VE) mitjana (plataforma:  $58 \pm 8,6$  l/min; sòl:  $54,4 \pm 12,4$  l/min;  $z = 1,7$ ;  $p < 0,05$ ), lactat en el minut 20 (plataforma:  $6,9 \pm 2,4$  mmol/l; sòl:  $4,4 \pm 1,9$  mmol/l;  $z = 2,9$ ;  $p < 0,01$ ), en el minut 30 (plataforma  $7,1 \pm 2,6$  mmol/l; sòl:  $5,0 \pm 2,3$  mmol/l;  $z = 2,4$ ;  $p < 0,01$ ) i en el minut 40 (plataforma:  $5,0 \pm 1,9$  mmol/l; sòl:  $3,6 \pm 1,6$  mmol/l;  $z = 1,9$ ;  $p < 0,05$ ). No es trobaren diferències significatives en l'RPE durant tota la prova.

\*Autor per a correspondència.

Correu electrònic: jmatmuo@uax.es (J.L. Maté Muñoz).

**KEYWORDS**

Physical activity;  
 Healthy people;  
 Heart rate;  
 Lactate;  
 Perceived exertion

**Conclusions:** La intensitat de l'exercici realitzat sobre la plataforma de dissipació d'aire en una mateixa sessió d'exercici és més gran que la realitzada al sòl, tot i que els valors de percepció de l'esforç foren similars.

© 2013 Consell Català de l'Esport. Generalitat de Catalunya. Publicat per Elsevier España, S.L. Tots els drets reservats.

### Cardiorespiratory and metabolic responses to exercise performed on an air dissipation platform

**Abstract**

**Introduction:** The aim of the study was to analyze the effect of exercise performed on an air dissipation platform compared to the same exercise on the floor in a group of healthy women.

**Methods:** In a quasi-experimental study 14 healthy women between 20 and 25 years performed exercises under two different conditions separated by one week, one was on an air dissipation platform and another on the floor. Respiratory exchange data were collected during the two tests using an open-circuit gas analyzer. Heart rate (HR) was recorded via telemetry. Capillary blood samples (5 µl) were taken every 10 minutes during the exercises using a portable lactate analyzer. The rated perceived exertion (RPE) was recorded every 10 minutes during the exercises using the Borg scale.

**Results:** There were significant differences in mean HR variables (platform:  $173.1 \pm 13.6$  bpm, floor:  $166.7 \pm 14.1$  bpm,  $z = 1.9$ ;  $P < .05$ ), average ventilation (VE) (platform:  $58 \pm 8.6$  L/min; floor:  $54.4 \pm 12.4$  L/min,  $z = 1.7$ ;  $P < .05$ ), lactate in the 20th minute (platform:  $6.9 \pm 2.4$  mmol/L; floor:  $4.4 \pm 1.9$  mmol/L,  $z = 2.9$ ;  $P < .01$ ), 30th minute (platform:  $7.1 \pm 2.6$  mmol/L; floor:  $5.0 \pm 2.3$  mmol/L;  $z = 2.4$ ;  $P < .01$ ) and 40th (platform:  $5.0 \pm 1.9$  mmol/L; floor:  $3.6 \pm 1.6$  mmol/L;  $z = 1.9$ ;  $P < .05$ ), with no significant differences in RPE throughout the test.

**Conclusions:** The intensity of exercise on the air dissipation platform with the same session of exercises is greater than that performed on the floor, with similar values in the perceived exertion.

© 2013 Consell Català de l'Esport. Generalitat de Catalunya. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

**Introducció**

La inactivitat física és reconeguda com un dels factors més importants de risc per a la salut, i incrementa el nombre de malalties cròniques arreu<sup>1</sup>. La inactivitat física augmenta el risc d'obesitat, de malaltia coronària, d'accident cerebrovascular, de diabetis tipus 2, així com de càncer de colon i de mama<sup>2</sup>.

L'entorn físic, econòmic i social en què viu actualment l'ésser humà ha canviat ràpidament, i ha canviat en concret des de mitjan segle passat. Els canvis en el transport, en els mitjans de comunicació, en el treball, així com les noves tecnologies d'entreteniment i lleure, s'han associat amb una reducció significativa de l'activitat física<sup>3</sup>.

Contràriament, durant molt de temps l'activitat física regular ha estat considerada com un component important d'un estil de vida saludable. Per a la majoria de les persones adultes sense patologies, l'*American College of Sports Medicine* (ACSM)<sup>4</sup> aconsella realitzar un entrenament cardiorespiratori d'intensitat moderada, entre el 40 i el 59% de la freqüència cardíaca (FC) de reserva (FCR), durant un mínim de 30 min, 5 dies o més per setmana, realitzant-ne com a mínim un total de 150 min a la setmana, o desenvolupar l'entrenament a una intensitat vigorosa, entre el 60 i el 84% de l'FCR, durant un mínim de 20 min, 3 dies o més

per setmana, realitzant un total de 75 min a la setmana com a mínim.

El món del *fitness* i el *wellness* proposa moltes activitats per estimular la població a fer exercici. Moltes d'aquestes activitats innovadores són difícils de realitzar, degut a la seva execució tècnica, i moltes altres requereixen un nivell de condició física alt. Recentment s'ha dissenyat un nou aparell per fer exercici, que consisteix en una plataforma de dissipació d'aire que es pot incorporar a les classes col·lectives d'aeròbic. Es compon d'una àrea d'un metre de diàmetre i 20 cm d'altura que descansa sobre un elastòmer que conté aire a pressió atmosfèrica i permet l'entrada i sortida d'aire a través d'orificis i no permet els rebots. Un únic estudi elaborat fins ara ha conclòs que els recolzaments produïts en fer exercici sobre aquest tipus d'aparells redueixen els impactes respecte als que es fan al sòl, malgrat que augmenti el temps de contacte<sup>5</sup>. A més, segons demostren els autors, en accions motores iguals es percep un menor esforç subjectiu sobre aquest aparell que a terra, cosa que permet una intensitat de l'exercici més gran.

Per a persones sedentàries que inicien un programa d'entrenament, realitzar exercici sobre aquestes plataformes pot ser una bona solució per evitar sobrecàrregues i lesions inicials, minimitzant-ne l'impacte. Per tant, l'objectiu del nostre estudi fou analitzar l'efecte de l'exercici d'un

grup de dones practicat sobre una plataforma de dissipació d'aire i es comparà amb el mateix exercici a terra.

## Material i mètodes

### Participants

Per avaluar els efectes de l'exercici sobre la plataforma de dissipació d'aire es realitzà un estudi quasiexperimental en què un grup de dones practicà el mateix exercici en 2 condicions diferents: sobre plataforma de dissipació d'aire i a terra. Participaren 14 dones sanes, estudiants de ciències de l'activitat física i l'esport de la universitat Alfonso X el Sabio. Totes practicaven una activitat física lleugera o moderada un màxim de 2 vegades a la setmana. S'excloueren les dones entrenades o esportistes que realitzaven activitat física intensa més de 2 dies per setmana. Abans de l'estudi foren informades de les proves que havien de fer i totes firmaren el seu consentiment. L'estudi fou aprovat pel comitè d'ètica del Departament de Ciències de l'Activitat Física i l'Esport de la universitat Alfonso X el Sabio, seguint les directrius ètiques de la Declaració d'Hèlsinki.

### Prova d'exercici

Totes les proves d'exercici es dugueren a terme en el laboratori de fisiologia de l'exercici de la universitat Alfonso X el Sabio. Cada subjecte realitzà 2 sessions d'exercici espaiades entre sí per una setmana i no realitzaren cap esforç físic intens durant les 48 h prèvies a aquestes proves. A més, durant les 2 h prèvies als tests no van menjar ni fumar ni van ingerir cap beguda amb cafeïna; només podien beure aigua. Ambdues proves es realitzaren a la mateixa hora del dia. Una setmana abans de la primera sessió d'exercici, per evitar episodis cardiovasculars i excloure les participants amb alguna alteració cardiorespiratòria, se'ls féu un electrocardiograma en repòs i exercici i una prova d'esforç incremental en rampa fins a l'extenuació en una cinta (Technogym, Runrace 1400HC, Forlí, Itàlia) a una velocitat inicial de 5 km/h i 1% de pendent i un augment de la càrrega 0,5 km/h cada 30 s.

### Exercici físic

Abans de l'exercici s'extragué una mostra de lactat en repòs (5 µl) mesurat amb analitzador portàtil (Lactate Pro LT-1710, Arkray Factory Inc., KDK Corporation, Siga, Japó). Les dones practicaren un escalfament general estandarditzat. L'escalfament d'activació de l'organisme consistí en una cursa suau de 5 min a la cinta de córrer a una velocitat inicial de 5 km/h. Després efectuaren 5 min de mobilitat articular i estiraments dinàmics de les extremitats inferiors i superiors. A continuació, cada subjecte realitzà una sessió de 40 min d'exercici individual sobre una plataforma de dissipació d'aire imitant els moviments que feia una monitora al ritme de la música. Per controlar que fos sempre el mateix exercici i en les mateixes condicions, es gravà una setmana abans una classe tipus d'exercici sobre la plataforma de dissipació d'aire. Aquesta mateixa sessió fou reproduïda en una pantalla gran a cada participant de l'estudi. Se'ls digué que

**Taula 1** Mitjana d'edat, pes, alçada i índex de massa corporal (IMC)

Variables	Mitjana	Desviació estàndard
Participants	14 dones	
Edat (anys)	22,8	1,3
Pes (kg)	57,9	6,6
Talla (cm)	162,3	0,04
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	22,0	2,6

imitessin els moviments de la monitora mantenint el mateix ritme constantment, recolzant-se en la música per aconseguir-ho. Els moviments que havien de fer no eren difícils de reproduir, ja que no calia estar-hi familiaritzat. Aquest exercici es basà en moviments globals i multiarticulats en què participaven els grans grups musculars, incloent-hi salts, moviments de braços i peus, flexions de tronc, etc.

Durant tota la prova, les dades de l'intercanvi respiratori es recollien contínuament amb un analitzador de gasos de circuit obert ( $V_{\max}$  spectra 29C, SensorMedics Corp., Yorba Linda, Califòrnia, EUA) i l'FC fou monitorada mitjançant registre telemètric (RS-800CX, Polar Electro OY; Kempele, Finlàndia). S'extragueren mostres de sang capil·lar del pal·lís del dit índex (5 µl) cada 10 min d'exercici utilitzant l'analitzador de lactat portàtil descrit anteriorment. També s'obtingué l'RPE cada 10 min d'exercici amb l'escala de Borg<sup>6</sup>. Una setmana després, cada participant realitzà exactament de la mateixa manera una sessió d'exercici idèntica, però aleshores a terra. Les variables fisiològiques obtingudes foren les mitjanes del consum d'oxigen ( $VO_2$ ), el volum de diòxid de carboni ( $VCO_2$ ), la taxa d'intercanvi respiratori (RER, *respiratory exchange ratio*), la ventilació (VE), l'equivalent ventilatori d'oxigen ( $VE/VO_2$ ), l'equivalent ventilatori de diòxid de carboni ( $VE/VCO_2$ ), la despesa energètica (GE) i l'FC durant els 40 min d'exercici. La GE fou calculada durant la prova a càrrega constant mitjançant la fórmula  $VO_2(l/min) \times$  equivalent calòric del quocient respiratori.

### Anàlisi estadística

Per veure l'efecte de l'exercici sobre la plataforma de dissipació d'aire i a terra, s'aplicà el test no paramètric de Wilcoxon per a mostres relacionades. Totes les dades s'expressaren com a mitjana (M) i desviació estàndard (DE). El nivell de significació estadística establert fou  $p < 0,05$ . En totes les proves s'usà el programa informàtic SPSS versió 18.0 (SPSS, Chicago, Illinois, EUA).

## Resultats

El valors descriptius de les 14 dones eren: edat:  $22,79 \pm 1,25$  anys; pes:  $57,88 \pm 6,62$  kg; alçada:  $162,29 \pm 0,04$  cm; índex de massa corporal (IMC):  $22 \pm 2,61$  kg/m<sup>2</sup> (taula 1). Els resultats del test incremental en cinta de córrer de les diferents variables pic es detallen a la taula 2.

A la taula 3 es mostren els resultats de les variables cardiorespiratòries durant l'exercici sobre la plataforma o a

Taula 2 Test incremental a la cinta de córrer

Variables	Mitjana	Desviació estàndard
FC <sub>pic</sub> (lpm)	187	7,8
VO <sub>2pic</sub> (ml/kg/min)	39,1	6,0
VO <sub>2</sub> a VT <sub>1</sub>	23,4	6,1
%VO <sub>2pic</sub> a VT <sub>1</sub>	59,5	11,6
VE <sub>pic</sub> (l/m)	81,3	16,5
RER <sub>pic</sub>	1,23	0,8
VE/VO <sub>2pic</sub>	37,1	5,3
VE/VCO <sub>2pic</sub>	32,7	2,3
RPE <sub>final</sub>	14	1,6

FC<sub>pic</sub>: freqüència cardíaca pic; RER<sub>pic</sub>: taxa d'intercanvi respiratori pic; RPE<sub>final</sub>: percepció subjectiva de l'esforç final; VE/VCO<sub>2pic</sub>: equivalent de diòxid de carboni pic; VE/VO<sub>2pic</sub>: equivalent d'oxigen pic; VE<sub>pic</sub>: ventilació pic; VO<sub>2</sub> a VT<sub>1</sub>: consum d'oxigen a llindar ventilatori 1; VO<sub>2pic</sub>: consum d'oxigen pic; %VO<sub>2pic</sub> a VT<sub>1</sub>: percentatge del VO<sub>2</sub> a VT<sub>1</sub> respecte del pic.

terra. Aparegueren diferències significatives en l'FC mitjana assolida en ambdós esforços ( $z = 1,9$ ;  $p < 0,05$ ). L'FC fou superior a la classe amb plataforma ( $173,1 \pm 13,6$  lpm) que en la classe a terra ( $166,7 \pm 14,1$  lpm). També, la VE mitjana durant la prova fou significativament superior en l'exercici sobre plataforma ( $58 \pm 8,6$  l/min) que a terra ( $54,4 \pm 12,4$  l/min) ( $z = 1,7$ ;  $p < 0,05$ ). Com a conseqüència d'això, també es trobaren diferències significatives en les VE/VO<sub>2</sub> i VE/VCO<sub>2</sub> ( $z = 2,6$ ;  $p < 0,01$ , i  $z = 3,3$ ;  $p < 0,01$ , respectivament). En ambdós casos també foren superiors els valors de l'exercici amb plataforma. No es trobaren diferències significatives en la resta de valors de VO<sub>2max</sub>, VC<sub>O2</sub>, RER i GE.

A la taula 4 es mostren els resultats de les concentracions de lactat mesurades en repòs i cada 10 min de prova, i són més elevades les de la sessió d'exercici damunt la plataforma que les de terra. Els valors registrats als 20 i 30 min d'exercici en la plataforma s'apropen al 7 mmol/l ( $6,9 \pm 2,4$  mmol/l als 20 min i  $7,1 \pm 2,6$  mmol/l als 30 min).

Aquests valors foren significativament superiors ( $z = 2,9$ ;  $p < 0,01$  de lactat als 20 min i  $z = 2,4$ ;  $p < 0,01$  de lactat als 30 min) al registrats a la classe estàndard sobre paviment ( $4,4 \pm 1,9$  mmol/l als 20 min i  $5,0 \pm 2,3$  mmol/l als 30 min). Després de 40 min el lactat descendí a valors també superiors significativament en la plataforma ( $5,0 \pm 1,9$  mmol/l) respecte al paviment ( $3,6 \pm 1,6$  mmol/l) ( $z = 1,9$ ;  $p < 0,05$ ). No es trobaren diferències significatives en el lactat en repòs ni en els registrats als 10 min d'exercici.

A la taula 5 es mostren els resultats d'esforç percebut en una escala de Borg de 6 a 20. El valors mostrats als 10, 20, 30 i 40 min en ambdós tipus de superfície es situaren en un interval proper al 10-11 i amb una variabilitat molt baixa, i s'estimà que el valor de l'esforç durant els 40 min d'exercici fou moderat. No es trobaren diferències significatives en cap dels paràmetres d'esforç percebut.

## Discussió

La troballa més important d'aquest estudi fou constatar diferències significatives de la concentració de lactat en els 3 registres darrers (taula 4) en 2 exercicis idèntics (plataforma de dissipació d'aire i terra), essent la diferència el mitjà sobre el qual realitzaren l'exercici. Això podria ser degut a què sobre la plataforma es redueix l'impacte, i augmenta el temps de contacte del peu damunt l'aparell, i això pot provocar una major contracció muscular, i s'accentua el treball per part dels membres inferiors. Estudis que comparen superfícies estables amb superfícies que generen inestabilitat (pilotes suïsses, pilotes semiesfèriques) han documentat valors similars en l'activació muscular, amb una disminució de la força màxima isomètrica sobre superfícies inestables<sup>7</sup>. En un altre treball publicat per Behm et al.<sup>8</sup>, fins i tot el nivells d'activitat electromiogràfica dels músculs antagonistes i sinergistes enfront d'exercicis realitzats en condicions d'inestabilitat s'incrementaren en un 29,1 i un 30,3%, respectivament, cosa que indica que aquesta major activitat muscular pro-

Taula 3 Valors registrats de les variables cardiorespiratòries

Variables	Amb plataforma		Sòl		Diferència mitjana	p
	M	DE	M	DE		
FC (lpm)*	173,1	13,6	166,7	14,1	6,4	0,030
VO <sub>2</sub> (l/min)	1,7	0,2	1,7	0,3	0	0,255
VO <sub>2</sub> (ml/kg/min)	29,1	2,3	30,0	4,8	-0,9	0,165
VCO <sub>2</sub> (l/min)	1,6	0,2	1,7	0,3	-0,1	0,462
RER	1,0	0,1	1,0	0,0	0	0,190
VE (l/min)*	58,1	8,6	54,4	12,4	3,7	0,045
VE/VO <sub>2</sub> **	34,9	4,5	32,1	4,1	2,8	0,005
VE/VCO <sub>2</sub> **	35,3	3,2	33,2	3,8	2,1	0,001
DEN (kcal)	337,3	30,3	348,1	60,2	-10,8	0,365

FC: freqüència cardíaca; DE: desviació estàndard; DEN: despesa energètica; M: mitjana; RER: taxa d'intercanvi respiratori; VCO<sub>2</sub>: volum de diòxid de carboni; VE: ventilació; VE/VCO<sub>2</sub>: equivalent de diòxid de carboni; VE/VO<sub>2</sub>: equivalent d'oxigen; VO<sub>2</sub>: consum d'oxigen.

\*  $p < 0,05$ .

\*\*  $p < 0,01$ .

Taula 4 Valors de les concentracions de lactat

Variables	Amb plataforma		Sòl		Diferència mitjana	p
	M	DE	M	DE		
Lactat, repòs min (mmol/l)	1,4	0,4	1,5	0,3	-0,1	0,266
Lactat, 10 min (mmol/l)	6,5	2,7	5,5	1,8	1	0,216
Lactat, 20 min (mmol/l)**	6,9	2,4	4,4	1,9	2,5	0,002
Lactat, 30 min (mmol/l)**	7,1	2,6	5,0	2,3	2,1	0,008
Lactat, 40 min (mmol/l)*	5,0	1,9	3,6	1,6	1,4	0,029

DE: desviació estàndard; M: mitjana.

\* p &lt; 0,05.

\*\* p &lt; 0,01.

Taula 5 Valors registrats de la percepció subjectiva de l'esforç

Variables	Amb plataforma		Sòl		Diferència mitjana	p
	M	DE	M	DE		
RPE, 10 min	10,4	1,0	10,2	1,5	0,2	0,282
RPE, 20 min	10,9	1,2	11,1	1,5	-0,2	0,103
RPE, 30 min	11,8	1,3	11,2	1,5	0,6	0,072
RPE, 40 min	11,7	1,8	11,2	1,7	0,5	0,122

DE: desviació estàndard; M: mitjana; RPE: percepció subjectiva de l'esforç.

bablement contribueix a una estabilització articular més gran, que no és tan efectiva en el desenvolupament de força, tot i que influeixi en un treball muscular més gran. Aquesta major activitat muscular podria explicar que la concentració de lactat sigui més gran en l'exercici sobre plataforma de dissipació d'aire realitzat al nostre estudi.

Una altra dada interessant d'aquest treball fou que trobà diferències significatives en la intensitat d'exercici mesurada a través de l'FC en una sessió d'exercici idèntica realitzat sobre les dues superfícies. Mentre que sobre el sòl l'FC mesurada durant tota la prova fou de 166,7 lpm, en l'exercici sobre la plataforma fou de 173,1 lpm. Aquesta FC està incrementada en la plataforma respecte al sòl en un 3,8% (6,4 lpm). Per tant, podríem dir que hi ha una resposta cardíaca més gran en fer exercici sobre aquest tipus d'aparells.

Tot i haver documentat que en l'exercici sobre plataforma de dissipació d'aire hi ha un treball muscular i una resposta cardíaca més accentuada respecte a l'exercici al sòl, l'RPE, mesurada a través de l'escala de Borg, fou similar en ambdues condicions. S'obtingueren en les 2 situacions d'exercici uns valors mitjans al voltant d'11 sobre 20 d'RPE, i aquesta intensitat d'esforç fou percebuda com a moderada. Això pot semblar paradoxal, perquè si un exercici és més intens, és molt probable que la persona el percebi com a esforç major. Una explicació podria ser que la reducció dels impactes sobre aquesta plataforma pot fer disminuir l'RPE. És a dir, com que hi ha menys estrès en els ossos, tendons, músculs i articulacions degut a aquesta dispersió de la força en els recolzaments, es podria reduir la fatiga del sistema osteomioarticular. A més, els mecanoreceptors perifèrics podrien transmetre una informació atenuada de l'esforç al cervell. Fet especialment important, perquè es

poden mantenir intensitats d'exercici altes sobre aquestes plataformes (173,1 lpm = 92,6% de l'FC<sub>pic</sub> obtinguda una setmana abans a la prova incremental en cinta de córrer) i percebre un esforç moderat; essent aquestes intensitats més efectives per millorar la capacitat aeròbica i així obtenir millors beneficis cardioprotectors<sup>9</sup>. Respecte al VO<sub>2</sub> obtingut durant les 2 sessions d'exercici, s'observen valors similars (plataforma de dissipació d'aire 29,1 ml/kg/min; sòl, 30,0 ml/kg/min). El valor de VO<sub>2</sub> durant els 40 min de la prova, respecte al màxim obtingut a la prova incremental, fou d'un 74,4% VO<sub>2pic</sub> en exercici sobre plataforma i un 76,7% VO<sub>2pic</sub> en exercici al sòl, i es consideren tots 2 exercicis vigorosos segons l'ACSM<sup>10</sup>. Nivells alts de VO<sub>2max</sub> s'han associat a una reducció del risc de malaltia i mortalitat<sup>11-12</sup>, essent més efectiu incrementar aquesta variable amb exercici vigorós (60-84% VO<sub>2max</sub> o FCR) que amb exercici moderat (40-59% VO<sub>2max</sub> o FCR)<sup>13</sup>.

Una limitació del nostre estudi fou la reduïda grandària de la mostra; únicament 14 dones sanes. A més, fer l'exercici en el laboratori de fisiologia no és l'entorn habitual en què es desenvolupen aquest tipus de sessions. Per tant, caldrien noves investigacions per corroborar les dades d'aquest estudi amb mostres més grans en entorns habituals, així com mesurar la reducció de l'impacte a la plataforma i l'activació electromiogràfica de la musculatura implicada en l'exercici, tant al sòl, com a la plataforma.

Per tant, podríem concloure que la resposta cardíaca i el treball muscular en fer exercici sobre la plataforma de dissipació d'aire són més elevats comparats amb una mateixa sessió d'exercici a terra, tot i que tenen uns valors de percepció de l'esforç similars. Aquesta menor percepció d'esforç pot ser deguda a una dissipació dels

impactes, cosa que redueix el risc de lesió osteomioarticular. L'exercici sobre aquestes plataformes de dissipació d'aire pot ser una eina eficaç per a persones sedentàries o amb sobrepès o obesitat, perquè s'obté una reducció del greix corporal i millora la capacitat funcional, sense una fatiga excessiva, i manté un programa d'exercici en el temps, si són constants en la pràctica d'activitat física, cosa que moltes vegades és un problema de les persones sedentàries. A més, podria disminuir el risc de lesió degut a un absorció més gran dels impactes en recolzar-se sobre la plataforma. Tot i això, la probabilitat de sofrir complicacions cardiovasculars és més elevada a intensitats altes; per això, persones amb risc cardiovascular o desentrenades haurien de començar per exercicis d'intensitat moderada i, després d'un temps d'adaptació, passar a entrenar intensitats més vigoroses.

### Conflicte d'interessos

Els autors declaren que no tenen cap conflicte d'interessos.

### Bibliografia

- Ezzati M, Lopez A, Rodgers A, Hoorn SV, Murray JL. Selected major risk factors and global and regional burden of disease. *Lancet*. 2002;360:1347-60.
- Chatterji S, Gutlhold R, Ono T, Strong KL, Kathleen LS, Somnath C, et al. Worldwide Variability in Physical Inactivity a 51-Country Survey. *Am J Prev Med*. 2008;34:486-94.
- Owen N, Healy GN, Mathews CE, Dunstan DW. Too much sitting: The population health science of sedentary behavior. *Exerc Sport Sci Rev*. 2010;38:105-13.
- Garber CE, Blissmer B, Deschenes MR, Franklin BA, Lamonte MJ, Lee IM, et al. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: Guidance for prescribing exercise. *American College of Sports Medicine Position Stand*. *Med Sci Sports Exerc*. 2011;43:1334-59.
- Citta F. Valoración de la sensación subjetiva del esfuerzo en mujeres menopáusicas en trabajo de marcha sobre suelo y disipación de aire [tesis doctoral]. Argentina: Universidad CAECE; 2011.
- Borg G. Perceived exertion as an indicator of somatic stress. *Scand J Rehabil Med*. 1970;2:92-8.
- Anderson K, Behm D. Maintenance of EMG activity and loss of force output instability. *J Strength Cond Res*. 2004;18:637-40.
- Behm DG, Anderson K, Curnew RS. Muscle force and activation under stable and unstable conditions. *J Strength Cond Res*. 2002;16:416-22.
- Swain DP, Franklin BA. Comparison of cardio protective benefits of vigorous versus moderate intensity aerobic exercise. *Am J Cardiol*. 2006;97:141-7.
- Franklin BA, Philadelphia PA, Lippincott WW. ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription. *American College of Sports Medicine*. 2000;6:143-51.
- Blair SN, Kohl HW, Paffenbarger RS, Clark DG, Cooper KH, Gibbons LW. Physical fitness and all-cause mortality: A prospective study of healthy men and women. *Amer Medical Assoc*. 1989;262:2395-401.
- Laukkanen JA, Lakka TA, Rauramaa R, Kuhanen R, Venäläinen JM, Salonen R, et al. Cardiovascular fitness as a predictor of mortality in men. *Arch Intern Med*. 2001;161:825-31.
- Swain DP. Moderate or vigorous intensity exercise: Which is better for improving aerobic fitness? *Prev Cardiol*. 2005;8:55-8.