

apunts

EDUCACIÓ FÍSICA I ESPORTS

138

INEFC

4t trimestre (octubre-desembre) 2019 · 19 € (IVA Incl.)
ISSN-0214-8757



A Needed Switch

Jordi Solà i Grancha

Director of the National Institute
of Physical Education of Catalonia (INEFC)

The journal *Apunts. Educació Física i Esports*, from now on to be called just *Apunts*, will no longer come out as a hardcopy.

This would be the headline of a news item in any general interest newspaper. I hope that one day the journal *Apunts* will have this media impact.

All issues of the journal can be read in open access in the publication's three current languages (English, Catalan and Spanish).

Now the National Institute of Sport and Physical Education of Catalonia, the publisher of *Apunts*, is taking another step towards the sustainability and social responsibility incumbent on it without giving up the standards of exigency, quality, openness, rigorous evaluation of the original papers received and highest indexation.

In the same spirit of adapting to a constantly changing social setting, its management has introduced the *Scientific Notes* section. It will consist of short articles dealing with new scientific approaches and breakthroughs in the field of physical education and sport.

Many thanks to everyone who reads us.

Una transició necessària

Jordi Solà i Grancha

Director de l'Institut Nacional
d'Educació Física de Catalunya (INEFC)

La revista *Apunts. Educació Física i Esports*, en endavant *Apunts*, deixa de sortir en paper.

Aquesta frase seria la del titular d'una notícia de qualsevol diari d'informació generalista. Tant de bon dia la revista *Apunts* tingués aquest ressò mediàtic.

Avui dia tots els números de la revista es poden consultar en accés obert en les tres llengües actuals de la publicació (català, castellà i anglès).

Ara l'INEFC, editor d'*Apunts*, fa un pas més per contribuir a la sostenibilitat i a la responsabilitat social que li pertoca sense abandonar els criteris d'exigència, de qualitat, d'obertura i d'avaluació rigorosa dels originals rebuts i de màxima indexació.

En la mateixa línia d'adaptació a una realitat social que canvia contínuament, la seva direcció ha creat l'apartat *Scientific Notes*. Seran articles curts que tractaran sobre els nous enfocaments i avenços científics en el camp de l'educació física i l'esport.

Moltes gràcies a totes les persones que ens llegiu.

Towards an Improvement in the Journal

Marta Castañer

Editor in Chief

Apunts. Educació Física i Esports

The journal *Apunts. Educació Física i Esports* has been appearing on time and uninterruptedly for more than three decades. Its inception 34 years ago coincided with a period when the scientific study of physical education and sport needed fresh momentum and the national and international teams of specialists in the field looked to *Apunts. Educació Física i Esports* as a yardstick. Today, the number of research teams has grown exponentially and the expertise they bring continuously nourishes the four annual editions of the journal with articles of scientific quality that are cited in other leading journals.

On this journey *Apunts. Educació Física i Esports* has been enhanced by its editorial management in each period in which added values have been brought in such as being published in three languages – Catalan, Spanish and English – and coming out in the last decade in twin editions: one as a hardcopy and another open access electronic version (DOAJ).

At present, the journal is indexed in the *Web of Science* in the *Emerging Sources Citation Index* (ESCI) and placed in a very high position in this ranking which allows it to achieve the *Journal Citation Reports* (JCR) impact factor, the top level in the *Web of Science*. Backed by this outstanding positioning, in 2019 it renewed its FECYT Seal of Quality for Spanish Scientific Journals which means that it is complying with the following standards:

- The quality of the articles that are cited in other indexed journals, an essential aspect which is required to attain the JCR index.
- A style of editorial management and constant action on the part of the members of the scientific committee and the updated panel of reviewers who ensure that the criteria of excellence demanded of scientific publications are met.

Cap a una millora de la revista

Marta Castañer

Directora

Apunts. Educació Física i Esports

De manera puntual i ininterrompuda la revista *Apunts. Educació Física i Esports* es publica des de fa més de tres dècades. Els seus inicis, ara fa 34 anys, van coincidir amb un moment en el qual l'estudi científic de l'educació física i l'esport s'havia de potenciar, i justament els equips de professionals en la matèria, nacionals i internacionals, van prendre *Apunts. Educació Física i Esports* com un referent. Actualment, el nombre d'equips d'investigació ha crescut exponencialment, així com l'especialització que ofereixen, i nodreixen continuadament les quatre edicions anuals de la revista amb articles de qualitat científica que se citen en altres revistes de prestigi.

Durant aquest recorregut, *Apunts. Educació Física i Esports* s'ha optimitzat gràcies a la gestió editorial de cada període en què s'han anat incorporant valors afegits com el fet de publicar-se en tres idiomes –català, castellà i anglès– i oferir en l'última dècada la doble edició: en paper i electrònica d'accés obert (DOAJ).

En aquests moments, la revista està indexada al *Web of Science* en el rang *Emerging Sources Citation Index* (ESCI) i situada en una posició molt avançada dins d'aquest rànquing, cosa que li possibilita obtenir el factor d'impacte *Journal Citation Reports* (JCR), l'últim rang dins del *Web of Science* (JCR). Amb aquest bon posicionament, el 2019 va renovar el Segell de Qualitat de les Revistes Científiques Espanyoles de la FECYT, i això vol dir que està compliant amb:

- La qualitat dels articles que són citats en altres revistes indexades, aspecte imprescindible que es requereix per obtenir l'índex JCR.
- Un estil de gestió editorial i acció constant dels membres del comitè científic i del panell actualitzat de revisors que vetllen per garantir els criteris d'excellència que s'exigeix a les publicacions científiques.

* Correspondence:
Marta Castañer (castaner@inefc.udl.cat).

* Correspondència:
Marta Castañer (castaner@inefc.udl.cat).

In this spirit of progress and improvement, in 2019 a rigorous checklist of the scientific criteria required for each article has been brought in which authors have to complete before moving on to the reviewer assessment process. In addition, the new *Scientific Notes* section has also been introduced consisting of short articles in English which makes it possible to publish innovative scientific papers.

Starting with issue 139 in January 2020, the journal will be brought out only in a digital version in keeping with the trend of scientific journals such as *Apunts. Educació Física i Esports* which are indexed in the *Web of Science*.

This new approach will bring greater publishing flexibility and capacity, thus ensuring the continuity of its unique covers and maintaining the personalised editorial style which it has always cherished with authors and readers alike.

En aquesta línia de progrés i optimització, durant l'any 2019, s'han introduït una rigorosa llista de control dels criteris científics exigibles a cada article que les autòries han d'emplenar abans de passar al procés de valoració dels revisors. Com a novetat, també s'ha obert la nova secció *Scientific Notes* d'articles de format curt i en llengua anglesa que està possibilitant la publicació de treballs científics innovadors.

A partir del núm. 139, gener del 2020, la revista es publicarà únicament en versió digital, d'acord amb la tendència de les revistes científiques que com *Apunts. Educació Física i Esports* estan indexades al *Web of Science*.

Aquest nou rumb permetrà més agilitat i capacitat de publicació donant continuïtat a les seves singulars portades i mantenint l'estil editorial personalitzat que sempre s'ha cuidat envers les autòries i els lectors.

Article Citation | Citació de l'article

Castañer, M. (2019). Towards an Improvement in the Journal. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 138, 5-6. doi:10.5672/apunts.2014-0983.es.(2019/4).138.00

Training in Team Sports: Coadjuvant Training in the FCB

Antonio Gómez¹, Eric Roqueta¹, Joan Ramon Tarragó¹,
Francisco Seirul·lo¹ and Francesc Cos^{2,3*}

¹Futbol Club Barcelona, Spain, ²National Institute of Physical Education of Catalonia (INEFC), Barcelona Centre, University of Barcelona, Spain, ³New York City Football Club, United States of America

Abstract

The purpose of this paper is to present a new terminology and reclassification proposal for the concept of “coadjuvant training”. In the literature, this concept has been associated with post-injury recovery processes and the general area of prevention. The longstanding preferred approach to optimiser training requires a new review in order to update it. “Coadjuvant training” has evolved enormously to support the health and the performance of athletes through the inclusion of new specialists in new trends in strength training, coaching staff receptive to the benefits of these contents and an increasingly more widespread scientific evidence-based methodology. Updating and enriching this methodological approach, while also reviewing and updating its terminology, taxonomy and contents, will be conducive to progress in this field of knowledge by integrating it more effectively into “optimiser training”, thus using both of them to build the methodological model of “structured training”.

Keywords: coadjuvant training, team sports, optimiser training, structured training, specific qualities, physical abilities

Introduction

Two constituent and complementary forms of training which make up “structured training” need to be considered in the theory and practice of high-performance training in team sports.

On one side, the “optimiser training” (OT), i.e. training concerned with the planning, design, execution and control of training tasks and whose purpose is to optimise the athlete’s performance in all the competitions in which they take part in the course of their athletic lifetime (Seirul·lo Vargas, quoted in Romero & Tous, 2010). Thus, it essentially prepares

Entrenament en esports d’equip: l’entrenament coadjuvant en el FCB

Antonio Gómez¹, Eric Roqueta¹, Joan Ramon Tarragó¹,
Francisco Seirul·lo¹ i Francesc Cos^{2,3*}

¹Futbol Club Barcelona, Espanya, ²Institut Nacional d’Educació Física de Catalunya (INEFC) - Centre de Barcelona, Universitat de Barcelona, Espanya, ³New York City Football Club, Estats Units d’Amèrica

Resum

L’objectiu d’aquest article és oferir una nova proposta terminològica i de reclassificació del concepte “entrenament coadjuvant”. Aquest concepte ha estat associat en la bibliografia existent als processos de recuperació després de la lesió i a un àmbit genèric de prevenció. L’enfocament preferencial durant anys cap a l’entrenament optimitzador comporta una nova revisió per a la seva actualització. La incorporació de nous professionals especialitzats en noves tendències de l’entrenament de força, cossos tècnics oberts als beneficis d’aquests continguts i una metodologia basada cada vegada més en l’evidència científica, han facilitat que l’“entrenament coadjuvant” hagi evolucionat enormement en pro de la salut i el rendiment de l’esportista. Actualitzar i enriquir aquest abordatge metodològic, replantejant una revisió i actualització de la seva terminologia, taxonomia i continguts, permetrà avançar en aquesta àrea de coneixement integrant-ho d’una forma més efectiva a l’“entrenament optimitzador” per a constituir entre tots dos el model metodològic de l’“entrenament estructurat”.

Paraules clau: entrenament coadjuvant, esports d’equip, entrenament optimitzador, entrenament estructurat, qualitats específiques, capacitats físiques

Introducció

En la teoria i pràctica de l’entrenament d’alt rendiment dels esports d’equip, han de contemplar-se dues formes constitutives i complementàries que conformen l’“entrenament estructurat”.

D’una banda, hi ha l’“entrenament optimitzador” (EO), és a dir, aquell que s’ocupa de la planificació, el disseny, l’execució i el control de les tasques d’entrenament, i l’objectiu del qual és optimitzar el rendiment de l’esportista en totes les competicions en les quals participi al llarg de la seva vida esportiva (Seirul·lo Vargas, citat en Romero i Tous, 2010). Així doncs, fonamentalment,

* Correspondence:
Francesc Cos (cosfrancesc@gmail.com).

* Correspondència:
Francesc Cos (cosfrancesc@gmail.com).

people to compete and requires that training tasks be conducted in an environment and with elements entirely specific to the game.

On the other, and in addition to OT, there is “coadjvant training” (CT), which comprises all the factors which allow athletes to reach and maintain a state of health that enables them to perform the tasks proposed by OT on a daily basis (Seirul·lo Vargas, 1986; Seirul·lo Vargas, quoted in Romero & Tous, 2010). Moreover, it allows to optimise the components, structures and systems required by each speciality and which facilitate and bring the athlete closer to the desired level of performance (Cos, 2017). In other words, CT prepares people to train, while also leveraging elements and an environment which in part or in whole are not specific to the game so as to optimise structures and systems that allow the athlete to achieve the desired level of performance.

CT is just as essential as OT, although it is sometimes underestimated because it is not regarded as having a direct impact on athletic performance. This view is flawed, since its contents envisage several categories of training systems that are critical and should be applied as processes juxtaposed to the OT process (Seirul·lo, quoted in Romero & Tous, 2010).

The sometimes extreme demands placed on a high-performance athlete's body render it imperative to carry out other facilitator (or coadjvant) training in lockstep with OT which interacts with the latter and helps to maintain the athlete in the best possible form to be able to perform the necessary optimising loads and also to maximise the individual potentialities from the systemic standpoint. Thus, while OT reflects the collective load to which a team is subjected, CT identifies and evens out the individual load that a player requires. This means that between them it is possible to achieve optimal adaptation to the high-condition demands of the sport in question and to compete in it.

This new understanding of CT is the evolution of an idea which emerged in the 1980s (Seirul·lo Vargas, 1986) in a medical and sports context more concerned with injury and recovery than with optimising sports performance. Following this evolution, the values of variability, individualisation and specificity are shared in both perspectives of “structured training” (ST).

aquest prepara per a competir, i requereix que les tasques d'entrenament es realitzin en un entorn i amb uns elements del tot específics al joc.

D'altra banda, i com a complement del primer, existeix l'“entrenament coadjvant” (EC), compost per totes les pràctiques que permeten a l'esportista no només gaudir d'un estat d'assoliment i protecció de la seva salut que li possibilita realitzar cada dia les tasques proposades per l'EO (Seirul·lo Vargas, 1986; Seirul·lo Vargas, citat en Romero i Tous, 2010), sinó que també permet optimitzar aquells components, estructures i sistemes que exigeix cada especialitat i que faciliten i aproximen a l'esportista al nivell de rendiment desitjat (Cos, 2017). O sigui, l'EC prepara en primer terme per a entrenar i, al seu torn, a partir d'elements i entorn que en part o íntegrament no són específics del joc, contribueix a optimitzar estructures i sistemes que permeten que l'esportista aconsegueixi el rendiment desitjat.

L'EC és tan necessari com l'EO, encara que a vegades és subestimat perquè es considera que no incideix directament en el rendiment dels esportistes. Aquesta consideració és errònia, ja que en els seus continguts es contemplen diverses categories de sistemes d'entrenament que són imprescindibles i que hauran d'aplicar-se com a processos juxtaposats al procés d'EO (Seirul·lo, citat en Romero i Tous, 2010).

Les exigències a les quals es veu sotmès l'organisme de l'atleta d'alt rendiment, a vegades extremes, obliguen a desenvolupar paral·lelament a l'EO un altre entrenament facilitador (o coadjvant) que interactua contribuint a mantenir-se en les millors condicions per a poder realitzar les càrregues optimitzadores necessàries i maximitzar també les potencialitats individuals des d'una perspectiva sistèmica. D'aquesta forma, si bé l'EO reflecteix la càrrega col·lectiva a la qual se sotmet un equip, l'EC serveix per a identificar i equilibrar la càrrega individual que necessita el jugador per a així aconseguir entre tots dos una òptima adaptació a les altes demandes condicionals de l'esport en qüestió i a la seva competició.

Aquesta nova conceptualització de l'EC és l'evolució del concepte nascut en la dècada dels 80 (Seirul·lo Vargas, 1986), en un context mèdic-esportiu, més preocupat per la lesió i la seva recuperació que en la pròpia optimització del rendiment esportiu. Seguint aquesta evolució, els valors de variabilitat, individualització i especificitat es comparteixen en totes dues perspectives de l'“entrenament estructural” (EE).

The constituent systems of CT

The following section presents the taxonomy of the CT model at FC Barcelona in the form of a diagram (Figure 1); a revised, updated and exemplified proposal for football that expands its level of action with the objective of addressing the optimal performance led by OT.

The following sections present the objectives and the features which distinguish them while also making them complementary, constructing an ecological framework of highly-optimising multi-causal processes for athletes who engage in team sports, and this interest in integrated training and integration with living systems is crucial to increasing their effectiveness (Balagué et al., 2014).

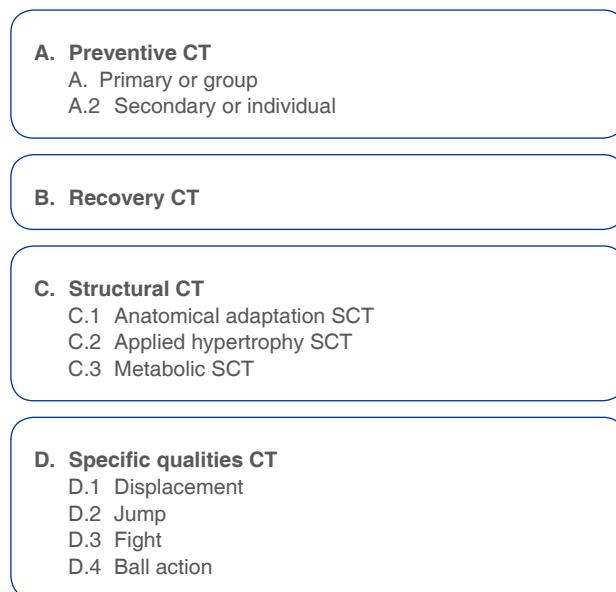


Figure 1. Classification of the CT model.

A. Preventive CT

Preventive CT is general and/or targeted training aimed at the correction, adjustment, anticipation, control and protection of the internal and external factors which may involve a risk of overload or injury to the athlete.

Objectives

- To achieve balance and the necessary predisposition of the muscle-tendon set of muscle groups and chains that participate in the different executions of each one of the specific actions of

Conjunt de sistemes que integren l'EC

En el següent apartat es presenta, en forma d'esquema, la taxonomia del model d'EC al FCB (figura 1); una proposta revisada, actualitzada i exemplificada per al futbol que amplia el seu nivell d'actuació amb l'objectiu d'abordar el rendiment òptim que lidera l'EO.

Els següents apartats presenten objectius i característiques que els diferencien entre ells, fent-los alhora complementaris, constituint un entramat ecològic de processos multicausals altament optimitzadors per als esportistes que practiquin esports d'equip; aquest interès per l'entrenament integrat i la integració en relació amb els sistemes vius resulta clau per a augmentar la seva eficàcia (Balagué et al., 2014).

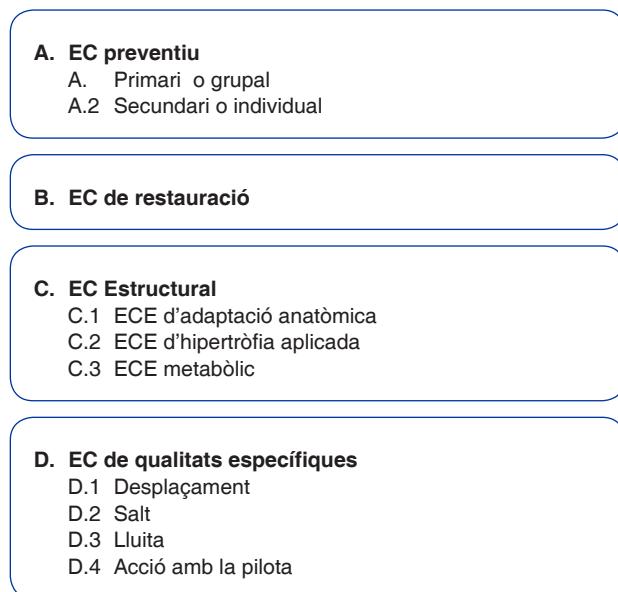


Figura 1. Classificació del model d'EC.

A. EC preventiu

L'EC preventiu és un entrenament de caràcter general i/o dirigit dedicat a la correcció, ajust, anticipació, control i protecció d'aquells factors interns i externs que poden constituir un risc de sobrecàrrega o lesió en l'esportista.

Objectius

- Aconseguir un equilibri i una predisposició necessària del conjunt musculotendinós de grups i cadenes musculars que participen en les variades execucions de cadascuna de les accions específiques

the sport (agonist/antagonist, tonic/phasic, etc.) (Cos & Cos, 1999; Cos & Porta, 1998).

- To prioritise the adaptations of the stabiliser muscles as an indispensable element and a facilitator of the efficient sensorimotor action of any act (Borotikar et al., 2007; Fort-Vanmeerhaeghe et al., 2016).
- To adapt muscles and tendons to the demands generated by high-intensity actions, particularly in eccentric and unforeseen manifestations such as imbalances, blows, landings, decelerations, etc. (Bompa & Carrera, 2005).
- To increase the efficiency of coordination abilities based on specific techniques in order to tailor them to the changing and unexpected conditions characteristic of interaction sports in a shared space (Seirul·lo Vargas, 2017).

Differences

A.1 Primary or group preventive CT

Firstly, there is primary preventive CT for group use, structured and designed on the basis of the cases of injury in each sports speciality, as well as the specific requirements of each position or sports speciality (Cos et al., 2015).

A.2 Secondary or individual preventive CT

Secondly, there is secondary preventive CT, structured and designed in line with individual needs underpinned by each athlete's medical and sports history (Cos et al., 2015).

The design of sessions for this training must be customised to accommodate the needs of each individual and the demands made upon the different structures.

B. Recovery CT

Recovery CT is training designed to optimise all the athlete's means of recovery after intense training sessions and after each competition. This recovery must be carried out comprehensively in all structures, albeit preferably in the conditional, cognitive, coordinating, emotional-volitional and bioenergetic aspects (Calleja-González et al., 2018).

Similarly, these processes should be conducted in partnership with other work teams and specialists such as doctors, physiotherapists, nutritionists, psychologists, etc.

de l'esport (agonistes/antagonistes, tònics/fàsics, etc.) (Cos i Cos, 1999; Cos i Porta, 1998).

- Prioritzar les adaptacions de la musculatura estabilitzadora com a element indispensable i facilitador de l'acció sensomotorra eficient en qualsevol actuació (Borotikar et al., 2007; Fort-Vanmeerhaeghe et al., 2016).
- Adequar els músculs i tendons a les exigències produïdes per accions d'alta intensitat, especialment en casos de manifestacions excèntriques i imprevistes tals com desequilibris, cops, aterratges, desacceleracions, etc. (Bompa i Carrera, 2005).
- Incrementar l'eficiència de les capacitats coordinatives base de les tècniques específiques per a ajustar-les a les condicions canviants i inesperades pròpies dels esports d'interacció en espai compartit (Seirul·lo Vargas, 2017).

Diferències

A.1 EC preventiu primari o grupal

D'una banda, existeix l'EC preventiu primari d'aplicació grupal, que s'estructura i dissenya basant-se en la cauística lesional de cada especialitat esportiva, així com en les exigències específiques de cada demarcació o especialitat esportiva (Cos et al., 2015).

A.2 EC preventiu secundari o individual

D'altra banda, existeix l'EC preventiu secundari, que s'estructura i dissenya en funció de les necessitats individuals a partir de l'historial mèdic-esportiu lesional de cada esportista (Cos et al., 2015).

Els dissenys de sessions per a aquest entrenament han de ser personalitzats, adaptant-se a les necessitats específiques de cada subjecte i a les exigències sobre les diferents estructures.

B. EC de restauració

L'EC de restauració és aquell tipus d'entrenament dedicat a optimitzar tots els mitjans de recuperació de l'esportista després d'intenses sessions d'entrenament i de cada competició. Aquesta recuperació ha de realitzar-se a nivell integral en totes les seves estructures, si bé preferentment en les condicionals, cognitives, coordinatives, emotiu-volitives i bioenergètiques (Calleja-González et al., 2018).

Així mateix, aquests processos es realitzaran en cooperació amb altres equips de treball i especialistes com a metges, fisioterapeutes, nutricionistes, psicòlegs, etc.

Objective

- The main objective is the recovery of post-competition and post-intense training bioenergetic and functional values to pre-activity levels as an aid to individual biophysiology. These values must be clearly differentiated in the different moments of athletes' sporting life (Tarragó et al., 2005).

C. Structural CT

Structural CT is about the morphological formation or modification of the player's body based on their anthropometric variables and on the performance of several manifestations of general strength largely decontextualized from the sports discipline, according to their age, gender and the specific time they have engaged in the activity in the course of their life.

Objectives

- To increase the player's performance to achieve an optimal composition between lean mass, particularly muscle mass, and body fat mass.
- To condition joints and soft tissues so they can subsequently withstand high-intensity and high-specificity loads (Solé, 2008) and adaptation to various playing surfaces.
- To identify the needs of the individual morphotype.

Constituent systems of structural CT

C.1 Structural CT of Anatomical Adaptation

Bearing in mind the physiological configuration of the human body, this type of training helps to condition the connective tissues associated with joint stability and movement.

From the functional standpoint, the aim is to provide the individual with sufficient movement, degrees of freedom and appropriate stability in their joints by optimising the functionality of tendons, ligaments, fasciae and cartilages, while also balancing the strength and resistance to strength (Faxon et al., 2018) of agonist and antagonist muscle groups. In this way, training is intended to avoid potential structural imbalances generated by repeated specific practice. The ultimate aim is to achieve an efficient mechanical understanding of the specific techniques, thereby opening up possibilities for technical actions which

Objectiu

- El principal objectiu a assenyalar és la restauració dels valors bioenergètics i funcionals després de competicions i entrenaments intensos als nivells de preactivitat, com a ajuda a la biofisiologia individual. Aquests valors han de ser clarament diferenciats en els diferents moments de la vida esportiva dels esportistes (Tarragó et al., 2005).

C. EC estructural

S'entén com EC estructural tot allò que es relaciona amb la formació o modificació morfològica corporal del jugador, a partir de les seves variables antropomètriques, basant-se en la pràctica de diferents manifestacions de força general descontextualitzades en gran manera de la disciplina esportiva, d'acord amb la seva edat, gènere i temps de pràctica específica que hagi practicat al llarg de la seva vida.

Objectius

- Incrementar les prestacions del jugador per a aconseguir una composició òptima entre la massa magra, especialment la muscular, i la massa grassa corporal.
- Condicionar les articulacions i teixits tous perquè posteriorment puguin suportar càrregues de gran intensitat i elevada especificitat (Solé, 2008) en variades superfícies de joc.
- Identificar les necessitats del morfotípus individual.

Sistemes que integren l'EC estructural

C.1 EC estructural d'adaptació anatòmica

Tenint en compte la pròpia configuració fisiològica del cos humà, aquest tipus d'entrenament contribueix a condicionar els teixits connectius relacionats amb l'estabilitat i la mobilitat articular.

Des d'un punt de vista funcional, es tracta de dotar l'individu de suficient mobilitat, graus de llibertat, i una adequada estabilitat en les diferents articulacions, optimitzant, d'una banda, la funcionalitat de tendons, lligaments, fascies i cartílags, i equilibrant, d'altra banda, les prestacions de força i resistència per força (Faxon et al., 2018), de grups musculars agonistes i antagonistes. D'aquesta forma es pretén un entrenament que eviti possibles descompensacions estructurals generades per la pràctica específica repetida. Finalment, s'ambiciona aconseguir la comprensió mecànica eficient de les tècniques específiques generant possibilitats d'accions tècniques impecables

are flawless from the biomechanical, kinesiological and performance standpoints.

C.2 Structural TC of Applied Hypertrophy

It consists of developing the player's muscle-tendon structures with a view to increasing the percentage of muscle mass suited to individual needs, the sports speciality and their position.

The main objective is to achieve the required muscle balance in the groups that are to be the protagonists and antagonists of the specific sports techniques while also achieving optimal hypertrophy to accompany the development of explosive strength manifestations (Badillo et al., 2017; Young, 2006) which are essential when training the specific qualities of displacement, fight, jump and ball actions.

C.3 Metabolic Structural TC

This method, known as HIIT (High Intensity Interval Training), consists of alternating very high-intensity stages (varied in football) with variable recovery periods. Strength sessions are a common part of metabolic training options when the idea is to shed fat mass, as they are geared towards increasing energy consumption in the period following exercise and thus help to achieve targets. In other words, the purpose of these training strategies is to temporarily raise the metabolic rate and consequently increase caloric consumption, thereby promoting EPOC (Excess Post-exercise Oxygen Consumption).

D. Specific-quality CT

Specific-quality CT is based on a methodological proposal adapted from Moras (1994), Seirul·lo Vargas (1998) and Shelling and Torres-Ronda (2016) which suggests breaking the game down into work areas, content and alternative training for these contents depending on their orientation and approaching levels which can be obtained without hindering each player's levels of technical execution.

“Work areas” refers to the four specific manifestations of strength required in football and in general in all team sports: strength for displacement, jump, fight and ball action (modified from Shelling & Torres-Ronda, 2016).

des del punt de vista biomecànic, cinesiològic i de rendiment.

C.2 EC estructural d'hipertròfia aplicada

Consisteix a desenvolupar les estructures musculotendinoses del jugador amb l'objectiu d'incrementar el percentatge de massa muscular adequada a les necessitats individuals, l'especialitat esportiva i la seva demarcació.

L'objectiu principal és aconseguir el compromís necessari del balanç muscular en els grups necessaris per a ser protagonistes-antagonistes de les tècniques específiques de la pràctica esportiva, i, al seu torn, aconseguir una hipertròfia òptima que accompanyi el desenvolupament de les manifestacions de força explosiva (Badillo et al., 2017; Young, 2006), que són necessàries en l'entrenament de les qualitats específiques de desplaçament, lluita, salt i accions amb pilota.

C.3 EC estructural metabòlic

Aquest mètode, englobat sota l'acrònim de HIIT (High Intensity Interval Training), consisteix a alternar estadiis de molt alta intensitat (variats en el futbol) amb períodes de recuperació variable. Dins de les diferents opcións d'entrenament metabòlic, i quan l'objectiu és la pèrdua de massa grassa, són habituals les sessions de força destinades a augmentar el consum energètic en les hores posteriors a l'exercici, contribuint a aconseguir els objectius proposats. És a dir, es tracta d'aquelles estratègies d'entrenament l'objectiu del qual és elevar temporalment la taxa metabòlica, i en conseqüència incrementar el consum calòric, afavorint l'efecte tèrmic residual també anomenat EPOC (Excess Post exercise Oxigen Consumption).

D. EC de qualitats específiques

L'EC de qualitats específiques es basa en una proposta metodològica adaptada de Moras (1994), Seirul·lo Vargas (1998), Shelling i Torres-Ronda (2016), on es proposa un desglossament del joc en àrees de treball, continguts i una alternativa d'entrenament d'aquests continguts en funció de la seva orientació i els nivells d'aproximació que es pugui obtenir sense entorpir els nivells d'execució tècnica de cada jugador.

S'entén per “àrees de treball” les 4 manifestacions específiques de força que es requereixen en el futbol, i, en general, en tots els esports d'equip: força per als seus desplaçament, salts, lluites i acció amb la pilota (modificat de Shelling i Torres-Ronda, 2016).

“Content” means the specific technical skill with all its variations, e.g. go step, crossover step, acceleration, deceleration, etc. Each one of them will be related to one or more more “work areas”.

Specific-quality CT is organised by the degree of similarity between exercises and competitive practice (Seirul·lo Vargas, 1998). Or in other words, these exercises will be proposed on the basis of the general orientation and the different approaching levels.

“General orientation” means actions in which all kinds of strength are practiced at variable velocities and variable ranges of motion which are not necessarily specific to the sport being trained for (modified from Shelling & Torres, 2016). Within general orientation, Moras (1994) provides the following approaching levels.

- Level 0 (not orientated). Work on the muscles that are not primarily involved in the technical movement (antagonists, stabilisers or fixators). They can be complementary and/or compensatory exercises.
- Level 0 (orientated). Exercises that work on the main muscles in a technical movement (agonists and muscle groups that assist the movement) but in a non-specific way and at different velocities, ranges of motion and loads.
- Level 1. This level is usually associated with more traditional strength exercises which should nevertheless present a certain similarity to the technical movements in the sport trained for.

Similarly, “directed orientation” refers to activities or practices related to the movements that occur in the technical action (Shelling & Torres, 2016). Moras (1994) associates approaching levels 2 and 3 in the field of directed orientation:

- Level 2. Exercises should replicate a technical action but with a small overload.
- Level 3. Technical exercises in which there is cooperation-opposition and either no decision-making, or alternatively the taking of very simple decisions which do not influence execution.

It should be noted that special orientation (Level 4) and competitive orientation (Level 5) exercises are not included in CT as they are part of OT.

Per “contingut” s’entén l’habilitat tècnica específica, amb totes les seves variacions, per exemple, sortida oberta, sortida creuada, acceleració, desacceleració, etc. Cadascuna d’elles es relacionarà amb una o més àrees de pràctica.

L’organització de l’EC de qualitats específiques es desenvolupa en funció del grau de semblança que tenen els exercicis respecte a la pràctica competitiva (Seirul·lo Vargas, 1998). És a dir, la proposta d’aquests exercicis s’efectuarà a partir de l’orientació general i dels diferents nivells d’aproximació.

La “orientació general” es refereix a aquelles actuacions on es practiquen tot tipus de manifestacions de força, a velocitats i recorreguts variables, que no són forçosament específics de l’esport entrenat (modificat de Shelling i Torres, 2016). Dins de l’orientació general, Moras (1994) aporta els nivells d’aproximació següents:

- Nivell 0 (no orientat). Treball de la musculatura que no està implicada en el gest tècnic de forma primordial (antagonistes, estabilitzadors o fixadors). Poden ser exercicis complementaris i/o compensatoris.
- Nivell 0 (orientat). Exercicis que treballen la musculatura principal d’un gest tècnic (agonistes, grups musculars que assisteixen al moviment), però de forma inespecífica i a diferents velocitats, recorreguts i càrregues.
- Nivell 1. S’acostuma a associar als exercicis clàssics de força però que haurien de presentar una certa similitud amb algun gest tècnic de l’esport entrenat.

Així mateix, s’entén per “orientació dirigida” aquelles accions o pràctiques que tenen una relació amb els moviments que es donen en el gest tècnic (Shelling i Torres, 2016). Moras (1994) associa els nivells d’aproximació 2 i 3 amb l’àmbit de l’orientació dirigida:

- Nivell 2. L’exercici ha d’imitar un gest tècnic però amb una petita sobrecàrrega.
- Nivell 3. Exercicis tècnics on existeix la cooperació-oposició sense presa o amb presa de decisions molt simples que no condicionen l’execució.

Cal destacar que els exercicis d’orientació especial (Nivell 4) i d’orientació competitiva (Nivell 5) no es contemplen en l’EC, ja que formen part de l’EO.

Once the contents have been defined, the orientation and approaching level of the various areas of strength, in this case in football, are studied. The following is a breakdown of different systems of practice in coadjvant strength training sessions for specific qualities.

The format of this training consists of prescribing three types of exercises in a sequence based on the initial proposal by Seirul·lo Vargas (1993) updated by Shelling and Torres-Ronda (2016). This format is represented by the design of a fundamental exercise followed by a complementary or compensatory exercise, and finally an application exercise.

- “Fundamental exercises” means multi-joint exercises that involve global movement and affect the main musculoskeletal structures. Fundamental exercises will be more or less similar to the actions of the sport depending on the specificity of the session.
- Complementary exercises involve the use of secondary muscle groups as part of a technical action.
- Compensatory exercises, intended to correct asymmetries and imbalances, help to minimise the risk of injury; they are designed and executed on the basis of stringent biomechanical and kinesiological criteria to tailor them to the anatomy and postural correction of the athlete.
- Finally, application exercises are those that permit muscular actions similar or identical to the technical action, reproducing joint range of motion and execution velocities. Actions that require decision-making can be included depending on the approaching levels of the different exercises.

Figure 2 show an example of a three-sequence programme to train the jump and displacement areas:

Objectives

- To reach, in each one of the four psycho-socio-motor manifestations that occur in all team sports, the highest degree of specific neuromuscular efficacy and efficiency to deliver or surpass the desired and unexpected energy exchanges when these executions emerge during competition.

Una vegada definits els continguts, s'estudien l'orientació i els nivells d'aproximació de les diferents àrees de manifestacions de força, en aquest cas en el futbol. A continuació es desglossen diferents sistemes de pràctica en les sessions d'entrenament de força coadjuvant de qualitats específiques.

El format d'aquest entrenament consisteix en la prescripció de 3 tipus d'exercicis encadenats entre si, basat en la proposta inicial de Seirul·lo Vargas (1993), actualitzat per Shelling i Torres-Ronda (2016). Aquest format es representa a partir del disseny d'un exercici fonamental, seguit d'un exercici complementari o compensatori i, finalment, un exercici d'aplicació.

- S'entenen per “exercicis fonamentals” aquells exercicis poliarticulars que comporten un moviment global i incideixen en les principals estructures musculoesquelètiques. En funció de l'especificitat de la sessió, els exercicis fonamentals presentaran major o menor similitud amb les accions pròpies de l'esport.
- Els exercicis complementaris es caracteritzen per sol·licitar grups musculars secundaris dins del gest tècnic.
- Els exercicis compensatoris, destinats a la correcció d'asimetries i desequilibris, contribueixen a minimitzar el risc de lesió; es dissenyen i executen seguint criteris biomecànics i cinesiològics rigorosos perquè s'adeqüin a l'anatomia i correcció postural de l'esportista.
- Finalment, els exercicis d'aplicació són aquells que faciliten accions musculars similars o idèntiques al gest tècnic, reproduint tant recorreguts articulars com velocitats d'execució. En funció dels nivells d'aproximació dels diferents exercicis es poden incloure accions que requereixin preses de decisions.

A la figura 2 es presenta un exemple de trisèrie per a entrenar les àrees de salt i desplaçament:

Objectius

- Aconseguir en cadascuna de les quatre manifestacions psicosociomotrius que es donen en tots els esports d'equip el més alt grau d'eficàcia i eficiència neuromuscular específica per a proporcionar o superar els intercanvis d'energia desitjats i inesperats, quan aquestes execucions apareguin durant la competició.

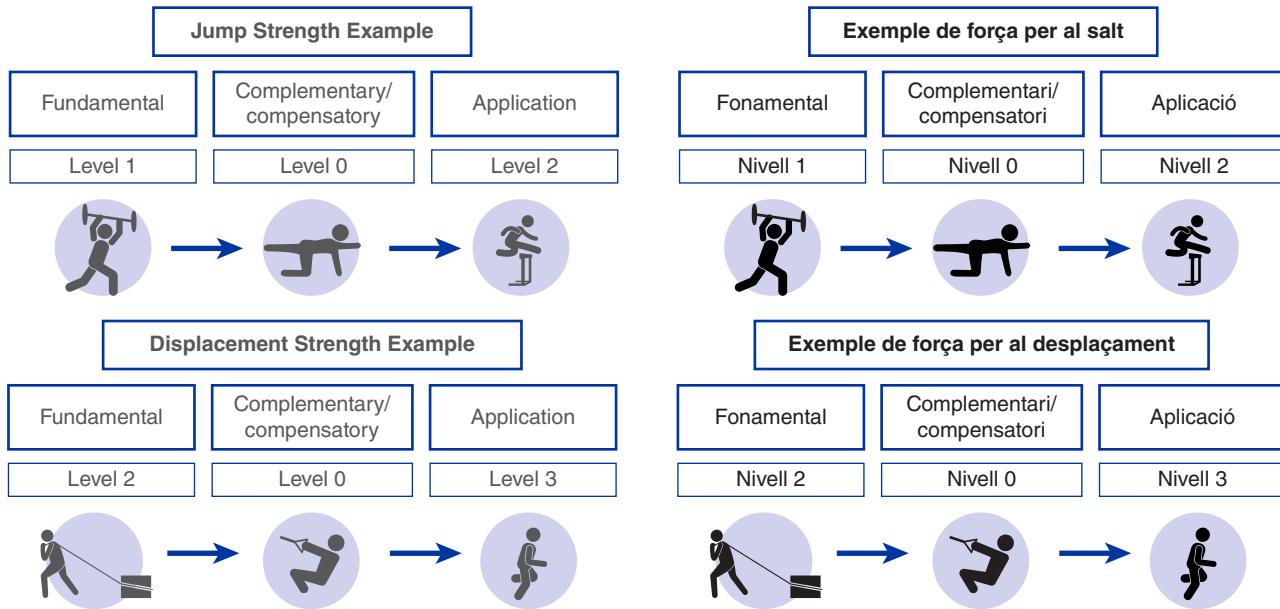


Figure 2. Three-sequence programme for working on the jump and displacement areas (Camenforte, 2019).

Figura 2. Trisèrie per treballar les àrees de salt i desplaçament (Camenforte, 2019).

- To provide the development and optimisation of the characteristics and manifestations of strength that are determinant in each speciality, such as the useful strength suited to the sports action, the different maximum rates of force development (RFD) and the strength deficits for the different physical actions.

- Proporcionar el desenvolupament i optimització d'aquelles característiques i manifestacions de força que són determinants en cada especialitat, com per exemple la força útil adequada al gest esportiu, els diferents índexs màxims de força (en anglès RFD), o els dèficits de força per a les diferents accions gestuals.

Constituent systems of specific-quality CT. From football to other team sports

D.1 Displacement strength specific-quality CT

CT for the specific quality of displacement strength is comprised of all actions with and without a ball, of variable duration and intensity, in which displacement takes place according to the conditions of the supports used. It includes all types of running (forward, sideways or backwards), changes of direction, turns, feints, accelerations, decelerations, braking, etc. where the basic principles of the movements focus on precision and on the efficient application of a certain strength in an optimal space and time.

Figure 3 shows different actions (before, during and after) and their variability in displacement strength actions.

Sistemes que integren l'EC de qualitats específiques. Del futbol a altres esports d'equip

D.1 EC de la qualitat específica de força de desplaçament

L'EC referit a la qualitat específica de força de desplaçament està compost per totes aquelles accions amb i sense pilota, de durada i intensitat variable, en les quals es produeix un desplaçament segons les condicions dels suports utilitzats. Comprèn tot tipus de curses (frontal, lateral o cap endarrere), canvis de direcció i de sentit, girs, fintes, acceleracions, desacceleracions o frenades, etc., on els principis bàsics dels moviments se centren en la precisió i l'aplicació eficient de certa força en un espai i temps òptims.

A la figura 3 es presenten diferents accions (prèvies, durant i posteriors) i la seva variabilitat en les accions de força de desplaçament.

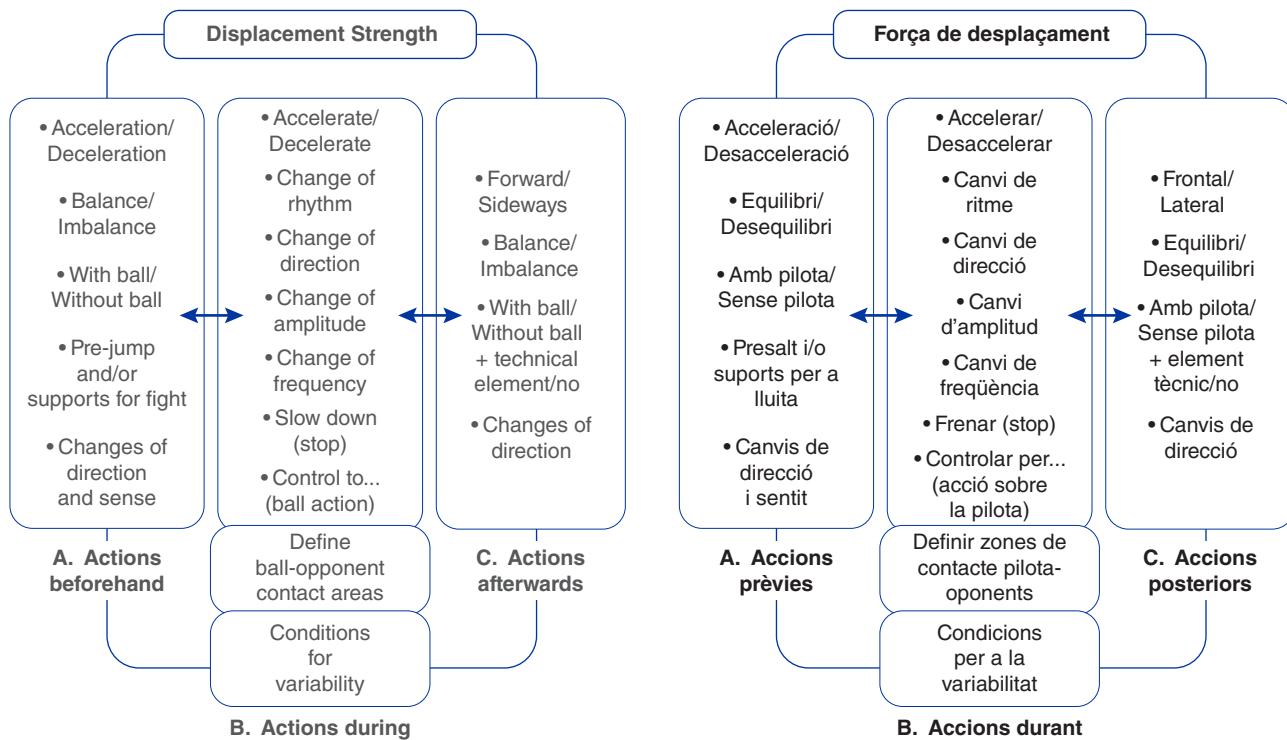


Figure 3. Conditions for variability in displacement strength actions.

Figura 3. Condicions per a la variabilitat en accions de força de desplaçament

D.2 Jump strength specific-quality CT

CT for the specific quality of jump strength is comprised of all actions with and without a ball, of variable duration and intensity, in which there is a jump; initial thrust that can be one- or two-footed, stationary or moving, where the body goes into the air and with a greater incidence in vertical displacement.

Figure 4 shows different actions (before, during and after) and their variability in jump strength actions.

D3 Fight strength specific-quality CT

CT for the specific quality of fight strength is comprised of all actions with and without a ball, of variable duration and intensity, in which at least two players contest a position or path using part or all of their body to emerge victorious, such as ball protection, charging, tackling, losing a marker or fighting to gain a position.

Figure 5 shows different actions (before, during and after) and their variability in fight strength actions.

D.2 EC de la qualitat específica de força de salt

L'EC referit a la qualitat específica de força de salt està compost per totes aquelles accions amb i sense pilota, de durada i intensitat variable, en les quals es produeix un salt; aquest impuls inicial que pot ser unipodal o bipodal, en estàtic o en moviment, on es produeix una fase aèria del propi cos amb major incidència en el desplaçament vertical).

A la figura 4 es presenten diferents accions (prèvies, durant i posteriors) per a la seva variabilitat en les accions de força de salt.

D3 EC de la qualitat específica de força de lluita

L'EC referit a la qualitat específica de força de lluita està compost per totes aquelles accions amb i sense pilota, de durada i intensitat variable, en les quals almenys dos jugadors es disputen una posició o trajectòria interposant algun segment corporal o tot el cos per a sortir victoriós d'una disputa, tal com la protecció de la pilota, les càrregues, entrades, desmarcatges o lluites per agafar la posició.

A la figura 5 es presenten diferents accions (prèvies, durant i posteriors) per a la seva variabilitat en les accions de força de lluita.

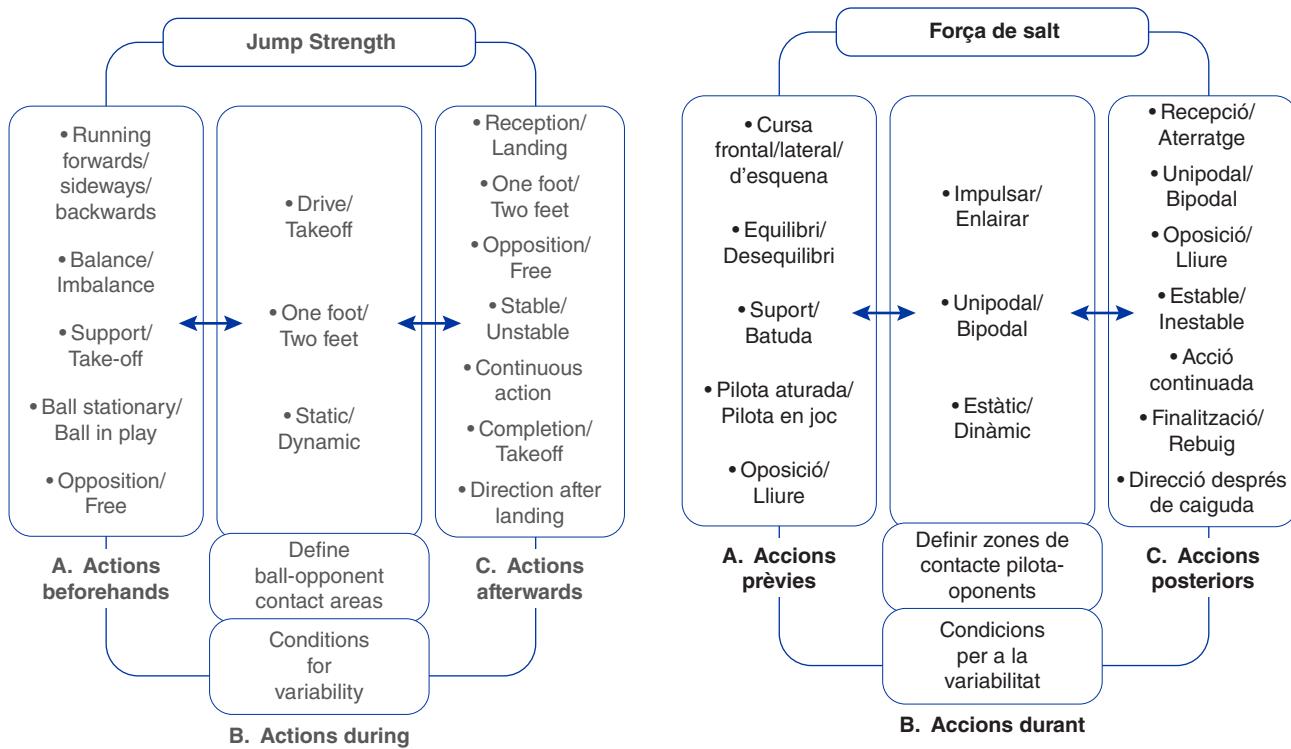


Figure 4. Conditions for variability in jump strength actions.

Figura. 4. Condicions per a la variabilitat en accions de força de salt.

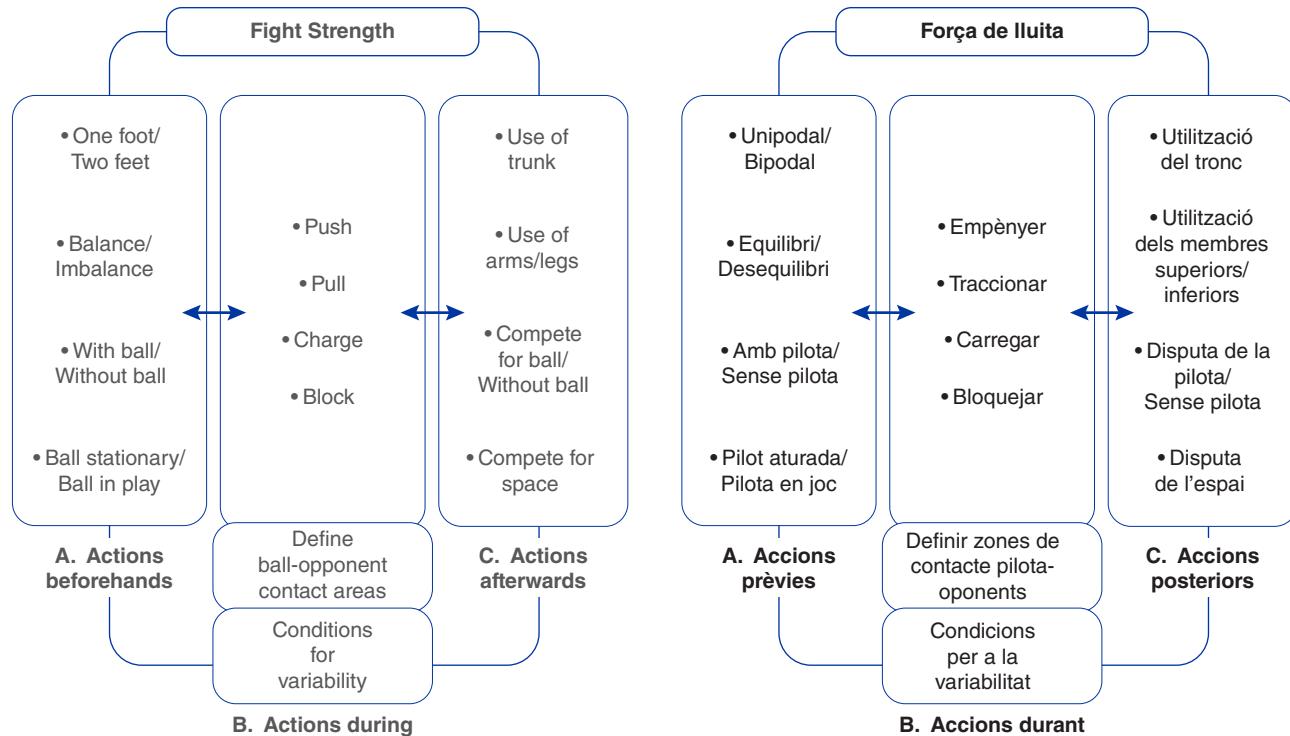


Figure 5. Conditions for variability in fight strength actions.

Figura. 5. Condicions per a la variabilitat en accions de força de lluita.

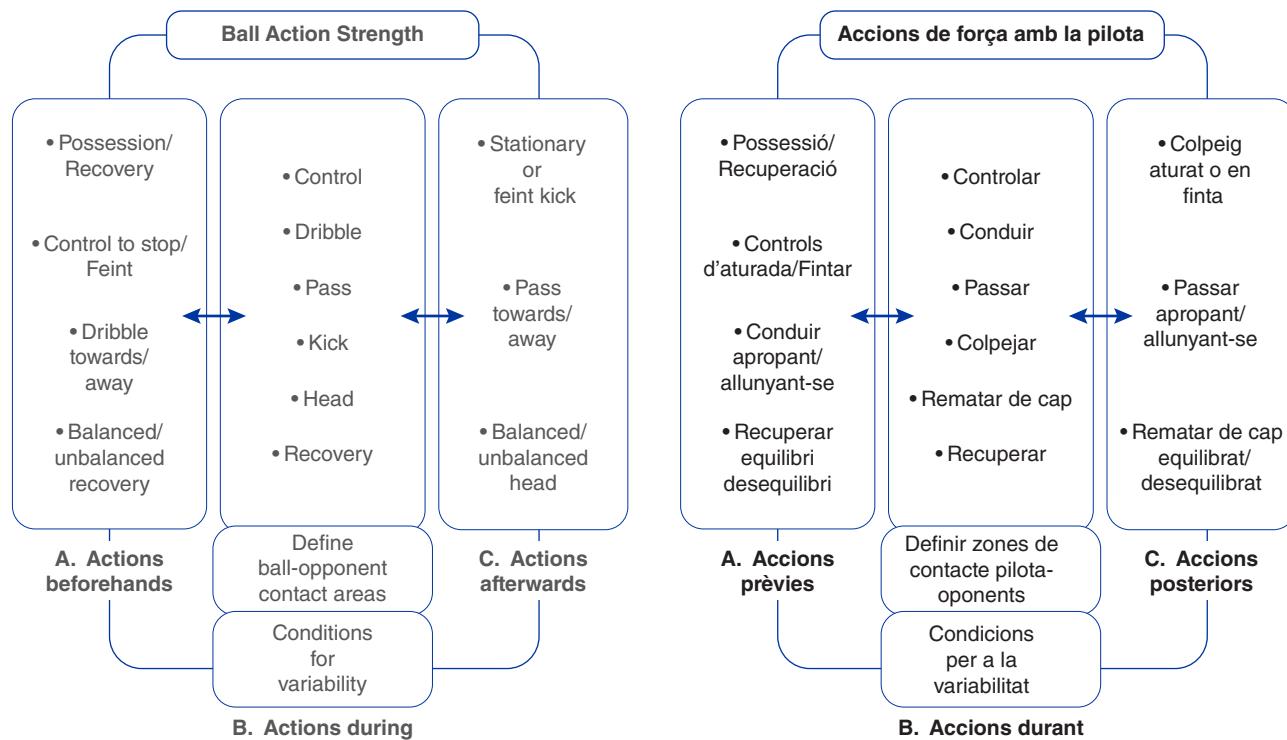


Figure 6. Conditions for variability in ball strength actions.

D.4 Ball action strength specific-quality CT
CT for the specific quality of ball action strength is comprised of all actions with and without a ball, of variable duration and intensity, in which there is contact with the ball, such as control, dribbling, passing, shooting, clearances, headers, etc.

Figure 6 shows different actions (before, during and after) and their variability in ball action strength actions.

Conclusion

This article presents the epistemological, terminological and reclassification analysis of CT at FC Barcelona and its application from football to other team sports. It is a revised proposal, updated and exemplified in the sport of football, which expands its level of action with the aim of more holistically addressing the structures and systems that facilitate and bring the athlete to an optimal level of performance in interaction with OT.

Figura 6. Condicions per a la variabilitat en accions de força amb la pilota.

D.4 EC de la qualitat específica de força en accions amb la pilota

L'EC referit a la qualitat específica de força en accions amb la pilota està compost per totes aquelles accions de durada i intensitat variable en les quals es produeix contacte amb la pilota, tals com control, conducció, passada, tirs a porteria, rebutjos, rematades de cap, etc.

A la figura 6 es presenten diferents accions (prèvies, durant i posteriors) per a la seva variabilitat en les accions de força d'accions amb la pilota.

Conclusió

En aquest article es presenta l'anàlisi epistemològica, terminològica i de reclassificació d'EC al FCB i la seva aplicació des del futbol cap a altres esports d'equip. Una proposta revisada, actualitzada i exemplificada en l'esport del futbol, que amplia el seu nivell d'actuació amb l'objectiu d'abordar, d'una forma més holística, les estructures i sistemes que faciliten i aproxiem l'esportista al nivell de rendiment òptim en interacció amb l'EO.

Conflict of Interests

No conflict of interest was reported by the authors.

Conflicte d'interessos

Les autories no han comunicat cap conflicte d'interessos.

References

- Badillo, J. J., Sánchez, L., Pareja, F., & Rodríguez, D. (2017). *La velocidad de ejecución como referencia para la programación, control y evaluación del entrenamiento de fuerza*. Madrid: ERGOTECH.
- Balagúe, N., Torrents, C., Pol, R., & Seirul·lo, F. (2014). Entrenamiento integrado. Principios dinámicos y aplicaciones. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 116, 60-68. doi:[10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2014/2\).116.06](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2014/2).116.06)
- Bompa, T. O., & Carrera, M. C. (2005). *Periodization training for sports. Science-based strength and conditioning plans for 20 sports* (2a ed.). Champaign: Human Kinetics.
- Borotikar, B., Newcomer, R., Koppes, R., & McLean, S. (2007). Combined effects of fatigue and decision making on female lower limb landing postures: Central and peripheral contributions to ACL injury risk. *Clinical Biomechanics*, 23(1), 81-92. doi:[10.1016/j.clinbiomech.2007.08.008](https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2007.08.008)
- Calleja-González, J., Mielgo-Ayuso, J., Sampaio, J., Deleixrat, A., Ostojic, S., Marquez-Jiménez, D., ... Terrados, N. (2018). Brief ideas about evidence-based recovery in team sports. *Journal of Exercise Rehabilitation*, 14(4), 545-550. doi:[10.12965/jer.1836244.122](https://doi.org/10.12965/jer.1836244.122)
- Camenforte, I. (2019). *Recursos y programas de entrenamiento deportivo*. Recuperat de <http://www.k-forte.com>
- Cos, F., Gómez, A., Guitart, M., & Pons, E. (2015). Muscle injuries clinical guide 3.0. A Futbol Club Barcelona & Aspetar (Eds.), *Prevention of muscle injuries* (pàg. 30-41). Barcelona.
- Cos, F., & Porta, J. (1998). Amplitudes de movimiento óptimos en el entrenamiento de fuerza para la salud. *RED*, XII(3), 5-10.
- Cos, F. (22 de març de 2017). Barça Innovation Hub Presentation, *Performance area*, 22-30 min. Recuperat de <https://www.fcbarcelona.com/en/videos/777006/barca-innovation-hub-full-presentation#>
- Cos, M., & Cos, F. (1999). Interpretación de las alteraciones del sistema musculoesquelético. Beneficios del trabajo excéntrico y concéntrico. Efectos de la inactividad y de la inmovilización en el músculo. *Archivos de Medicina del Deporte*, XVI(74), 633-638.
- Faxon, F., Sanni, A., & McCully, K. (2018). Hamstring muscle endurance in subjects with prior knee injuries. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 3(56). doi:[10.20944/preprints201810.0186.v1](https://doi.org/10.20944/preprints201810.0186.v1)

Referències

- Fort-Vanmeirhaeghe, A., Romero-Rodríguez, D., Lloyd, R., Kushner, A., & Myer, G. (2016). Integrative neuromuscular training in youth athletes. Part II: Strategies to prevent injuries and improve performance. *Strength and Conditioning Journal*, 38(4), 9-27. doi:[10.1519/SSC.00000000000000234](https://doi.org/10.1519/SSC.00000000000000234)
- Lago-Ballesteros, J., & Lago-Peña, C. (2010). Performance in team sports: Identifying the keys to success in soccer. *Journal of Human Kinetics*, 25, 85-91. doi:[10.2478/v10078-010-0035-0](https://doi.org/10.2478/v10078-010-0035-0)
- Moras, G. (1994). *La preparación integral en el voleibol*. Barcelona: Paidotribo.
- Romero, D., & Tous, J. (2010). *Prevención de lesiones en el deporte. Claves para un rendimiento deportivo óptimo*. Madrid: Panamericana.
- Seirul·lo Vargas, F. (1986). Entrenamiento coadyuvante. *Apunts. Medicina de l'Esport*, 23, 38-41.
- Seirul·lo Vargas, F. (1993). Preparación física aplicada a los deportes de equipo: balonmano. *Cuadernos Técnico Pedagógicos de INEF de Galicia nº 7*.
- Seirul·lo Vargas, F. (1998). Preparación física en deportes de equipo. *Curso de Postgrado en Preparación Física*. La Coruña. Manuscrit inèdit.
- Seirul·lo Vargas, F. (2017). *El entrenamiento en los deportes de equipo*. Barcelona: Biocorp Europa.
- Schelling, X., & Torres-Ronda, L. (2016). An integrative approach to strength and neuromuscular power training for basketball. *Strength and Conditioning Journal*, 38(3), 72-80. doi:[10.1519/SSC.0000000000000219](https://doi.org/10.1519/SSC.0000000000000219)
- Solé, J. (2008). *Teoría del entrenamiento deportivo*. Barcelona: Sicropat Sport.
- Tarragó, J. R., Cos, F., Gordillo, A., Lizarraga, M. A., & Martín, J. A. (2005). Patología muscular en el deporte. A R. Baliaus (Ed.), *Readaptación física de la lesión musculotendinosa. Diagnóstico, tratamiento y recuperación funcional* (pàg. 83-89). Barcelona: Masson.
- Tous, J. (1999). *Nuevas tendencias en fuerza y musculación*. Barcelona: Ergo.
- Young, W. B. (2006). Transfer of strength and power training to sports performance. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 1(2), 74-83. doi:[10.1123/ijsspp.1.2.74](https://doi.org/10.1123/ijsspp.1.2.74)

Article Citation | Citació de l'article

Gómez, A., Roqueta, E., Tarragó, J. R., Seirul·lo, F., & Cos, F. (2019). Training in Team Sports: Coadjuvant Training in the FCB. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 138, 13-25. doi:[10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2019/4\).138.01](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2019/4).138.01)

Relative Age Effect in Professional Football: Influence of Competitive Level and Playing Position

Mario López-del-Río¹, Daniel Rabadán^{1,2},
 Juan Carlos Redondo³ and Silvia Sedano^{1*}

¹ Faculty of Health Sciences, Miguel de Cervantes European University, Spain, ² Real Valladolid S.A.D., Spain, ³ Faculty of Physical Activity and Sport Sciences, University of León, Spain

Abstract

Relative age effect refers to the physical and psychological differences among subjects born earlier or later in the same year. The objective of this study was to analyse this phenomenon in Spanish professional football, identifying the influence of competitive level and playing position. The sample comprised 5748 players of three different levels in the 2011-16 seasons: first division ($n = 2530$), second division ($n = 2749$) and national teams ($n = 469$). The statistical analysis was based on the chi-square test followed by the calculation of the odds ratios and the 95% confidence interval. The main results revealed an overrepresentation of players born in the early months in all levels, with a greater difference in the sample of national team players. This overrepresentation was found in all positions with the exception of wingers. It may be concluded that the structure of professional football in Spain fosters the appearance of this phenomenon, probably due to the early selection processes.

Keywords: birth half-year, quarter, talent identification, potential

Introduction

According to the *Anuario de Estadísticas Deportivas del Consejo Superior de Deportes* (VV.AA., 2017), the most played sport in Spain is football, with a 26% of total federation registrations. There are currently two male professional leagues, the First and Second Divisions, with approximately 1000 players registered each season. The popularity of this sport encourages participation from an early age, although only a very small percentage manages to reach competitive levels that might be considered elite. In youth football, the Royal Spanish Football Federation (RFEF) delimits categories

Efecte relatiu de l'edat en futbol professional: influència del nivell competitiu i la posició

Mario López-del-Río¹, Daniel Rabadán^{1,2},
 Juan Carlos Redondo³ i Silvia Sedano^{1*}

¹ Facultat de Ciències de la Salut, Universitat Europea Miguel de Cervantes, Espanya, ² Real Valladolid S.A.D., Espanya, ³ Facultat de Ciències de l'Activitat Física i de l'Esport, Universitat de Lleó, Espanya

Resum

El concepte efecte relatiu de l'edat fa referència a les conseqüències de les diferències físiques i psicològiques que poden existir entre els nascuts abans o després dins del mateix any natural. L'objectiu del present estudi va ser examinar aquest fenomen en el futbol professional espanyol, identificant la influència del nivell competitiu i la posició habitual. La mostra comprenia 5748 jugadors de tres nivells competitius en les temporades 2011-16: Primera Divisió ($n = 2530$), Segona Divisió ($n = 2749$) i seleccions nacionals ($n = 469$). L'anàlisi estadística es va basar en la prova khi quadrat amb un càcul posterior de les oportunitats relatives i l'interval de confiança del 95%. Els principals resultats revelen que en tots els nivells competitius existeix una sobrerepresentació dels subjectes nascuts en els primers mesos, sent més gran la diferència en el cas de la mostra de jugadors de les seleccions nacionals. Per posicions, a excepció dels extrems, en totes les altres s'observa aquesta mateixa sobrerepresentació. Es pot concloure que l'estructura del futbol professional espanyol fomenta l'aparició d'aquest fenomen, probablement pel procés primerenc de selecció de jugadors.

Paraules clau: semestre, trimestre de naixement, detecció de talents, potencial

Introducció

Segons l'*Anuari d'Estadístiques Esportives del Consell Superior d'Esports* (VV.AA., 2017), l'esport més practicat a Espanya és el futbol, amb un 26% de les llicències totals. Actualment existeixen dues lligues professionals masculines, la Primera i la Segona Divisió, amb aproximadament 1000 jugadors registrats cada temporada. La popularitat d'aquest esport fomenta la participació des de molt joves, si bé només un percentatge molt petit assoleix nivells competitius que es puguin considerar d'elit. És en les categories inferiors on la Reial Federació Espanyola de Futbol (RFEF) delimita les categories per

* Correspondence:
 Silvia Sedano (ssedano@uemc.es).

* Correspondència:
 Silvia Sedano (ssedano@uemc.es).

by age, with two- or three-year cut-off points designed to ensure fairness and proportionality of competition among participants.

These age-based cut-offs may lead to a situation of significant physical and psychological differences in the same age group between those born earlier and later in the same calendar year (Vaejens et al., 2005). The consequences of this are referred to as the relative age effect (RAE) in the scientific literature and may be rooted in the selection process of players in clubs' developmental teams. This is where coaches mistakenly tend to give more opportunities to older players. This is not unique to sport, as it also occurs in schools where these differences are mainly reflected in variables such as cognitive development, academic achievement, self-esteem, performance and wellbeing (Reed et al., 2016).

In the purely sports field, extensive research has been conducted that demonstrates the existence of the RAE in several kinds of individual and team sports, affecting both men and women (Delorme & Raspaud, 2009; Till et al., 2010), although the incidence is always greater in team sports. Football is one of the team sports in which the RAE is most evident across all levels, and several authors believe this can be associated with greater physical strength demands (Cobley et al., 2008; Delorme et al., 2010; Till et al., 2010). However, the literature reviewed does not categorically affirm that the greater the competitive level, the greater the presence of the RAE, since while some studies confirm it others refute it.

Bearing in mind that football is a team sport and that it has a high level of professionalism, it is hardly unreasonable to believe that the RAE may exist across the board in this sport. Indeed, several authors have shown the existence of an overrepresentation of players born in the first months after the age cut-off point in both youth and adult footballers (Cobley et al., 2008; Díaz del Campo et al., 2010; Musch & Grondin, 2001). In football, the emergence of the RAE may be accentuated by sports structures in which talent selection is most prominent. This might be the case in the academies of elite clubs where the available places for professional development are limited in relation to the large pool of sportspeople who start out at the base

edat, fent talls de dos o tres anys per garantir l'equitat i la proporcionalitat de la competició entre els participants.

Aquests talls d'edat poden portar a una situació en la qual, en una mateixa categoria, poden existir diferències físiques i psicològiques notables entre els nascuts més aviat i més tard dins del mateix any natural (Vaejens et al., 2005). Les conseqüències d'aquest fenomen provoquen el que en la literatura científica es denomina efecte relatiu de l'edat (RAE) i pot tenir el seu origen en el procés de selecció de jugadors en les categories inferiors dels clubs. És aquí on els entrenadors erròniament tendeixen a concedir més oportunitats a aquells futbolistes de més edat. Aquest fet no és exclusiu de l'àmbit esportiu, sinó que també apareix en l'acadèmic on aquestes diferències es veuen reflectides principalment en variables com el desenvolupament cognitiu, l'assoliment acadèmic, l'autoestima, el rendiment i el benestar (Reed et al., 2016).

Quant al camp exclusivament esportiu, han estat moltes les recerques que han demostrat l'existència de RAE en diferents modalitats esportives, tan individuals com col·lectives, masculines o femenines (Delorme i Raspaud, 2009; Till et al., 2010) sent sempre superior la incidència en esports col·lectius. Entre aquests, el futbol és un dels que més mostra l'existència de RAE en totes les categories, la qual cosa segons diversos autors pot vincular-se a les majors demandes de la capacitat física de força (Cobley et al., 2008; Delorme et al., 2010; Till et al., 2010). No obstant això, aprofundint en la literatura revisada, no es pot afirmar categòricament que el fenomen del RAE tingui major presència com més gran sigui el nivell competitiu, ja que hi ha recerques que així ho confirmen i unes altres que, no obstant això, ho desmenteixen.

Tenint en compte que el futbol és un esport col·lectiu i que té un alt nivell de professionalització, no és estrany pensar que pugui existir RAE de manera generalitzada en aquesta modalitat. De fet, diverses autories han mostrat amb anterioritat l'existència d'una sobrerrepresentació de jugadors nascuts en els primers mesos del tall d'edat tant en futbolistes joves com en adults (Cobley et al., 2008; Díaz del Campo et al., 2010; Musch i Grondin, 2001). Dins de l'àmbit futbolístic certes estructures esportives, en les quals la selecció de talents s'avança al màxim, pot accentuar l'aparició del RAE. Aquest podria ser el cas de les pedreres dels clubs d'elit on les places disponibles per al desenvolupament professional dels esportistes són limitades en relació amb la gran massa d'esportistes que s'inicien en la base i això accentua

of the pyramid, thus accentuating the appearance of the RAE (Glamser & Vincent, 2004; Helsen et al., 2005; Musch & Grondin, 2001). Although the academies of elite clubs have been studied in the major European leagues, very little research has been carried out with a considerable number of sportspeople. Thus, Cobley et al. (2008) show the existence of the RAE in the Bundesliga, while Lesma et al. (2011) do so in the Spanish league. These latter authors explore the phenomenon further, since they examine the impact of the position usually occupied on the pitch, concluding that the RAE exists in all positions except in forwards, although its incidence is higher in defenders and goalkeepers. Along the same lines, albeit in women's football, Sedano et al. (2015) suggest that the RAE is more evident in these two positions, thus concurring with authors such as Baker et al. (2009) and Romann and Fuchlocher (2011). Given that the RAE is related to a physical advantage, it seems reasonable to assume that its scale varies depending on position, with a greater incidence in those that require greater physical power, although this has not been fully confirmed in the scientific literature.

There are few studies in the literature reviewed about the RAE in Spanish professional football, there is no analysis of the influence of competitive level and the role of the position occupied on the pitch is unclear. Consequently, this paper sets out to analyse the relative age effect in this competitive setting by exploring the possible influence of competitive level and specific position. The initial hypothesis is that the effect is greater the higher the level of competition studied and that there are also differences depending on the specific position evaluated.

Methodology

In order to observe the impact of the RAE on Spanish football, a record was made of all the players in its two professional leagues from the 2011/12 to 2016/17 seasons. The study was carried out in compliance with the principles of the Declaration of Helsinki and was approved by the Miguel de Cervantes European University ethics committee.

l'aparició del RAE (Glamser i Vincent, 2004; Helsen et al., 2005; Musch i Grondin, 2001). Si bé s'han estudiat les pedreres dels clubs d'elit pel que fa referència a les grans lligues europees, són molt pocs els estudis efectuats amb un nombre considerable d'esportistes. Així Cobley et al. (2008) mostren l'existència de RAE en la Bundesliga i Lesma et al. (2011) ho fan en la lliga espanyola. Aquests últims autors van més enllà en l'estudi d'aquest fenomen, ja que analitzen la influència que pot tenir la posició habitualment ocupada en el terreny de joc, arribant a la conclusió que el RAE existeix en totes les posicions excepte en la de davanter, encara que la incidència és superior en defenses i porters. En aquesta mateixa línia, però en futbol femení, Sedano et al. (2015) indiquen que en aquestes dues posicions el fenomen és més evident, coincidint amb autorries com Baker et al. (2009) o Romann i Fuchlocher (2011). Si tenim en compte que el fenomen del RAE es relaciona amb un avantatge de tipus físic, sembla lògic pensar que la magnitud d'aquest fenomen varii en funció de la posició, amb major incidència en aquelles que requereixen un major potencial físic, però no és alguna cosa que s'hagi constatat de forma clara en la literatura científica.

Tenint en compte que són pocs els estudis existents en la bibliografia revisada sobre el RAE en el futbol professional espanyol, que no s'estableixen anàlisis sobre la influència del nivell competititiu i que no és clar el paper de la posició ocupada en el terreny de joc, el present estudi té com a objectiu analitzar el RAE en aquest àmbit competititiu aprofundint en la influència que poden tenir el nivell competititiu i la posició específica. Es planteja com a hipòtesi inicial l'existència d'un efecte superior com més alt sigui el nivell de la competició estudiada, existint a més diferències en funció de la posició específica avaluada.

Metodología

Amb la finalitat d'observar l'impacte del RAE en el futbol espanyol, es va fer un registre de tots els jugadors de les dues lligues professionals des de la temporada 2011/12 fins a la 2016/17. L'estudi es va dur a terme respectant els principis establerts per la Declaració d'Hèlsinki i va ser aprovat pel comitè ètic de la Universitat Europea Miguel de Cervantes.

Participants

The data of a total of 5748 professional footballers registered in the RFEF were collected in a database created specifically. These players belonged to the National First Division (1D), National Second Division (2D) and the Spanish U-21 and national team (SUNT). The players were divided according to their date of birth by quarter: Q1 (January, February and March), Q2 (April, May and June), Q3 (July, August and September), and Q4 (October, November and December); and by half-year: H1 (Q1+Q2) and H2 (Q3+Q4). In addition, the players were distributed in the following general positions: goalkeepers (GK), defenders (DF), midfielders (MF) and forwards (FW) using the Professional Football League (LFP) database as a reference. These general positions were subsequently subdivided into more specific positions as follows: central defender (CDF), left full back (LB), right full back (RB), defensive midfielder (DMF), attacking midfielder (AMF), centre forward (CFW), right winger (RW) and left winger (LW). To this end, a committee was set up which included the authors of this paper together with five domestic football coaches, and the players were classified based on a number of previously agreed criteria. Table 1 shows the final distribution of players by positions and competitive levels

Table 1
Distribution of professional footballers in Spain by position and specific position by competitive level

| Level/Position | Nivell/Posició | 1D | 2D | SUNT SESP | Total |
|----------------|----------------|------|------|--------------|-------|
| GK | PT | 248 | 258 | 47 | 553 |
| DF | DF | 820 | 811 | 155 | 1786 |
| CDF | DFC | 397 | 404 | 72 | 873 |
| LB | LE | 198 | 208 | 52 | 458 |
| RB | LD | 225 | 199 | 31 | 455 |
| MF | MC | 868 | 1055 | 168 | 2091 |
| DMF | MCD | 543 | 772 | 86 | 1401 |
| AMF | MCO | 325 | 283 | 82 | 690 |
| FW | DV | 594 | 625 | 99 | 1318 |
| CFW | DVC | 377 | 503 | 47 | 927 |
| RW | ED | 117 | 68 | 35 | 220 |
| LW | EE | 100 | 54 | 17 | 171 |
| Total | Total | 2530 | 2749 | 469 | 5748 |

1D: National First Division; 2D: National Second Division; SUNT: Spanish U-21 and national team; GK: Goalkeeper; DF: Defender; CDF: Central defender; LB: Left full back; RB: Right full back; MF: Midfielder; DMF: Defensive midfielder; AMF: Attacking midfielder; FW: Forward; CFW: Centre forward; RW: Right winger; LW: Left winger.

Participants

Les dades d'un total de 5748 futbolistes professionals amb llicència federativa a la RFEF van ser recollides en una base de dades creada *ad hoc*. Aquests jugadors pertanyien a la Primera Divisió Nacional (1D), Segona Divisió Nacional (2D) i seleccions espanyoles sub-21 i absoluta (SESP). Els jugadors van ser dividits en funció de la seva data de naixement segons el trimestre: T1 (gener, febrer i març), T2 (abril, maig i juny), T3 (juliol, agost i setembre), i T4 (octubre, novembre i desembre) i segons el semestre: S1 (T1+T2) i S2 (T3+T4). A més, els jugadors van ser distribuïts en les següents posicions generals: porters (PT), defenses (DF), migcampistes (MC) i davanters (DV) prenen com a referència la base de dades de la Lliga de Futbol Professional (LFP). Posteriorment, aquestes posicions generals es van subdividir en posicions més específiques segons es detalla a continuació: defensa central (DFC), lateral esquerre (LE), lateral dret (LD), migcampista defensiu (MCD), migcampista ofensiu (MCO), davant centre (DVC), extrem dret (ED) i extrem esquerre (EE). Per a això, es va formar una comissió de la qual formaven part les autoritats del present estudi, així com cinc entrenadors nacionals de futbol, que va anar classificant els jugadors en funció d'una sèrie de criteris prèviament acordats. A la taula 1 es mostra la distribució final dels futbolistes per posicions

Taula 1
Distribució dels futbolistes professionals d'Espanya per posició i posició específica segons el nivell competitiu

| |
|--|
| 1D: Primera Divisió Nacional; 2D: Segona Divisió Nacional; SUNT: seleccions espanyoles sub-21 i absoluta; PT: Porter; DF: defensa; DFC: defensa central; LE: lateral esquerre; LD: lateral dret; MC: migcampista; MCD: migcampista defensiu; MCO: migcampista ofensiu; DV: davanter; DVC: davant centre; ED: extrem dret; EE: extrem esquerre. |
|--|

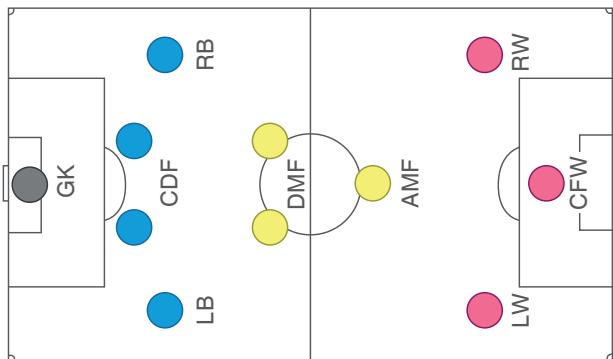


Figure 1. Football pitch showing the distribution of the specific positions of the players.

GK: Goalkeeper; CDF: Central defender; LB: Left full back; RB: Right full back; DMF: Defensive midfielder; AMF: Attacking midfielder; LW: Left winger; RW: Right winger; CFW: Centre forward.

while Figure 1 shows the location of these specific positions on the pitch.

The distribution of expected birth dates was calculated using population data from Spain's National Statistics Institute (INE) as a reference.

Statistical Analysis

A statistical analysis was carried out with the SPSS 20.0 program. The chi-square test was used to evaluate the existence of differences between the observed and expected birth date distributions. In the cases in which this test revealed the existence of statistically significant differences, the odds ratios (OR) and the 95% confidence interval were calculated using as reference data the distribution of players born in the first quarter, when the assessment was made by quarters, and in the first half-year when it was made by half-years. The higher the OR, the greater the likelihood that the players would have been born in this quarter or half-year assessed compared to the benchmark. The level of significance was always $p < .05$.

Results

Table 2 shows the results obtained according to the distribution of birth dates depending on competitive level by quarters and half-years in all subgroups and in the Spanish population as a whole. The results recorded in the chi-square analysis reveal significant differences in the distribution of birth dates at all competitive levels when compared with the Spanish population both by quarters and also by half-years. Q1 and Q2 in quarters and H1 in half-years are always overrepresented (figures 2 and 3).

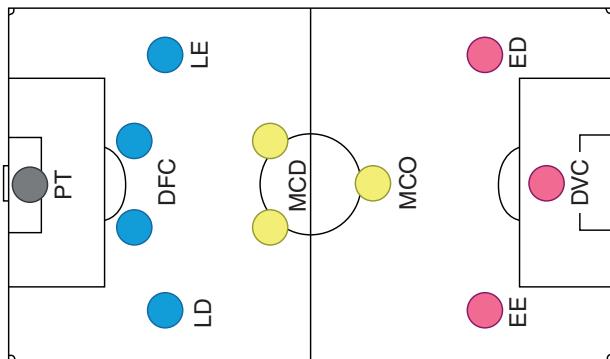


Figura 1. Camp de futbol amb la distribució de les posicions específiques dels jugadors.

PT: Porter; DFC: defensa central; LE: lateral esquerre; LD: lateral dret; MCD: migcampista defensiu; MCO: migcampista ofensiu; EE: extrem esquerre; ED: extrem dret; DVC: davanter centre.

i per nivells competitius i a la figura 1 la localització d'aquestes posicions específiques en el terreny de joc.

La distribució de les dates de naixement esperada es va calcular tenint com a referència les dades poblacionals de l'Institut Nacional d'Estadística d'Espanya (INE).

Anàlisi estadística

L'anàlisi estadística es va dur a terme amb el programa SPSS 20.0. Per a avaluar l'existència de diferències entre les distribucions de dates de naixement observades i les esperades es va emprar la prova khi quadrat. En aquells casos en els quals aquesta prova revelava l'existència de diferències estadísticament significatives es van calcular les oportunitats relatives (OR) i l'interval de confiança del 95%, tenint sempre com a dada de referència la distribució dels nascuts en el primer trimestre, quan l'avaluació es feia per trimestres, i en el primer semestre, quan aquesta era efectuada per semestres. Com més gran era l'OR més gran era la possibilitat que els jugadors nasquessin en aquest trimestre o semestre avaluat, en comparació amb el de referència. El nivell de significació es va situar sempre en un $p < .05$.

Resultats

A la taula 2 es recullen els resultats obtinguts segons la distribució de les dates de naixement en funció del nivell competitiu per trimestres i semestres en tots els subgrups i en la població espanyola general. Els resultats registrats en l'anàlisi khi quadrat revelen l'existència de diferències significatives en la distribució de dates de naixement en tots els nivells competitius quan aquestes són comparades amb la població espanyola, tant per trimestres com per semestres. T1 i T2 en trimestres i S1 en semestres apareixen sempre sobrerrepresentats tal com s'aprecia a les figures 2 i 3.

Table 2
Distribution of players by competitive level and date of birth

| Level | Nivell | Q1 T1 | | Q2 T2 | | Q3 T3 | | Q4 T4 | | Total | χ^2 | p | |
|--------------------|--------------------|----------|-------|----------|-------|----------|-------|----------|-------|-------|----------|------|--|
| | | n | % | n | % | n | % | n | % | | | | |
| 1D | 1D | 798 | 32% | 732 | 29% | 572 | 23% | 428 | 17% | 2530 | 130.86 | .000 | |
| 2D | 2D | 912 | 33% | 781 | 28% | 578 | 21% | 478 | 17% | 2749 | 167.58 | .000 | |
| SUNT | SESP | 182 | 39% | 120 | 26% | 84 | 18% | 83 | 18% | 469 | 55.26 | .000 | |
| Spanish population | Població espanyola | | 24.8% | | 25.4% | | 25.4% | | 24.4% | | | | |
| | | H1 S1 | | H2 S2 | | | | | | | | | |
| Level | Nivell | n | % | n | % | n | % | n | % | | χ^2 | p | |
| 1D | 1D | 1530 | 60% | 1000 | 40% | | | | | | 142.21 | .000 | |
| 2D | 2D | 1693 | 62% | 1056 | 38% | | | | | | 170.34 | .000 | |
| SUNT | SESP | 302 | 64% | 167 | 36% | | | | | | 50.36 | .000 | |
| Spanish population | Població espanyola | | 50.2% | | | | | | | | | | |

1D: National First Division; 2D: National Second Division; SUNT: Spanish U-21 and national team; Q1: First quarter; Q2: Second quarter; Q3: Third quarter; Q4: Fourth quarter; H1: First half-year; H2: Second half-year.
 $p < .05$.

Taula 2
Distribució dels futbolistes d'Espanya en funció del nivell competitiu i el trimestre i el semestre de naixement

1D: Primera Divisió Nacional; 2D: Segona Divisió Nacional; SESP: seleccions espanyoles sub-21 i absoluta; T1: primer trimestre; T2: segon trimestre; T3: tercer trimestre; T4: quart trimestre; S1: primer semestre; S2: segon semestre.
 $p < .05$.

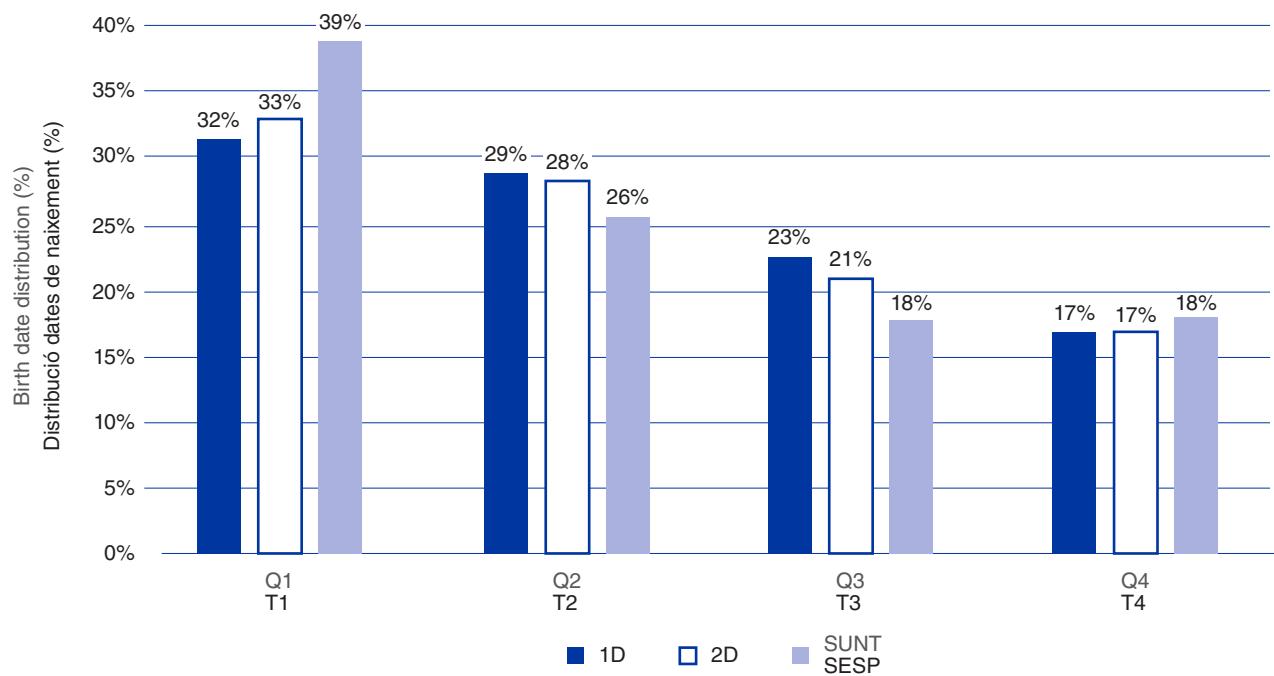


Figure 2. Distribution of players by competitive level and birth quarter.

Q1: First quarter; Q2: Second quarter; Q3: Third quarter; Q4: Fourth quarter;
 1D: National First Division; 2D: National Second Division; SUNT: Spanish U-21 and national team.

Figura 2. Distribució dels futbolistes d'Espanya en funció del nivell competitiu i el trimestre de naixement.

T1: primer trimestre; T2: segon trimestre; T3: tercer trimestre; T4: quart trimestre;
 1D: Primera Divisió Nacional; 2D: Segona Divisió Nacional; SESP: seleccions espanyoles sub-21 i absoluta.

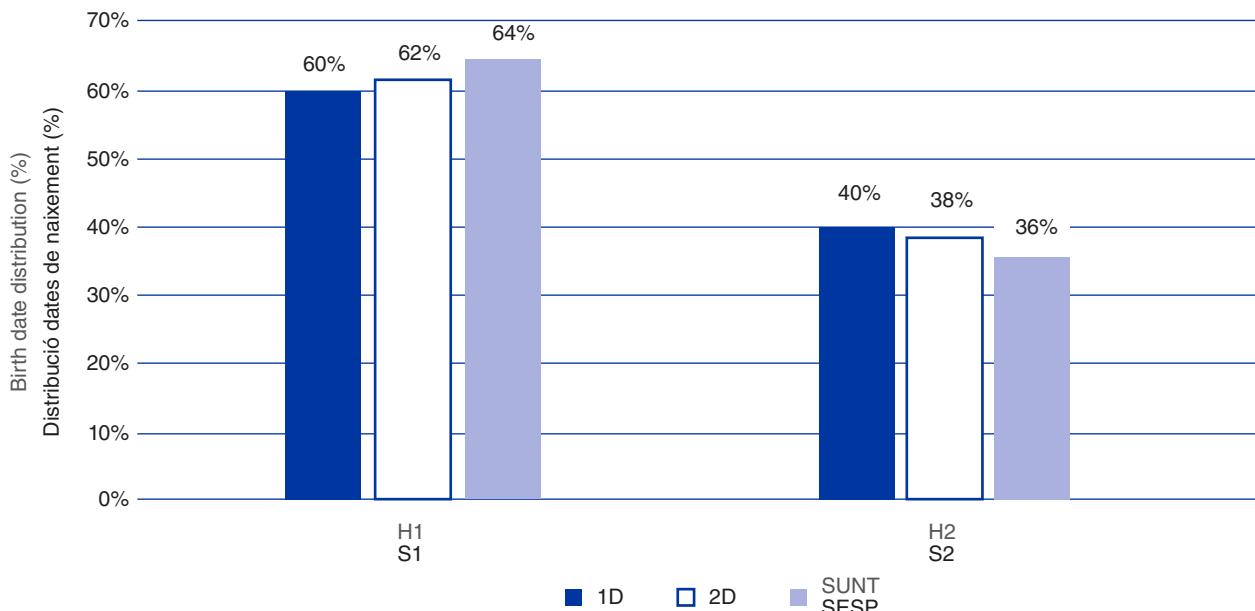


Figure 3. Distribution of players by competitive level and birth half-year.

H1: First half-year; H2: Second half-year; 1D: National First Division; 2D: National Second Division; SUNT: Spanish U-21 and national team.

Table 3 shows the results obtained in the OR with a 95% confidence interval (CI) according to competitive level and birth quarter and half-year. The analysis of the results by quarters reveals that the OR increases as the first quarter (Q1) is compared with the last (Q4), with the OR comparing Q1 and Q4 being the highest at all competitive levels. In terms of competitive level, the OR comparing Q1 and Q4 and H1 and H2 are highest in the case of players in the Spanish national team.

Table 3
Results obtained in the analysis of the OR in relation to birth quarter and half-year by competitive level

| Level | Nivell | Q1 vs. Q2 T1 vs. T2 | | Q1 vs. Q3 T1 vs. T3 | | Q1 vs. Q4 T1 vs. T4 | | H1 vs. H2 S1 vs. S2 | |
|-------|--------|------------------------|------------------|------------------------|------------------|------------------------|------------------|------------------------|------------------|
| | | OR | 95% CI 95% IC |
| 1D | 1D | 1.13 | (1.25-1.02) | 1.58 | (1.76-1.42) | 2.26 | (2.54-2.01) | 2.34 | (2.54-2.16) |
| 2D | 2D | 1.25 | (1.37-1.13) | 1.86 | (2.07-1.68) | 2.36 | (2.63-2.11) | 2.57 | (2.78-2.38) |
| SUNT | SESP | 1.84 | (2.32-1.46) | 2.91 | (3.76-2.24) | 2.95 | (3.82-2.27) | 3.27 | (3.95-2.71) |

1D: National First Division; 2D: National Second Division; SUNT: Spanish U-21 and national team; Q1: First quarter; Q2: Second quarter; Q3: Third quarter; Q4: Fourth quarter; H1: First half-year; H2: Second half-year; OR: Odds ratio; CI: Confidence interval.

Figura 3. Distribució dels futbolistes en funció del nivell competitiu i del semestre de naixement.

S1: Primer semestre; S2: Segon semestre; 1D: Primera Divisió Nacional; 2D: Segona Divisió Nacional; SES: seleccions espanyoles sub-21 i absoluta.

A la taula 3 es mostren els resultats obtinguts en les OR amb un interval de confiança (IC) del 95%, segons el nivell competitiu i el trimestre i el semestre de naixement. Analitzant els resultats obtinguts per trimestres, es pot observar, que l'OR es va incrementant a mesura que anem comparant el primer trimestre amb el més allunyat (T4), sent l'OR que compara T1 i T4 la més elevada en tots els nivells competitius. Tenint en compte el nivell competitiu, les OR que comparen T1 i T4 i S1 i S2 són més elevades en el cas dels jugadors del grup de selecció espanyola.

Taula 3
Resultats obtinguts en l'anàlisi de les OR en relació amb el trimestre i el semestre de naixement per nivell competitiu

1D: Primera Divisió Nacional; 2D: Segona Divisió Nacional; SES: seleccions espanyoles sub-21 i absoluta; T1: primer trimestre; T2: segon trimestre; T3: tercer trimestre; T4: quart trimestre; S1: primer semestre; S2: segon semestre; OR: oportunitat relativa; IC: interval de confiança.

Table 4
Distribution of Spanish footballers by their usual position on the pitch and birth quarter

| Position | Posició | Q1 T1 | | Q2 T2 | | Q3 T3 | | Q4 T4 | | Total | χ^2 | <i>p</i> |
|----------|---------|----------|-----|----------|-----|----------|-----|----------|-----|-------|----------|----------|
| | | n | % | n | % | n | % | n | % | | | |
| GK | PT | 157 | 28% | 193 | 35% | 94 | 17% | 111 | 20% | 555 | 43.33 | .000 |
| CDF | DFC | 312 | 36% | 276 | 32% | 175 | 20% | 113 | 13% | 876 | 114.116 | .000 |
| RB | LD | 149 | 33% | 148 | 32% | 93 | 20% | 68 | 15% | 458 | 43.12 | .000 |
| LB | LE | 164 | 36% | 112 | 25% | 98 | 22% | 81 | 18% | 455 | 33.84 | .000 |
| DMF | MCD | 455 | 33% | 408 | 29% | 302 | 22% | 235 | 17% | 1400 | 85.4 | .000 |
| AMF | MCO | 222 | 32% | 181 | 26% | 171 | 25% | 116 | 17% | 690 | 33.14 | .000 |
| CFW | DLC | 311 | 34% | 244 | 26% | 199 | 22% | 170 | 18% | 924 | 48.98 | .000 |
| RW | ED | 68 | 31% | 44 | 20% | 52 | 24% | 56 | 25% | 220 | 5.46 | .141 |
| LW | EE | 55 | 32% | 27 | 16% | 50 | 29% | 39 | 23% | 171 | 10.87 | .112 |

GK: Goalkeeper; CDF: Central defender; RB: Right full back; LB: Left full back; DMF: Defensive midfielder; AMF: Attacking midfielder; CFW: Centre forward; RW: Right winger; LW: Left winger; Q1: First quarter; Q2: Second quarter; Q3: Third quarter; Q4: Fourth quarter.

p<.05.

Taula 4
Distribució dels futbolistes d'Espanya en funció de la posició habitual en el terreny de joc i el trimestre de naixement

PT: Porter; DFC: defensa central; LD: lateral dret; LE: lateral esquerre; MCD: migcampista defensiu; MCO: migcampista ofensiu; DVC: davantcentre; ED: extrem dret; EE: extrem esquerre; T1: primer trimestre; T2: segon trimestre; T3: tercer trimestre; T4: quart trimestre.

p<.05.

Table 4 shows the results obtained by distribution of birth dates according to the usual position on the pitch by quarter. The results recorded in the chi-square analysis reveal significant differences in the distribution of birth dates in all positions except for RW and LW. In all the other positions, there is an overrepresentation of players born in Q1 and Q2, as can be seen in Figure 4.

In addition, the players were distributed in the following general positions: goalkeepers (GK), defenders (DF), midfielders (MF) and forwards (FW). These general positions were subsequently subdivided into more specific positions: central defender (CDF), left full back (LB), right full back (RB), defensive midfielder (DMF), attacking midfielder (AMF), centre forward (CFW), right winger (RW) and left winger (LW).

Table 5 shows the results obtained in the OR with a 95% confidence interval (CI) according to position and birth quarter. The analysis of the results by quarters reveals that the OR increases as the first quarter (Q1) is compared with the last (Q4), with the OR comparing Q1 and Q4 being the highest in all positions except for GK, RW and LW.

A la taula 4 es recullen els resultats obtinguts segons la distribució de les dates de naixement en funció de la posició habitual en el terreny de joc per trimestres. Els resultats registrats en l'anàlisi khi quadrat revelen l'existeència de diferències significatives en la distribució de dates de naixement en totes les posicions a excepció de la dels ED i EE. En totes les altres posicions apareix una sobrerrepresentació dels jugadors nascuts al T1 i al T2, tal com s'aprecia a la figura 4.

A més, els jugadors van ser distribuïts en les següents posicions generals: porters (PT), defenses (DF), migcampistes (MC) i davanters (DV). Posteriorment aquestes posicions generals es van subdividir en posicions més específiques segons s'ennumera a continuació: Defensa central (DFC), lateral esquerre (LE), lateral dret (LD), migcampista defensiu (MCD), migcampista ofensiu (MCO), davantcentre (DVC), extrem dret (ED) i extrem esquerre (EE).

A la taula 5 es mostren els resultats obtinguts en les OR amb un interval de confiança (IC) del 95%, segons la posició i el trimestre de naixement. Analitzant els resultats obtinguts per trimestres, es pot observar que l'OR es va incrementant a mesura que anem comparant el primer trimestre amb el més allunyat (T4), sent l'OR que compara T1 i T4 la més elevada en totes les posicions excepte PT, ED i EE.

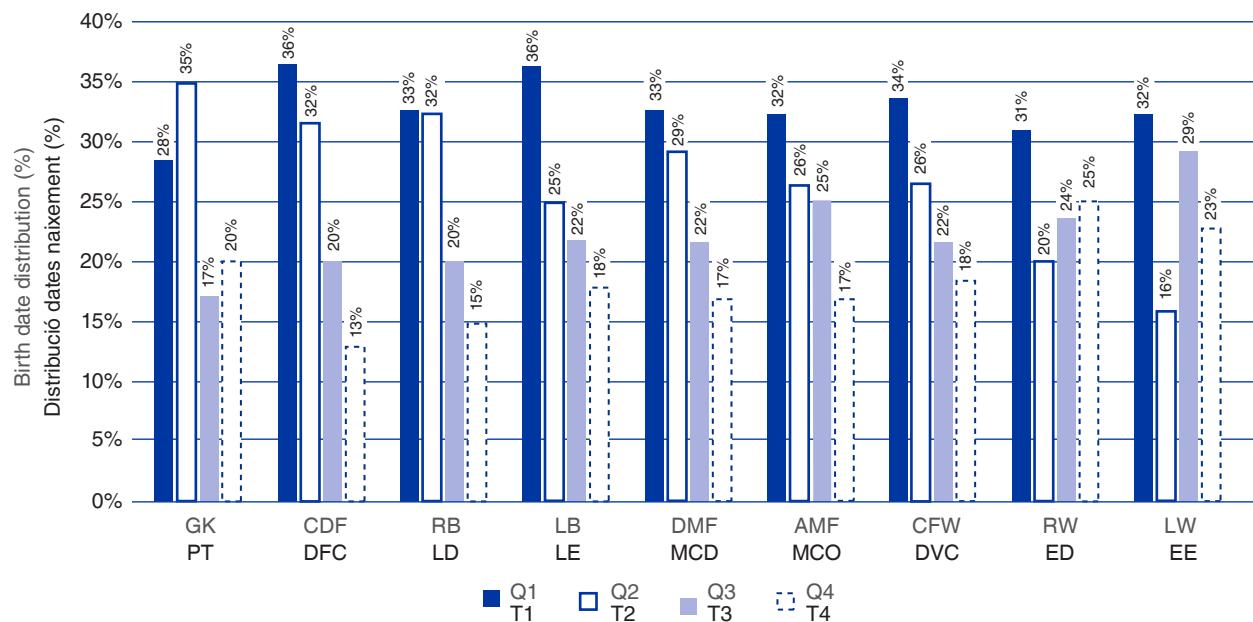


Figure 4. Distribution of players by position and birthquarter.

GK: Goalkeeper; CDF: Central defender; RB: Right full back; LB: Left full back; DMF: Defensive midfielder; AMF: Attacking midfielder; CFW: Centre forward; RW: Right winger; LW: Left winger; Q1: First quarter; Q2: Second quarter; Q3: Third quarter; Q4: Fourth quarter.

Figura 4. Distribució dels futbolistes en funció de la posició i del trimestre de naixement.

PT: porter; DFC: defensa central; LD: lateral dret; LE: lateral esquerre; MCD: migcampista defensiu; MCO: migcampista ofensiu; DVC: davant centre; ED: extrem dret; EE: extrem esquerre; T1: primer trimestre; T2: segon trimestre; T3: tercer trimestre; T4: quart trimestre.

Table 5
Results obtained in the analysis of the OR in relation to birth quarter by position

| Position | Posició | Q1 vs Q2 T1 vs T2 | | Q1 vs Q3 T1 vs T3 | | Q1 vs Q4 T1 vs T4 | |
|----------|---------|----------------------|------------------|----------------------|------------------|----------------------|------------------|
| | | OR | 95% CI 95% IC | OR | 95% CI 95% IC | OR | 95% CI 95% IC |
| GK | PT | .74 | (.91-.60) | 1.93 | (2.50-1.50) | 1.58 | (2.01-1.24) |
| CDF | DFC | 1.2 | (1.41-1.02) | 2.22 | (2.67-1.84) | 3.74 | (4.63-3.01) |
| RB | LD | 1.01 | (1.27-.80) | 1.89 | (2.45-1.46) | 2.77 | (3.68-2.08) |
| LB | LE | 1.73 | (2.19-1.63) | 2.05 | (2.64-1.60) | 2.6 | (3.40-1.99) |
| DMF | MCD | 1.17 | (1.34-1.02) | 1.75 | (2.02-1.51) | 2.39 | (2.79-2.04) |
| AMF | MCO | 1.33 | (1.62-1.10) | 1.44 | (1.76-1.18) | 2.35 | (2.94-1.88) |
| CFW | DVC | 1.41 | (1.67-1.20) | 1.85 | (2.21-1.55) | 2.25 | (2.71-1.87) |
| RW | ED | 1.79 | (2.61-1.22) | 1.45 | (2.07-1.01) | 1.31 | (1.87-1.92) |
| LW | EE | 2.53 | (4.01-1.60) | 1.15 | (1.68-.78) | 1.60 | (2.42-1.06) |

GK: Goalkeeper; CDF: Central defender; RB: Right full back; LB: Left full back; DMF: Defensive midfielder; AMF: Attacking midfielder; CFW: Centre forward; RW: Right winger; LW: Left winger; OR: Odds ratio; CI: Confidence interval.

Taula 5
Resultats obtinguts en l'anàlisi de les OR en relació amb el trimestre de naixement per posició

PT: porter; DFC: defensa central; LD: lateral dret; LE: lateral esquerre; MCD: migcampista defensiu; MCO: migcampista ofensiu; DVC: davant centre; ED: extrem dret; EE: extrem esquerre; T1: primer trimestre; T2: segon trimestre; T3: tercer trimestre; T4: quart trimestre; OR: oportunitat relativa; IC: interval de confiança.

Discussion and Conclusions

The objective of this study was to analyse the incidence of the relative age effect (RAE) in the Spanish male professional footballer population as a whole. This phenomenon is known to have occurred between the 2011-12 and 2016-17 seasons, with an overrepresentation of players born in the first half of the year which, as noted at the outset, is most evident in the case of players selected for national teams. However, the results do not show that specific positions on the pitch determine whether or not the RAE appears, since it is evident in all of them with the exception of wingers.

Although previous research has also been carried out in Spanish men's football which does not show the clear existence of this effect (Martin-Acerro et al., 2005), comparing the results of this study with others conducted in Spain and other European leagues would suggest that the RAE is a persistent problem in this sport in both men's and women's football (Cobley et al., 2008; González-Villora et al., 2015; Lesma et al., 2011; Mujika et al., 2009; Pérez-Jiménez & Pain, 2008; Sedano et al., 2015; Williams, 2010). Indeed, an in-depth analysis of the results shows there are almost twice as many players born in the first quarter of the year as in the last quarter, along with a difference of more than 20% between the first and second half-years. These data are very similar to those recently reported by Lesma et al. (2011) for Spanish first division players based on information drawn from the 2009-10 season.

Many authors hold that the main reason for the emergence of the RAE in football lies in talent identification processes (Díaz del Campo et al., 2010; Wattie et al., 2008) since players are selected very early on in elite clubs' developmental teams in Europe and by extension in Spain. The fact that older players present a number of physical and anthropometric advantages which make them stand out at certain ages is often overlooked (Lesma et al., 2011; Malina et al., 2004; Vaeyens et al., 2005). This situation leads evaluators and coaches to give these players more opportunities (Cobley et al., 2009; Malina et al., 2004; Mujika et al., 2009), probably because the pursuit of short-term results prevails even in these developmental teams. These athletes generally have access to higher-quality

Discussió i conclusions

En aquest estudi es pretenia efectuar una anàlisi de la incidència de l'efecte relatiu de l'edat (RAE) en el conjunt de la població professional de futbolistes homes espanyols. S'ha observat que des de la temporada 2011-12 fins a la 2016-17 es produeix aquest fenomen, existint una sobrerrepresentació dels jugadors nascuts en el primer semestre de l'any que, tal com es va plantejar a l'inici, es fa més evident en el cas dels jugadors seleccionats per als equips nacionals. No obstant això, els resultats no mostren que les posicions específiques en el terreny de joc determinin l'aparició o no d'aquest efecte, ja que és palès en totes elles a excepció de la dels extrems.

Malgrat que també hi ha treballs anteriors efectuats en futbol masculí espanyol que no reflecteixen l'existència clara d'aquest efecte (Martin-Acerro et al., 2005), si es comparen els resultats obtinguts en el present estudi amb altres realitzats al nostre país o en altres lligues europees es pot dir que el RAE és un problema persistent en aquesta modalitat esportiva, tant en homes com en dones (Cobley et al., 2008; González-Villora et al., 2015; Lesma et al., 2011; Mujika et al., 2009; Pérez-Jiménez & Pain, 2008; Sedano et al., 2015; Williams, 2010). De fet, analitzant els resultats en profunditat, es pot afirmar que els jugadors nascuts en el primer trimestre de l'any suposen gairebé el doble que els nascuts en l'últim trimestre, existint més d'un 20% de diferència entre el primer i el segon semestre. Aquestes dades s'assemblen molt a les obtingudes recentment per Lesma et al. (2011) en jugadors espanyols de Primera Divisió amb dades referides, en el cas esmentat, a la temporada 2009-10.

Són moltes les autories que indiquen que la principal causa de l'aparició del fenomen RAE en futbol té el seu origen en els processos de detecció de talents (Díaz del Campo et al., 2010; Wattie et al., 2008) ja que la selecció de jugadors en les categories inferiors dels clubs d'elit a Europa, i per extensió a Espanya, es produeix molt aviat. En molts casos no es té en compte que els jugadors de més edat gaudeixen d'una sèrie d'avantatges físics i antropomètrics que els fan destacar a certes edats (Lesma et al., 2011; Malina et al., 2004; Vaeyens et al., 2005). Aquesta situació porta els avaluadors i entrenadors a concedir més oportunitats a aquests jugadors (Cobley et al., 2009; Malina et al., 2004; Mujika et al., 2009) probablement perquè, fins i tot en aquestes categories formatives, guanya l'afany de resultats a curt termini. En general, aquests esportistes tenen accés a un entrenament de major qualitat i

training and play more minutes in competition, resulting in performance differences and therefore in selection possibilities (Díaz del Campo et al., 2010; Vaeyens et al., 2005). At the other extreme, younger players have fewer opportunities which may exacerbate early dropout from sport (Vaeyens et al., 2005). It might be that in sports in general, and in football in particular, a great deal of talent is being wasted because it is hidden by these physical differences (Musch & Grondin, 2001). This loss of potential is compounded by the fact that players with a physical advantage sometimes fail to develop all their technical and tactical capacity due to the comfort afforded by this apparent superiority (Pérez-Jiménez & Pain, 2008; Williams, 2010). Both factors may lead to a decrease in the overall level of the competition in question (Musch & Grondin, 2001; Pérez-Jiménez & Pain, 2008; Sedano et al., 2015; Vaeyens et al., 2005).

Similarly, one of the main objectives of this paper was to assess the impact of competitive level on the scale of the RAE, since certain authors, including Till et al. (2010), have argued that the risk increases when the most significant competitions in a sport are analysed. A detailed examination of the results reveals that although the effect is slightly higher in the national second division, the highest values emerge in the national teams, where the probability of having been born in the first quarter increases by 3.27 times compared to the last quarter. This was also noted by Sedano et al. (2015) in their study of women's football, although their values, while very high, did not reach such a scale. The authors' explanation is based on the limited number of places available and how the difficulty in gaining one increases exponentially at this level, compounded by the fact that the selection process is made using a previously biased sample (Cobley et al., 2009; Delorme et al., 2010; Musch & Grondin, 2001; Sedano et al., 2015). In this respect, Pérez-Jiménez and Pain (2008) point out that the results observed in national teams may accurately reflect what happens in the selection processes carried out with young players in elite clubs' developmental programmes.

Another one of the objectives of this research was to assess the influence of the position usually occupied on the pitch on the incidence of the RAE, as some authors have claimed that there are certain positions where the phenomenon occurs to

gaudeixen de més minuts de competició, la qual cosa redunda en aquestes diferències de rendiment i, per tant, en les possibilitats de selecció (Díaz del Campo et al., 2010; Vaeyens et al., 2005). En l'altre extrem, els jugadors més joves disposen de menys oportunitats, la qual cosa pot incrementar l'abandó primerenc de l'esport (Vaeyens et al., 2005). És possible que en l'àmbit esportiu en general, i en el futbolístic en particular, s'estigui malgastant molt talent que queda ocult en aquestes diferències d'índole física (Musch i Grondin, 2001). A aquesta pèrdua de potencial s'hi afegeix el fet que els jugadors amb avantatge físic a vegades no desenvolupen tota la seva capacitat tecnicotàctica a causa de l'acomodament que aquesta apparent superioritat els genera (Pérez-Jiménez i Pain, 2008; Williams, 2010). Tots dos fets poden conduir a una disminució del nivell global de la competició (Musch i Grondin, 2001; Pérez-Jiménez i Pain, 2008; Sedano et al., 2015; Vaeyens et al., 2005).

D'altra banda, un dels principals objectius d'aquest estudi era valorar la influència del nivell competitiu en la magnitud del RAE ja que hi ha autories, com Till et al. (2010), que han afirmat que el risc s'incrementa quan s'analitzen les competicions més rellevants d'un esport. L'anàlisi detallada dels resultats revela que, si bé l'efecte és lleugerament superior en Segona Divisió Nacional, els valors més elevats apareixen en les seleccions nacionals quan la probabilitat d'haver nascut en el primer trimestre s'incrementa en 3.27 vegades respecte a l'últim. Aquest fenomen també va ser constatat per Sedano et al. (2015) en el seu estudi de futbol femení, encara que els valors àdhuc ser molt elevats no assolien aquesta magnitud. Les autories busquen l'explicació en el fet que el nombre de places disponibles i la dificultat per aconseguir-les augmenta exponencialment a aquest nivell, al que s'uneix el fet que el procés de selecció es fa sobre una mostra esbiaixada prèviament (Cobley et al., 2009; Delorme et al., 2010; Musch i Grondin, 2001; Sedano et al., 2015). En aquest sentit, Pérez-Jiménez i Pain (2008) van assenyalar que els resultats observats en les seleccions nacionals poden ser un fidel reflex del que succeeix en els processos de selecció que s'efectuen amb jugadors joves en categories inferiors dels clubs d'elit.

Un altre dels objectius del present estudi era valorar fins on influeix la posició ocupada habitualment en el terreny de joc en la incidència del RAE, ja que hi ha autories que han afirmat que hi ha certes posicions on aquest fenomen es manifesta més a causa de

a greater extent due to higher physical demands, especially in terms of strength (Romann & Fuchslocher, 2011; Schorer et al., 2009; Sedano et al., 2015; Till et al., 2010). A detailed analysis of the results shows that the RAE is present in all specific positions barring wingers. The greatest incidence of the RAE is found in central defenders, which is consistent with the findings reported by other authors who have conducted studies into Spanish football (Lesma et al., 2011; Prieto-Ayuso et al., 2015; Sedano et al., 2015). However, it is striking that these studies also highlight goalkeepers, a position traditionally described as involving greater physical and anthropometric demands (Di Salvo & Pigozzi, 1998). In this sample, goalkeepers register a lower incidence of the RAE than full backs, midfielders and centre forwards. The only position which is not significantly affected by the RAE is winger, both left and right. It has been pointed out that the greater incidence of the RAE in certain positions may well be due to the selection process, in which coaches look for more physically developed players to cover certain positions. However, the results of this research mean that this cannot be categorically affirmed to be the case in Spanish professional football.

Given that the RAE seems to be a widespread problem in the football world, many authors in the scientific literature have put forward a number of strategies to combat it. Reducing its incidence might theoretically yield an overall increase in the level of the sport due to less wasted potential (Sedano et al., 2015). The suggestion has been made, for example, to group players on the basis of biological and not chronological age (Cobley et al., 2009; Musch & Grondin, 2001; Romann & Fuchslocher, 2013), although this would be organisationally complex and probably could not be implemented in the near future. The main alternative, which is feasible in the short term, is to delay the selection process for players in elite clubs until ages at which a high percentage of the population has reached biological maturity (Cobley et al., 2008; Díaz del Campo et al., 2010; Romann & Fuchslocher, 2011). At the same time, it would be essential for evaluators at lower levels to be aware of the physical and anthropometric bias that their selection usually has, as this would make it easier to give opportunities to players who may have a physical disadvantage due to

les majors exigències físiques, especialment de la capacitat de força (Romann i Fuchslocher, 2011; Schorer et al., 2009; Sedano et al., 2015; Till et al., 2010). L'anàlisi detallada dels resultats porta a assenyalar que el RAE es manifesta en totes les posicions específiques a excepció dels extrems. La major incidència del RAE es produeix en el grup dels defensors centrals, el que està en línia amb el que mostren altres autors que efectuen estudis en futbol espanyol (Lesma et al., 2011; Prieto-Ayuso et al., 2015; Sedano et al., 2015). No obstant això, crida l'atenció que en aquests treballs també aparegui destacada la figura del porter, posició que tradicionalment s'ha qualificat com de major demanda física i antropomètrica (Di Salvo i Pigozzi, 1998). En aquest cas, el porter registra una incidència més baixa de RAE que els laterals, els migcampistes i els davanters centre. D'altra banda, l'única posició que no es veu afectada de manera significativa pel RAE és la dels extrems, tan esquerre com dret. Anteriorment s'ha assenyalat que la major incidència del RAE en certes posicions podia vincular-se al procés de selecció en el qual els entrenadors busquen jugadors més desenvolupats físicament per a cobrir certes posicions, no obstant això, a la vista dels resultats no es pot afirmar categòricament que això sigui així en el futbol professional espanyol.

Tenint en compte que el fenomen del RAE sembla un problema generalitzat en el món del futbol, són moltes les autories que en la literatura científica proposen diferents estratègies per a combatre'l. Reduint la seva incidència teòricament podria aconseguir-se un increment global en el nivell de la modalitat esportiva a causa de l'existència d'un menor desaprofitament de potencial (Sedano et al., 2015). S'ha proposat, per exemple, agrupar les categories en funció de l'edat biològica i no la cronològica (Cobley et al., 2009; Musch i Grondin, 2001; Romann i Fuchslocher, 2013), fet que a nivell organitzatiu resulta complicat i probablement no es pot implementar en un futur pròxim. La principal alternativa, factible a curt termini, és retardar el procés de selecció de jugadors en els clubs d'elit fins a categories en les quals un percentatge elevat de la població hagi aconseguit la maduració biològica (Cobley et al., 2008; Díaz del Campo et al., 2010; Romann i Fuchslocher, 2011). D'altra banda, seria fonamental que els avaluadors en les categories inferiors fossin conscients del biaix físic i antropomètric que habitualment marca la seva selecció, ja que així serà més fàcil concedir oportunitats a aquells futbolistes que puguin tenir un desavantatge físic basat

their later maturation (Díaz del Campo et al., 2010; Musch & Grondin, 2001; Romann & Fuchslocher, 2011).

In conclusion, this study shows that the current structure of Spanish professional football encourages the emergence of the phenomenon known as the relative age effect, perhaps due to the early selection process of players in elite clubs, which is where older players are likely to be given more opportunities for progression. This effect is even more evident the higher the competitive level, which makes sense given that the screening process is even more demanding. This may lead to an enormous loss of potential hidden away in those players who take longer to develop physically and psychologically due to their later birth dates. It would therefore be opportune to implement a strategy to reduce the incidence of this problem, based on a change in selection processes in order to strike a better balance between short-term success and a long-term sporting career.

Conflict of Interests

No conflict of interest was reported by the authors.

en la seva maduració tardana (Díaz del Campo et al., 2010; Musch i Grondin, 2001; Romann i Fuchslocher, 2011).

Com a conclusió, cal assenyalar que aquest treball mostra que l'actual estructura del futbol professional espanyol fomenta l'aparició del fenomen conegut com a efecte relatiu de l'edat, potser a causa del primerenc procés de selecció de jugadors en els clubs d'elit. És aquí on probablement es concedeixen més oportunitats de progressió als jugadors que són més grans. Aquest efecte és fa palès com més gran és el nivell competitiu, una cosa lògica si tenim en compte que el procés de cribatge és encara més exigent, la qual cosa pot desembocar en una pèrdua enorme de potencial, ocult en aquells jugadors que triguen més a desenvolupar-se físicament i psicològicament a causa del seu naixement més tardà. Caldria, per tant, implantar alguna estratègia per a reduir la incidència d'aquest problema, i aquesta s'hauria de centrar en un canvi en els processos de selecció, buscant un major equilibri entre l'èxit a curt termini i la carrera esportiva a llarg termini.

Conflicte d'interessos

Les autories no han comunicat cap conflicte d'interessos.

References

- Baker, J., Schorer, J., Cobley, S., Bräutigam, H., & Büsch, D. (2009). Gender, depth of competition and relative age effects in team sports. *Asian Journal of Exercise and Sports Science*, 6(1), 1-7.
- Cobley, S., Baker, J., Wattie, N., & McKenna J (2009). Annual age-grouping and athlete development. A meta-analytical review of relative age effects in sport. *Sports Medicine*, 39(3), 235-256. doi:10.2165/00007256-200939030-00005
- Cobley, S. P., Schorer, J., & Baker, J. (2008). Relative age effect in professional German soccer: A historical analysis. *Journal of Sports Sciences*, 26(14), 1531-1538. doi:10.1080/02640410802298250
- Delorme, N., Boiché, J., & Raspaud, M. (2010). Relative age effect in female sport: A diachronic examination of soccer players. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 20, 509-515. doi:10.1111/j.1600-0838.2009.00979.x
- Delorme, N., & Raspaud, M. (2009). Is there an influence of relative age on participation in non-physical sports activities? The example of shooting sports. *Journal of Sports Sciences*, 27(10), 1035-1042. doi:10.1080/02640410902926438
- Díaz del Campo, D. G., Pastor-Vicedo, J. C., González Villora, S., & Contreras Jordan, O. R. (2010). The relative age effect in youth soccer players from Spain. *Journal of Sports Science and Medicine*, 9, 190-198.
- Di Salvo, V., & Pigozzi, F. (1998). Physical training of football players based on their positional rules in the team- Effects on performance-related factors. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 38(4), 294-297.

Referències

- Glamser, F. D., & Vincent, J. (2004). The relative age effect among elite American youth soccer players. *Journal of Sport Behaviour*, 27(1), 31-38.
- González-Villora, S., Pastor-Vicedo, J. C., & Cordente, D. (2015). Relative age effect in UEFA championship soccer players. *Journal of Human Kinetics*, 47(1), 237-248. doi:10.1515/hukin-2015-0079
- Helsen, W. F., Van Winckel, J., & Williams A. M. (2005). The relative age effect in youth soccer across Europe. *Journal of Sports Sciences*, 23(6), 629-636. doi:10.1080/02640410400021310
- Lesma, M. L., Pérez González, B., & Salinero, J. J. (2011). El efecto de la edad relativa (RAE) en la liga de fútbol española. *Journal of Sport and Health Research*, 3(1), 35-46.
- Malina, R. M., Bouchard, C., & Bar-Or, O. (2004). *Growth, maturation and physical activity*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Martín Acero, R., Lago, C., & Lalín, C. (2005). Efecto de la edad de los jugadores de fútbol de alto rendimiento. *El entrenador español*, 105, 55-61.
- Mujika, I., Vaeyens, R., Matthys, S., Santisteban, J., Goirirena, J., & Philippaerts R. M. (2009). The relative age effect in a professional football club setting. *Journal of Sports Sciences*, 27(11): 1153-1158. doi:10.1080/02640410903220328
- Musch, J., & Grondin, S. (2001). Unequal competition as an impediment to personal development: A review of the relative age effect in sport. *Developmental Review*, 21(2), 147-167. doi:10.1006/drev.2000.0516

- Pérez-Jiménez, I., & Pain M. T. G. (2008). Relative age effect in Spanish association football: Its extent and implications for wasted potential. *Journal of Sports Sciences*, 26(10), 995-1003. doi:10.1080/02640410801910285
- Prieto-Ayuso, A., Pastor-Vicedo, J. C., Serra-Olivares, J., & González-Villora, S. (2015). El efecto de la edad relativa en el fútbol español: temporada 2013/14. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 121, 36-43. doi:10.5672/apunts.2014-0983.es.(2015/3).121.05
- Reed, K. E., Parry, D. A., & Sandercock, G. R. H. (2016). Maturational and social factors contributing to relative age effects in school sports: Data from the London Youth Games. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 27(12), 2070-2079. doi:10.1111/sms.12815
- Romann, M., & Fuchslocher, J. (2011). Influence of the selection level, age and playing position on relative age effects in Swiss women's soccer. *Talent Development and Excellence*, 3(2): 239-247.
- Sedano, S., Vaeyens, R., & Redondo, J. C. (2015). The relative age effect in Spanish female soccer players. Influence of the competitive level and a playing position. *Journal of Human Kinetics*, 46(1), 129-137. doi:10.1515/hukin-2015-0041
- Schorer, J., Cobley, S., Büsch, D., Bräutigam, H., & Baker J. (2009). Influences of competition level, gender, player nationality, career stage and playing position on relative age effects. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 19, 720-730. doi:10.1111/j.1600-0838.2008.00838.x
- Till, K., Cobley, S., Wattie, N., O'Hara, J., Cooke, C., & Chapman, C. (2010). The prevalence, influential factors and mechanisms of relative age effects in UK Rugby League. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 20(2), 320-329. doi:10.1111/j.1600-0838.2009.00884.x
- Vaeyens, R., Philippaerts, R., & Malina, R. M. (2005). The relative age effect in soccer: A match-related perspective. *Journal of Sports Sciences*, 23(7), 747-756. doi:10.1080/02640410410022052
- VV.AA. (2017). *Anuario de estadísticas deportivas 2017*. Madrid: Subdirección General de Estadística y Estudios, Secretaría General Técnica, Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.
- Wattie, N., Cobley, S., & Baker, J. (2008). Towards a unified understanding of relative age effects. *Journal of Sports Sciences*, 26(13): 1403-1409. doi:10.1080/02640410802233034
- Williams, J. H. (2010). Relative age effect in youth soccer: Analysis of the FIFA U17 World. doi:10.1111/j.1600-0838.2009.00961.x

Article Citation | Citació de l'article

López-del-Río, M., Rabadán, D., Redondo, J. C., & Sedano, S. (2019). Relative Age Effect in Professional Football: Influence of Competitive Level and Playing Position. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 138, 26-39. doi:10.5672/apunts.2014-0983.es.(2019/4).138.02

Relative Age Effect, Playing Time and Debut in a Professional Football Club

Lois Rodríguez-Lorenzo¹ and Rafael Martín-Acero^{1*}

¹Learning and Human Movement Control Group (ACoM), Department of Physical and Sports Education, Faculty of Sport Sciences and Physical Education, University of A Coruña, Spain

Abstract

The purpose of this study was to analyse the relative age effect (RAE) in all age categories in the development programme of a professional football club and to identify whether playing time and the chances of debut in the first team are influenced by the RAE. We examined the birth-date distributions of 334 elite football players from Real Club Deportivo de la Coruña: 195 young soccer players (DTG) divided into 11 age groups (U-9 to U-23), 110 professional players (FTG), and 29 players who debuted in competitive matches with the club's first team from the youth development programme (EG). Playing time was calculated by adding up all the minutes played by a player in official competition during a season. The Chi-square test results show that the RAE exists in the 3 groups and in all the 11 age groups of the DTG players. The RAE was significantly lower in the FTG compared to the DTG and EG groups (Mann-Whitney U test, $p < .05$). There were no differences in playing minutes between players born in the first half of the year or in the second half of the year. These findings suggest that the RAE in elite clubs originates fundamentally in the talent selection process in all categories, but mainly in the youngest ones, and is maintained in all the lower categories, influencing the chances of making a first-team debut.

Keywords: talent identification, selection processes, association football, age groups, sport, relative age

Introduction

In sports systems, participants need to be organised into different categories to ensure equal opportunities in competition. With young athletes, the most commonly used grouping criterion is their chronological age. The cut-off date is generally 1 January of each year, with all children born in the same calendar year being grouped into one category (Barnsley et al.,

Edat relativa, minuts de competició i debut en futbol professional

Lois Rodríguez-Lorenzo¹ i Rafael Martín-Acero^{1*}

¹Grup d'Aprenentatge i Control del Moviment Humà en Activitat Física i Esport (ACoM), Departament d'Educació Física i Esportiva, Facultat de Ciències de l'Esport i l'Educació Física, Universitat de La Corunya, Espanya

Resum

L'objectiu d'estudi va ser analitzar l'efecte de l'edat relativa (RAE) en totes les categories formatives d'un club de futbol professional, i identificar si aquest afecta el temps de participació dels jugadors en competició i les seves possibilitats de debutar en el futbol professional. Es va analitzar la distribució de les dates de naixement de 334 futbolistes d'elit del Real Club Deportivo de la Coruña: 195 jugadors en edats de formació (GCI) dividits en 11 subgrups corresponents a les seves categories d'edat (U9-U23), 110 jugadors professionals (GPE) i 29 jugadors que van debutar en partit oficial amb el primer equip del club des de les categories inferiors (GE). Es va calcular la suma de tots els minuts disputats per un futbolista en competició oficial durant una temporada. Els resultats del test chi quadrat van demostrar l'existència de RAE en els 3 grups de jugadors analitzats i en tots els subgrups d'edat dels jugadors del GCI. El RAE va ser significativament menor en el GPE en comparació als grups GCI i GE (Mann-Whitney U-test, $p < .05$). No es van trobar diferències en el nombre de minuts disputats en funció del semestre de naixement. Aquestes troballes suggereixen que, en els equips d'elit el RAE s'origina fonamentalment en el procés de detecció de talents de totes les etapes, però sobretot de les dels més petits, i es manté al llarg de totes les categories inferiors, influint en les possibilitats de debutar amb el primer equip.

Paraules clau: detecció de talent, processos de selecció, futbol, esport, grups d'edat, edat relativa

Introducció

En els sistemes esportius hi ha la necessitat d'organitzar els participants en diferents categories, per a garantir la igualtat d'oportunitats en la competició. Amb esportistes joves, el criteri d'agrupació més utilitzat és l'edat cronològica dels subjectes. Generalment s'estableix com a data de tall l'1 de gener de cada any, agrupant dins d'una categoria tots els nens i nenes nascuts en el mateix any

* Correspondence:
Rafael Martín-Acero (maracero@udc.es).

* Correspondència:
Rafael Martín-Acero (maracero@udc.es).

1992). However, this kind of organisation will always lead to differences in age and therefore in development, maturation and experience among the members of each category (Figueiredo et al., 2009b).

Differences in the chronological age of members of the same category are referred to as relative age (Barnsley et al., 1992) and their consequences for the performance and participation of the subjects (relatively younger or older) are known as the relative age effect (RAE) (Helsen et al., 2012).

In the sports setting, the RAE is characterised by a greater presence of subjects born just after the cut-off date, presumably because their physical, cognitive and emotional development is greater than those born later (Lovell et al., 2015). These advantages may lead to a better sporting performance and a greater likelihood of being identified as “talent” (Helsen et al., 2005).

If a child is identified as talent, they may be selected to enter the best training academies or be promoted to compete in higher category teams where they benefit from better training and competition experiences and ultimately an improvement in their athletic performance (Helsen et al., 1998). This process will lead to an increase in the athlete’s intrinsic (observed competence) and extrinsic (reinforcement by parents and coaches) motivation, which will encourage these children to keep practicing and improving their skills more and more (Helsen et al., 2005). Conversely, the younger players in each category receive less stimulation of their sports development which, together with less physical and cognitive development in relation to their older peers, may lead to a lower sports performance. This may result in low self-confidence and negative feelings that may even cause them to drop out of sport (Helsen et al., 1998).

There are a number of determining factors which contribute to the emergence of the RAE in the sports setting. A sport’s popularity increases the demand for it and this results in a larger pool of practitioners to select from (Meylan et al., 2010). The RAE’s influence is stronger when the level of competition and professionalisation of the sport increases (Mujika et al., 2009). In addition, the RAE may be amplified, or reduced, when the different maturation rhythms come into play: biological age, for example (Figueiredo et al., 2009a). The most extreme case would be the comparison of a subject born just after

natural (Barnsley et al., 1992). No obstant això, mitjançant aquesta forma d’organització sempre existiran diferències d’edat i per tant de desenvolupament, maduració i experiència entre els integrants cada categoria (Figueiredo et al., 2009b).

Les diferències en l’edat cronològica dels membres d’una mateixa categoria es denominen amb el terme d’edat relativa (Barnsley et al., 1992), i les seves conseqüències en el rendiment i la participació dels subjectes (relativament més joves, o més majors) són conegeudes com l’efecte de l’edat relativa (RAE) (Helsen et al., 2012).

En l’àmbit esportiu, el RAE és un fenomen que es caracteritza per una major presència de subjectes nascuts després de la data de tall, presumiblement perquè el seu desenvolupament físic, cognitiu i emocional és superior als subjectes nascuts més tard (Lovellet et al., 2015). Aquests avantatges poden fer-los tenir un major rendiment esportiu i tenir més probabilitats de ser identificats com a “talents” (Helsen et al., 2005).

Ser identificat com a talent pot fer que un nen sigui seleccionat per a ingressar en les millors acadèmies d’entrenament o ser promocionat per a competir en equips de categoria superior, beneficiant-se de millors experiències relacionades amb l’entrenament i la competició, catalitzant la millora del seu rendiment esportiu (Helsen et al., 1998). Aquest procés provocarà un augment de la motivació intrínseca (competència observada) i extrínseca (reforços dels pares i entrenadors) de l’esportista, que animerà aquests nens a continuar practicant i millorant cada vegada més les seves habilitats (Helsen et al., 2005). En canvi, els jugadors més joves de cada categoria reben menys estimulació del seu desenvolupament esportiu que, al costat d’un menor desenvolupament físic i cognitiu en relació amb els seus companys de més edat, pot provocar un menor rendiment esportiu. Aquest fet els pot causar una baixa autoconfiança i emocions negatives que pot provocar fins i tot l’abandó de la pràctica esportiva (Helsen et al., 1998).

Existeixen una sèrie de condicionants que afavoreixen l’aparició del RAE en el context esportiu. El nivell de popularitat d’un esport augmenta la seva demanda i provoca que existeixi un major nombre de practicants on realitzar la selecció (Meylan et al., 2010). La influència del RAE és més forta quan augmenta el nivell de la competició i de professionalització de l’esport (Mujika et al., 2009). A més, el RAE es pot amplificar o reduir quan entren en joc els diferents ritmes maduratius: l’edat biològica (Figueiredo et al., 2009a). El cas més extrem seria la comparació d’un subjecte nascut just després de

the cut-off date and who is premature in their maturation as opposed to the another subject born just before the cut-off date and who is a late developer (Gutiérrez, 2013).

In football, the RAE was evident almost everywhere in the world and in virtually all categories, although it rarely appears before the age of 12 in teams that are not high level (Helsen et al., 1998). In Spanish football, the RAE was found in the Professional Football League (Helsen et al., 2012), in the senior national team (Jiménez & Pain, 2008) and in other senior semi-professional and amateur football categories. However, the RAE has more influence on elite young players, both in the main Spanish and European football academies (Jiménez & Pain, 2008; Lovell et al., 2015) and in Spanish (Jiménez and Pain, 2008) and European (Helsen et al., 2005) national youth teams. The RAE is less important in young amateur footballers registered with federations and in schoolchildren not registered with federations and is non-existent in teams with a lower sports level (Práxedes et al., 2017).

The regulatory difficulties for the participation of young players in football matches and the stringent demands placed on their coaches may increase the RAE. The Royal Spanish Football Federation organises the training process for players into two stages: "7- or 8-a-side football" (up to the age of 12) and "11-a-side football" until adulthood. The "11-a-side football" regulations do not require all the players in the match-day squad to play, allow a small number of substitutions and prevent a substituted player from returning to the game. Many authors take it for granted that these regulatory difficulties lead coaches to make decisions which can result in more mature players (who in many cases will coincide with those of a higher relative age) gaining a greater amount of experience in terms of match playing time (Barnsley et al., 1992; Helsen et al., 1998, 2005). However, there is little research which has analysed whether the relative age of players has an effect on playing time in competition and the results have not been conclusive (Fonseca, 2012; Sæther, 2016; Vaeyens et al., 2005). Furthermore, no research has studied this relationship in football players in developmental ages, when the changes related to the maturation and growth process are more accentuated (Perroni et al., 2015).

la data de tall i que sigui prematur en la seva maduració, enfront del cas contrari d'un altre subjecte nascut al final de la data de tall i amb desenvolupament tardà (Gutiérrez, 2013).

En el futbol, el RAE es va evidenciar en gairebé tothom i en gairebé totes les categories, encara que rarament apareix abans dels 12 anys en equips que no siguin d'alt nivell (Helsen et al., 1998). En el futbol espanyol es va constatar la presència de RAE a la Lliga de Futbol Professional (Helsen et al., 2012), a la selecció nacional absoluta (Jiménez i Pain, 2008), i en altres categories sènior del futbol semiprofessional i amateur. No obstant això, el RAE apareix amb més força en jugadors joves d'elit, tant en les principals pèdreres del futbol espanyol i europeu (Jiménez i Pain, 2008; Lovell et al., 2015) com en les seleccions nacionals en edats de formació espanyoles (Jiménez i Pain, 2008) i europees (Helsen et al., 2005). Amb futbolistes joves amateurs federats i amb escolars no federats el RAE és menys important i arriba a ser inexistent en els equips de menor nivell esportiu (Práxedes et al., 2017).

Les dificultats reglamentàries per a la participació dels jugadors joves en els partits de futbol i l'alt nivell d'exigència al qual es veuen sotmesos els seus entrenadors poden augmentar el RAE. La Reial Federació Espanyola de Futbol organitza el procés formatiu dels jugadors en dues etapes: "futbol 7-8" (fins als 12 anys) i "futbol 11" fins a l'edat adulta. El reglament de "futbol 11" no obliga a la participació de tots els esportistes convocats, permet realitzar un nombre reduït de substitucions i impedeix que un jugador substituït pugui tornar a participar en el joc. Moltes autories donen per fet que aquestes dificultats reglamentàries porten als entrenadors a prendre decisions que poden provocar que els jugadors més madurs (que en molts casos coincidiran amb els de major edat relativa) acumulin un major nombre d'experiències relacionades amb la participació en els partits (Barnsley et al., 1992; Helsen et al., 1998, 2005). No obstant això, hi ha poques recerques que hagin analitzat si l'edat relativa dels jugadors té efecte sobre el temps de participació en competició i els seus resultats no han estat concloents (Fonseca, 2012; Sæther, 2016; Vaeyens et al., 2005). A més, no hi ha recerques que hagin estudiat aquesta relació en futbolistes en edats de desenvolupament, quan els canvis relacionats amb el procés de maduració i creixement són més accentuats (Perroni et al., 2015).

The objectives of this study were to: 1) identify the presence of the RAE in all the youth development programmes of a professional football club; 2) ascertain whether the RAE impacts the chances of debuting in the first team, and 3) analyse whether relative age affects the playing time of players in competition.

Methodology

Participants

A total of 334 elite footballers at Real Club Deportivo de la Coruña were analysed. The players were divided into three groups:

The *development teams group* (DTG) is made up of 195 players registered with the federation in the club's youth teams during the 2012-2013 season, divided into 11 sub-groups corresponding to their age categories, in addition to the club's 2nd team (Table 1). All these players have gone through numerous filters in the talent identification process both to join the club and also to move up in age groups over the years, so we can consider them as elite players in their respective categories.

The *elite group* (EG) is made up of the 29 players who debuted in a competitive match with the club's first team from the developmental programme from 2003 to 2013.

The *first team group* (FTG) is made up of 110 professional footballers who played in official competition with the club's first team between the 2003/2004 and 2013/2014 seasons.

Procedures

The dates of birth of the players were obtained from their federation licences. Since the Spanish Football Federation sets 1 January as the cut-off date, the birth dates were grouped as follows to calculate the RAE: in two half-years (H1: January - June; H2: July - December) and in four quarters (Q1: January - March, Q2: April - June, Q3: July - September, Q4: October - December).

The total playing time (MIN) of each player in competition was obtained by adding up all the minutes played by a player in official competition with one of the club's teams during the 2012/2013 season. The minutes played by each player were taken from the federation reports for each match. It was

Els objectius del present estudi van ser: 1) identificar la presència del RAE en totes les categories formatives d'un club de futbol professional; 2) comprovar si el RAE afecta les possibilitats de debutar amb el primer equip, i 3) analitzar si l'edat relativa afecta el temps de participació dels jugadors en competició.

Metodologia

Participants

Es van analitzar un total de 334 futbolistes d'elit pertanyents al Real Club Deportivo de la Coruña. Els jugadors es van dividir en tres grups:

El *grup categories inferiors* (GCI) està format per 195 jugadors amb fitxa federativa en els equips de base del club durant la temporada 2012-2013, dividits en 11 subgrups corresponents a les seves categories d'edat, a més del 2n equip del club (taula 1). Tots aquests jugadors han passat nombrosos filtres en el procés de detecció de talents, tant per a entrar en el club com per a progressar en les diferents categories al llarg dels anys, per la qual cosa els podem considerar com a jugadors d'elit en les seves respectives categories.

El *grup d'elit* (GE) està format pels 29 jugadors que van debutar en partit oficial amb el primer equip del club des de les categories inferiors, des de l'any 2003 fins al 2013.

El *grup primer equip* (GPE) està format per 110 futbolistes professionals que van participar en competició oficial amb el primer equip del club entre les temporades 2003/2004 i 2013/2014.

Procediments

Les dates de naixement dels jugadors es van obtenir a través de les seves llicències federatives. Pel fet que la Federació Espanyola de Futbol estableix com a data de tall el dia 1 de gener, per a calcular el RAE les dates de naixement van ser agrupades de la següent manera: en dos semestres (S1: gener - juny; S2: juliol - desembre) i en quatre trimestres (T1: gener - març, T2: abril - juny, T3: juliol - setembre, T4: octubre - desembre).

El temps total (min) de participació de cada jugador en competició es va obtenir mitjançant la suma de tots els minuts disputats per un futbolista en competició oficial amb algun dels equips del club durant la temporada 2012/2013. Els minuts jugats per cada jugador es van obtenir a través de les actes federatives de cada partit. En les categories aleví i benjamí, no va

not possible to calculate the minutes of playing in competition in the U-12 and U-10 categories from the Federation reports as substituted players can return to the game as many times as considered appropriate, and consequently both of these categories were excluded from the analysis. In order to examine playing time the senior category was introduced, which is made up of players from the club's 1st and 2nd teams. Players who had long-term injuries (more than three months out of training) were ruled out for this analysis.

Statistical Analysis

The statistical analysis was performed using SPSS version 21 software (SPSS, Chicago, IL). The normality hypothesis was verified by the Kolmogorov-Smirnov normality test. A frequency analysis was carried out to establish the incidence of the various birth quarters and half-years. The Chi-Square Goodness of Fit test was selected to analyse the differences between the distribution of observed birth dates and the distribution of expected birth dates. The level of significance was established at a value of $p < .05$.

The Kruskall-Wallis test was calculated to analyse the differences between the groups (DTG, FTG and EG) and, if intergroup differences were found, the Mann-Whitney U test for 2-by-2 comparison with Bonferroni correction.

The t-test for independent samples was used with Bonferroni correction to check whether there were any differences between the numbers of minutes played in competition by players born in the first half of the year compared to players born in the second half of the year.

Results

Figure 1 shows the births of the players in each of the four quarters of the year for the development team (DTG), elite (EG) and first team (FTG) groups. The quarterly distribution of observed birth dates differs significantly from the expected one, confirming the existence of the RAE in the three groups analysed: DTG ($\chi^2_3 = 64\,596$; $p < .001$), EG ($\chi^2_3 = 13\,345$; $p < .001$) and FTG ($\chi^2_3 = 14\,768$; $p < .001$). When the half-yearly distribution of birth dates between the groups was compared, significant differences were found between the DTG and EG with respect to the

ser possible calcular els minuts de participació en competició en les actes federatives pel fet que els jugadors substituïts poden tornar al joc sempre que es consideri convenient, per la qual cosa totes dues categories van ser excloses per a l'anàlisi. Per a analitzar el temps de participació es va introduir la categoria sènior que està formada pels jugadors del 1r i 2n equip del club. Els jugadors que van patir lesions de llarga durada (més de 3 mesos fora dels entrenaments) es van descartar per a aquesta anàlisi.

Anàlisi estadística

Per a realitzar l'anàlisi estadística es va utilitzar la versió 21 de programari SPSS (SPSS, Chicago, IL). La hipòtesi de normalitat va ser comprovada mitjançant el test de normalitat de Kolmogorov-Smirnov. Es va realitzar una anàlisi de freqüències per a conèixer la incidència dels diferents trimestres i semestres de naixement. La prova de bondat d'ajust khi quadrat va ser seleccionada per a analitzar les diferències entre la distribució de les dates de naixement observades i la distribució de les dates de naixement esperades. El nivell de significació es va establir en un valor de $p < .05$.

Es va calcular la prova de Kruskall-Wallis per a analitzar les diferències entre grups (GCI, GPE i GE) i, en el cas de trobar diferències d'intergrups es va aplicar la prova U de Mann-Whitney per al contrast 2 a 2, aplicant la correcció de Bonferroni.

Per a comprovar si existien diferències entre el nombre de minuts jugats en competició pels jugadors nascuts en el primer semestre de l'any respecte als jugadors nascuts en el segon semestre de l'any, es va utilitzar la prova T per a mostres independents, amb la correcció de Bonferroni.

Resultats

La figura 1 mostra la representació dels naixements dels jugadors en cadascun dels 4 trimestres de l'any per als grups de categories inferiors (GCI), elit (GE) i primer equip (GPE). La distribució trimestral de les dates de naixement observades difereix significativament de les esperades, la qual cosa confirma l'existeància de RAE en els tres grups analitzats: GCI ($\chi^2_3 = 64\,596$; $p < .001$), GE ($\chi^2_3 = 13\,345$; $p < .001$) i GPE ($\chi^2_3 = 14\,768$; $p < .001$). En comparar la distribució semestral de les dates de naixement entre els grups, es van obtenir diferències significatives entre els GCI i GE

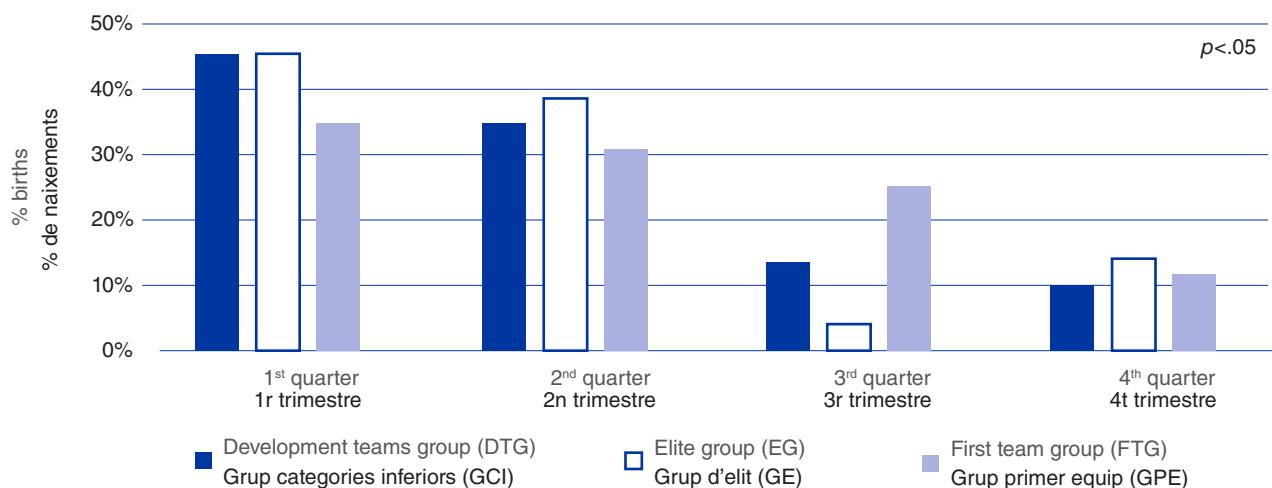


Figure 1. Quarterly distribution of the births of the players in the three groups analysed.

FTG (Mann-Whitney U-test, $p < .05$), but not between the DTG and EG ($p = .87$). Table 1 shows the quarterly distribution of the births of the players in the *development teams group* (DTG) by their age category.

Table 1
Distribution and percentage of the births of the players in the development teams group (DTG)

Figura 1. Distribució trimestral dels naixements dels jugadors dels tres grups analitzats.

respecte al GPE (Mann-Whitney U-test, $p < .05$), no així entre els grups GCI i GE ($p = .87$). La taula 1 mostra la distribució trimestral dels naixements dels jugadors del *grup categories inferiors* (GCI) segons la seva categoria d'edat.

Taula 1
Distribució i percentatge dels naixements dels jugadors del grup categories inferiors (GCI)

| Category | Categoria | Sub-group | Subgrup | n | Birth quarter Trimestre de naixement | | | |
|----------------------|-----------|-----------|---------|----|---|----------|----------|----------|
| | | | | | Q1 T1 | Q2 T2 | Q3 T3 | Q4 T4 |
| U 9-10 | Benjamí | U-9 | U-9 | 13 | 7 | 2 | 4 | 0 |
| | | U-10 | U-10 | 18 | 7 | 8 | 3 | 0 |
| | Aleví | U-11 | U-11 | 15 | 5 | 6 | 4 | 0 |
| | | U-12 | U-12 | 15 | 5 | 6 | 1 | 3 |
| U 11-12 | Infantil | U-13 | Sub-13 | 16 | 5 | 7 | 3 | 1 |
| | | U-14 | Sub-14 | 20 | 9 | 6 | 1 | 4 |
| | | U-15 | U-15 | 19 | 11 | 4 | 2 | 2 |
| | | U-16 | U-16 | 17 | 9 | 6 | 2 | 0 |
| U 15-16 | Cadet | U-17 | U-17 | 20 | 11 | 7 | 0 | 2 |
| | | U-18 | U-18 | 12 | 4 | 4 | 1 | 3 |
| | | U-19 | U-19 | 8 | 4 | 2 | 0 | 2 |
| | | U-23 | U-23 | 22 | 10 | 6 | 4 | 2 |
| 2 nd team | 2n equip | | | | 45.5% | 27.3% | 18.20% | 9.1% |

Table 2

Minutes played by players during the 2012/2013 season based on birth half-year

| Category | Categoria | n | 1 st half of the year 1r semestre | | | 2 nd half of the year 2n semestre | | | <i>T</i> | <i>p</i> |
|------------|-----------|----|---|----------|----|---|----------|--------|----------|----------|
| | | | Minutes Minuts | SD DE | n | Minutes Minuts | SD DE | | | |
| U 13-14 | Infantil | 27 | 1905.40 | 350.80 | 9 | 1792.22 | 530.74 | .734 | .468 | |
| U 15-16 | Cadet | 30 | 1740.53 | 536.83 | 6 | 2046.00 | 477.98 | -1.292 | .205 | |
| U 17-18-19 | Juvenil | 32 | 1792.00 | 597.25 | 8 | 1757.00 | 548.44 | .150 | .881 | |
| Senior* | Sènior* | 27 | 1243.74 | 1027.85 | 17 | 1796.59 | 1071.69 | -1.709 | .095 | |

* The senior category is made up of players from the club's 1st and 2nd teams in the 2012/2013 season.

Table 2 shows the minutes played in official competitions by the players born in each half-year. No differences were found in the number of minutes played between players born in the first half of the year compared to those born in the second half of the year.

Discussion

The results of this study reveal a strong incidence of the RAE in all the groups and categories analysed and confirm that it affects the chances of debuting with the club's first team from the development programmes. However, the relative age of the players did not affect their playing time in competition.

The selection and training of players in elite clubs has become a priority in order to maintain and improve their sporting and financial status (Vaejens et al., 2006). Augste and Lames (2011) found that selecting younger players with a higher relative age enhances a team's potential for sporting success, i.e. the higher the RAE, the greater the likelihood of reaching higher league positions. The results of this study show that the RAE in the developmental programmes (DTG) was very high; 78.4% of the players were born during the first six months of the year and only 1 in 10 was born in the last quarter of the year. These results are similar to those found with elite young footballers at the leading European football academies (Lovell et al., 2015). The significant chi-square values demonstrated that the RAE is found in all the sports categories analysed in this study.

Taula 2

Minuts jugats pels jugadors durant la temporada 2012/2013 en funció del semestre de naixement

* La categoria Sènior, que està formada pels jugadors del 1r i 2n equip del club de la temporada 2012/2013.

La taula 2 mostra els minuts jugats en competicions oficials pels jugadors nascuts en cada semestre de l'any. No es van trobar diferències en el nombre de minuts disputats entre els jugadors nascuts en el primer semestre en comparació amb els nascuts en el segon semestre.

Discussió

Els resultats d'aquest estudi van mostrar una intensa presència de RAE en totes els grups i categories analitzats, i confirmen que el RAE afecta les possibilitats de debutar amb el primer equip del club des de les categories inferiors. No obstant això, l'edat relativa dels jugadors no va afectar el temps de participació dels jugadors en competició.

En els clubs d'elit la selecció i formació de jugadors s'ha convertit en una prioritat per a mantenir i millorar el seu estatus esportiu i financer (Vaejens et al., 2006). Augste i Lames (2011) van comprovar que seleccionar jugadors joves amb major edat relativa afavoreix el potencial èxit esportiu d'un equip, és a dir, a major RAE, major probabilitat d'acabar en llocs més alts en la classificació de lliga. Els resultats del present estudi van mostrar que el RAE en les categories inferiors (GCI) va ser molt elevat, un 78.4% dels jugadors havien nascut durant primers sis mesos de l'any, i tan sols 1 de cada 10 ho ha fet l'últim trimestre de l'any. Aquests resultats són similars als obtinguts amb futbolistes joves d'elit de les principals acadèmies del futbol europeu (Lovell et al., 2015). Els valors significatius de chi quadrat van demostrar que el RAE està present en totes les categories esportives analitzades en aquest estudi.

In the first categories (U-9, U-10 and U-11), where a greater number of players joined the club in this study, the RAE was somewhat higher as they do not have a single player born in the last quarter of the year. These results differ from the ones reported by Helsen et al. (1998) who did not find a distribution bias in the birth dates of Belgian amateur players between 6 and 10 years of age. It may be that the stringent demands placed on elite team scouts and coaches leads them to select, from the earliest stages, older players who can give them great performance to meet immediate competitive needs (Silva et al., 2010), even if they do not necessarily have the potential to do so at higher levels of competition when their maturity advantages no longer exist. By contrast, the RAE is less pronounced in amateur clubs (Práxede et al., 2017) as the possibilities for player selection by coaches are much more limited and selective dropout from sport by children who had the disadvantage of being relatively younger does not usually occur before the age of 12 (Helsen et al., 1998).

The sharp imbalance in the distribution of birth dates found in the DTG in this research is maintained without significant differences in the group of academy players who managed to debut with the first team (EG), which confirms that the RAE decisively influences the chances of debuting with the club's first team from the developmental programmes.

A significant decrease in the RAE with respect to developmental football was observed in the professional players group (FTG); the results of this study showed that 64.5% of professional players were born during the first six months of the year. These values are similar to those found in the Spanish Professional Football League over the course of several seasons (Salinero et al., 2014) and confirm that the incidence of the RAE in professional football is much lower than in developmental football (Salinero et al., 2013). The RAE continues to fall with age in professional adult players (Jiménez & Pain, 2008) which may be due to the fact that some players who were successful in their teenage years might lose their potential maturation advantage when the late-maturing players catch up with them (Vaeyens et al., 2005). Another possible explanation is that professional players born in the second half of the year are a more selective group

En les primeres categories (U-9, U-10 i U-11), on s'incorporen un major nombre de jugadors al club estudiant, el RAE va ser una mica més elevat ja que no competeixen amb un sol jugador nascut en l'últim trimestre de l'any. Aquests resultats contrasten amb els obtinguts per Helsen et al. (1998), que no van trobar una distribució esbiaixada en les dates de naixement de jugadors *amateur* belgues de 6 i 10 anys. És possible que l'alt nivell d'exigència al qual es veuen sotmesos els observadors i entrenadors dels equips d'elit els faci seleccionar, ja des de les primeres etapes, els jugadors de major edat que els puguin aportar un gran rendiment per a les necessitats competitives immediates (Silva et al., 2010), encara que no tinguin necessàriament el potencial per a fer-ho en nivells de competició superiors quan els seus avantatges maduratius deixin d'existir. Per contra, en clubs *amateurs* el RAE es dona amb menor intensitat (Práxede et al., 2017), ja que les possibilitats de selecció de jugadors per part dels entrenadors són molt més reduïdes, i l'abandon selectiu de la pràctica esportiva per part dels nens que van tenir el desavantatge de tenir menor edat relativa no sol produir-se abans dels 12 anys (Helsen et al., 1998).

El fort desequilibri en la distribució de les dates de naixement oposat en el grup de les categories inferiors (GCI) d'aquesta recerca es manté, sense diferències significatives, en el grup de jugadors de pedrera que van aconseguir debutar amb el primer equip (GE), la qual cosa confirma que el RAE influeix decisivament en les possibilitats de debutar amb el primer equip del club des de les categories inferiors.

En el grup de jugadors professionals (GPE) es va observar un descens important del RAE respecte al futbol formatiu. Els resultats del treball van mostrar un 64.5% dels jugadors professionals han nascut durant els primers sis mesos de l'any. Aquests valors són similars als trobats a la Lliga de Futbol Professional espanyola al llarg de diferents temporades (Salinero et al., 2014), i corroboren que la incidència del RAE en el futbol professional és molt menor que en el futbol formatiu (Salinero et al., 2013). La reducció del RAE contínua al llarg de l'edat en jugadors adults professionals (Jiménez i Pain, 2008), i pot deure's al fet que alguns jugadors que van tenir èxit a l'adolescència poden perdre el seu possible avantatge de maduració quan els madurs tardans es posen al dia (Vaeyens et al., 2005). Una altra possible explicació és que els jugadors professionals nascuts en el segon semestre de l'any són un grup més seleccionat, ja que han sobreviscut a un sistema que els discrimina (Sæther, 2016), però que s'ha beneficiat entrenar i competir amb

as they have survived a system that discriminates against them (Sæther, 2016) but which has nonetheless helped them in that they train with and compete against better players (Ashworth & Heyndels, 2007) and develop a wider repertoire of technical and tactical skills which enables them to attain a higher level of performance (Baker & Logan, 2007). A longitudinal study conducted by Carling et al. (2009) with French players from the celebrated Institut National du Football de Clairefontaine found that the percentage of players born in the last quarter of the year who eventually became professionals was significantly higher than in the other three quarters of the year. Ashworth and Heyndels (2007) showed that German Bundesliga players born in the period leading up to the cut-off date consistently earn higher wages than their teammates born immediately after it. These findings add another level of complexity to understanding the RAE and suggest that it should not only be seen as a disadvantage for some relatively young players but may also in fact help certain players achieve better performance when they overcome the disadvantages of being relatively younger than their peers (Schorer et al., 2009).

Playing time in competition is an important factor in the development of young talent. Many players are prepared to switch clubs to gain more minutes on the pitch (Sæther, 2016) which enables them to put into practice and further hone their skills (Wilson, 1999). Several studies looking at the RAE tend to take it for granted that older players are more likely to play a higher number of minutes in competition than their relatively younger peers (Barnsley et al., 1992; Helsen et al., 1998, 2005). Players who are chosen to play on a continuous basis would get a motivational boost and an advantage over the players in the same age range who are not selected (Harter, 1978), and who may be discouraged enough to drop out of sport altogether or compete at a lower level of performance (Wilson, 1999). However, there is very little research which has studied whether the relative age of players affects their playing time in competition (Fonseca, 2012; Sæther, 2016; Vaeyens et al., 2005). Vaeyens et al. (2005) related the birth quarter of Belgian semi-professional and amateur adult players to the number of matches and minutes accumulated by each player in competition over a season and found

millors jugadors (Ashworth i Heyndels, 2007), desenvolupant un repertori més ampli d'habilitats tecnicotàctiques que els permet aconseguir un nivell de rendiment superior (Baker i Logan, 2007). En un estudi longitudinal realitzat per Carling et al. (2009) amb jugadors francesos del prestigiós Clairefontaine Institut National du Football, es va observar que el percentatge de jugadors nascuts en l'últim trimestre de l'any i que es van acabar convertint en professionals va ser significativament superior al dels altres tres trimestres de l'any. Ashworth i Heyndels (2007) van demostrar que els jugadors de la Bundesliga Alemanya que neixen cap al final de la data de tall guanyen sistemàticament salaris més elevats que els seus companys nascuts immediatament després de la data de tall. Aquestes troballes agreguen un altre nivell de complexitat a la comprensió del RAE i suggereixen que el RAE no només ha de veure's com un desavantatge per a alguns jugadors relativament joves sinó que també pot ajudar a aconseguir rendiments superiors a determinats jugadors quan superen els desavantatges de tenir menor edat relativa que els seus companys (Schorer et al., 2009).

El temps de participació en competició és un factor important per al desenvolupament dels joves talents. Molts jugadors estan disposats a canviar de club per a poder obtenir més temps de joc (Sæther, 2016) que els permeti posar en pràctica i continuar perfeccionant les seves habilitats (Wilson, 1999). Diverses recerques que van estudiar el RAE, tendeixen a donar per fet que els jugadors de major edat relativa són més propensos a jugar un major volum de minuts en competició, que els seus companys relativament més joves (Barnsley et al., 1992; Helsen et al., 1998, 2005). Els jugadors que són triats per a jugar amb continuïtat obtindrien un impuls motivacional i un avantatge sobre aquells jugadors del seu mateix rang d'edat que no són seleccionats (Harter, 1978), els quals podrien desanimar-se prou per a abandonar per complet l'esport o competir a un nivell de rendiment inferior (Wilson, 1999). No obstant això, existeixen molt poques recerques que hagin estudiat si l'edat relativa dels futbolistes afecta al seu temps participació en competició (Fonseca, 2012; Sæther, 2016; Vaeyens et al., 2005). Vaeyens et al. (2005) van relacionar el trimestre de naixement de jugadors adults semiprofessionals i *amateurs* belgues, amb el nombre de partits i minuts acumulats per cada jugador en competició al llarg d'una temporada no trobant diferències significatives. Fonseca (2012) tampoc va trobar diferències significatives en el nombre de minuts disputats per

no significant differences. Neither did Fonseca (2012) find significant differences in the number of minutes played by elite young footballers based on birth quarter during three U-17 World Cups. Sæther (2016) identified all the players (U-17 to U-20) who debuted in Norway's first division over three seasons and found no significant differences in the number of minutes played in the club's first team by birth quarter.

This research was the first to ascertain whether the relative age of elite young players affected their playing time in competition with teams at junior levels. These results showed that in elite young footballers (U-14, U-16 and U-19) and professional adults, the birth half-year of the players did not affect their playing time in competition. These findings suggest that once the players had joined Real Club Deportivo de la Coruña's developmental football programme, playing time in competition could not influence the opportunity to progress to professional levels. However, further research is needed to analyse whether the relative age of young amateur footballers affects their playing time in competition, and whether the playing time of these players influences their chances of being selected for entry into the developmental teams of elite clubs.

Conclusions

The analysis of the distribution of dates of birth revealed a pronounced incidence of the RAE in all the developmental teams (DTG) studied from U-9 to U-23 which is maintained without any significant differences in the group of players who have managed to debut with the first team from the developmental programmes (EG). The RAE was significantly reduced in the professional players group (FTG). Equally, the birth half-year of players from developmental levels and the professional football team did not influence cumulative playing time in competition over the course of a season.

These findings suggest that the RAE in elite clubs stems predominantly from the talent selection process, primarily in the younger age categories, and is maintained across all developmental categories to have a decisive impact on the chances of debuting with the first team.

futbolistes joves d'elit en funció del trimestre de naixement durant 3 Copes del Món de Futbol U-17. Sæther (2016), va identificar tots els futbolistes (U17-U20) que van debutar en la primera divisió de Noruega durant 3 temporades, i no va trobar diferències significatives en el nombre de minuts jugats amb el primer equip del club, en funció del trimestre de naixement.

La present recerca va ser la primera a comprovar si l'edat relativa dels futbolistes joves d'elit afectava el seu temps de participació en competició amb els equips de les categories inferiors. Aquests resultats van mostrar que en futbolistes joves d'elit (infantils, cadets i juvenils) i adults professionals el semestre de naixement dels jugadors no va afectar el seu temps de participació en competició. Aquestes troballes suggereixen que, una vegada que els jugadors es van integrar en els equips de futbol de formació del Real Club Deportivo de la Coruña, el temps de participació en competició no va poder influir en l'oportunitat de progressar a nivells professionals. No obstant això, es necessiten recerques futures que analitzin si l'edat relativa dels futbolistes joves *amateur* afecta el seu temps de participació en competició, i si el temps de participació en competició d'aquests jugadors influeix en les possibilitats de ser seleccionat per a ingressar en les categories formatives dels clubs d'elit.

Conclusions

L'anàlisi de la distribució de les dates de naixement va revelar una forta presència de l'efecte de l'edat relativa (RAE) en totes les categories formatives (GCI) estudiades, des d'U9 fins a U23, que es manté sense diferències significatives en el grup de jugadors que han aconseguit debutar amb el primer equip des de les categories inferiors (GE). El RAE es va reduir de forma significativa en el grup de jugadors professionals (GPE). D'altra banda, el semestre de naixement dels jugadors, de les categories formatives i de l'equip de futbol professional, no va influir en el temps de participació en competició acumulat al llarg d'una temporada.

Aquestes troballes indiquen que en els clubs d'elit el RAE s'origina fonamentalment en el procés de selecció de talents, principalment en les categories de menor edat, i es manté al llarg de totes les categories formatives influint decisivament en les possibilitats de debutar amb el primer equip.

Conflict of Interests

No conflicts of interest was reported by the authors.

References

- Ashworth, J., & Heyndels, B. (2007). Selection bias and peer effects in team sports: The effect of age grouping on earnings of German soccer players. *Journal of Sports Economics*, 8(4), 355-377. doi:10.1177/1527002506287695
- Augste, C., & Lames, M. (2011). The relative age effect and success in German elite U-17 soccer teams. *Journal of Sports Sciences*, 29(9), 983-987. doi:10.1080/02640414.2011.574719
- Baker, J., & Logan, A. J. (2007). Developmental contexts and sporting success: Birth date and birthplace effects in national hockey league draftees 2000-2005. *British Journal of Sports Medicine*, 41(8), 515-517. doi:10.1136/bjsm.2006.033977
- Barnsley, R. H., Thompson, A. H., & Legault, P. (1992). Family planning: Football style. The relative age effect in football. *International Review for the Sociology of Sport*, 27(1), 77-87. doi:10.1177/101269029202700105
- Carling, C., Le Gall, F., Reilly, T., & Williams, A. M. (2009). Do anthropometric and fitness characteristics vary according to birth date distribution in elite youth academy soccer players?. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 19(1), 3-9. doi:10.1111/j.1600-0838.2008.00867.x
- Gutiérrez Díaz del Campo, D. (2013). Revisión y propuestas de intervención sobre el efecto de la edad relativa en los ámbitos educativo y deportivo. *Retos: Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 23, 51-63.
- Figueiredo, A. J., Gonçalves, C. E., Coelho e Silva, M. J., & Malina, R. M. (2009a). Characteristics of youth soccer players who drop out, persist or move up. *Journal of Sports Sciences*, 27(9), 883-891. doi:10.1080/02640410902946469
- Figueiredo, A. J., Gonçalves, C. E., Coelho e Silva, M. J., & Malina, R. M. (2009b). Youth soccer players, 11-14 years: Maturity, size, function, skill and goal orientation. *Annals of Human Biology*, 36(1), 60-73. doi:10.1080/03014460802570584
- Fonseca, H. F. T. (2012). O efeito da idade relativa no futebol. Estudo realizado em jovens internacionais nos campeonatos do mundo de Sub-17 (Tesi de mestragem, Facultade de Desporto da Universidade do Porto, Portugal).
- Harter, S. (1978). Effectance motivation reconsidered: Toward a development model. *Human Development*, 1, 34-64. doi:10.1159/000271574
- Helsen, W. F., Baker, J., Michiels, S., Schorer, J., Van Winckel, J., & Williams, A. M. (2012). The relative age effect in European professional soccer: Did ten years of research make any difference?. *Journal of Sports Sciences*, 30(15), 1665-1671. doi:10.1080/02640414.2012.721929
- Helsen, W. F., Starkes, J. L., & Winckel, J. V. (1998). The influence of relative age on success and dropout in male soccer players. *American Journal of Human Biology*, 12, 729-735. doi:10.1002/1520-6300(200011/12)12:6<729::AID-AJHB2>3.0.CO;2-7
- Helsen, W. F., Van Winckel, J., & Williams, A. M. (2005). The relative age effect in youth soccer across Europe. *Journal of Sports Sciences*, 23(6), 629-636. doi:10.1080/02640410400021310
- Jiménez, I. P., & Pain, M. T. (2008). Relative age effect in Spanish association football: Its extent and implications for wasted potential. *Journal of Sports Sciences*, 26(10), 995-1003. doi:10.1080/02640410801910285
- Lovell, R., Towlson, C., Parkin, G., Portas, M., Vaeyens, R., & Cobley, S. (2015). Soccer player characteristics in English lower-

Conflicte d'interessos

Les autories no han comunicat cap conflicte d'interessos.

Referències

- league development programmes: The relationships between relative age, maturation, anthropometry and physical fitness. *PloS One*, 10(9). doi:10.1371/journal.pone.0137238
- Meylan, C., Cronin, J., Oliver, J., & Hughes, M. (2010). Talent identification in soccer: The role of maturity status on physical, physiological and technical characteristics. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 5(4), 571-592. doi:10.1260/1747-9541.5.4.571
- Mujika, I., Vaeyens, R., Matthys, S. P., Santisteban, J., Goiriola, J., & Philippaerts, R. (2009). The relative age effect in a professional football club setting. *Journal of Sports Sciences*, 27(11), 1153-1158. doi:10.1080/02640410903220328
- Perroni, F., Vetrano, M., Camolese, G., Guidetti, L., & Baldari, C. (2015). Anthropometric and somatotype characteristics of young soccer players: Differences among categories, subcategories, and playing position. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 29(8), 2097-2104. doi:10.1519/JSC.00000000000000881
- Práxedes, A., Moreno, A., García-González, L., Pizarro, D., & Del Villar, F. (2017). The relative age effect on soccer players in formative stages with different sport expertise levels. *Journal of Human Kinetics*, 60(1), 167-173. doi:10.1515/hukin-2017-0100
- Sæther, S. A. (2016). Presence of the relative age effect and its effect on playing time among under-20 players in the Norwegian premier league Tippeligaen-a four-year follow up. *Montenegrin Journal of Sports Science and Medicine*, 5(1), 11-15.
- Salinero, J. J., Pérez, B., Burillo, P., Lesma, M. L., & Herrero, M. H. (2014). Relative age effect in Spanish professional football. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 14(56), 591-601.
- Salinero, J. J., Pérez-González, B., Burillo, P., & Lesma, M.ª L. (2013). El efecto de la edad relativa en el fútbol español. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 114, 53-57. doi:10.5672/apunts.2014-0983.es.(2013/4).114.05
- Schorer, J., Cobley, S., Büsch, D., Bräutigam, H., & Baker, J. (2009). Influences of competition level, gender, player nationality, career stage and playing position on relative age effects. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 19(5), 720-730. doi:10.1111/j.1600-0838.2008.00838.x
- Silva, M. C., Figueiredo, A. J., Simoes, F., Seabra, A., Natal, A., Vaeyens, R., ... Malina, R. M. (2010). Discrimination of U-14 soccer players by level and position. *International Journal of Sports Medicine*, 31(11), 790-796. doi:10.1055/s-0030-1263139
- Vaeyens, R., Malina, R. M., Janssens, M., Van Rentghem, B., Bourgois, J., Vrijens, J., & Philippaerts, R. M. (2006). A multidisciplinary selection model for youth soccer: The Ghent youth soccer project. *British Journal of Sports Medicine*, 40(11), 928-934. doi:10.1136/bjsm.2006.029652
- Vaeyens, R., Philippaerts, R. M., & Malina, R. M. (2005). The relative age effect in soccer: A match-related perspective. *Journal of Sports Sciences*, 23(7), 747-756. doi:10.1080/0264041040022052
- Wilson, G. (1999). The birthdate effect in school sports teams. *European Journal of Physical Education*, 4(2), 139-145. doi:10.1080/17408990040203

Article Citation | Citació de l'article

Rodríguez-Lorenzo, L., & Martín-Acero, R. (2019). Relative Age Effect, Playing Time and Debut in a Professional Football Club. *Apunts. Educació Física y Deportes*, 138, 40-50. doi:10.5672/apunts.2014-0983.es.(2019/4).138.03

Systematic Review of Autonomy Support in Physical Education

Ana María Pérez-González¹, Alfonso Valero-Valenzuela¹,
Juan Antonio Moreno-Murcia² and
Bernardino Javier Sánchez-Alcaraz^{1*}

¹ University of Murcia, Spain,
² Miguel Hernández University of Elche, Spain

Abstract

A physical education (PE) teacher's interpersonal style may influence students' affective, cognitive and behavioural patterns. Thus, on the basis of self-determination theory, the purpose of this study was to conduct a systematic review of autonomy support in physical education lessons. For this purpose, 17 scientific articles taken from the Web of Science, Scopus and Science Direct databases measuring the effects of the PE teacher's interpersonal style on students were reviewed. These studies show that a PE teacher's autonomy support generates higher levels of satisfaction of basic psychological needs in students, especially in perceived autonomy, as well as intrinsic motivation, positive emotions and thoughts about themselves, their intention to do physical activity in their free time and future behaviour in terms of doing sport.

Keywords: motivation, teaching style, psychological mediators, autonomy support

Introduction

Physical education (PE) is a curricular area of fundamental importance in fostering active and healthy lifestyles. Its main purpose is to encourage adolescents to do regular exercise due to its numerous physical, psychological and social benefits (Castillo et al., 2007). However, sometimes, negative experiences in PE classes may lead to loss of motivation and potential dropout from sport in their free time, which in turn could trigger a sedentary lifestyle in adulthood (Taylor et al., 2010). These negative experiences are sometimes determined by the performance of the PE teacher, as there seems to be a mismatch between the PE curriculum and the physical and sports activities that adolescents are interested in (Lim & Wang, 2009; Zapatero et al., 2018).

Revisió sistemàtica del suport a l'autonomia en educació física

Ana María Pérez-González¹, Alfonso Valero-Valenzuela¹,
Juan Antonio Moreno-Murcia² i
Bernardino Javier Sánchez-Alcaraz^{1*}

¹ Universitat de Múrcia, Espanya,
² Universitat Miguel Hernández d'Elx, Espanya

Resum

L'estil interpersonal del docent d'educació física pot condicionar els comportaments afectius, cognitius i comportamentals dels estudiants. Així, sota el manteniment de la teoria de l'autodeterminació, l'objectiu d'aquest estudi ha estat realitzar una revisió sistemàtica sobre el suport d'autonomia en les classes d'educació física. Per això, s'ha realitzat una revisió de 17 articles científics procedents de les bases de dades de *Web of Science*, *Scopus* i *Science Direct*, on es mesuren els efectes que l'estil interpersonal del professor d'educació física té sobre els estudiants. En els estudis es va evidenciar que el suport a l'autonomia del docent d'educació física genera en els estudiants majors nivells de satisfacció de les necessitats psicològiques bàsiques, especialment l'autonomia percebuda, a més de la motivació intrínseca, les emocions i pensaments positius de si mateix, les intencions de realitzar activitat física en el temps lliure i el comportament futur cap a la pràctica esportiva.

Paraules clau: motivació, estil docent, mediadors psicològics, suport d'autonomia

Introducció

L'educació física (EF) és una àrea curricular de fonamentada importància en la promoció d'un estil de vida actiu i saludable. El seu objectiu principal ha de ser fomentar la pràctica d'exercici regular entre els adolescents pels seus nombrosos beneficis físics, psíquics i socials (Castillo et al., 2007). No obstant això, a vegades experiències negatives en les classes d'EF poden contribuir a la desmotivació i a un possible abandó de la pràctica esportiva en el seu temps lliure, la qual cosa podria desencadenar sedentarisme en l'etapa adulta (Taylor et al., 2010). Aquestes experiències negatives venen, algunes vegades, determinades per l'actuació del docent d'EF, perquè sembla existir un desajustament entre el currículum d'EF i les pràctiques fisicoesportives que interessen els adolescents (Lim i Wang, 2009; Zapatero et al., 2018).

* Correspondence:
Bernardino Javier Sánchez-Alcaraz (bjavier.sanchez@um.es)

* Correspondència:
Bernardino Javier Sánchez-Alcaraz (bjavier.sanchez@um.es).

Some papers, such as the one by Deci and Ryan (2002), have noted the importance of motivating students for students, teachers and the education system. One of the theories to have explored this field in greatest depth is Self-Determination Theory (SDT) (Deci & Ryan, 2002), which holds that people are able to regulate their behaviour in an autonomous and volitional way when they interact with the environment, thus promoting the satisfaction of their Basic Psychological Needs (BPN): competence (feeling effective), autonomy (acting freely without imposition) and relatedness (connection with other people). This construct has been extensively analysed in numerous studies in the field of PE and sport (Álvarez et al., 2009; Balaguer et al., 2008; Mars et al., 2017).

The teacher's style ranges from a controlling interpersonal style, in which authoritarian phrasing predominates in the use of language and the organisation of the class group and extrinsic incentives, to an autonomy support style, in which the student is given a prominent role in decision-making and greater responsibility (Balaguer et al., 2018; Moreno-Murcia et al., 2018; Reeve et al., 2014). Therefore, if teachers generate scenarios where the students decide on certain issues through active engagement, focusing on process rather than on outcome, and guiding them on their way, young people may feel a more self-determined motivation towards physical activity (Moreno-Murcia et al., 2012). This analysis suggests that it is possible to impact students' success or failure (Ames, 1992) by using methodological approaches which support these needs, or alternatively by opting for more controlling teaching styles which may frustrate them.

These concerns underpin the objective of this paper, namely to conduct a systematic review of studies on autonomy support intervention in physical education similar to the meta-analyses performed by Ng et al. (2012) in the context of health and by Lochbaum and Jean-Noel (2016) and Gustavsson et al. (2016) in different educational contexts.

Alguns treballs com el de Deci i Ryan (2002) han manifestat la importància per a l'alumnat, docents i sistema educatiu, d'aconseguir que els estudiants estiguin motivats. Una de les teories que més ha aprofundit en aquest camp és la teoria de l'autodeterminació (TAD) (Deci i Ryan, 2002), que sosté que les persones són capaces de regular la seva conducta de forma autònoma i volitiva quan interactuen amb l'entorn, afavorint la satisfacció de les seves necessitats psicològiques bàsiques (NPB): competència (sentir-se eficaç), autonomia (actuar amb llibertat sense imposició) i relacions socials (connexió amb altres persones). Aquest constructe ha estat àmpliament analitzat en nombrosos estudis en l'àmbit de l'EF i de l'esport (Álvarez et al., 2009; Balaguer et al., 2008; Mars et al., 2017).

L'estil del docent comprèn un estil interpersonal controlador, en el qual predominen consignes autoritàries en l'ús del llenguatge i l'organització del grup de classe i els incentius extrínsecos per sobre d'un estil de suport a l'autonomia, on a l'estudiant se li atorga un paper destacat en la presa de decisions i una major responsabilitat (Balaguer et al., 2018; Moreno-Murcia et al., 2018; Reeve et al., 2014). D'aquesta manera, si els docents generen escenaris on els estudiants decideixin en determinades qüestions implicant-se de forma activa, centrant-se en el procés i no en el resultat i guiant-los en el seu camí, els joves podrien experimentar una motivació més autodeterminada cap a l'activitat física (Moreno-Murcia et al., 2012). Per tant, es pot condicionar el comportament d'èxit o fracàs dels estudiants (Ames, 1992) mitjançant plantejaments metodològics que donin suport a aquestes necessitats o decantar-se per estils d'ensenyament més controladors que conduixin a la possible frustració d'aquestes necessitats.

Preocupats per això, de forma similar a les metaanàlisis de Ng et al. (2012) en el context de la salut i de Lochbaum i Jean-Noel (2016), i Gustavsson et al. (2016) en diversos contextos educatius, l'objectiu ha estat realitzar una revisió sistemàtica sobre estudis d'intervenció de suport a l'autonomia en educació física.

Methodology

This study consisted of an aggregative and interpretative scientific review (Thomas & Nelson, 2007) in which the outcomes and conclusions of the research on autonomy support are considered and analysed. For this purpose, published papers which have researched autonomy support were exhaustively reviewed. No advanced search filter was used for year of publication, although one was employed for document type. Only the following were selected for review: a) Original studies published in peer-reviewed journals, not theses, book chapters or conference proceedings; b) Documents with at least one measure for student autonomy support perception. Another search criterion was also introduced, and only studies which had been based on an intervention in the context of PE were selected, more specifically quasi-experimental studies with a pre-test/post-test design and using control and experimental groups.

The literature search of published studies was systematic. It included electronic databases and the review of reference lists from a previously published review article. Research articles retrieved from the WOS (Web of Science), Scopus and Science Direct databases were selected and analysed. The terms used in the search were “Motivation”, “Controlling teaching style”, “Psychological mediators”, “Physical education” and “Autonomy support”, searching by article, title, abstract and keywords.

The first search in the WOS, Science Direct and Scopus databases yielded a total of 513 articles. A further seven articles were retrieved from other sources. After duplicates were removed in the screening process, 142 articles were recorded, of which 107 were excluded in the eligibility process because they did not meet the inclusion criteria mentioned above. Finally, 35 documents were reviewed, from which the total of 17 articles contained in this review were selected (Figure 1).

Metodologia

Aquest estudi ha consistit a realitzar una revisió científica de caràcter agregatiu i interpretatiu (Thomas i Nelson, 2007), en la qual s'estudien i analitzen els resultats i conclusions de les recerques sobre el suport a l'autonomia. Per a això, es va dur a terme una revisió exhaustiva dels treballs publicats que han investigat sobre el suport a l'autonomia. No es va utilitzar cap filtre de cerca avançada quant a l'any de publicació, encara que sí en el tipus de document. En aquest sentit, solament es van seleccionar per a la seva revisió: a) Els estudis originals publicats en revistes revisades per parells, i no tesis, capítols de llibres i actes de congressos; b) Els documents amb almenys una mesura pel que fa a la percepció del suport a l'autonomia dels estudiants. A més, es va introduir un altre criteri de cerca, i només es van seleccionar aquelles recerques que havien estat desenvolupades a través d'una intervenció en el context de l'EF, específicament aquells estudis quasixperimentals amb un tipus de disseny pretest-postest i que havien comptat amb grups control i experimental.

La cerca bibliogràfica d'estudis publicats va ser sistemàtica. Incloïa bases de dades electròniques i la revisió de les llistes de referències d'un article de revisió publicat anteriorment. S'han seleccionat i analitzat els articles de recerca recopilats de les bases de dades de WOS (*Web of Science*), *Scopus* i *Science Direct*. Els termes que es van utilitzar en la cerca van ser “Motivation”, “Controlling teaching style”, “Psychological mediators”, “Physical education” i “Autonomy support”, realitzant la cerca en l'article, el títol, el resum i les paraules clau.

La primera cerca en les bases de dades *WOS*, *Science Direct* i *Scopus* van mostrar un total de 513 articles. Altres set articles es van recollir per altres fonts. Després d'eliminar duplicats en el procés de garbellat, es van registrar 142 articles dels quals es van excloure 107, en el procés d'elegibilitat per no complir amb els criteris d'inclusió esmentats anteriorment. Finalment, es van revisar 35 documents, dels quals es van seleccionar un total de 17 articles que conté aquesta revisió (figura 1).

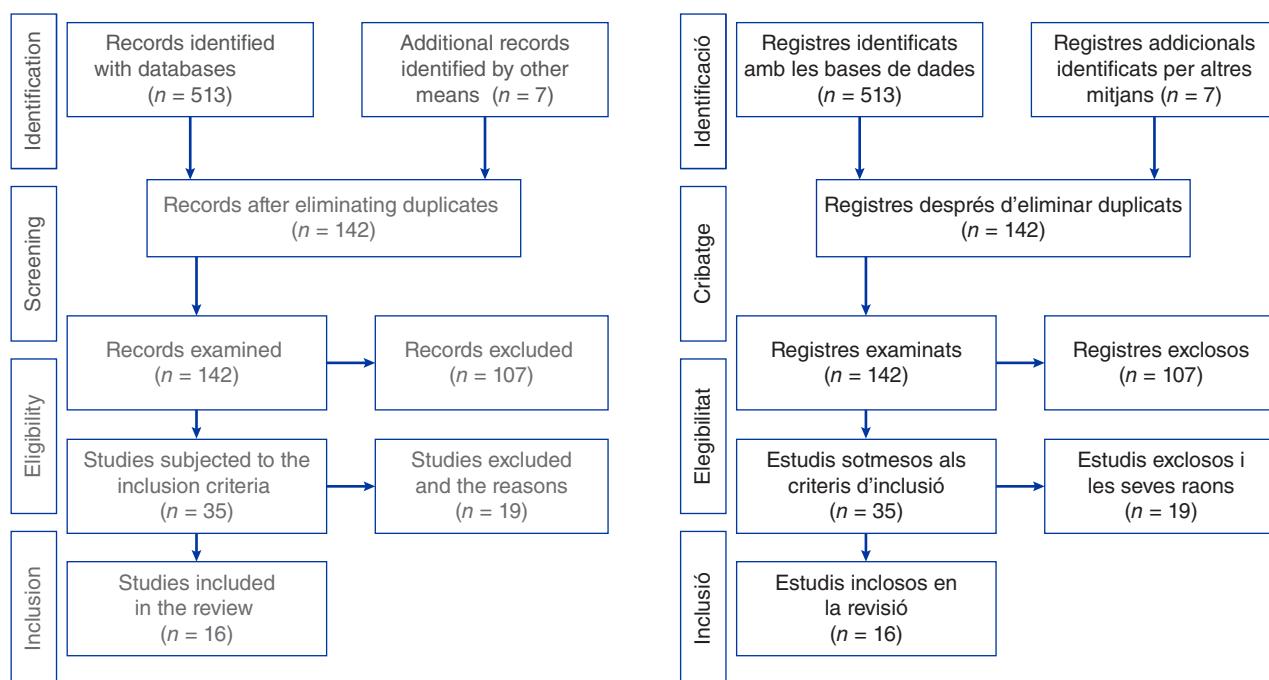


Figure 1. PRISMA flow diagram.

Figura 1. Diagrama de flux PRISMA.

Results

Seventeen intervention studies testing the effects of the teacher's interpersonal style in PE lessons were analysed. In most cases, the effects of autonomy support are examined after an intervention based on training teachers in this model. In the other studies, the teacher's autonomy support is scrutinised on the basis of their interpersonal style as perceived by students (more controlling or more autonomy-supportive) in cases in which, unlike the previous ones, they have not been trained beforehand. In all of the studies, other variables are related to the perception of autonomy support, such as student motivation, satisfaction of BPNs and the level of physical activity in which they mainly engage ([Table 1 is available on the Internet](#)). They are listed below with comments about objectives, duration and time of the interventions, contents, measures and outcomes.

Objective of the studies

The objectives of the studies include checking the impact or potential of a model based on autonomy support and its influence on student motivation (Chang et al., 2016; Cheon & Reeve, 2015;

Resultats

S'han analitzat 17 estudis d'intervenció que han testat els efectes de l'estil interpersonal del docent en les classes d'EF. En la majoria dels casos, s'analitzen els efectes del suport a l'autonomia després d'una intervenció basada en la formació dels docents en aquest model. En la resta d'estudis, s'estudia el suport a l'autonomia del docent en funció del seu estil interpersonal percebut pels estudiants (més controlador o més donat al suport a l'autonomia), a diferència dels anteriors, sense haver rebut una formació prèvia. En tots es relacionen altres variables amb la percepció del suport a l'autonomia com la motivació dels estudiants, la satisfacció de les NPB o el nivell d'activitat física que realitzen principalment ([taula 1 només versió digital](#)). A continuació es relacionen aquests comentant-los per objectius, durada i temps de les intervencions, continguts, mesures i resultats.

Objectiu dels estudis

Respecte als objectius dels estudis, s'han trobat objectius tals com comprovar l'efecte o les possibilitats d'un model basat en el suport d'autonomia i la seva influència en la motivació dels estudiants (Chang et

De Meyer et al., 2016; Haerens et al., 2015) and on satisfying their BPNs (Abós et al., 2015; González-Cutre et al., 2014). The influence of autonomy support on students' attitudes and behaviours in relation to physical and sports activity has also been analysed (Aibar et al., 2015; Chaztisarantis & Hagger, 2009; Escrivá-Boulley et al., 2018; Perlman, 2011) along with its affective and cognitive effects (Moreno-Murcia & Sánchez-Latorre, 2016). The research conducted by Leptokaridou et al. (2014) examined an autonomy support programme's impact on enjoyment, boredom, fear of failure and effort. González-Cutre et al. (2014) also include the influence of autonomy support by parents and peers.

Length of training and interventions

In terms of autonomy support teacher training, differences were also found in 62.5% of the studies in which it was implemented (Aelterman et al., 2014; Chaztisarantis & Hagger, 2009; Cheon et al., 2012; Cheon et al., 2014; Cheon & Reeve, 2015; Moreno-Murcia & Sánchez-Latorre, 2016; Perlman, 2011, 2015; Yew & Wang, 2016). While in the studies by Aelterman et al. (2014) and Cheon et al. (2012) training lasted six and seven hours on the same day, respectively, in the other studies it was longer, to wit nine hours over three days (three hours per day) in Chaztisarantis and Hagger (2009), a 12-hour workshop in Moreno-Murcia and Sánchez-Latorre (2016), and several weeks in Perlman (2011, 2013) and Yew and Wang (2016).

Contents

The contents selected are mainly sports in which a moving object or ball is used (Abós et al., 2015; Aelterman et al., 2014; Chang et al., 2016; Cheon et al., 2012; Cheon et al., 2014; Cheon and Reeve, 2015; Leptokaridou et al., 2014; Perlman, 2015). In two studies, and in addition to conducting ball/moving object content, autonomy support through an athletics unit of study was also analysed (Abós et al., 2015; Cheon et al., 2012). Chang et al. (2016) also used other activities such as running, jumping and other traditional Taiwanese games. De Meyer et al. (2016) used learning how to somersault through

al., 2016; Cheon i Reeve, 2015; De Meyer et al., 2016; Haerens et al., 2015) o en la satisfacció de les seves NPB (Abós et al., 2015; González-Cutre et al., 2014). També s'ha analitzat la influència que té el suport a l'autonomia en l'actitud dels estudiants i els seus comportaments cap a l'activitat fisicoesportiva (Aibar et al., 2015; Chaztisarantis i Hagger, 2009; Escrivá-Boulleyet al., 2018; Perlman, 2011) a més dels seus efectes afectius i cognitius (Moreno-Murcia i Sánchez-Latorre, 2016). En la recerca duta a terme per Leptokaridou et al. (2014) es va examinar un programa de suport a l'autonomia sobre el gaudi, l'avoriment, la por al fracàs i l'esforç. Per part seva, González-Cutre et al. (2014) inclouen a més la influència del suport a l'autonomia dels pares i els companys.

Durada de la formació i de les intervencions

Quant a la formació dels docents en el suport a l'autonomia, també s'han trobat diferències en el 62.5% dels estudis on es van implantar (Aelterman et al., 2014; Chaztisarantis i Hagger, 2009; Cheon et al., 2012; Cheon et al., 2014; Cheon i Reeve, 2015; Moreno-Murcia i Sánchez-Latorre, 2016; Perlman, 2011, 2015; Yew i Wang, 2016). Mentre que en l'estudi d'Aelterman et al. (2014) i Cheon et al. (2012) la formació va durar sis i set hores en un mateix dia, respectivament, en la resta de recerques la durada va ser superior sent en Chaztisarantis i Hagger (2009) de nou hores al llarg de tres dies (tres hores cada dia), en Moreno-Murcia i Sánchez-Latorre (2016) un taller de 12 hores i en Perlman (2011, 2013) i Yew i Wang (2016) de diverses setmanes.

Continguts

Els continguts que s'han triat són principalment esports en els quals s'utilitza un mòbil o pilota (Abós et al., 2015; Aelterman et al., 2014; Chang et al., 2016; Cheon et al., 2012; Cheon et al., 2014; Cheon i Reeve, 2015; Leptokaridou et al., 2014; Perlman, 2015). En dos estudis, a part de desenvolupar continguts amb pilota, també es va analitzar el suport a l'autonomia a través d'una unitat didàctica d'atletisme (Abós et al., 2015; Cheon et al., 2012). Chang et al. (2016) van utilitzar també altres activitats com córrer, saltar i altres jocs tradicionals de Taiwan. Mentre que De Meyer et al. (2016) van utilitzar

autonomy support, whereas Yew and Wang (2016) opted for invasion games.

Measurements

A wide variety of instruments are available to measure students' perception of autonomy support in relation to the teacher. Seven different instruments were found in this study. The most used one was the LCQ (Ledent et al., 1997) at 50% (Aibar et al., 2015; Chaztisarantis & Hagger, 2009; Cheon et al., 2012; Cheon et al., 2014; Cheon & Reeve, 2015; Perlman, 2011, 2013; Yew & Wang, 2016). It is followed by the TASQ (Belmont et al., 1988) at 18.7% (Aelterman et al., 2014; De Meyer et al., 2016, Haerens et al., 2015). The PASA (Hagger et al., 2007) is used in the study by González-Cutre et al. (2014), CCHQ (Williams et al., 1996) by Leptokaridou et al. (2014), BPNES (Vlachopoulos & Michailidou, 2006) by Abós et al. (2015), and SPAS (Röder & Kleine, 2007) by Moreno-Murcia and Sánchez-Latorre (2016). Chang et al. (2016) use a questionnaire adapted from Standage et al. (2006).

In 37.5% of the studies, all the variables were considered and autonomy support was linked to motivation, BPN satisfaction and the students' physical activity (Cheon et al., 2012; De Meyer et al., 2016; Escrivá-Boulley et al., 2018; González-Cutre et al., 2014; Moreno-Murcia & Sánchez-Latorre, 2016; Yew & Wang, 2016). These same variables were included in the studies by Cheon et al. (2014), Cheon and Reeve (2015), Haerens et al. (2015) and Leptokaridou et al. (2014) with the exception of physical activity and the students' intentions in performing it. The study by Chaztisarantis and Hagger (2009) measured all of these variables except BPN satisfaction. The perception of autonomy together with motivation was measured in the studies by Chang et al. (2016) and Perlman (2011, 2013). Abós et al. (2015) measured autonomy support perception with satisfying BPNs, while Aibar et al. (2015) also evaluated the effect of autonomy support on students' physical activity.

Most relevant research results

The results of the studies point to positive changes in the perception of autonomy in students who were

l'aprenentatge del salt mortal a través del suport a l'autonomia i en la recerca de Yew i Wang (2016) es van estudiar els jocs d'invasió.

Mesures

Per a mesurar la percepció de suport d'autonomia en els estudiants en relació amb el docent existeix una gran varietat d'instruments; en aquest estudi se'n troben set de diferents. El més utilitzat ha estat el LCQ (Ledent et al., 1997), pel 50% (Aibar et al., 2015; Chaztisarantis i Hagger, 2009; Cheon et al., 2012; Cheon et al., 2014; Cheon i Reeve, 2015; Perlman, 2011, 2013; Yew i Wang, 2016). Li segueix el TASQ (Belmont et al., 1988), pel 18,7% (Aelterman et al., 2014; De Meyer et al., 2016, Haerens et al., 2015). El PASA (Hagger et al., 2007) és utilitzat en l'estudi de González-Cutre et al. (2014), el CCHQ (Williams et al., 1996) per Leptokaridou et al. (2014), el BPNES (Vlachopoulos i Michailidou, 2006) en Abós et al. (2015), el SPAS (Röder i Kleine, 2007) per Moreno-Murcia i Sánchez-Latorre (2016). Chang et al. (2016) utilitzen un qüestionari modificat per Standage et al. (2006).

Un 37,5% dels estudis han contemplat totes les variables i han relacionat el suport a l'autonomia amb la motivació, la satisfacció de les NPB i l'activitat física que realitzaven els estudiants (Cheon et al., 2012; De Meyer et al., 2016; Escrivá-Boulley et al., 2018; González-Cutre et al., 2014; Moreno-Murcia i Sánchez-Latorre, 2016; Yew i Wang, 2016). En els estudis de Cheon et al. (2014), Cheon i Reeve (2015), Haerens et al. (2015) i Leptokaridou et al. (2014) s'han recollit aquestes mateixes variables a excepció de l'activitat física o intenció que tenien els estudiants per realitzar-la. I en l'estudi de Chaztisarantis i Hagger (2009) s'han mesurat totes elles a excepció de la satisfacció de les NPB. La percepció d'autonomia juntament amb la motivació es va mesurar en els estudis de Chang et al. (2016) i Perlman (2011, 2013). La percepció de suport a l'autonomia amb la satisfacció de les NPB en Abós et al. (2015). També Aibar et al. (2015) van avaluar l'efecte del suport a l'autonomia sobre l'activitat física dels estudiants.

Resultats més rellevants de les recerques

Els resultats dels estudis indiquen que van haver-hi canvis positius en la percepció d'autonomia en aquells estudiants que van ser formats amb suport a l'autonomia.

taught with autonomy support. Furthermore, greater student perception of the autonomy support provided by the teacher correlated with greater classroom engagement (Cheon et al., 2012; Cheon & Reeve, 2015; De Meyer et al., 2016; Leptokaridou et al., 2014; Yew & Wang, 2016) and an intention to be active in leisure time (Chaztisarantis & Hagger, 2009; Cheon et al., 2012; González-Cutre et al., 2014; Moreno-Murcia & Sánchez-Latorre, 2016; Yew & Wang, 2016). In addition, the study by Escrivá-Boulley et al. (2018) found that students who were taught a programme based on autonomy support improved their moderate to vigorous physical activity level. Conversely, the use of a controlling style by teachers led to greater demotivation of students (Cheon et al., 2012; Cheon & Reeve, 2015; De Meyer et al., 2016; Haerens et al., 2015).

The results suggest that there was greater student satisfaction in PE classes in which the teacher adopted a more autonomous approach, and BPN frustration was positively and significantly related to student oppositional defiance (Aibar et al., 2016; Leptokaridou et al., 2014; Cheon et al., 2014; Cheon & Reeve, 2015; Yew & Wang, 2016).

Discussion

The objective of this study was to systematically review autonomy support centred on interventions in physical education lessons. There are few studies published to date which have conducted autonomy support interventions in physical education. Around 80% of the articles are very recent, as they were published between 2014 and 2018 (Abós et al., 2015; Aelterman et al., 2014; Aibar et al., 2015; Chang et al., 2016; Cheon et al., 2014; Cheon & Reeve, 2015; De Meyer et al., 2016; Escrivá-Boulley et al., 2018; Haerens et al., 2015; González-Cutre et al., 2014; Leptokaridou et al., 2014; Moreno-Murcia & Sánchez-Latorre, 2016; Yew & Wang, 2016). 20% of the research was carried out between 2009 and 2013 (Chaztisarantis & Hagger, 2009; Cheon et al., 2012; Perlman, 2011, 2013). The studies show that students feel more satisfied (Aibar et al., 2015; Yew & Wang, 2016) when teachers use autonomy support in their lessons.

When the teacher uses autonomy support, the students' enthusiasm increases and this improves their attitude towards PE as a subject. This improvement

També una major percepció de l'estudiant del suport a l'autonomia proporcionat pel docent va correlacionar amb un major compromís a l'aula (Cheon et al., 2012; Cheon i Reeve, 2015; De Meyer et al., 2016; Leptokaridou et al., 2014; Yew i Wang, 2016), i una intenció de ser actiu en el temps lliure (Chaztisarantis i Hagger, 2009; Cheon et al., 2012; González-Cutre et al., 2014; Moreno-Murcia i Sánchez-Latorre, 2016; Yew i Wang, 2016). A més, en l'estudi de Escrivá-Boulley, et al. (2018), els alumnes que van rebre un programa basat en el suport d'autonomia van millorar el seu nivell d'activitat física moderada i vigorosa. D'altra banda, l'aplicació d'un estil controlador per part del professorat va provocar una major desmotivació de l'alumnat (Cheon et al., 2012; Cheon i Reeve, 2015; De Meyer, 2016; Haerens et al., 2015).

Els resultats indiquen que els estudiants estaven més satisfets en aquelles classes d'EF en les quals el docent va desenvolupar una orientació més autònoma, i la frustració de les NPB es va relacionar de forma positiva i significativa amb l'oposició desafiadora de l'alumnat (Aibar et al., 2016; Leptokaridou et al., 2014; Cheon et al., 2014; Cheon i Reeve, 2015; Yew i Wang, 2016).

Discussió

L'objectiu d'aquest estudi va ser realitzar una revisió sistemàtica de suport a l'autonomia centrada en intervencions en classes d'educació física. Hi ha escassos estudis publicats fins avui que hagin realitzat una intervenció de suport a l'autonomia en EF. Al voltant del 80% dels articles són molt recents (Abós et al., 2015; Aelterman et al., 2014; Aibar et al., 2015; Chang et al., 2016; Cheon et al., 2014; Cheon i Reeve, 2015; De Meyer et al., 2016; Escrivá-Boulley et al., 2018; Haerens et al., 2015; González-Cutre et al., 2014; Leptokaridou et al., 2014; Moreno-Murcia i Sánchez-Latorre, 2016; Yew i Wang, 2016), perquè han estat publicats de 2014 a 2016. El 20% de les recerques es troben entre el 2009 i 2013 (Chaztisarantis i Hagger, 2009; Cheon et al., 2012; Perlman, 2011, 2013). Les recerques analitzades mostren que els estudiants se senten més satisfets (Aibar et al., 2015; Yew i Wang, 2016) quan el professorat utilitza el suport a l'autonomia en les seves classes.

Quan el docent utilitza el suport a l'autonomia es desenvolupa l'entusiasme en els estudiants, que contribueix a una millora de l'actitud cap a l'assignatura

is largely due to the autonomy and involvement afforded to the students, which leads to a decline in passivity in classes (Aibar et al., 2015). Hence, in most of the studies, an increase in autonomy is related to greater motivation. In the studies by Wang et al. (2016) and by Chatzisarantis and Hagger (2009), students in the experimental group significantly increased their intrinsic motivation, while those in the control group did not. By contrast, using a controlling teaching style is associated with demotivation (Cheon et al., 2012; Cheon et al., 2014; De Meyer et al., 2016; Haerens et al., 2015; Leptokaridou et al., 2014).

Several studies have shown that the autonomy support provided by the PE teacher will have varying impacts on the need for autonomy. The studies by Cheon et al. (2014) and González-Cutre et al. (2014) point to the autonomy created by the PE teacher and the satisfaction of this psychological need for secondary education students. The results of the study by Abós et al. (2015) revealed a negative relationship between the autonomy support generated by PE teachers and the frustration thereof. In line with this, the study by Haerens et al. (2015) also found a negative relationship between the autonomy support created by the PE teacher in various curricular contents and the perceived frustration of BPN (which encompasses autonomy frustration).

Aibar et al. (2015) and Moreno-Murcia and Sánchez-Latorre (2016) found that autonomy-supportive teacher intervention increases the importance attached by students to PE and thus positively influences students in terms of their doing regular physical activity. This increase in perceived autonomy in students during lessons not only makes them more willing to be physically active outside the school setting (Cheon et al., 2012) but also increases their rate of regular exercise (Escríva-Boulley et al., 2018). In this case, BPN satisfaction may lead to greater intrinsic motivation, greater intention to continue doing sport, and consequently a significant increase in the level of physical activity.

Cheon et al. (2012) and Leptokaridou et al. (2014) found that students who were taught during the semester by teachers with autonomy support reported higher levels of BPN satisfaction, autonomous motivation, future intention to do physical activity and improved academic performance. This evidence seems

d'EF. Aquesta millora es deu en major part a l'autonomia i implicació que s'aporta als estudiants, la qual cosa comporta un descens de la passivitat en les classes (Aibar et al., 2015). Així doncs, en la majoria d'estudis un augment de l'autonomia es relaciona amb més motivació. En l'estudi de Wang et al. (2016), igual que en el de Chatzisarantis i Hagger (2009), els estudiants del grup experimental van augmentar significativament la seva motivació intrínseca, mentre que els del grup de control no el van fer. Al contrari, la utilització d'un estil controlador de l'ensenyament es relaciona amb la desmotivació (Cheon et al., 2012; Cheon et al., 2014; De Meyer, 2016; Haerens et al., 2015; Leptokaridou et al., 2014).

Són diversos els estudis que incideixen que el suport a l'autonomia creat en les classes pel docent d'EF produirà diferents efectes sobre la necessitat d'autonomia. En els estudis de Cheon et al. (2014), i González-Cutre et al. (2014) es posa en evidència l'autonomia creada pel docent d'EF i la satisfacció d'aquesta necessitat psicològica en l'alumnat d'educació secundària. En l'estudi de Abós et al. (2015) els resultats van donar una relació negativa entre el suport de l'autonomia generat pel professorat d'EF i la frustració d'aquest. En sintonia amb aquest, en l'estudi de Haerens et al. (2015) també es va trobar una relació negativa entre el suport a l'autonomia creat pel docent d'EF en diferents continguts curriculars i la percepció de la frustració de les NPB (on s'engloba la frustració d'autonomia).

Segons Aibar et al. (2015), igual que Moreno-Murcia i Sánchez-Latorre (2016), una intervenció del docent que dona suport a l'autonomia augmenta la importància que els estudiants atribueixen a l'EF, influint positivament en els estudiants en la seva pràctica regular d'activitat física. Aquest augment d'autonomia percebuda en els estudiants durant les classes no només els genera més disposició a ser físicament actius fora de l'entorn escolar (Cheon et al., 2012), sinó que també augmenta la taxa d'exercici regular (Escríva-Boulley et al., 2018). En aquest cas, la satisfacció de les NPB pot conduir a una major motivació intrínseca, major intenció de continuar fent esport i amb això, un augment significatiu en el nivell d'activitat física.

Cheon et al. (2012) i Leptokaridou et al. (2014), van trobar que els estudiants que van tenir durant el semestre docents amb suport a l'autonomia van reportar majors nivells de satisfacció de les NPB, motivació autònoma, intencions futures de pràctica física i millora del rendiment acadèmic. Aquestes evidències semblen indicar que la influència del suport a l'autonomia pot

to indicate that the influence of autonomy support may take some time to have an impact on PE students.

In the studies by Cheon et al. (2012, 2014) teachers also benefited, because after the programme they evinced increasing levels of subjective vitality and job satisfaction accompanied by less emotional and physical burnout. The most consistent explanatory mechanism is that teachers who participated in the autonomy support programme experienced greater BPN satisfaction during the semester, and this satisfaction experience during teaching translated into further gains in motivation and wellbeing.

However, the results of this study should be interpreted with caution, as it presents a number of limitations. Firstly, there is still scant research in the field of PE about autonomy support. Another limitation is that each study uses different instruments and different variables to measure the same thing, rendering comparison somewhat difficult. In addition, not all of the articles specify the length of the interventions and nor do they specify the contents used to support autonomy. Specific research will also need to be carried out for each unit of study undertaken in which the impact of autonomy support can be assessed and how this impact may vary depending on the content imparted and not just at the contextual level of PE. Finally, it seems relevant to suggest the inclusion of training programmes for teachers that provide methodological guidelines for autonomy support.

Conclusions

PE teacher autonomy support appears to foster higher levels of motivation, BPN satisfaction, classroom engagement, increased regular physical activity by adolescents, intention to be active and less oppositional defiance on the part of students in the classroom. Consequently, it plays an extremely important role in the educational setting. Building an autonomy-supportive climate may constitute one of the main cornerstones of any educational process in PE in order to generate people who are more active in their free time. It is in this aspect where PE teachers' discourse and teaching behaviour can make them active precursors of a climate which generates healthy lifestyles in adolescents.

tardar cert temps a exercir efecte sobre els estudiants d'EF.

En els estudis de Cheon et al. (2012, 2014) els docents també van obtenir beneficis ja que, després del programa, van mostrar nivells creixents de vitalitat subjectiva i satisfacció en el treball i disminució dels nivells d'esgotament emocional i físic. El mecanisme explicatiu més consistent és que els mestres que van participar en el programa de suport a l'autonomia van experimentar més satisfacció de les NPB durant el semestre i aquesta experiència de satisfacció durant l'ensenyament es va traduir en guanys posteriors de motivació i benestar.

No obstant això, els resultats d'aquest estudi han de ser interpretats amb cautela tenint en compte una sèrie de limitacions. En primer lloc, són encara escasses les recerques en l'àmbit de l'EF centrats en el suport a l'autonomia. Una altra de les limitacions és que cada estudi utilitza diversos instruments i variables diferents per a les mateixes mesures, la qual cosa dificulta en certa mesura la seva comparació. A més, en tots els articles no es detalla la durada de les intervencions, així com tampoc no s'especifiquen els continguts utilitzats per a donar suport d'autonomia. Caldrà dur a terme també treballs de recerca específics per a cada unitat didàctica desenvolupada, on es poden avaluar la influència del suport a l'autonomia i com aquesta influència pot diferir en funció del contingut impartit i no només a nivell contextual de l'EF. Finalment, sembla rellevant suggerir la inclusió de programes formatius als docents que aportin pautes metodològiques per al suport de l'autonomia.

Conclusions

El suport a l'autonomia per part del professorat d'EF sembla afavorir uns majors nivells de motivació, satisfacció de les NPB, compromís a l'aula, increment de la pràctica habitual d'activitat física en els adolescents, intenció de ser actiu i una disminució de l'oposició desafiadora de l'alumnat a l'aula. És per això que el seu rol adquireix profunda importància en el context educatiu. El desenvolupament d'un clima que doni suport a l'autonomia pot constituir un dels pilars principals de tot procés educatiu en l'àmbit de l'EF per a així poder generar persones més actives en el seu temps lliure. En aquest aspecte és on el professorat d'EF mitjançant el seu discurs i comportament docent pot constituir-se en un precursor actiu d'un clima generador d'estils de vida saludables en els adolescents.

These findings enable progress to be made in current knowledge, explaining the importance of autonomy support for encouraging physical exercise outside school and avoiding a number of negative and maladaptive behaviours by students in the PE classroom.

Conflict of Interests

No conflict of interest was reported by the authors.

Aquests resultats permeten avançar en el coneixement existent, explicant la importància del suport a l'autonomia per a fomentar la pràctica d'exercici físic fora de l'escola i evitar una sèrie de comportaments negatius i desadaptatius desenvolupats per l'alumnat a l'aula d'EF.

Conflicte d'interessos

Les autories no han comunicat cap conflicte d'interessos.

References

- Abós, A., Sevil, J., Sanz, M., Aibar, A., & García-González, L. (2015). Autonomy support in physical education as a means of preventing student's oppositional defiance. *RICYDE. Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 12(43), 65-78. doi:10.5232/ricyde2016.04304
- Aelterman, N., Vansteenkiste, M., Van den Berghe, L., De Meyer, J., & Haerens, L. (2014). Fostering a need-supportive teaching style: Intervention effects on physical education teachers' beliefs and teaching behaviors. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 36(6), 595-609. doi:10.1123/jsep.2013-0229
- Aibar, A., Estrada, S., Murillo, B., Clemente, J., Antonio, J., Bois, J., & García González, L. (2015). Actividad física y apoyo de la autonomía. *Revista de Psicología del Deporte*, 24(1), 155-161.
- Álvarez, M. S., Balaguer, I., Castillo, I., & Duda, J. L. (2009). Coach autonomy support and quality of sport engagement in young soccer players. *The Spanish Journal of Psychology*, 12(1), 138-148. doi:10.1017/S1138741600001554
- Ames, C. (1992). Classrooms: Goals, structures, and student motivation. *Journal of Educational Psychology*, 84(3), 261-271. doi:10.1037/0022-0663.84.3.261
- Balaguer, I., Castillo, I., Cuevas, R., & Atienza, F. (2018). The importance of coaches' autonomy support in the leisure experience and well-being of young footballers. *Frontiers in Psychology*, 9. doi:10.3389/fpsyg.2018.00840
- Balaguer, I., Castillo, I., & Duda, J. L. (2008). Apoyo a la autonomía, satisfacción de las necesidades, motivación y bienestar en deportistas de competición: un análisis de la teoría de la autodeterminación. *Revista de Psicología del Deporte*, 17(1), 123-139.
- Belmont, M., Skinner, E., Wellborn, J., & Connell, J. (1988). *Teacher as social context: A measure of student perceptions of teacher provision of involvement, structure, and autonomy support* (Tech. Rep. No. 102). University of Rochester, Rochester, NY.
- Castillo, I., Balaguer, I., & García-Merita, M. (2007). Efecto de la práctica de actividad física y de la participación deportiva sobre el estilo de vida saludable en la adolescencia en función del género. *Revista de Psicología del Deporte*, 16, 201-210.
- Chang, Y. K., Chen, S., Tu, K. W., & Chi, L. K. (2016). Effect of autonomy support on self-determined motivation in elementary physical education. *Journal of Sports Science & Medicine*, 15(3), 460-466.
- Chatzisarantis, N. L. D., & Hagger M. S. (2009) Effects of an intervention based on self-determination theory on self-reported leisure-time physical activity participation. *Psychology and Health*, 24(1), 29-48. doi:10.1080/08870440701809533
- Cheon, S. H., Reeve, J., & Moon, I. S. (2012). Experimentally based, longitudinally designed, teacher-focused intervention to help physical education teachers be more autonomy supportive toward their students. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 34, 365-396. doi:10.1123/jsep.34.3.365

Referències

- Cheon, S. H., Reeve, J., Yu, T. H., & Jang, H. R. (2014). The teacher benefits from giving autonomy support during physical education instruction. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 36(4), 331-346. doi:10.1123/jsep.2013-0231
- Cheon, S. H., & Reeve, J. (2015). A classroom-based intervention to help teachers decrease students' amotivation. *Contemporary Educational Psychology*, 40, 99-111. doi:10.1016/j.cedpsych.2014.06.004
- De Meyer, J., Soenens, B., Vansteenkiste, M., Aelterman, N., Van Petegem, S., & Haerens, L. (2016). Do students with different motives for physical education respond differently to autonomy-supportive and controlling teaching? *Psychology of Sport and Exercise*, 22, 72-82. doi:10.1016/j.psychsport.2015.06.001
- Deci, E. L., & Ryan R. M. (2002). *Handbook of self-determination research*. New York: The University of Rochester Press.
- Escriva-Boulley, G., Tessier, D., Ntoumanis, N., & Sarrazin, P. (2018). Need-supportive professional development in elementary school physical education: Effects of a cluster-randomized control trial on teachers' motivating style and student physical activity. *Sport, Exercise, and Performance Psychology*, 7(2), 218-234. doi:10.1037/spp0000119
- Godin, G., & Shephard, R. (1985). A simple method to assess exercise behavior in the community. *Canadian Journal of Applied Sport Sciences*, 10(3), 141-146.
- González-Cutre, D., Sicilia, Á., Beas-Jiménez, M., & Hagger, M. S. (2014). Broadening the trans-contextual model of motivation: A study with Spanish adolescents. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 24(4), 306-319. doi:10.1111/sms.12142
- González-Cutre, D., Sicilia, Á., & Moreno-Murcia, J. A. (2011). Un estudio cuasi-experimental de los efectos del clima motivador tarea en las clases de educación física. *Revista de Educación*, 356, 677-700.
- Gustavsson, P., Jirwe, M., Aurell, J., Miller, E., & Rudman, A. (2016). *Autonomy-supportive interventions in schools: A review*. Stockholm: Karolinska Institutet.
- Haerens, L., Aelterman, N., Vansteenkiste, M., Soenens, B., & Van Petegem, S. (2015). Do perceived autonomy-supportive and controlling teaching relate to physical education students' motivational experiences through unique pathways? Distinguishing between the bright and dark side of motivation. *Psychology of Sport and Exercise*, 16(3), 26-36. doi:10.1016/j.psychsport.2014.08.013
- Hagger, M. S., Chatzisarantis, N. L., Hein, V., Pihu, M., Soós, I., & Karsai, I. (2007). The perceived autonomy support scale for exercise settings (PASSES): Development, validity, and cross-cultural invariance in young people. *Psychology Sport and Exercise*, 8, 632-653. doi:10.1016/j.psychsport.2006.09.001
- Leptokaridou, E., Vlachopoulos, S., & Papaioannou, A. (2014). Experimental longitudinal test of the influence of autonomy-supportive

- teaching on motivation for participation in elementary school physical education. *Educational Psychology*, 36(7), 1138-1159. doi:10.1080/01443410.2014.950195
- Ledent, M., Cloes, M. & Piéron, M. (1997). Les jeunes, leur activité physique et leurs perceptions de la santé, de la forme, des capacités athlétiques et de l'apparence. *Sport*, 40, 90-95.
- Lim, B., & Wang, C. (2009). Perceived autonomy support, behavioral regulations in physical education and physical activity intention. *Psychology of Sport and Exercise*, 10(1), 52-60. doi:10.1016/j.psychsport.2008.06.003
- Lochbaum, M., & Jean-Noel, J. (2016). Perceived autonomy-support instruction and student outcomes in physical education and leisure-time: A meta-analytic review of correlates. *RICYDE. Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 43(12), 29-47. doi:10.5232/ricyde2016.04302
- Mars, L., Castillo, I., López-Walle, J., & Balaguer, I. (2017). Estilo controlador del entrenador, frustración de las necesidades y malestar en futbolistas. *Revista de Psicología del Deporte*, 26(2), 119-124.
- McAuley, E., Duncan, T., & Tammen, V. (1989). Psychometric properties of the intrinsic motivation inventory in a competitive sport setting: A confirmatory factor analysis. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 60, 48-58. doi:10.1080/02701367.1989.10607413
- Moreno-Murcia, J. A., Cervelló, E., Montero, C., Vera, J. A., & García-Calvo, T. (2012). Metas sociales, necesidades psicológicas básicas y motivación intrínseca como predictores de la percepción del esfuerzo en las clases de educación física. *Revista de Psicología del Deporte*, 21, 215-221.
- Moreno-Murcia, J. A., & Sánchez-Latorre, F. (2016). The effects of autonomy support in physical education classes. *RICYDE. Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 43(12), 79-89. doi:10.5232/ricyde2016.04305
- Moreno-Murcia, J. A., Pintado, R., Huéscar, E., & Marzo, J. C. (2018). Estilo interpersonal controlador y su percepción de competencia en educación superior. *European Journal of Education and Psychology*, 11(1), 33-45. doi:10.30552/ejep.v11i1.184
- Ng, J., Ntoumanis, N., Ntoumanis, C., Deci, E., Ryan, R., Duda, J. L., & Williams, G. C. (2012). Self-determination theory applied to health contexts: A meta-analysis. *Perspectives on Psychological Science*, 7(4), 325-340. doi:10.1177/1745691612447309
- Ntoumanis, N. (2005). A prospective study of participation in optional school physical education based on self-determination theory. *Journal of Educational Psychology*, 97, 444-453. doi:10.1037/0022-0663.97.3.444
- Perlman, D. (2011). The influence of an autonomy-supportive intervention on preservice teacher instruction: A self-determined perspective. *Australian Journal of Teacher Education*, 36(11), 73-79.
- Perlman, D. (2015). Assisting preservice teachers toward more motivationally supportive instruction. *Journal of Teaching in Physical Education*, 34(1), 119-130. doi:10.1123/jtpe.2013-0208
- Reeve, J., Vansteenkiste, M., Assor, A., Ahmad, I., Cheon, S. H., Jang, H., & Wang, C. J. (2014). The beliefs that underlie autonomy-supportive and controlling teaching: A multinational investigation. *Motivation and Emotion*, 38(1), 93-110. doi:10.1007/s11031-013-9367-0
- Röder, B., & Kleine, D. (2007). Selbstbestimmung/Autonomie. A Skalendokumentation zum Forschungsprojekt "Selbstwirksamkeit und Selbstbestimmung im Unterricht". Recuperat de https://www.erziehungswissenschaften.hu-berlin.de/de/paedpsych/forschung/Skalenbuch_FoSS.pdf
- Ryan, R. M., & Connell, J. P. (1989). Perceived locus of causality and internalization: Examining reasons for acting in two domains. *Journal of Personality and Social Psychology*, 57(5), 749-761. doi:10.1037/0022-3514.57.5.749
- Sarrazin, P. G., Tessier, D. P., Pelletier, L. G., Trouilloud, D. O., & Chanal, J. P. (2006). The effects of teachers' expectations about students' motivation on teachers' autonomy-supportive and controlling behaviors. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 4, 283-301. doi:10.1080/1612197X.2006.9671799
- Skinner, E., & Edge, K. (2002). Self-determination, coping, and development. A E. L. Deci & R. M. Ryan (Eds.), *Handbook of self-determination research* (pàg. 297-337). Rochester, NY, US: University of Rochester Press.
- Standage, M., Duda, J. L., & Ntoumanis, N. (2006). Students' motivational processes and their relationship to teacher ratings in school physical education: A self-theory approach. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 77, 100-110. doi:10.1080/02701367.2006.10599336
- Taylor, I., Ntoumanis, N., Standage, M., & Spray, C. (2010). Motivational predictors of physical education students' effort, exercise intentions, and leisure-time physical activity: A multilevel linear growth analysis. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 32(1), 99-120. doi:10.1123/jsep.32.1.99
- Thomas, J. R., & Nelson, J. K. (2007). *Métodos de investigación en actividad física*. Barcelona: Paidotribo.
- Vlachopoulos, S. P., & Michailidou, S. (2006). Development and initial validation of a measure of autonomy, competence, and relatedness in exercise: The basic psychological needs in exercise scale. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, 10, 179-201. doi:10.1207/s15327841mpee1003_4
- Williams, G. C., Graw, V. M., Freedman, Z. R., Ryan, R. M., & Deci, E. L. (1996). Motivational predictors of weight loss and weight-loss maintenance. *Journal of Personality and Social Psychology*, 70, 115-126. doi:10.1037/0022-3514.70.1.115
- Yew, M., & Wang, K. (2016). The effectiveness of an autonomy-supportive teaching structure in physical education. *RICYDE. Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 12(43), 5-28. doi:10.5232/ricyde2016.04301
- Zapatero J. A., González, M. D., & Campos, A. (2018). El modelo competencial en educación física: contribución, evaluación y vinculación con sus contenidos. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 13(37), 17-30. doi:10.12800/ccd.v13i37.1035

Article Citation | Citació de l'article

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. Educació Física y Deportes*, 138, 51-61. doi:10.5672/apunts.2014-0983.es.(2019/4).138.04

Effect of 45-minute CPR Training on Future Physical Education Teachers

Brais Ruibal-Lista^{1*}, Silvia Aranda-García²,
 Sergio López-García³, José Antonio Prieto⁴,

María del-Castillo-Obeso¹ and José Palacios-Aguilar¹

¹ Faculty of Sport Sciences and Physical Education, University of A Coruña, Spain, ² National Institute of Physical Education of Catalonia (INEFC), University of Barcelona, Spain, ³ Faculty of Education, Pontifical University of Salamanca, Spain, ⁴ Padre Ossó Faculty, University of Oviedo, Spain

Abstract

Introduction. Teachers are one of the most suitable groups for learning basic cardiopulmonary resuscitation (B-CPR), although the training available to them during their college education is scant. **Objective.** To analyze the short- and long-term effectiveness of a short CPR training session in future physical education teachers. **Material and methods.** A quasi-experimental study was conducted without a control group in which college students taking the degree in sport sciences and physical education participated at four different times: 1. Evaluation of B-CPR quality before the training; 2. B-CPR training session; 3. Assessment of B-CPR quality after training; and 4. Evaluation of learning retention after six months of detraining. The training consisted of a 45-minute theoretical and practical session with instructors and training manikins. **Results.** 24 college students (41.6 % women) participated. After the training session there were significant improvements in: overall compression quality (53.4 vs. 66.9 %, $p = .006$); average depth reached (43.4 vs. 48.5 mm, $p < .001$); the percentage of compressions with adequate depth (25.7 vs. 53.3 %, $p = .024$); compressions with adequate rhythm (34.6 vs. 64.2 %, $p = .039$) and correct hand position (61.9 vs. 88.9 %, $p = .001$). After six months, only hand position diminished significantly (88.9 vs. 83.1 %, $p = .001$). Ventilation quality, which was low throughout the study, did not change (20.0 vs. 28.1 vs. 25.0 %; $p = .194$). **Conclusions.** After a short training session, future high school teachers are able to significantly improve their effectiveness in compressions during B-CPR. However, further training is needed to increase ventilation quality, with this improvement constituting an important step in the implementation of this type of training in college education.

Keywords: basic cardiopulmonary resuscitation, short training programs, college students, future teachers

Efectes d'una pràctica de RCP de 45 minuts en futurs professors d'educació física

Brais Ruibal-Lista^{1*}, Silvia Aranda-García²,
 Sergio López-García³, José Antonio Prieto⁴,

María del-Castillo-Obeso¹ i José Palacios-Aguilar¹

¹ Facultat de Ciències de l'Esport i l'Educació Física, Universitat de La Corunya, Espanya, ² Institut Nacional d'Educació Física de Catalunya (INEFC), Universitat de Barcelona, Espanya, ³ Facultat d'Educació, Universitat Pontificia de Salamanca, Espanya, ⁴ Facultat Pare Ossó, Universitat d'Oviedo, Espanya

Resum

Introducció. Un col·lectiu molt indicat per a aprendre maniobres de reanimació cardiopulmonar bàsica (RCP-B) és el del professorat, no obstant això, la possibilitat de formar-se sobre aquest tema durant els seus estudis universitaris és escassa. **Objectiu.** Analitzar l'efectivitat d'una sessió formativa de curta durada de RCP a curt i llarg termini en futur professorat d'educació física. **Material i mètodes.** Es va realitzar un estudi quasi experimental sense grup control en el qual van participar estudiants universitaris del grau en Ciències de l'Activitat Física i l'Esport en 4 moments diferents: 1r avaluació de la qualitat de RCP-B abans de la formació; 2n sessió de formació en RCP-B; 3r avaluació de la qualitat de RCP-B després de la formació, i 4t avaluació de la retenció de l'aprenentatge adquirit després de 6 mesos de desentrenament. La formació va consistir en una sessió teòricopràctica de 45 minuts amb instructors i maniquins d'entrenament. **Resultats.** Van participar 24 estudiants universitaris (41.6% dones). Després de la formació rebuda es va millorar de forma significativa la qualitat global de les compressions (53.4 vs. 66.9 %; $p = .006$); la profunditat mitjana aconseguida (43.4 vs. 48.5 mm; $p < .001$); el percentatge de compressions amb una profunditat adequada (25.7 vs. 53.3 %; $p = .024$); el percentatge de compressions amb ritme adequat (34.6 vs. 64.2 %; $p = .039$) i la posició correcta de les mans (61.9 vs. 88.9 %; $p = .001$). Al cap de 6 mesos solament la posició de mans va sofrir un descens significatiu (88.9 vs. 83.1 %; $p = .001$). La qualitat de les ventilacions no va sofrir canvis, amb valors de baixa qualitat durant tot l'estudi (20.0 vs. 28.1 vs. 25.0 %; $p = .194$). **Conclusions.** Després d'una sessió formativa breu, el futur professorat d'educació secundària és capaç de millorar de forma significativa la seva efectivitat en les compressions durant la RCP-B, encara que es necessita una major formació per a incrementar la qualitat de les ventilacions; aquesta millora representa un pas important per a implementar aquest tipus de formació en el currículum universitari.

Paraules clau: reanimació cardiopulmonar bàsica, formació de curta durada, estudiants universitaris, futur professorat

* Correspondence:
 Brais Ruibal-Lista (brais.ruibal@udc.es).

* Correspondència:
 Brais Ruibal-Lista (brais.ruibal@udc.es).

Introduction

Cardiorespiratory arrest (CRA) is a clinical situation involving an unexpected, sudden and potentially reversible cessation of respiratory and/or cardiocirculatory functions (Carrillo-Alvarez & López-Herce, 2006) and is one of the main causes of accidental death in Europe (Berdowski et al., 2010). Most cases occur in out-of-hospital settings (García-Vega et al., 2008), hence the early intervention of a bystander is essential to increase the victim's chances of survival (Wissenberg et al., 2013).

Current scientific evidence confirms an important relationship between the quality of cardiopulmonary resuscitation (CPR) and CRA recovery (Monsieurs et al., 2015). Consequently, CPR training has been extended beyond the health domain and is recommended in all areas of society (Lockey et al., 2016). One such area are schools, regarded as one of the best places to train potential first responders (Abelairas et al., 2014; Navarro-Patón et al., 2017). This training is well received by teaching staff (López-Unanue et al., 2008), it has proven to be effective in improving basic life support (BLS) knowledge (Pichel-López et al., 2018) and is conducive to students learning these maneuvers effectively (Plant and Taylor, 2013).

In recent years, short training programs (≤ 2 hours) implemented have shown an improvement in the performance of CPR (Pichel-López et al., 2018). However, long periods of detraining can lead the quality of resuscitation to fall (Brown & Dillon, 2018; Niles et al., 2017). As a result, the ILCOR (Bhanji et al., 2015) has recommended frequent refresher courses in CPR maneuvers.

This study set out to analyze CPR quality in future teachers after a brief 45-minute theoretical and practical training session and learning retention 6 months later.

Methodology

Participants

Future physical education teaching staff doing the first year of the sport sciences and physical education degree (University of A Coruña) who had never received first aid training were invited to participate in

Introducció

La parada cardiorrespiratòria (PCR) és una situació clínica que comprèn un cessament inesperat, brusc i potencialment reversible de les funcions respiratòries i/o cardiocirculatòries (Carrillo-Alvarez i López-Herce, 2006). És una de les principals causes de mort accidental a Europa (Berdowski et al., 2010) i la major part ocorren en entorns extra hospitalaris (García-Vega et al., 2008), per aquest motiu la participació primerenca d'un testimoni és fonamental per a incrementar les probabilitats de supervivència d'una víctima (Wissenberg et al., 2013).

L'evidència científica actual confirma una important relació entre la qualitat de la reanimació cardiopulmonar (RCP) i la recuperació davant una PCR (Monsieurs et al., 2015). A causa d'això, l'entrenament en RCP s'ha estès més enllà del camp sanitari sent recomanat en tots els àmbits de la societat (Lockey et al., 2016). Un d'aquests àmbits és l'escola, i se l'ha considerat com un dels millors llocs per a formar els possibles primers intervinguts (Abelairas et al., 2014; Navarro-Patón et al., 2017). La formació de personal docent és ben rebuda per part del personal educatiu (López-Unanue et al., 2008), ha demostrat ser eficaç quant a la millora dels coneixements en suport vital bàsic (SVB) (Pichel-López et al., 2018) i pot generar un aprenentatge eficaç d'aquestes maniobres per part de l'alumnat (Plant i Taylor, 2013).

En els últims anys s'han implementat programes de formació de curta durada (≤ 2 hores) que han demostrat una millora en l'execució de la RCP (Pichel-López et al., 2018). No obstant això, llargs períodes de desentrenament poden provocar un descens en la qualitat de la reanimació (Brown i Dillon, 2018; Niles et al., 2017). Per aquesta raó, l'ILCOR (Bhanji et al., 2015) ha recomanat una actualització freqüent en maniobres de RCP.

En aquest estudi es va decidir analitzar la qualitat de RCP del futur professorat després d'una breu formació teoricopràctica de 45 minuts i la seva retenció d'aprenentatge 6 mesos després.

Metodologia

Participants

Es va convidar a participar en l'estudi futur personal docent d'educació física del primer curs del Grau en Ciències de l'Activitat Física i l'Esport (Universitat de La Corunya) que mai haguessin rebut formació en primers

the study. A total of 30 participants with no training in this subject accepted the invitation. Six participants were excluded because they did not take the last test, leaving a final sample of 24 participants (41.6 % women). Following an explanation of the procedures, they gave their approval by signing an informed consent form regarding the performance of the tests based on the principles of the Declaration of Helsinki and the Oviedo Convention.

Procedures

The design consisted of four stages. First of all, sex, weight, height and body mass index were recorded for each participant and a basic CPR (B-CPR) simulation test was also performed individually on a manikin to analyze CPR quality without previous training (pre-training). The following day, a 45-minute theoretical and practical training session focusing on learning conventional CPR (compressions and ventilations) was held. Theory and practice were combined throughout the session. The instructor/participant ratio was 1:4 and the manikin/participant ratio was 1:2. Subsequently, a CPR test similar to the first one was carried out to analyze CPR quality again, albeit with previous training (post-training). Finally, the same test was carried out six months later to analyze CPR quality retention. All the tests except the training session consisted of five cycles of conventional CPR (AHA, 2015). At present, learning “hands-only” (compression only) CPR is recommended (Perkins et al., 2015) for anyone not engaged in the health-care sector or who is not highly qualified in resuscitation maneuvers. However, in this study the objective was to verify whether a brief training session could improve ventilation quality during conventional CPR.

The percentage of overall compression quality (CQ); compressions with correct rhythm (CCR); compression quality as a function of depth (CQD); mean depth (MD); chest decompression (CD); hand position (HP) and overall quality of the ventilations (VQ) were analyzed. CPR quality was examined with the Resusci Anne® Skill Reporter™ connected to a laptop computer running the Laerdal PC Skill Reporter System Program software (Laerdal Medical Corporation, Stavanger, Norway). Compressions

auxilis. Un total de 30 participants sense formació en aquesta matèria van acceptar la invitació. Es van excloure 6 participants per no realitzar l'última prova, quedant una mostra final de 24 participants (41.6% dones). Després de l'explicació dels procediments a seguir, es va obtenir la seva aprovació mitjançant la signatura d'un consentiment informat sobre la realització de les proves basat en els principis de la Declaració d'Hèlsinki i el Conveni d'Oviedo.

Procediments

El disseny va constar de 4 fases. En primer lloc es van registrar de cada participant el sexe, pes, talla i índex de massa corporal i a més es va realitzar, de forma individual, un test de simulació de RCP bàsica (RCP-B) sobre un maniquí on es va analitzar la qualitat de RCP sense formació prèvia (preformació). L'endemà, es va realitzar una sessió formativa teoricopràctica de 45 minuts centrada en l'aprenentatge de la RCP convencional (compressions i ventilacions). Es va combinar la teoria amb la pràctica durant tota la sessió. La ràtio instructor/participant va ser d'1:4 i la ràtio maniquí/participant d'1:2. Més tard, es va realitzar un test de RCP similar al primer, on es va tornar a analitzar la qualitat de RCP, però aquesta vegada amb formació prèvia (postformació). Finalment, es va dur a terme aquest mateix test 6 mesos després per a analitzar la retenció en la qualitat de RCP. Totes les proves, excepte la sessió formativa, van consistir a realitzar 5 cicles d'una RCP convencional (AHA, 2015). Actualment es recomana l'aprenentatge de la RCP “només mans” (només amb compressions) (Perkins et al., 2015) per a tot aquell que no pertanyi a l'àmbit sanitari o no estigui altament qualificat en maniobres de reanimació; no obstant això, en aquest estudi s'ha volgut comprovar si amb una sessió de formació breu es pot millorar la qualitat de les ventilacions durant una RCP convencional.

Es va analitzar el percentatge de la qualitat global de les compressions (CC); les compressions amb ritme correcte (CCR); les compressions correctes en funció de la profunditat (CCP); la profunditat mitjana (PC); la descompressió del tòrax (DC); la posició de les mans (PM), i la qualitat global de les ventilacions (VC). La qualitat de la RCP es va analitzar amb el Resusci Anne® SkilReporter connectat a un ordinador portàtil amb el programari Laerdal PC Skill Reportet System Program (Laerdal Medical Corporation, Stavanger, Noruega).

with a depth of 5-6 cm, with a frequency of 100-120 compressions per minute and ventilations with 500-600 ml of air were recorded as correct (Perkins et al., 2015). The 70 % criterion was used to establish the cut-off point for sufficient quality (Perkins et al., 2004).

Test results were analyzed using statistical software (SPSS, version 21.0, SPSS Inc.). Variable normality was verified using the Shapiro-Wilk test. 3×1 repeated measures ANOVA and pairwise comparison with Bonferroni correction were used for the comparisons between pre-training, post-training and at six months. A significance level of $p < .05$ was established for all the analyses.

Results

All the CPR-related variables were analyzed according to the time the tests were performed (without training, one day after the training session and after six months).

The results of the anthropometric analysis showed that mean weight was 69.0 ± 13.3 kg, height 172.7 ± 11.0 and body mass index 22.9 ± 2.8 kg/m².

The one-way (group) and three-way (times) ANOVA presented statistically significant differences in five variables related to compressions: overall compression quality (CQ) ($F_{2,46} = 4.227$; $p = .021$); compressions with correct rhythm (CCR) ($F_{2,46} = 5.352$; $p = .008$); mean depth (MD) ($F_{2,46} = 5.364$; $p = .008$); compression quality as a function of depth (CQD) ($F_{2,46} = 3.998$; $p = .025$) and hand position (HP) ($F_{2,46} = 13.179$; $p < .001$). The differences in chest decompression (CD) ($F_{2,46} = 2.557$; $p = .089$) and ventilation quality (VQ) ($F_{2,46} = 2.132$; $p = .194$) were not significant in any of the three tests. All the results related to compressions and ventilations are provided in table 1.

Figure 1 shows the comparisons between the various tests: pre-, post- and post-6 month. The pairwise comparisons with Bonferroni correction (Table 1) showed that the differences found are accounted for by the statistically significant increase between the pre- and post-training tests. Overall compression quality (CQ) increased from $53.4 \% \pm 14.1 \%$ to $66.9 \% \pm 20.6 \%$ ($p = .006$), heralding a significant increase in the percentage of students with more than

Les compressions amb una profunditat de 5-6 cm amb una freqüència de 100-120 compressions per minut i les ventilacions amb 500-600 ml d'aire van ser registrades com a correctes (Perkins et al., 2015). Es va emprar el criteri del 70% per a situar el punt de cort de qualitat suficient (Perkins et al., 2004).

Els resultats de les proves es van analitzar usant un programari estadístic (SPSS, versió 21.0, SPSS Inc.). La normalitat de les variables es va verificar mitjançant l'estadístic de Shapiro-Wilk. Per a les comparatives entre pre-, postformació i als 6 mesos, es va aplicar la prova ANOVA de mesures repetides 3×1 i comparació per parelles amb ajust de Bonferroni. Es va establir un nivell de significació de $p < .05$ per a totes les anàlisis.

Resultats

Es van analitzar totes les variables relacionades amb la RCP en funció del moment en el qual es van realitzar els tests (sense formació, un dia després de la sessió formativa i al cap de 6 mesos).

Els resultats de l'anàlisi antropomètrica van mostrar que el pes mitjà va ser de 69.0 ± 13.3 kg, la talla 172.7 ± 11.0 i l'índex de massa corporal 22.9 ± 2.8 kg/m².

L'ANOVA d'1 (grup) i 3 (temps) va mostrar diferències estadísticament significatives en cinc variables relacionades amb les compressions: la qualitat global de les compressions (CC) ($F_{2,46} = 4.227$; $p = .021$); les compressions amb ritme correcte (CCR) ($F_{2,46} = 5.352$; $p = .008$); la profunditat mitjana (PC) ($F_{2,46} = 5.364$; $p = .008$); la qualitat de les compressions en funció de la profunditat (CCP) ($F_{2,46} = 3.998$; $p = .025$), i la posició de les mans (PM) ($F_{2,46} = 13.179$; $p < .001$). Les diferències en la descompressió de tòrax (DC) ($F_{2,46} = 2.557$; $p = .089$) i en la qualitat de les ventilacions (VC) ($F_{2,46} = 2.132$; $p = .194$) no van ser significatives en cap dels tres tests. Tots els resultats relacionats amb les compressions i les ventilacions es poden visualitzar a la taula 1.

A la figura 1 es poden observar les comparatives entre els diferents tests: pre, post i post6M. Les comparacions per parelles amb ajust de Bonferroni (taula 1) van mostrar que les diferències oposades s'expliquen per l'augment estadísticament significatiu entre els test pre i postformació. La qualitat global de les compressions (CC) va augmentar d'un $53.4 \% \pm 14.1 \%$ a un $66.9 \% \pm 20.6 \%$ ($p = .006$), la qual cosa va suposar un augment significatiu en el percentatge

Table 1
Compression and ventilation effectiveness results

| Variables | Variables | Pre | Post | 6 months | p value* | Pair comparison Comparació per parelles | |
|-----------|-----------|-------------|-------------|-------------|----------|--|-------------------------------|
| | | Pre | Post | 6 meses | p valor* | Pre/Post Pre/Post | Post/6 months Post/6 mesos |
| CQ (%) | CC (%) | 53.4 ± 14.1 | 67.0 ± 20.6 | 55.8 ± 20.8 | .021 | .006 | .104 |
| CCR (%) | CCR (%) | 34.6 ± 38.8 | 64.2 ± 34.0 | 56.6 ± 35.6 | .008 | .039 | .083 |
| MD (cm) | PC (cm) | 43.8 ± 5.3 | 48.5 ± 4.2 | 45.2 ± 7.4 | .008 | <.001 | .098 |
| CQD (%) | CCP (%) | 24.7 ± 32.4 | 53.3 ± 40.3 | 40.6 ± 39.5 | .025 | .024 | .645 |
| HP (%) | PM (%) | 63.1 ± 40.1 | 88.9 ± 16.3 | 83.1 ± 15.0 | .001 | .001 | .001 |
| CD (%) | DC (%) | 96.3 ± 12.6 | 98.4 ± 5.2 | 89.8 ± 24.0 | .089 | 1.000 | .192 |
| VQ (%) | VC (%) | 20.0 ± 14.8 | 28.1 ± 20.0 | 25.0 ± 19.3 | .194 | .089 | 1.000 |

CQ: overall compression quality; CCR: compressions with correct rhythm; CQD: compression quality as a function of depth; MD: mean depth; HP: hand position; CD: chest decompression; VQ: overall ventilation quality;

*: repeated measures ANOVA test.

Taula 1
Resultats de l'efectivitat en les compressions i les ventilacions

70 % in this parameter (8.3 vs. 41.6 %; $p = .008$). Mean compression depth (MD) increased from $43.4 \text{ mm} \pm 5.2 \text{ mm}$ to $48.5 \text{ mm} \pm 4.2 \text{ mm}$ ($p < .001$) and the percentage of compressions with correct rhythm (CCR) increased from 34.6 % ± 38.8 % to 64.2 % ± 34.0 % ($p = .039$).

The changes described between pre- and post-training in these last two variables generated significant differences in the percentage of students with adequate compression rhythm and depth ($F_{2,46}: 6.911$; $p = .002$).

CC: qualitat global de les compressions; CCR: compressions amb ritme adequat; CCP: qualitat de les compressions en funció de la profunditat; PC: profunditat; PM: posició de les mans; DC: descompressió del tòrax; VC: qualitat global de les ventilacions;

*: prova ANOVA de mesures repetides

d'estudiants amb més del 70% en aquest paràmetre (8.3 vs. 41.6 %; $p = .008$). La profunditat mitjana de les compressions (PC) va augmentar de $43.4 \text{ mm} \pm 5.2 \text{ mm}$ a $48.5 \text{ mm} \pm 4.2 \text{ mm}$ ($p < .001$) i el percentatge de compressions amb ritme adequat (CCR) d'un 34.6 % ± 38.8 % a 64.2 % ± 34.0 % ($p = .039$).

Els canvis descrits entre pre i postformació en aquestes dues últimes variables van generar diferències significatives en el percentatge d'estudiants amb un ritme i profunditat de compressió adequats ($F_{2,46}: 6.911$; $p = .002$).

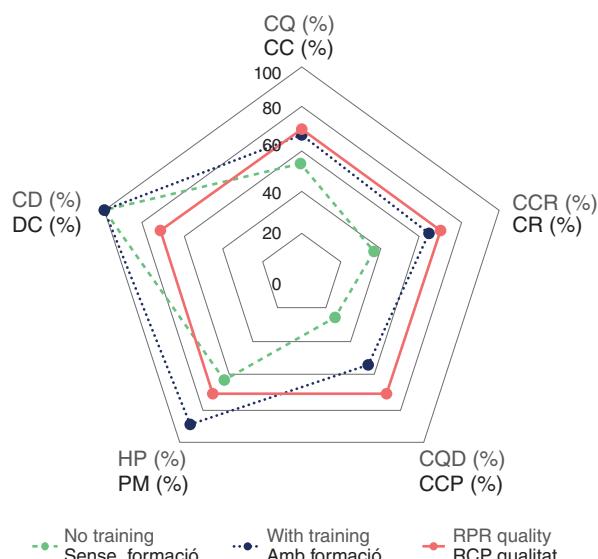


Figure 1. Comparisons between the pre- and post-training tests (left) and post-training and post-6 M (right).

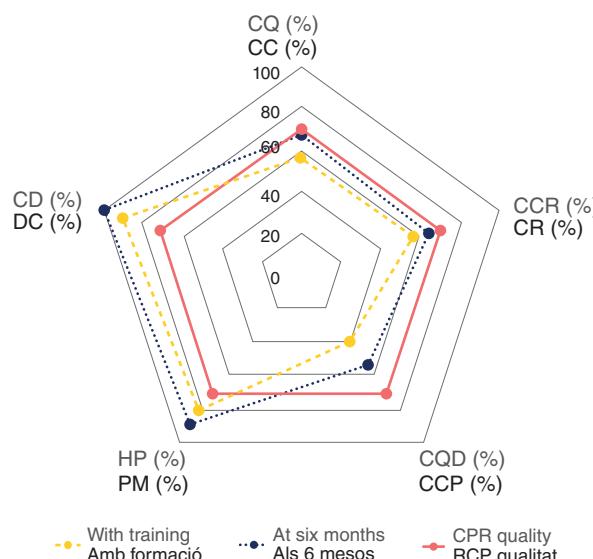


Figura 1. Comparatives entre els test pre i postformació (esquerra) i postformació i post-6 M (dreta).

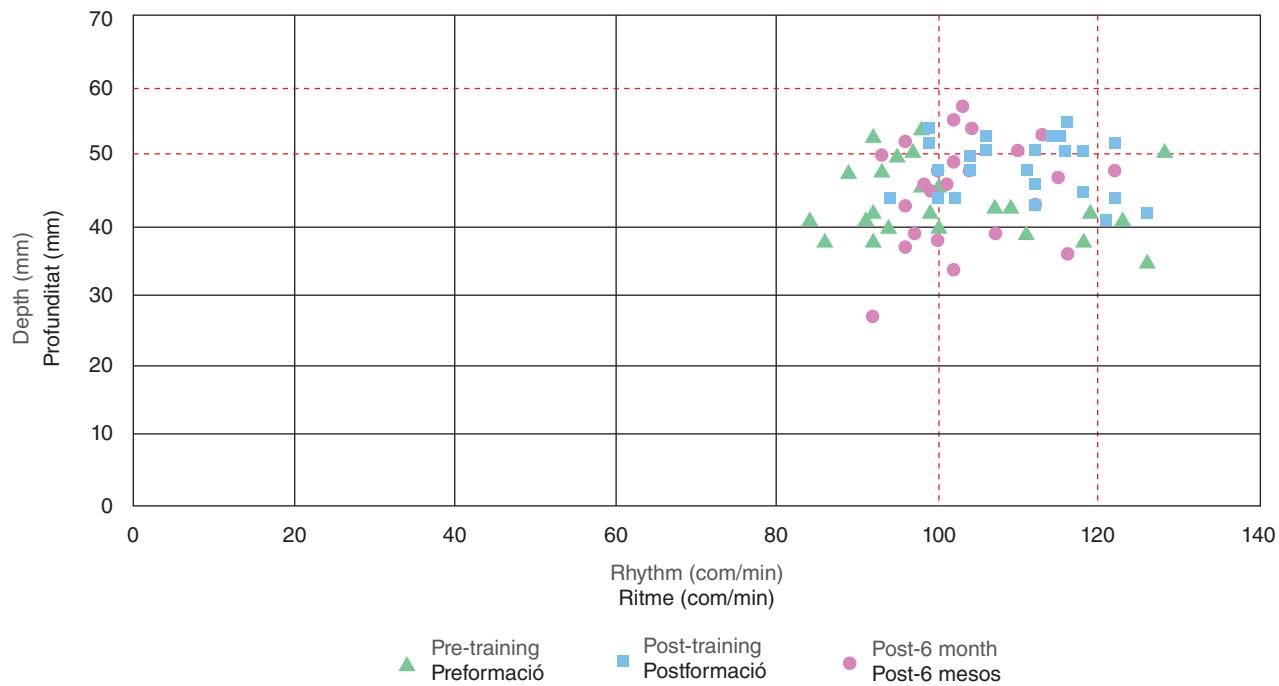


Figure 2. Average rhythm and depth of compressions during the three tests.

Figure 2 shows how before the training no participant managed to reach an adequate depth of 5 cm while maintaining the correct rhythm of $100\text{-}120 \text{ com}\cdot\text{min}^{-1}$. However, after 45 minutes of training, 37.5 % of the participants were able to do so ($p = .003$). After six months of detraining, 20.8 % of the participants continue to achieve these values with no significant changes with regard to the post-training test ($p = .485$).

Finally, significant improvements were found between pre- and post-training in correct compression quality as a function of depth (CQD) (25.7 ± 32.4 vs. $53.3 \pm 40.3\%$; $p = .024$) and hand position (HP) (61.9 ± 40.5 vs. $88.9 \pm 16.3\%$; $p = .001$). The differences between the post-training test and the post-6 month test were only significant in the latter ($88.9 \pm 16.3\%$ vs. $83.1 \pm 15.0\%$; $p = .001$), although the values remained above the recommended 70 %.

Discussion

This study shows that future physical education teachers can improve their resuscitation skills after 45 minutes of training.

Figura 2. Mitjana del ritme i profunditat de les compressions durant els tres test.

A la figura 2 es pot comprovar com abans de la formació cap participant aconsegueix aconseguir una profunditat adequada de 5 cm mentre manté el ritme correcte de $100\text{-}120 \text{ com}\cdot\text{min}^{-1}$. No obstant això, després dels 45 minuts d'entrenament, el 37.5 % dels participants ho aconsegueix ($p = .003$). Després de 6 mesos de desentrenament, un 20.8 % dels participants continuen aconseguint aquests valors no havent-hi canvis significatius respecte al test postformació ($p = .485$).

Finalment, es van trobar millores significatives entre pre i postformació en la qualitat de compressions correctes en funció de la profunditat (CCP) (25.7 ± 32.4 vs. $53.3 \pm 40.3\%$; $p = .024$) i en la posició de mans (PM) (61.9 ± 40.5 vs. $88.9 \pm 16.3\%$; $p = .001$). Les diferències entre el test postformació i el post-6M només van ser significatives en aquesta última variable ($88.9 \pm 16.3\%$ vs. $83.1 \pm 15.0\%$; $p = .001$), encara que els valors es van mantenir per sobre del 70 % recomanat.

Discussió

D'aquest estudi es deriva que futur professorat d'educació física pot millorar les seves habilitats de reanimació després de 45 minuts de formació.

In this research, the mean CPR quality achieved after training (67 %) was similar to that achieved in other studies with a longer duration (teachers; 80 minutes; 69 %) (Pichel-López et al., 2018) and higher than the level in others (students doing the Master's Degree in Teaching; 120 minutes; 53 %) (Navarro-Patón et al., 2017).

Compression quality, particularly compression depth and rhythm, which are the key factors in quality CPR (Perkins et al., 2015), improved significantly after the training session. The emphasis was placed on these two parameters throughout the session, leading the percentage of compressions with an adequate depth to double and compressions with a correct rhythm to improve by 30 %, reaching values very close to the 70 % designated as quality (Perkins et al., 2004), as in the study by Pichel-López et al. (2018) (65 %). This led the percentage of participants with correct compression depth and rhythm to increase by more than 35 %, which is considered significant after a training session lasting only 45 minutes.

Chest decompression after each compression is also a key variable during resuscitation. In this study it remained above a 90 % efficacy even before the training session was held, with quality levels similar to those recorded in the study by González-Salvado et al. (2016) and higher than those reported in the study by Navarro-Patón et al. (2017).

In training courses, it is customary to teach the entire sequence of basic life support actions, which includes resuscitation maneuvers (Basic CPR) and the preliminary steps to assess the victim and activate the survival chain. This paper focuses on very brief (45 minutes) resuscitation maneuvers (Basic CPR) using a teaching model that combines theory and constant practice and small ratios, namely 1:2 in manikin/participants and 1:4 in instructor/participants, whereas in previous studies these ratios were 1:3 (Pichel-López et al., 2018) and 1:6 (Kim et al., 2017), respectively. On the strength of these results, this teaching method during short training courses or refresher courses in BLS could significantly increase Basic CPR quality with only 45 minutes of training.

Ventilation education was also introduced, although less time was spent on it than on compressions (8 min. vs. 32 min. in favor of compressions),

La qualitat mitjana de la RCP aconseguida després de la formació en aquest treball (67%) va ser similar a l'aconseguida en altres estudis amb una major durada (professors; 80 minuts; 69%) (Pichel-López et al., 2018) i superior a la d'uns altres (estudiants del Màster Oficial de Professorat; 120 minuts; 53%) (Navarro-Patón et al., 2017).

La qualitat de les compressions, concretament la profunditat i el ritme de compressió, que són els pilars fonamentals d'una RCP de qualitat (Perkins et al., 2015), van millorar de forma significativa després de la sessió formativa. Durant tota la sessió es va posar l'accent en aquests dos paràmetres, la qual cosa va suposar que el percentatge de compressions amb una profunditat adequada es multipliqués per dos i que les compressions amb ritme correcte milloressin un 30%, situant-se en valors molt pròxims al 70% denominat de qualitat (Perkins et al., 2004) com en l'estudi de Pichel-López et al (2018) (65%). Tot això va generar que el percentatge de participants amb una profunditat i un ritme de compressió correctes augmentés més d'un 35%, la qual cosa es considera rellevant després d'una sessió formativa de sol 45 minuts.

La descompressió del pit després de cada compressió també és una variable determinant durant la reanimació, aspecte que en l'estudi es va mantenir per sobre del 90% d'eficàcia fins i tot abans en cas que es dugui a terme la sessió formativa, amb nivells de qualitat similars als registrats en l'estudi de González-Salvado et al. (2016) i superiors als oposats en l'estudi de Navarro-Patón et al (2017).

En els cursos de formació s'acostuma a ensenyuar tota la seqüència d'actuació de suport vital bàsic, que inclou les maniobres de reanimació (RCP-Bàsica) i els passos previs per a valorar a la víctima i activar la cadena de supervivència. El present treball se centra en maniobres de reanimació (RCP-Bàsica) de forma molt breu (45 minuts), amb un model d'ensenyament que combina la teoria amb la pràctica de forma constant i amb ràtios petites, ja que es va oferir una ràtio d'1:2 en maniquí/participants i d'1:4 en instructor/participants, quan en estudis previs van ser d'1:3 (Pichel-López et al., 2018) i 1:6 (Kim et al., 2017), respectivament. Tenint en compte aquests resultats, aquesta metodologia d'ensenyament durant els cursos breus de formació o d'actualització en SVB podria augmentar de forma significativa la qualitat de la RCP-Bàsica solament amb 45 minuts d'entrenament.

També es va introduir l'aprenentatge de les ventilacions, encara que la dedicació ha estat molt de menor que la invertida en les compressions (8 min. vs 32 min. en favor de les compressions), la qual cosa va suposar

resulting in low performance throughout the study. More time was spent on compressions due to the fact that they predominate over ventilations in Basic CPR. In the study by Kim et al. (2017) carried out with young adults (19-22 years old), very low efficacy values were also obtained in ventilations since, following a traditional BLS course, a 12.5 % quality was achieved (29.6 % in this study) and after three months the quality percentage was null, 0 % (the levels did not diminish significantly in this study).

Other reasons for this poor quality may include the difficulty involved in correct airway management during CPR (Manolios and Mackie, 1988) and the fact that the performance of ventilation may be affected by some people's apprehension about performing mouth-to-mouth techniques without barrier mechanisms (Abella et al., 2008). This rationale led the European Resuscitation Council (ERC) to encourage uninterrupted chest compressions (hands-only CPR) when a bystander has to attend a cardiorespiratory arrest until the emergency services arrive (Perkins et al., 2015). In view of the findings of this study and the fact that the interruption of CPR to perform poor-quality ventilation is detrimental to the victim's prospects of recovery (Kern et al., 2002), the ERC's decision to train the general public in hands-only resuscitation techniques and that artificial ventilation should only be given by well-trained individuals or in cases involving children, breastfed babies and/or drowning should be supported.

Except for hand position, none of the variables examined in this study fell significantly after six months, these results being similar to those reported in the study by Navarro-Patón et al. (2017) after a period of four months. However, a number of investigations with untrained people and healthcare professionals have pointed to a marked decrease in resuscitation skills after periods of detraining, including cases in which the decrease occurs after three months (Ahmad & Muayyad, 2014), six months (Niles et al., 2017) and nine months (Brown & Dillon, 2018). In the light of this time diversity, a term of six months is selected as the ideal period for assessing the retention of resuscitation skills, since a refresher course every six months could help maintain CPR quality (Nishiyama et al., 2015) and would also involve training sessions twice a year, which could be delivered to both college

un baix rendiment durant tot el procés de l'estudi. La dedicació va ser superior en les compressions pel fet que durant una RCP-Bàsica predominen aquestes sobre les ventilacions. En l'estudi de Kim et al. (2017), realitzat amb adults joves (19-22 anys), també es van obtenir uns valors d'eficàcia molt baixos en les ventilacions ja que després de realitzar un curs tradicional de SVB es va aconseguir una qualitat del 12.5% (en aquest estudi: 29.6%) i als 3 mesos el percentatge de qualitat va ser nul, 0% (en aquest estudi els nivells no van disminuir de forma significativa).

Altres motius d'aquesta baixa qualitat poden ser, entre altres, la dificultat que suposa manejar la via aèria de forma correcta durant la realització d'una RCP (Manolios i Mackie, 1988) i que la realització de les ventilacions pot veure's afectada per l'aprensió de certes persones a realitzar les tècniques "boca a boca" sense mecanismes de barrera (Abella et al., 2008). Aquest raonament va portar al Consell Europeu de Reanimació (ERC) a fomentar la realització de compressions toràciques ininterrompudes (RCP "només mans") quan un testimoni hagi d'atendre una parada cardiorrespiratòria fins que arribin els serveis d'emergència (Perkins et al., 2015). Tenint en compte els resultats d'aquest estudi i el fet que la interrupció de la RCP per a realitzar ventilacions de baixa qualitat provoca un detriment de les possibilitats de recuperació de la víctima (Kern et al., 2002), és recomanable donar suport a la decisió de l'ERC de formar la població general en tècniques de reanimació "només mans" i aplicar la ventilació artificial solament si s'està ben entrenat, o en casos amb nens, lactants i/o ofegats.

En el cas que s'estudia, cap de les variables analitzades, a excepció de la posició de mans, ha sofert descensos significatius al cap de 6 mesos, una cosa similar a l'ocorregut en l'estudi de Navarro-Patón et al. (2017) després d'un període de 4 mesos. No obstant això, nombroses recerques amb persones no entrenades i amb professional sanitari han demostrat un acusat descens de les habilitats de reanimació després de períodes de desentrenament existint casos on el descens es produeix als 3 mesos (Ahmad i Muayyad, 2014), als 6 mesos (Niles et al., 2017) o als 9 mesos (Brown i Dillon, 2018). Tenint en compte aquesta diversitat temporal, se selecciona un període de 6 mesos com l'idoni per a avaluar la retenció de les habilitats de reanimació, ja que una actualització cada 6 mesos podria ajudar a mantenir la qualitat de la RCP (Nishiyama et al., 2015), i a més, suposaria realitzar una sessió de formació 2 vegades a l'any, que podria aplicar-se tant en estudiants universitaris com en

students and teaching staff, who share the same calendar (September to July).

During the Basic CPR training processes, both primary and secondary teachers in various specialties were shown to be capable of improving their resuscitation skills (Pichel-López et al., 2018). With this in mind, it would be advisable for college students from other specialties to take this course to ensure that staff are already trained once they start teaching, regardless of the subject taught.

On the basis of this study, it may be concluded that short BLS courses of at least 45 minutes on resuscitation with small ratios are effective in significantly improving Basic CPR (hands-only) quality and that a refresher course every six months could help to maintain the degree of competence in these skills in future physical education teaching staff.

Conflict of Interests

No conflict of interest was reported by the authors.

personal docent en actiu, ja que comparteixen el mateix calendari (setembre – juliol).

Durant els processos de formació en RCP-Bàsica, s'ha demostrat que tant els professors de primària com els de secundària de diferents especialitats són capaços de millorar les seves habilitats de reanimació (Pichel-López et al., 2018). Tenint això en compte, seria recomanable que estudiants universitaris d'altres especialitats realitzessin aquest curs amb la finalitat d'aconseguir professorat format una vegada comenci la seva labor docent, independentment de la matèria impartida.

Es pot concloure aquest estudi assumint que els cursos de SVB de curta durada que tinguin almenys 45 minuts dedicats a la pràctica de la reanimació amb ràtios petites són vàlids per a millorar de forma significativa la qualitat de la RCP-Bàsica (només mans), i que una actualització cada 6 mesos podria servir per a mantenir el rendiment d'aquestes habilitats en futurs personal docent d'educació física.

Conflicte d'interessos

Les autories no han comunicat cap conflicte d'interessos.

References

- Abelairas, C., Rodríguez, A., Casillas, M., Romo, V., & Barcala, R. (2014). Schoolchildren as life savers: At what age do they become strong enough? *Resuscitation*, 85(6), 814-819. doi:10.1016/j.resuscitation.2010.08.006
- Abella, B. S., Aufderheide, T. P., Eigel, B., Hickey, R. W., Longstreth, W. T. Jr., Nadkarni, V., ... Hazinski M. F. (2008). Reducing barriers for implementation of bystander-initiated cardiopulmonary resuscitation: A scientific statement from the American Heart Association for healthcare providers, policymakers, and community leaders regarding the effectiveness of cardiopulmonary resuscitation. *Circulation*, 117, 704-709. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.107.188486
- AHA. (2015). *1- and 2-rescuer adult BLS with AED skills testing sheet*. American Heart Association Instructor Network 2011.
- Ahmad, A. A., & Muayyad, M., A. (2014). High-Fidelity simulation effects on CPR knowledge, skills, acquisition and retention in nursing students. *Worldviews on Evidence-Based Nursing*, 11(6), 394-400. doi:10.1111/wvn.12063
- Berdowski, J., Berg, R. A., Tijssen, J. G., & Koster, R. W. (2010). Global incidences of out-of-hospital cardiac arrest and survival rates: Systematic review of 67 prospective studies. *Resuscitation*, 81, 1479-1487. doi:10.1016/j.resuscitation.2010.08.006
- Bhanji, F., Finn, J. C., Lockey, A., Monsieurs, K., Frengley, R., Iwami, T., ... Nadkarni V. M. (2015). Education, implementation, and teams chapter collaborators. Part 8: education, implementation, and teams: 2015 International consensus on cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care science with treatment

Referències

- recommendations. *Circulation*, 132(16, Suppl. 1), 242-268. doi:10.1161/CIR.0000000000000277
- Brown, L. E., & Dillon, W. C. (2018). CPR skill retention in 795 high school students following a 45-minute course with psychomotor practice. *American Journal of Emergency Medicine*, 36(6), 1110-1112. doi:10.1016/j.ajem.2017.10.026
- Carrillo-Álvarez, A., & López-Herce, J. C. (2006). Conceptos y prevención de la parada cardiorrespiratoria en niños. *Anales de Pediatría*, 65(2), 140-146. doi:10.1016/S1695-4033(06)70166-7
- García-Vega, F. J., Montero-Pérez, F. J., & Encinas-Puente, R. M. (2008). La comunidad escolar como objetivo de la formación en resucitación: la RCP en las escuelas. *Emergencias*, 20, 223-225.
- González-Salvado, V., Fernández-Méndez, F., Barcala-Furelos, R., Peña-Gil, C., González-Juanatey, J. R., & Rodríguez-Núñez, A. (2016). Very brief training for laypeople in hands-only cardiopulmonary resuscitation. Effect of real-time feedback. *American Journal of Emergency Medicine*, 34, 993-998. doi:10.1016/j.ajem.2016.02.047
- Kern, K. B., Hilwig, R. W., Berg, R. A., Sanders, A. B., & Ewy, G. A. (2002). Importance of continuous chest compressions during cardiopulmonary resuscitation: Improved outcome during a simulated single lay rescuer scenario. *Circulation*, 105, 645-649. doi:10.1161/hc0502.102963
- Kim, J. Y., Cho, Y., Cho, G. C., Ji, H. K., Han, S. Y., & Lee J. H. (2017). Retention of cardiopulmonary resuscitation skills after hands-only training versus conventional training in novices: A randomized controlled trial. *Clinical and Experimental Emergency Medicine*, 4(2): 88-93. doi:10.15441/ceem.16.175

- Lockey, A. S., Barton, K., & Yoxall, H. (2016). Opportunities and barriers to cardiopulmonary resuscitation training in English secondary schools. *European Journal of Emergency Medicine*, 23, 381-385. doi:10.1097/MEJ.0000000000000307
- López Unanue, M. D. C., Garrote Freire, A., Freire Tellado, M., Pérez Romero, E., Rodríguez Rodríguez, A., & Mosquera Castro, M. (2008). Encuesta a profesores de institutos de secundaria sobre la enseñanza de la reanimación cardiopulmonar básica en sus centros. *Emergencias*, 20, 251-5.
- Manolios, N., & Mackie, I. (1988). Drowning and near-drowning on Australian beaches patrolled by life-savers: A 10 year study, 1973-1983. *Medicine Journal of Australia*, 148, 165-167, 170-171.
- Monsieurs, K. G., Nolan, J. P., Bossaert, L. L., Greif, R., Maconochie, I. K., Nikolaou, N. I., ... Zideman D. A. (2015). European resuscitation council guidelines for resuscitation 2015: Section 1. Executive summary. *Resuscitation*, 95, 1-80. doi:10.1016/j.resuscitation.2015.07.038
- Navarro-Patón, R., Freire-Tellado, M., Pavón-Prieto, M. P., Vázquez-López, D., Neira-Pájaro, M., & Lorenzana-Bargueiras, S. (2017). Dispatcher assisted cardiopulmonary resuscitation (CPR): Is it still important to continue teaching lay bystander CPR? *Resuscitation*, 35(4), 569-573. doi:10.1016/j.ajem.2016.12.014
- Niles, D. E., Nishisaki, A., Sutton, R. M., Elci, O. U., Meaney, P. A., O'Connor, K. A., ... Nadkarni, V. (2017). Improved retention of chest compression psychomotor skills with brief "Rolling Refresher" training. *Empirical Investigations*, 12(4), 213-219. doi:10.1097/SIH.0000000000000228
- Nishiyama, C., Iwami, T., Murakami, Y., Kitamura, T., Okamoto, Y., Marukawa, S., ... Kawamura, T. (2015). Effectiveness of simplified 15-min refresher BLS training program: A randomized controlled trial. *Resuscitation*, 90, 56-60. doi:10.1016/j.resuscitation.2015.02.015
- Pichel López, M., Martínez Isasi, S., Barcala-Furelos, R., Fernández-Méndez, F., Vázquez Santamarina, D., Sánchez-Santos, L., & Rodríguez Núñez, A. (2018). Un primer paso en la enseñanza del soporte vital básico en las escuelas: la formación de los profesores. *Anales de Pediatría*, 89(5), 265-271. doi:10.1016/j.anpedi.2017.11.002
- Plant, N., & Taylor, K. (2013). How best to teach CPR to schoolchildren: A systematic review. *Resuscitation*, 84, 415-421. doi:10.1016/j.resuscitation.2012.12.008
- Perkins, G. D., Colquhoun, M., & Simons, R. (2004). Training manikins. A M. Colquhoun, A. J. Handley & T. R. Evans (Eds.), *ABC of resuscitation* (5a ed., pàg. 97-101), Londres: BMJ Books.
- Perkins, G. D., Handley, A. J., Koster, R. H., Castrén, M., Smyth, M. A., Olasveengen, T., ... Soar, J. (2015). European resuscitation council guidelines for resuscitation 2015: Section 2. Adult basic life support and automated external defibrillation. *Resuscitation*, 95, 81-89. doi:10.1016/j.resuscitation.2015.07.015
- Wissenberg, M., Lippert, F. K., Folke, F., Weeke, P., Hansen, C. M., Christensen, E. F., ... Torp-Pedersen, C. (2013). Association of national initiatives to improve cardiac arrest management with rates of bystander intervention and patient survival after out-of-hospital cardiac arrest. *Journal of the American Medical Association*, 310, 1377-1384. doi:10.1001/jama.2013.278483

Article Citation | Citació de l'article

Ruibal-Lista, B., Aranda-García, S., López-García, S., Prieto, J. A., Del-Castillo-Obeso, M., & Palacios-Aguilar, J. (2019). Effect of 45-minute CPR Training on Future Physical Education Teachers. *Apunts. Educació Física y Deportes*, 138, 62-71. doi:10.5672/apunts.2014-0983.es.(2019/4).138.05

Evaluation of Various Factors in the Leisure Time of Schools

M^a Isabel Salas-Sánchez¹ and Josep Vidal Conti^{2*}

¹ Physical and Sports Education Area, University of the Balearic Islands, Spain, ² Physical Activity and Sport Sciences Research Group, University of the Balearic Islands, Spain

Abstract

The aim of this study is to present the validation of a questionnaire to obtain objective data showing which aspects affect and can be improved in relation to the physical and emotional health of students between 6 and 12 years old during recess time in order to design changes in educational aspects. The 29-question survey seeks to reveal, through comprehensibility and internal validation, aspects related to wellbeing, health, relationships and physical activity during leisure time at school. The study was conducted in a school in Majorca using a random cluster sampling technique. In the first and second stages, 26 and 44 students, respectively, were selected from the fifth and sixth years of primary education. The questionnaire was validated through discussion by a panel of experts, an initial test of comprehensibility and the viability of the data collection methodology, and a test/re-test to assess its reliability, consistency and validity. The results in terms of the questionnaire's comprehensibility are extremely satisfactory, as virtually all the questions were understood by the study sample. Content validity is also very high, with mean concordance values of 92.2% and mean kappa values of .64. Therefore, we can say that understanding is extremely satisfactory and reliability is excellent.

Keywords: validation, questionnaire, recess, playground, leisure

Introduction

Most schools need to give more thought to and have greater awareness of what happens in children's and young people's leisure time. Learning more about recess time, which is an ever-present part of school life, can help to identify shortcomings in organisation, structure and/or interpersonal relationships.

If we consider recess time during the school year amounts to approximately 5280 minutes, the opportunity to intervene in or at least consider the use made of this period should not be missed,

Avaluació de diversos factors en el temps d'esplai de centres educatius

M^a Isabel Salas-Sánchez¹ i Josep Vidal-Conti^{2*}

¹ Àrea d'Educació Física i Esportiva, Universitat de les Illes Balears, Espanya, ² Grup de Recerca en Ciències de l'Activitat Física i l'Esport, Universitat de les Illes Balears, Espanya

Resum

L'objectiu d'aquest estudi és presentar la validació d'un qüestionari per tal d'obtenir dades objectives que ajudin a conèixer els aspectes que afecten i es poden millorar en relació amb la salut (física i emocional) d'alumnat entre 6 i 12 anys en el temps d'esbarjo per tal de poder dissenyar canvis en relació amb aspectes educatius. El qüestionari, amb 29 preguntes, pretén conèixer a partir de la comprensiabilitat i la validesa interna aspectes relacionats amb el benestar, la salut, les relacions i l'activitat física durant el temps d'esplai del centre. L'estudi se situa en una escola de Mallorca (Illes Balears) amb la tècnica de mostreig aleatori per conglomerats. A partir d'una primera i segona fase es van seleccionar 26 i 44 alumnes, respectivament, de cinquè i sisè curs d'educació primària. El qüestionari està validat mitjançant la discussió d'un panel d'experts, una prova inicial de comprensiibilitat i viabilitat de la metodologia de recollida de dades i un test/retest per avaluar-ne la fiabilitat, la consistència i la validesa. Els resultats quant a comprensiibilitat del qüestionari són molt satisfactoris, pràcticament el 100% de preguntes són comprensibles per a la mostra de l'estudi. La validesa de contingut també és molt elevada, amb uns valors de concordança mitjans del 92.2% i uns valors mitjans d'índex kappa del .64. Per tant, es pot dir que presenta una comprensió molt satisfactòria i una fiabilitat excel·lent.

Paraules clau: validació, qüestionari, esbarjo, pati, esplai

Introducció

La majoria de centres eskolars necessiten una reflexió i més coneixement del que succeeix en el temps d'esplai d'infants i joves. Conèixer més sobre una part omnipresent dels centres, com és el temps d'esbarjo, pot ajudar a detectar debilitats d'organització, d'estructura i/o de relacions interpersonals.

Si es té en compte que el temps aproximat d'esbarjo durant el curs escolar ascendeix a un total de 5280 minuts, no es pot perdre de vista l'oportunitat d'intervenir o com a mínim de reflexionar sobre l'ús en què s'empra

* Correspondence:
 Josep Vidal-Conti (josep.vidal@uib.es).

* Correspondència:
 Josep Vidal-Conti (josep.vidal@uib.es).

particularly as it contributes significantly to children's physical, social, emotional and cognitive development (National Association for Sport and Physical Education, 2004; National Association of Early Childhood Specialists in State Departments of Education, 2002).

According to the World Health Organization (WHO) (2010), young people aged 5-17 years need at least 60 minutes of moderate or vigorous physical activity a day in order to promote healthy development. The WHO recommendation is very clear, although several studies (Nelson et al., 2006) have shown that only one third of European children surpass these minimum recommendations.

The actual situation in schools is that at early ages, in pre-school or early childhood education, students are very active at playground time, although this diminishes as the years go by, particularly when they reach their teens. The study by Hernández et al. (2010) concludes that activity rate during leisure time and physical education is low and needs to be more demanding to ensure universal coverage for the entire school population.

A study by the Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) (2017) found that around 6.6% of the students in its member countries do not engage in any moderate or vigorous physical activity outside school and that the proportion of physically inactive students is higher in girls than in boys. The study argues that physically active students are less likely to miss class unjustifiably, feel alienated from school, feel very distressed by schoolwork or suffer frequent bullying than those who do not take part in any type of physical activity. There is also a significant positive relationship between physical activity and cognitive functioning (Sibley & Etnier, 2003).

The number of overweight or obese children and teenagers worldwide has increased in recent decades, particularly in the developed countries (Lobstein et al., 2015). However, in countries where children do 60 minutes of moderate or vigorous physical activity a day, they are less likely to suffer from this problem (Quick et al., 2014).

Physical education classes in schools are insufficient to reach the minimum levels recommended by the WHO, hence the options for providing active recess time with more opportunities for interpersonal relations between students need to be increased and improved.

Accordingly, in many cases physical education classes and recess time are the only means or opportunities for many children and young people to reach the

aquesta estona, especialment quan contribueix significativament al desenvolupament físic, social, emocional i cognitiu dels nens (National Association for Sport and Physical Education, 2004; National Association of Early Childhood Specialists in State Departments of Education, 2002).

Segons l'Organització Mundial de la Salut (OMS, 2010), amb la finalitat de promoure un desenvolupament saludable, és necessari realitzar activitat física moderada o vigorosa un mínim de 60 minuts diaris entre els joves d'edats compreses entre 5-17 anys. La recomanació de l'OMS és molt clara però malauradament diferents estudis (Nelson et al., 2006) demostren que tan sols un terç de les nenes i nens europeus superen aquestes recomanacions mímmes.

En les primeres edats, preescolar o educació infantil, l'alumnat presenta una gran activitat en el temps del pati, la qual minva a mesura que van passant els anys, especialment quan arriben a l'adolescència. L'estudi d'Hernández et al. (2010) conclou que la taxa d'activitat durant el temps d'esplai i l'educació física és baixa i s'ha de ser més exigent per poder garantir la universalització a tota la població escolar.

Segons l'Organització de Cooperació i de Desenvolupament Econòmic, OECD (sigles angleses) (2017), en els països que en formen part, al voltant del 6.6% dels estudiants no realitzen cap activitat física moderada o vigorosa fora de l'escola, i la proporció d'estudiants físicament inactius és superior en nenes que en nens. Segons aquest estudi, els estudiants físicament actius tenen menys probabilitats que aquells que no participen en cap tipus d'activitat física, de faltar a classe injustificadament, sentir-se aliens al centre escolar, sentir molta angoixa per la tasca escolar o patir assetjament escolar freqüent. També hi ha una relació positiva significativa entre l'activitat física i el funcionament cognitiu (Sibley i Etnier, 2003).

El nombre de nens i adolescents amb sobrepès o obesitat a tot el món ha augmentat en les darreres dècades, especialment en els països desenvolupats (Lobstein et al., 2015), però en països on els nens practiquen els 60 minuts d'activitat física moderada o vigorosa al dia, aquests tenen menys possibilitats de patir-ne (Quick et al., 2014).

Les sessions d'educació física als centres escolars són insuficients per assolir els mímmis recomanats per l'OMS, motiu pel qual cal augmentar i millorar les possibilitats d'ofrir uns esbarjos actius i amb més possibilitats de relacions interpersonals entre els estudiants.

Així doncs, en molts casos les sessions d'educació física i els temps d'esbarjo són les úniques oportunitats de molts infants i joves per poder assolir els nivells

recommended levels and consequently play an essential part in the school experience which in addition to improving academic performance also helps towards normal growth and development.

The results of the PISA reports (OECD, 2017) on student wellbeing show that several studies have examined the relationship between students' physical activity and academic achievement (Busch et al., 2014; Cornejo et al., 2016; Singh et al., 2012). The research suggests that regular physical activity may have a positive impact on students' academic performance because of its positive effects on cognitive functions (Sofi et al., 2011), executive functions (Allan et al., 2016), behaviour, concentration during lessons (Singh et al., 2012) and psychological health (Busch et al., 2014). Good physical health is crucial for healthy brain functions and learning ability (Strong et al., 2005).

Moreover, Jarret (2002) argues that "interactions between classmates in the playground are a unique adjunct to the classroom." In addition to being a break from classes, playground time is an opportunity to work on social skills such as communication, cooperation, respect for the rules of the game, problem-solving, negotiation, exchange, etc. This turns the playground into a scenario where students have experiences with significant emotional impacts and where they take centre stage (Olivera, 2011).

Playground time can provide an opportunity for children to participate in personal interactions (not all classrooms or all subjects are conducive to interaction between them) and help build a good physical self-concept (Reigal, 2011).

Children who are homebound after school with TV, computer games or other electronic devices are particularly vulnerable in this regard. OECD studies show that students spend more than two hours surfing the Internet on a working day after school and more than three hours on a normal weekend day. Between 2012 and 2015, time spent surfing the Internet outside school increased by about 40 minutes a day, both on weekdays and at weekends. Specific data from the report show that a large number of students spend too much time on the Internet: 26% of them report spending more than six hours a day online during the weekend and 16% spend a similar amount of time during the week.

Pellegrini et al. (2002) found evidence that primary school children have fewer opportunities outside

aconsellats d'activitat física, i, per tant, de contribuir a l'experiència escolar, la qual pot ajudar a millorar el rendiment acadèmic i ajudar al desenvolupament personal.

D'acord amb els resultats dels informes PISA (OECD, 2017) en relació amb el benestar dels estudiants, diversos estudis han examinat la relació entre la seva activitat física i el rendiment acadèmic (Busch et al., 2014; Cornejo et al., 2016; Singh et al., 2012). Les recerques suggereixen que l'activitat física regular pot tenir un impacte positiu en el rendiment acadèmic dels estudiants pels seus efectes positius sobre les funcions cognitives (Sofi et al., 2011), funcions executives (Allan et al., 2016), el comportament, la concentració durant les classes (Singh et al., 2012) i la salut psicològica (Busch et al., 2014). Una bona salut física és vital per a les funcions cerebrals saludables i la capacitat d'aprendre (Strong et al., 2005).

Per una altra banda, segons Jarret (2002), "les interaccions entre els companys al pati són un complement únic per a l'aula". El temps de pati, a més de ser un descans de les sessions lectives, és una oportunitat per practicar habilitats socials com són la comunicació, la cooperació, el respecte de les normes de joc, la resolució de problemes, la negociació, l'intercanvi, etc.; d'aquesta manera, el pati esdevé un escenari on viuen experiències amb impactes emocionals significatius i en el qual els alumnes són els protagonistes (Olivera, 2011).

El temps de pati pot ser una oportunitat perquè els infants puguin participar en les interaccions personals (no a totes les aules ni a totes les matèries es permet una interacció entre ells) i puguin ajudar a construir un bon autoconcepte físic (Reigal, 2011).

Són especialment vulnerables en aquest aspecte aquelles nenes i nens que es tanquen a casa després de la jornada escolar amb TV, jocs d'ordinadors o altres aparells electrònics. Segons els estudis de l'OECD, els estudiants passen més de dues hores navegant per internet durant un dia laboral després de l'escola, i més de tres hores en un dia de cap de setmana normal. Entre 2012 i 2015, el temps dedicat a navegar per internet fora dels centres va augmentar al voltant de 40 minuts diaris, tant els dies laborables com els caps de setmana. Dades concretes de l'informe demostren que un alt nombre d'estudiants passen massa temps a internet: el 26% d'aquests assenyalen que hi passen més de 6 hores al dia connectats durant el cap de setmana, i el 16% hi passa una quantitat similar de temps entre setmana.

Segons Pellegrini et al. (2002), hi ha indicis que els nens de primària en edat escolar tenen menys oportunitats

school hours to interact freely with their peers and thus develop social skills and competencies. School may therefore be one of the few places where they can interact with other children.

The studies by Jarret (2002) suggest that well-implemented recess time can help students become more physically active, improve their classroom behaviour and attention level and reduce bullying and exclusionary behaviour among them. Thus, well-spent recess time contributes to a higher level of connectivity in a positive school climate. This is why we understand Dr Debbie Rhea when she talks about Finnish schools, where leisure time is spread over the school day; when she says that recess is a learning environment which is an opportunity to improve social interaction, establish relationships and create appropriate environments for movement and fun for all students; and when she mentions school programmes that include leisure to develop knowledge, attitudes, skills, behaviours and the confidence to take up and maintain physically active lifestyles, thus providing opportunities for enjoyable physical activity (Centres for Disease Control and Prevention, 2000).

It must be remembered mind that every school is unique and that a single design plan for playground use that could be mainstreamed is therefore not possible. This means that preliminary and reliable information is needed from schools in order to respond with strategies or changes that impact their recess times.

This paper presents the validation of a questionnaire designed to gather objective data which make it possible to learn about the aspects that affect schools and can be improved in relation to the physical and emotional health of students between 6 and 12 years of age during recess with a view to designing changes in terms of the aspects discussed.

Methodology

Participants

The study was conducted in a primary school in Majorca (Balearic Islands). Convenience sampling was used to select the school and random cluster sampling to determine the participating class-groups from the fifth and sixth year primary groups at the school.

In the first stage of the study the sample was 26 students, while in the second it was 44 students; they all came from the same school and were between 10 and 12 years old.

fora de l'horari escolar d'interactuar lliurement amb companys i desenvolupar així habilitats i competències socials. Per tant, l'escola pot ser un dels pocs espais per poder interaccionar amb altres infants.

Seguint els estudis de Jarret (2002), un temps d'esbarjo ben implementat pot ajudar els estudiants a ser més actius físicament, millorar el seu comportament i nivell d'atenció a classe, i reduir la intimidació i el comportament excloent entre ells; per tant, el temps d'esbarjo ben emprat contribueix a crear més nivell de connectivitat entre el clima positiu de l'escola. És per això que podem entendre la Dra. Debbie Rhea quan parla de les escoles fineses amb els diferents temps d'esplai distribuïts entre la jornada escolar, o quan afirma que el temps d'esbarjo és un ambient d'aprenentatge, que esdevé una oportunitat per millorar la convivència, per establir relacions o per crear ambients de moviment i de diversió adequats per a tot l'alumnat, o quan esmenta els programes escolars que inclouen l'esplai per desenvolupar coneixements, actituds, habilitats, comportaments i confiança per adoptar i mantenir estils de vida físicament actius, dotant d'oportunitats per a l'activitat física agradable (Centers for Disease Control and Prevention, 2000).

Cal tenir en compte que cada escola és única i per tant no pot haver un únic pla de disseny d'ús de pati que es pugui generalitzar a tots els centres escolars, motiu pel qual es necessita disposar d'informació inicial i fiable de les escoles per poder respondre a través d'estrategies o canvis que afectin els seus temps d'esbarjo.

Aquest document presenta la validació d'un qüestioneer per obtenir dades objectives que ajudin a conèixer els aspectes que afecten els centres i que es poden millorar en relació amb la salut (física i emocional) d'alumnat entre 6 i 12 anys en el temps d'esbarjo per poder dissenyar canvis en relació als aspectes comentats.

Metodologia

Participants

L'estudi es va dur a terme en una escola d'educació primària de Mallorca (Illes Balears). El mètode de mostreig utilitzat va ser de conveniència per a la tria de l'escola, i mostreig aleatori per conglomerats per determinar els grups-classe participants d'entre els grups de 5è i 6è de primària del centre.

En una primera fase de l'estudi la mostra va ser de 26 alumnes, i a la segona fase va ser de 44 alumnes; tots pertanyien al mateix centre i tenien una edat compresa entre 10 i 12 anys.

Instruments

The questionnaire, a minimally invasive method of choice (Laíño et al., 2017), included health-related wellbeing data about physical activity during leisure time.

The data about wellbeing during leisure time are: usefulness of the playground (for relaxing, having fun, having a snack, talking); whether the student feels at ease in the playground; problem-free participation in playground games; self-respect and self-confidence, and whether or not the respondent feels part of the school.

The data about friendships or relationships were: activities of peers or friends; gender of playground companions; individual or group games; ease or otherwise of making friends and degree of acceptance of the individual in games during playground time.

Data about physical activity included: activity during leisure time (energetic or relaxed activities); play spaces or areas; physical activity of the father and mother; physical activities in and outside school (extracurricular); sedentary activities after the school day and the physical activity of friends.

The data gathered about health were: type of snack and drink during the school day; whether they have breakfast before leaving home and how they eat their snacks during recess (quickly to go off to play or seated).

The questionnaire also included three further questions: the first concerned the family's socio-economic and cultural level; the second was about personal expectations regarding expected academic outcomes and the third explored the relationship with the level of structuring of the playground.

Procedures

The study consisted of three stages. First of all, as a preliminary stage, the questionnaire was designed and subsequently validated through discussion by a panel of experts, followed by an initial test for the comprehensibility and viability of the data collection methodology. Finally, a second test/re-test was performed to evaluate the questionnaire's reliability, internal consistency and validity.

In the first validation stage, the study's coordinating group was set up and defined the topic, reviewed the literature and designed version 1 of the questionnaire. Once it had been produced, 10 experts were invited to join the questionnaire evaluation panel, five

Instruments

El qüestionari, com a bon mètode d'elecció i amb una invasió mínima) (Laíño et al., 2017) inclou dades de benestar durant el temps d'esplai sobre l'activitat física relatives a salut.

Les dades sobre el benestar durant el temps d'esplai són: utilitat del pati (per relaxar-se, per passar-ho bé, per berenar, per parlar); si l'alumne està a gust al pati; participació als jocs de pati sense problemes; respecte i seguretat en si mateix, i si l'enquestat se sent part del centre o no.

Les dades relatives a les amistats o relacions van ser: activitats dels companys o amics; gènere dels companys de pati; jocs individuals o en grups; facilitat o no per fer amistats, i grau d'acceptació del subjecte en els jocs durant el temps de pati.

Les dades relatives a l'activitat física incloïen: activitat durant el temps d'esplai (activitats mogudes o tranquil·les); espais o zones on juga; activitat física del pare i la mare; activitats físiques al centre i fora d'aquest (extraescolars); activitats sedentàries després de la jornada escolar, i activitat física dels amics-amigues.

Les dades recollides relatives a la salut eren: tipus de berenar i beguda durant la jornada lectiva; si esmorzen abans de sortir de casa, i com berenar durant el pati (ràpid per anar a jugar o bé asseguts).

El qüestionari també incloïa tres preguntes més: la primera era relativa al nivell socioeconòmic i cultural de la família; la segona era sobre les expectatives personals quant al resultat acadèmic esperat, i la tercera es referia a la relació amb el nivell d'estructuració del pati.

Procediments

L'estudi es va dissenyar en tres fases. Primer que tot, i com a fase prèvia, es va dissenyar el qüestionari i, posteriorment, es va validar mitjançant la discussió d'un panel d'experts, una prova inicial de comprensiibilitat i viabilitat de la metodologia de recollida de dades, i finalment es va dur a terme una segona prova test-retest per avaluar la fiabilitat, la consistència interna i la validesa del qüestionari.

A la primera fase de la validació es va conformar el grup coordinador de l'estudi, el qual en va delimitar el tema, va revisar la literatura i va dissenyar la versió 1 del qüestionari. Un cop elaborada aquesta, es va consultar la disponibilitat de 10 experts per formar part del panel d'avaluació del qüestionari, dels quals 5 van acceptar col·laborar mentre els altres 5 van rebutjar la invitació

of whom agreed to take part while the other five declined the invitation due to lack of availability. The questionnaire was sent and received by email as an attachment whose first page featured a brief introduction to the research topic, an explanation of its objectives, the method to be used, the stage of the research process, instructions for completing the questionnaire and eight questions concerning the number of items, content, definition and sorting, coding, comprehensibility, wording and global evaluation. They were given a maximum term of seven days to reply.

In the second stage, version 2 of the questionnaire was administered to 26 students. The purpose was explained to the students and the questionnaires were then handed out to be completed on the spot. All queries about the comprehensibility of the questions were noted and the time taken by the students to answer them was recorded. The data were gathered directly by the study coordinator as part of the routine school day.

In the third stage of the validation, version 3 of the questionnaire (with the relevant changes based on the data obtained in the previous stage) was administered to 44 students. When the questionnaire or test was administered, the students were unaware that there would be a retest, which was administered one week after the test. This time interval between both of them was regarded as sufficient for two reasons: firstly, because in this time period they would have already forgotten what they had answered in the first test, and, secondly, because the evaluation values of the variables in the retest were unlikely to have changed significantly since the evaluation in the first test.

Statistical Analysis

The level of comprehension of the questionnaire was measured during the first validation stage by means of an analysis of the number of issues that were not understood and by the number of questions for which clarification was sought or for which the answer was not known. The table 1 shows the number of students who needed some clarification or had queries about the questions in versions 2 and 3.

The evaluation by the research team and the panel of experts concluded that the content of the questionnaire was capable of assessing the target issues.

Reliability or time stability was evaluated through the concordance obtained between the test and retest results, calculating the interclass correlation coefficient (ICC) and considering 70% correlation as acceptable

per falta de disponibilitat. La tramesa i la recepció del qüestionari es va realitzar per correu electrònic en arxiu adjunt, que estava conformat per una primera pàgina amb una breu introducció al tema de recerca, l'explicació del seu l'objectiu, el mètode que s'utilitzaria, la fase en què es troava el procés de recerca, les instruccions per emplenar el qüestionari, seguit de 8 preguntes relatives a nombre d'ítems, contingut, definició i ordenació, codificació, comprensibilitat, redacció i avaluació global. El termini màxim que se'ls va donar per respondre va ser de 7 dies.

A la segona fase, es va administrar la versió 2 del qüestionari a 26 alumnes. Se'ls va explicar la seva finalitat i acte seguit es van repartir els qüestionaris per ser empleats en aquell moment. Es van anotar tots els dubtes relacionats amb la comprensibilitat de les preguntes i també es va enregistrar el temps que els estudiants van necessitar per contestar-lo. Les dades les va recollir directament el coordinador de l'estudi dins la jornada escolar rutinària.

A la tercera fase de la validació, es va administrar la versió 3 del qüestionari (amb les pertinents modificacions a partir de les dades obtingudes a la fase anterior) a 44 alumnes. Quan es va administrar el qüestionari o test, els estudiants desconeixien que hi hauria un retest, el qual es va administrar al cap d'una setmana del test. Es va considerar que aquest període de temps entre tots dos era suficient per dues raons: una, perquè en aquest lapse de temps ja haurien oblidat el que havien respolt al primer test, i, l'altra, perquè els valors de l'avaluació de les variables en la nova prova o retest segurament no haurien canviat dràsticament des de la seva avaluació en la primera prova.

Anàlisi estadística

El nivell de comprensió del qüestionari es va mesurar durant la primera fase de validació mitjançant l'anàlisi del nombre de qüestions que no es van entendre i pel nombre de preguntes per a les quals es van demanar aclariments o de les quals no en sabien la resposta. A la taula 1 es mostra el nombre d'estudiants que van necessitar algun aclariment o dubte sobre les diferents preguntes de les versions 2 i 3.

La valoració de l'equip de recerca i del panel d'experts van donar per bona la capacitat del contingut del qüestionari per avaluar el que es desitjava.

La fiabilitat o estabilitat temporal va ser avaluada mitjançant la concordança obtinguda entre els resultats del test i del retest, calculant el coeficient de correlació interclasse (CCI), considerant una correlació del 70%

reliability; the agreement percentage and the Kappa index were obtained at the same time.

The statistical package for Windows version 23 (SPSS) was used to conduct the study.

Results

The data collection system designed worked correctly and no participant took more than 20 minutes to complete the questionnaire; 37 students did it in 11-16 minutes (84.1%) and seven students fell within lower or higher time brackets (15.9%).

Comprehensibility

In the second validation stage, the questionnaire was administered to 26 participants and the questions that needed clarification were noted. In the first administration (version 2), between 1 and 3 people required clarification of 15 of the total of 35 questions. In the second administration (version 3), only four minor clarifications for two students were noted (Table 1). In summary, only five clarifications were required for the 910 answers obtained (26 participants × 35 variables), meaning that the questionnaire's comprehensibility was practically 100%.

Table 1
Comprehensibility assessment

| Variable | Number (n)* |
|-------------------------|---|
| Version 2 | |
| Misunderstood questions | 0 |
| Need for clarification* | 15 (57.7) |
| | (4-10, 12, 14, 15, 17, 19.1, 19.3, 22, 25, 27) |
| Not answered | 0 |
| Version 3 | |
| Misunderstood questions | 0 |
| Need for clarification* | 4 (7, 18, 19.5, 23) |
| Not answered | 0 |

* (n) is the number of the question pertaining to the questionnaire in Table 2.

Content Validity

Content validity was assessed by a panel of five experts. In the first round, only three of the eight items to be assessed were fully accepted by the experts. Based on the contributions made, version 2 of the questionnaire was drawn up and was accepted by the five experts in the eight items to be evaluated in the second round.

com una fiabilitat acceptable; alhora, es va obtenir el percentatge d'acord i l'índex kappa.

Per dur a terme l'estudi es va utilitzar el paquet estadístic per a Windows, versió 23 (SPSS).

Resultats

El sistema dissenyat per a la recollida de dades va funcionar correctament, i cap participant va necessitar més de 20 minuts per emplenar el qüestionari: 37 alumnes ho van fer entre 11 i 16 minuts (84.1%) i 7 alumnes van necessitar franges de temps inferiors o superiors (15.9%).

Comprendibilitat

A la segona fase de validació es va administrar el qüestionari a 26 participants, i es van anotar les preguntes que van necessitar un aclariment. En la primera administració (versió 2), 15 preguntes de les 35 totals van requerir d'aclariment per part d'entre 1 i 3 persones. En la segona administració (versió 3), només es van anotar quatre aclariments menors per part de dos alumnes (taula 1). En resum, de les 910 respuestes obtingudes (26 participants × 35 variables), només es van requerir 5 aclariments, per tant la comprensibilitat del qüestionari va ser pràcticament del 100%.

Taula 1
Avaluació de la comprensibilitat

| Variable | Número (n)* |
|--------------------------|---|
| Versió 2 | |
| Preguntes mal enteses | 0 |
| Necessitat d'aclariment* | 15 (57.7) |
| | (4-10, 12, 14, 15, 17, 19.1, 19.3, 22, 25, 27) |
| No contestades | 0 |
| Versió 3 | |
| Preguntes mal enteses | 0 |
| Necessitat d'aclariment* | 4 (7, 18, 19.5, 23) |
| No contestades | 0 |

* (n) és el número de la pregunta referida al qüestionari a la taula 2.

Validesa de contingut

La validesa del contingut es va avaluar mitjançant un panel de 5 experts. En una primera ronda, dels 8 ítems a valorar, només 3 van obtenir el 100% d'acceptació per part dels experts. A partir de les aportacions obtingudes es va elaborar la versió 2 del qüestionari, que en una segona ronda va obtenir l'acceptació per part dels 5 experts en els 8 ítems a valorar.

Table 2
Reliability analysis

Taula 2
Anàlisi de fiabilitat

| Items | Ítems | Test-retest matching (%) | Kappa value Valor kappa |
|---|--|------------------------------|----------------------------|
| | | Coincidència Test-retest (%) | |
| 4. Usefulness of the playground | 4. Utilitat del pati | 72.7 | — |
| 5. Activity types | 5. Tipus d'activitats | 100 | 1 |
| 5.1. Energetic activities? | 5.1. Activitats mogudes? | 100 | |
| 6. Friends' activity types | 6. Tipus d'activitats dels amics | 97.7 | .656 |
| 7. Spaces | 7. Espais | 93.2 | .751 |
| 8. You play with friends | 8 Jugues amb amics | 97.7 | |
| 8.1. Gender | 8.1. Gènere | 100.0 | 1 |
| 8.2. Why not? | 8.2. Per què no? | | |
| 9. At ease in the playground | 9. Et sents a gust al pati? | 100.0 | 1 |
| 10. How do you have a snack? | 10. Com berenes? | 90.9 | .482 |
| 11. Do you have a quick snack to go to play? | 11. Berenes ràpid per jugar? | 81.8 | .412 |
| 12. What do you eat for a snack? | 12. Què berenes? | 100 | 1 |
| 13. What do you drink? | 13. Què beus? | 95.5 | — |
| 14. Breakfast at home | 14. Esmorzar a casa | 84.1 | .534 |
| 14.1. Why not? | 14.1. Per què no? | 91.7 | .833 |
| 15. Active father | 15. Pare actiu | 88.4 | .669 |
| 16. Active mother | 16. Mare activa | 90.9 | .563 |
| 17. Sport outside the school | 17. Esport fora del centre | 86.4 | .778 |
| 18. Extracurricular sport at the school | 18. Esport extraescolar al centre | 95.3 | .853 |
| 19.1. Videogame time | 19.1. Temps en videojocs | 85.7 | .551 |
| 19.2. Phone/social media time | 19.2. Temps telèfon/xarxes socials | 88.6 | — |
| 19.3. Time surfing the internet | 19.3. Temps navegant per internet | 88.6 | .061 |
| 19.4. TV time | 19.4. Temps TV | 77.3 | .380 |
| 19.5. Reading time | 19.5. Temps per llegir | 79.5 | — |
| 20. Friends who do sport | 20. Amics que fan esport | 95.3 | — |
| 21. Do you do make new friends easily? | 21. Com et va fer amics? | 95.3 | .799 |
| 22. Classmates let you play in the playground | 22. Els companys et deixen jugar al pati | 97.7 | -.31 |
| 23. Problems in the playground | 23. Problemes al pati | 90.9 | .441 |
| 24. You are respected in the playground | 24. Et respecten al pati | 97.7 | — |
| 25. Part of the school | 25. Et sents part del centre | 100 | 1 |
| 26. Safe at school | 26. Et sents segur al centre | 97.6 | .364 |
| 27. Academic grade | 27. Nota acadèmica | 79.5 | — |
| 28. Books at home | 28. Llibres a casa | 100 | .671 |
| 29. Structured or unstructured playground | 29. Pati estructurat o no | 93.2 | .668 |

Reliability

The concordance values based on the correlation coefficients had a minimum result of 72.7% and the mean value was 92.2% concordance. The mean kappa index was .64 (Table 2).

Discussion and Conclusions

Information obtained from a validated questionnaire helps us to learn, objectively, reliably and precisely, how students experience playground time with regard to relationships, physical activity and health.

Fiabilitat

Els valors de concordança a partir dels coeficients de correlació van obtenir uns resultats mínims del 72.7%, sent la mitjana un 92.2% de concordança. Per altra banda, la mitjana de l'índex kappa va ser del .64 (taula 2).

Discussió i conclusions

Tenir informació a través d'un qüestionari validat ajuda a conèixer d'una manera objectiva, fiable i precisa com viu l'alumnat l'estona de pati respecte a les relacions, l'activitat física i la salut.

The questionnaire items about increase in physical activity are based on studies that have demonstrated this need (Centres for Disease Control and Prevention, 2000; WHO, 2010). Indeed, the latest initiatives advocate this increase, such as the measures envisaged by the Spanish government in the autonomous cities of Ceuta and Melilla (San Martín, 2017) to extend physical education classes to three hours per week.

The questionnaire includes questions addressing interpersonal relationships, since a well-implemented recess supports children's physical, social, emotional and cognitive development (Clements, 2000), while a positive social and working relationship with their peers helps them build a sense of social and emotional competence (National Association of Early Childhood Specialists in State Departments of Education, 2002). The questionnaire also introduces health-related questions which are important for studying influencing factors (Bronfenbrenner, 1989).

The questionnaire included the importance of having active friends for doing more physical activity, not only in terms of the interrelationship between peers but also with regard to the influence of parents' activity-inactivity. In addition, studies that point to the increase in student screen time after the school day has been taken into consideration (Vidal, 2015).

The questionnaire validation results are satisfactory, as the level of comprehensibility is almost 100% and validity and reliability are both above 90%.

The five strategies that the Centres for Disease Control and Prevention and SHAPE America (2017) suggested that schools implement to improve recess time are interesting. These five action strands or targets concern leadership, safety, increased physical activity, inclusion of the entire educational community and gathering information about playground time. This study is based precisely on the latter strategy (gathering information about playground time).

For future research, and bearing in mind that this paper targets primary education, it would be useful to collate information from secondary school playgrounds. This is not only because of the increased inactivity in recess places, it is also due to the interpersonal relationships that are built during playground time and which are so important during the teenage years.

Schools are heavily focused on the syllabus and on achieving the best academic performance expected at each age and stage, yet most of them perhaps

Les preguntes del qüestionari relacionades amb l'augment d'activitat física es basen en estudis que demostren aquesta necessitat (Centers for Disease Control and Prevention, 2000; OMS, 2010), fins i tot les darreres iniciatives aposten per aquest increment, com les mesures que preveu el govern espanyol en les ciutats autònòmiques de Ceuta i Melilla (San Martín, 2017) d'augmentar a tres hores setmanals les classes d'educació física.

El document inclou preguntes que parlen sobre les relacions interpersonals, ja que un esbarjo ben implantat ajuda a contribuir al desenvolupament físic, social, emocional i cognitiu de les nenes i els nens (Clements, 2000), sense oblidar que una relació social i de treball positiva amb companys els ajuda a desenvolupar un sentit de la competència social i emocional (National Association of Early Childhood Specialists in State Departments of Education, 2002). El qüestionari també introduceix preguntes referides a la salut, importants per estudiar els factors d'influència (Bronfenbrenner, 1989).

S'ha inclòs en el qüestionari la importància de tenir amics actius a l'hora de practicar més activitat física i no només amb la interrelació entre iguals, sinó també la influència de l'activitat-inactivitat dels progenitors. També s'han tingut en compte estudis que alerten sobre l'augment d'hores de pantalla que consumeixen els estudiants després de la jornada escolar (Vidal, 2015).

Els resultats per a la validació del qüestionari han estat satisfactoris ja que el nivell de comprensibilitat ha estat quasi del 100% i la validesa i la fiabilitat superen en els dos casos el 90%.

Són interessants les 5 estratègies que assenyalen des de Centers for Disease Control and Prevention and SHAPE America (2017) que els centres haurien d'implantar per millorar el temps d'esbarjo. Aquestes 5 línies d'actuació o objectius estan relacionats amb el lideratge, la seguretat, l'augment d'activitat física, la inclusió de tota la comunitat educativa i la recopilació d'informació sobre el temps de pati. Precisament, és sobre aquesta estratègia (la recopilació d'informació en el temps de pati) en la que es basa aquest estudi.

Per a futures recerques, i tenint en compte que aquesta s'adreça al cursos d'educació primària, seria interessant obtenir informació dels patis de secundària, no només per l'augment d'inactivitat en els espais d'esbarjo, sinó també per les relacions interpersonals que s'estableixen durant el temps de pati i que són de tanta importància durant l'adolescència.

Els centres escolars tenen un focus d'atenció important en la part curricular i per aconseguir el millor rendiment acadèmic esperat en cadascuna de les edats

neglect playground time, which is absolutely essential to achieve the aforementioned objectives and which schools seem to forget.

Conflict of Interests

No conflict of interest was reported by the authors.

References

- Allan, J. L., McMinn, D., & Daly, M. (2016). A bidirectional relationship between executive function and health behavior: Evidence, implications, and future directions. *Frontiers in Neuroscience*, 10, 1-13. doi:10.3389/fnins.2016.00386
- Bronfenbrenner, U. (1989). Ecological systems theory. *Annals of Child Development*, 6, 187-249.
- Busch, V., Loyen, A., Lodder, M., Schrijvers, A. J. P., Van Yperen, T. A., & De Leeuw, J. R. F. (2014). The effects of adolescent health-related behavior on academic performance: A systematic review of the longitudinal evidence. *Review of Educational Research*, 84(2), 245-274. doi:10.3102/0034654313518441
- Centers for Disease Control and Prevention (2000). *Promoting better health for young people through physical activity and sports*. Atlanta, GA: Silver Spring.
- Centers for Disease Control and Prevention and SHAPE America. (2017). *Strategies for recess in schools*. Atlanta, GA: Centers for Disease Control and Prevention, US Dept of Health and Human Services.
- Clements, R. L. (Ed.). (2000). *Elementary school recess: Selected readings, games, and activities for teachers and parents*. Boston, MA: American Press.
- Cornejo, I., Martínez, D., García, L., & Veiga, O. (2016). Objectively measured physical activity during physical education and school recess and their associations with academic performance in youth: The UP&DOWN study. *Journal of Physical Activity & Health*, 14, 275-282. doi:10.1123/jpah.2016-0192
- Hernández, L. A., Ferrando, J. A., Quílez, J., Aragónés, M., & Terroso, J. L. (2010). *Análisis de la actividad física en escolares de medio urbano*. Madrid: CSD.
- Jarrett, O. (2002). *Recess in elementary school: What does the research say?* ERIC Digest. Champaign, Illinois: ERIC Clearinghouse on Elementary and Early Childhood Education.
- Laíño, F. A., Santa María, C. J., Bazán, N. E., Salvia, H. A., & Tuñón, I. (2017). Validación de un cuestionario de actividad física en niños y adolescentes de distintos estratos socioeconómicos. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 127, 35-43. doi:10.5672/apunts.2014-0983.es.(2017/1).127.03
- Lobstein, T., Jackson-Leach, R., Moodie, M. L., Hall, K. D., Gortmaker, S. L., Swinburn, B. A., ... McPherson, K. (2015). Child and adolescent obesity: Part of a bigger picture. *The Lancet*, 385(9986), 2510-2520. doi:10.1016/S0140-6736(14)61746-3
- National Association of Early Childhood Specialists in State Departments of Education. (2002). *Recess and the importance of play: A position statement on young children and recess*. Washington, DC: Autor. Recuperat de <https://eric.ed.gov/?id=ED463047>

i etapes, però la majoria d'ells potser oblidien el temps de pati, totalment necessari per aconseguir els objectius esmentats, i que sembla que els centres no hi pensin.

Conflicte d'interessos

Les autories no han comunicat cap conflicte d'interessos.

Referències

- National Association for Sport and Physical Education. (2004). *Physical activity for children: A statement of guidelines for children ages 5-12*. (2a ed.). Reston, VA: Autor.
- Nelson, M. C., Neumark-Stzainer, D., Hannan, P. J., Sirard, J. R., & Story, M. (2006). Longitudinal and secular trends in physical activity and sedentary behavior during adolescence. *Pediatrics*, 118(6), 627-634. doi:10.1542/peds.2006-0926
- OECD. (2017). *PISA 2015 Results. Students' Well-Being* (Vol. III). Paris: OECD Publishing.
- Olivera, J. (2011). Escenarios y ambientes de la educación física. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 103, 5-8.
- Pellegrini, A., Kato, K., Blatchford, P., & Baines, E. (2002). A short-term longitudinal study of children's playground games across the first year of school: I for social competence and adjustment to school. *American Educational Research Journal*, 39(4), 991-1015. doi:10.3102/00028312039004991
- Quick, V., Nansel, T. R., Liu, D., Lipsky, L. M., Due, P., & Ianotti, R. J. (2014). Body size perception and weight control in youth: 9-year international trends from 24 countries. *International Journal of Obesity*, 38(7), 988-994. doi:10.1038/ijo.2014.62
- Reigal, R. E. (2011). Frecuencia de práctica física y autoconcepto físico multidimensional en la adolescencia. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 105, 28-34. doi:10.5672/apunts.2014-0983.es.(2011/3).105.03
- Sibley, B., & Etnier, J. (2003). The relationship between physical activity and cognition in children: A meta-analysis. *Pediatric Exercise Science*, 15, 243-256. doi:10.1123/pes.15.3.243
- Singh, A., Uijtdewilligen, L., Twisk, J. W., Van Mechelen, W., & Chinapaw, M. J. (2012). Physical activity and performance at school: A systematic review of the literature including a methodological quality assessment. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 166(1), 49-55. doi:10.1001/archpediatrics.2011.716
- Sofi, F., Valecchi, D., Bacci, D., Abbate, R., Gensini, G. F., Casini, A., & Macchi, C. (2011). Physical activity and risk of cognitive decline: A meta-analysis of prospective studies. *Journal of Internal Medicine*, 269(1), 107-117. doi:10.1111/j.1365-2796.2010.02281.x
- Strong, W. B., Malina, R. M., Blimkie, C. J., Daniels, S. R., Dishman, R. K., Gutin, B., ... Trudeau, F. (2005). Evidence based physical activity for school-age youth. *The Journal of Pediatrics*, 146(6), 732-737. doi:10.1016/j.jpeds.2005.01.055
- Vidal, J. (2015). Identificación de predictores de actividad física en escolares según el modelo socio-ecológico mediante un análisis multifactorial. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 31, 51-59.
- WHO/OMS (World Health Organization). (2010). *Global recommendations on physical activity for health*. Geneva: Autor.

Article Citation | Citació de l'article

Salas-Sánchez, M. I., & Vidal-Conti, J. (2019). Evaluation of Various Factors in the Leisure Time of Schools. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 138, 72-81. doi:10.5672/apunts.2014-0983.es.(2019/4).138.06

Ten Minutes of Interdisciplinary Physical Activity Improve Academic Performance

Tania Pinto-Escalona^{1*} and Óscar Martínez-de-Quel¹

¹ Complutense University of Madrid, Spain

Abstract

The increase in sedentary lifestyles has led to a number of strategies to promote physical activity. Doing physical exercise in the classroom could be a strategy to improve academic performance and break away from sedentary periods in schools. Thus, the objective of our pilot study was to learn about the effects of an interdisciplinary intervention between Physical Education and a classroom subject. 116 secondary education students (50 girls aged $13.5 \pm .7$ years and 66 boys aged $13.4 \pm .7$ years) took part. At the beginning of the Spanish Language and Literature teaching unit, the control group carried out 10 minutes of study and review seated in their chairs while the experimental group did 10 minutes of moderate to vigorous physical exercise related to the contents of the same teaching unit. Before and after the intervention, the participants completed a multiple-choice test about the teaching unit, *The Strengths and Difficulties Questionnaire (SDQ)*, and the *Questionnaire for Assessing Physical Activity in Teenage Schoolchildren*. Doing ten minutes of physical activity related to the contents of a curricular area has been shown to improve academic performance ($p < .05$), attention ($p < .01$) and increase the weekly frequency of physical activity ($p < .01$). This type of intervention could improve academic performance and increase engagement in physical activity in schools.

Keywords: physical education, academic performance, sedentary lifestyle, interdisciplinarity, secondary education

Introduction

The spectacular increase in sedentary lifestyles and physical inactivity in recent decades has led to a rise in the incidence of many diseases. According to the World Health Organization (WHO) (2010), physical inactivity is the fourth leading risk factor for death worldwide. Specifically in Spain, the 2017 National Health Survey revealed that 38% of the population claim to be sedentary, and strategies to encourage engaging in physical activity (PA) need to be devised.

* Correspondence:
Tania Pinto-Escalona (taniapin@ucm.es).

Deu minuts d'activitat física interdisciplinària milloren el rendiment acadèmic

Tania Pinto Escalona^{1*} i Óscar Martínez-de-Quel¹

¹ Universitat Complutense de Madrid, Espanya

Resum

L'augment del sedentarisme ha propiciat diferents estratègies de promoció de l'activitat física. Realitzar exercici físic a l'aula podria ser una estratègia per a millorar el rendiment acadèmic i al mateix temps trencar amb els períodes de sedentarisme en els centres educatius. Per això, l'objectiu d'aquest estudi pilot va ser conèixer l'efecte d'una intervenció interdisciplinària entre educació física i una assignatura d'aula. Van participar 116 estudiants d'ESO (50 noies de $13.5 \pm .7$ anys; 66 nois de $13.4 \pm .7$ anys). Al principi de les classes d'una unitat didàctica de llengua castellana i literatura, el grup control va realitzar 10 minuts d'estudi-repàs asseguts en les seves cadires, mentre que el grup experimental va fer 10 minuts d'activitat física moderada i vigorosa a l'aula relacionats amb els continguts de la mateixa unitat didàctica. Abans i després de la intervenció, tots dos grups van emplenar un examen amb resposta d'elecció múltiple sobre els continguts de la unitat didàctica, *The Strengths and Difficulties Questionnaire (SDQ)* i el Qüestionari per a la valoració de l'activitat física en escolars adolescents. Es va comprovar que realitzar deu minuts d'activitat física relacionats amb els continguts d'una àrea curricular millora el rendiment acadèmic ($p < .05$), l'atenció ($p < .01$) i incrementa la freqüència setmanal d'activitat física ($p < .01$). Aquest tipus d'intervencions podrien servir per a millorar el rendiment acadèmic i augmentar la pràctica d'activitat física en els centres educatius.

Paraules clau: educació física, rendiment acadèmic, sedentarisme, interdisciplinarietat, educació secundària

Introducció

El dramàtic increment del sedentarisme i la inactivitat física en les últimes dècades ha ocasionat un augment en la incidència de nombroses malalties. Segons l'Organització Mundial de la Salut, OMS (2010), la inactivitat física és el quart factor de risc de mort a tot el món. Concretament a Espanya, l'Enquesta Nacional de Salut 2017 va revelar que un 38% de la població es declara sedentària fent necessària la creació d'estratègies que fomentin la pràctica d'activitat física (AF).

* Correspondència:
Tania Pinto-Escalona (taniapin@ucm.es).

Numerous studies have demonstrated the relationship between sedentary lifestyles and physical inactivity and a number of health problems: coronary heart disease, musculoskeletal pathologies, high blood pressure, high cholesterol, diabetes, obesity, cancer, depression and anxiety, etc. (Piercey et al., 2018). As a result, the WHO (2010) recommends that children and teenagers do at least 60 minutes of moderate to vigorous PA a day. However, in Spain only 37% of teenagers fulfil the recommendations (Ramos et al., 2012).

There is sound research into the physical, psychological and social benefits of doing PA. Some of these benefits are related to cardiometabolic health, muscle strength, bone health, cardiorespiratory fitness, chronic diseases, self-esteem, anxiety, stress, depression, academic performance, cognitive functions, attention, concentration, peer trust and acceptance, etc. (Chalkley et al., 2015; Piercey et al., 2018).

Time spent on sedentary activities is also known to be associated with health problems regardless of doing PA (Biswas et al., 2015). Accordingly, in line with other international bodies, the Spanish Ministry of Health, Social Services and Equality (2015) recommends that children and teenagers do at least 60 minutes of moderate or vigorous PA a day and that prolonged sedentary periods be reduced by limiting screen time to two hours a day at most while also encouraging both active transport and outdoor activities. Therefore, it seems unreasonable for young people to remain seated or without moving the best part of the school day.

Furthermore, the education system seeks to improve attention, learning and memory processes in order to boost academic performance. In recent years, there has been an exponential increase in the literature addressing this issue which shows how doing physical activity improves academic performance while also helping with brain functioning and cognition in general (Booth et al., 2013; Hillman et al., 2009; Käll et al., 2014).

This change in academic performance is related to increased electrical activity in the brain, which is beneficial for tasks requiring greater executive control (Hillman et al., 2014). Thus, Hillman et al. (2009), in a study with preadolescents in which the electrical activity of the cerebral cortex was analysed by electroencephalography, demonstrated that just

Nombroses recerques han demostrat la relació del sedentarisme i la inactivitat física amb diferents problemes de la salut: malaltia coronària-cardíaca, patologies musculoesquelètiques, hipertensió arterial, elevat colesterol, diabetis, obesitat, càncer, depressió i ansietat, entre altres (Piercey et al., 2018). Per això, l'OMS (2010) recomana que nens i adolescents realitzin almenys 60 minuts diaris d'AF d'intensitat moderada a vigorosa. No obstant això, a Espanya, únicament un 37% dels adolescents compleix amb les recomanacions (Ramos et al., 2012).

La recerca sobre els beneficis que té la pràctica de l'AF a nivell físic, psicològic i social és sólida. Alguns d'aquests beneficis trobats es relacionen amb la salut cardiometabòlica, força muscular, salut òssia, capacitat cardiorrespiratòria, malalties cròniques, autoestima, ansietat, estrès, depressió, rendiment acadèmic, funcions cognitives, atenció, concentració, confiança i acceptació dels companys, entre altres (Chalkley et al., 2015; Piercey et al., 2018).

A més, s'ha demostrat que el temps dedicat a activitats sedentàries està associat a problemes de salut, independentment de la pràctica d'AF (Biswas et al., 2015). Com a conseqüència, el Ministeri de Sanitat, Serveis Socials i Igualtat del Govern d'Espanya (2015), en línia amb altres organismes internacionals, no només recomana que en la infància i l'adolescència es realitzin almenys 60 minuts diaris d'AF moderada a vigorosa, sinó que també es redueixin els períodes sedentaris prolongats limitant el temps davant de pantalles a un màxim de 2 hores al dia i fomentant tant el transport actiu com les activitats a l'aire lliure. Per això, no sembla raonable que els joves romanguin asseguts o en activitat d'immobilitat la major part de l'horari escolar.

D'altra banda, el sistema educatiu busca millorar els processos d'atenció, aprenentatge i memòria que augmenten el rendiment acadèmic. En aquest sentit, en els últims anys ha augmentat exponencialment la literatura que demostra com la pràctica d'activitat física millora el rendiment acadèmic, el funcionament del cervell i la cognició en general (Booth et al., 2013; Hillman et al., 2009; Käll et al., 2014).

Aquesta millora del rendiment acadèmic està relacionada amb l'augment de l'activitat elèctrica en el cervell, que beneficia les tasques que requereixen un major control executiu (Hillman et al., 2014). Així, Hillman et al. (2009), en un estudi amb preadolescents on es va analitzar l'activitat elèctrica de l'escorça cerebral mitjançant electroencefalografia, van demostrar que simplement

walking 20 minutes instead of sitting increases the amplitude of the P3 wave in frontal and parietal-temporal areas, thus improving the attention mechanisms that promote academic performance.

As a consequence of the above, this research proposes an interdisciplinary approach between the Spanish Language and Literature (SLL) and Physical Education (PE) subjects to help alleviate the problem of sedentary lifestyles and physical inactivity while also improving academic performance. This interdisciplinary approach has been explored by a number of authors (Castañer & Trigo, 1998). For example, Pérez and Leganés (2012) used music as an interdisciplinary tool in foreign language learning, while Mullen-Wijnsma et al. (2016) used PE in mathematics and SLL in primary education. However, there is no known research that has proven the effectiveness of this type of methodology in secondary education.

Consequently, the objective of this pilot study was to know the effect of doing ten minutes of moderate to vigorous PA at the beginning of SLL classes on academic performance in this subject, on attention and on engaging in PA in secondary school students. This PA consisted of games and physical exercises in the classroom related to the contents of the teaching unit establishing an interdisciplinary methodology with PE as a subject.

Methodology

Participants

The study participants were chosen using a non-probability convenience sampling, obtaining a total of 121 students from two state-subsidised private schools, one in Madrid and the other in Logroño. The participants were in the second year of secondary education and their average age was 13.6 ($SD = .7$). One of the two second-year groups was randomly chosen in each school to be the experimental group while the other was the control group. Furthermore, the subsequent statistical analysis showed that before the intervention (pre-test) both groups were homogeneous in terms of the studied variables.

The initial sample consisted of all the students who were in the second year of secondary education in both schools: a total of 121. However, the final sample was comprised of 116 students after two of them were excluded due to curricular mismatch and three

amb caminar 20 minuts en lloc d'estar asseguts s'aconsegueix augmentar l'amplitud de la profunda P300 en àrees frontals i parietotemporals, millorant els mecanismes atencionals que afavoreixen el rendiment acadèmic.

Com a conseqüència, per a ajudar a pal·liar el problema del sedentarisme i inactivitat física i al mateix temps millorar el rendiment acadèmic, en aquesta recerca es proposa un enfocament interdisciplinari entre les àrees de llengua castellana i literatura, LICL i educació física, EF. Aquest enfocament interdisciplinari ha estat estudiat per diverses autòries (Castañer i Trigo, 1998). Per exemple, Pérez i Leganés (2012) van utilitzar la música com a eina interdisciplinària en llengua estrangera, mentre que Mullender-Wijnsma et al. (2016) van usar l'EF en les assignatures de matemàtiques i llengua castellana i literatura en l'etapa de primària. No obstant això, no es coneix cap recerca que hagi comprovat l'efectivitat d'aquest tipus de metodologia a l'educació secundària obligatòria, ESO.

Per això, l'objectiu d'aquest estudi pilot va ser conèixer l'efecte de realitzar deu minuts d'AF moderada a vigorosa al principi de les classes de LICL sobre el rendiment acadèmic en aquesta matèria, l'atenció i la pràctica d'AF de l'alumnat d'ESO. Aquesta AF consistia en jocs i exercicis físics a l'aula, relacionats amb els continguts de la unitat didàctica treballada en aquest moment establint una metodologia interdisciplinària amb l'àrea d'EF.

Metodología

Participants

L'elecció dels participants en l'estudi es va realitzar a través d'un mostreig no probabilístic per accessibilitat, obtenint-se un total de 121 estudiants de dos col·legis concertats, un a Madrid capital i un altre a Logronyo. Els participants cursaven 2n d'ESO i tenien una edat mitjana de 13.6 anys ($DE = .7$). A cada col·legi, un dels dos grups de 2n curs va ser triat aleatoriament per a ser el grup experimental mentre que l'altre va ser el grup control. A més, l'anàlisi estadística posterior va mostrar que abans de la intervenció (pretest) tots dos grups eren homogenis respecte a les variables estudiades.

La mostra inicial la van formar tots els alumnes que cursaven 2n d'ESO en tots dos col·legis: 121 en total. En canvi, la mostra final va ser de 116 estudiants en excloure'n dos d'ells per desfasament curricular i tres per no completar tots els instruments de

as a result of not completing all the measurement instruments. More specifically, the control group consisted of 60 students (26 females aged $13.6 \pm .8$ and 34 males aged $13.6 \pm .8$) and the experimental group of 56 students (24 females aged $13.4 \pm .6$ and 32 males aged $13.3 \pm .6$). Prior to the intervention, informed consent was obtained from the parents or legal guardians of the participants and the school administration in accordance with the procedures set out in the World Medical Association's Declaration of Helsinki (2015) on Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects.

Instruments

The study variables were measured using the following instruments:

a) Attention. Several items from The Strengths and Difficulties Questionnaire (SDQ), produced by Goodman, which has been translated and validated in more than 70 countries, were used to measure attention (Goodman & Goodman, 2009). This instrument is made up of 25 statements which measure possible social and emotional behavioural disorders between the ages of 4 and 16. In this research, the items on the attention problems scale (15, 21 and 25) were chosen from the Spanish version for teenagers by García et al. (2000).

b) Physical activity. The *Cuestionario para la valoración de la actividad física en escolares adolescentes* (Questionnaire for Assessing Physical Activity in Teenage Schoolchildren) was used (Gómez et al., 2012). This instrument is composed by 11 items which describe the PA usually done over the course of one week. Six relevant questions were selected to evaluate intervention in the PA duration, frequency and intensity variables. The other five questions were not used since they were irrelevant to this study; for example, the questions referring to holiday months were discarded since the intervention was carried out during the school year.

c) Academic performance. In order to assess academic performance, an objective assessment test was drawn up for the contents of the SLL teaching unit imparted during the intervention. Due to the specificity of the unit's content, this objective test was designed for this research. Before it was used, it was validated by a panel of experts consisting of two teachers who are specialists in the test contents and two researchers

mesurament. Concretament, el grup control va estar compost per 60 alumnes (26 dones de $13.6 \pm .8$ anys i 34 homes de $13.6 \pm .8$ anys) i el grup experimental per 56 (24 dones de $13.4 \pm .6$ anys i 32 homes de $13.3 \pm .6$ anys). Abans de la intervenció, es va obtenir el consentiment informat dels pares, mares o tutors legals dels participants i de la direcció del centre. Aquest estudi va ser realitzat d'acord amb els procediments establerts a la Declaració d'Helsinki de l'Associació Mèdica Mundial (2015) sobre principis ètics per a les recerques mèdiques en éssers humans.

Instruments

El mesurament de les variables de l'estudi es va realitzar utilitzant els instruments següents:

a) Atenció. Per al mesurament de l'atenció, es van utilitzar diversos ítems del qüestionari The Strengths and Difficulties Questionnaire, SDQ, creat per Goodman i traduït i validat en més de 70 països (Goodman i Goodman, 2009). Aquest instrument està compost per 25 enunciats que mesuren possibles trastorns socials i emocionals del comportament en edats compreses entre 4 i 16 anys. En aquesta recerca es van triar els ítems pertanyents a l'escala de problemes d'atenció (15, 21 i 25), procedents de la versió espanyola per a adolescents de García et al. (2000).

b) Activitat física. Es va utilitzar el *Qüestionari per a la valoració de l'activitat física en escolars adolescents* (Gómez et al., 2012). Aquest instrument està compost per 11 ítems que descriuen l'AF realitzada habitualment al llarg d'una setmana. Es van seleccionar les sis preguntes pertinents per a avaluar aquesta intervenció, corresponents a les variables de durada, freqüència i intensitat de l'AF. No es van utilitzar les altres cinc preguntes posat que eren irrelevants per a aquest estudi; per exemple, es van descartar les preguntes referides als mesos de vacances ja que la intervenció es va realitzar durant el curs escolar.

c) Rendiment acadèmic. Amb la finalitat de valorar el rendiment acadèmic es va elaborar una prova d'avaluació objectiva amb els continguts de la unitat didàctica de LICL impartida durant la intervenció. A causa de l'especificitat del contingut de la unitat, aquesta prova objectiva va ser dissenyada per a aquesta recerca. Abans de la seva utilització, va ser validada a través del judici d'experts per un panell compost per dos docents especialistes en els continguts de la prova i dos investigadors amb experiència

with experience in validating evaluation instruments. The expert appraisal consisted of an assessment of each of the items and an overall assessment of the questionnaire. The questionnaire comprised ten multiple-choice questions with three possible answers, only one of which was correct. In view of the contents of the SLL teaching units, the questions for the Madrid students focused on the parts of speech, while in Logroño the items were about the novel. The following formula was used to mark this test and avoid the random answers effect:

$$\text{Mark} = \frac{\text{No. right answers} - (\text{No. wrong answers})}{\text{No. possible answers} - 1}$$

Procedure

Synchronous cross-sectional field research was devised with a quasi-experimental design and a non-equivalent control group. For this purpose, one of the two second-year groups in each school was randomly chosen as the control group and the other as the experimental group. In each school, both groups had the same SLL teacher, which meant that they had a similar baseline level and were taught the same contents during the teaching unit. For five consecutive days, the experimental group carried out ten minutes of moderate to vigorous intensity PA at the beginning of the SLL classes through games and motor activities related to the teaching unit imparted in the subject. One example of these activities consisted of carrying out a running technique exercise in response to the question asked by the teacher. Thus, if the teacher read out a sentence including a direct object, the students had to respond by running on the spot and raising their knees (*skipping*), whereas if it was an indirect object they responded by running raising their heels backwards (*butt kicks*).

On the other hand, the control group used these ten minutes to review the contents of previous lessons through homework and study time while remaining seated in their chairs. The ten minutes of both types of review (sitting and doing physical activity) were carried out in the usual classroom where SLL was taught so that once the review had been completed the lesson could continue there.

Once the research had been planned in the light of the purpose and the measurement instruments, the administration of both schools and the second-year secondary

en validació d'instruments d'avaluació. El judici d'experts va consistir en una valoració de cadascun dels ítems i una valoració global del qüestionari. Així, el qüestionari tenia deu preguntes d'elecció múltiple amb tres possibles respostes, de les quals només una era la correcta. Tenint en compte els continguts de les unitats didàctiques de LICL, les preguntes de l'alumnat de Madrid es van focalitzar en els complements de l'oració, i a Logronyo, els ítems es van relacionar amb la novel·la. Per a corregir aquesta prova i evitar l'efecte de les respostes per atzar es va utilitzar la següent fórmula:

$$\text{Puntuació} = \frac{\text{Núm. de encerts} - (\text{Núm. de errades})}{\text{Núm. de respostes possibles} - 1}$$

Procediment

Es va dissenyar una recerca transversal sincrònica de camp amb disseny quasi-experimental i grup de control no equivalent. Per a això, en cada centre educatiu, un dels dos grups de segon curs va ser aleatoriament triat com a grup control i l'altre com a grup tractament. En cada col·legi, tots dos grups tenien el mateix professor de LICL, la qual cosa beneficiava que tinguessin un nivell inicial similar i que rebessin els mateixos continguts durant la unitat didàctica. El grup experimental va realitzar durant cinc dies consecutius deu minuts d'AF d'intensitat moderada a vigorosa al començament de les classes de LICL mitjançant jocs i activitats motrius que tenien relació amb la unitat didàctica impartida en l'assignatura. Un exemple d'aquestes activitats consistia a fer un exercici de tècnica de cursa com a resposta a la pregunta plantejada pel professor. Així, si el professor llegia una oració amb un complement directe els estudiants havien de respondre elevant els genolls (*skipping* per davant), mentre que si era un complement indirecte responien elevant els talons (*skipping* per darrere).

Al mateix temps, el grup de control utilitzava aquests deu minuts per a repassar els continguts de les classes anteriors mitjançant deures i temps d'estudi, asseguts a les seves cadires. Els deu minuts de tots dos tipus de repàs (asseguts i fent activitat física) es van realitzar a l'aula habitual on s'impartia l'assignatura de LICL, de manera que una vegada finalitzat aquest repàs es prosseguia impartint la lliçó de l'assignatura en la mateixa classe.

Una vegada plantejada la recerca, coneixent l'objectiu i instruments de mesurament, es va contactar amb la direcció de tots dos centres i el professorat de LICL

education SLL teaching staff were contacted. The intervention was designed once the contents of the subject to be taught on the dates of the intervention in each school were known. Each session involved several exercises and games that addressed the subject's contents through physical exercise. The objective of the research was explained to the participants so that their parents or legal guardians could voluntarily complete the informed consent form.

The experimental group and control group students were assessed using the same instruments one day before the intervention (pre-test) and on the day after it (post-test). In PE class, students completed the *Cuestionario para la valoración de la actividad física en escolares adolescentes*. On the other hand, they filled out in the SLL class The Strengths and Difficulties Questionnaire (SDQ) and the Academic Performance Questionnaire. The activities were held over five consecutive days in each school in April, coinciding with the beginning and the end of the teaching units.

Statistical Analysis

The data was processed using the IBM SPSS Statistics version 22.0 and Microsoft Excel 2013. Originally, an Excel table was created into which all the data obtained were entered in coded form to ensure participant anonymity. This database was imported into SPSS where normality was found with the Kolmogorov-Smirnov test (chi-square for ordinal variables) and homoscedasticity with the Levene test. Descriptive statistics and group comparisons were calculated in the same program using non-parametric tests, establishing a 95% confidence interval ($p < .05$). Similarly, the effect size (\hat{p}) of non-parametric tests with two or more samples was calculated using Cohen's d.

The Mann-Whitney U test was used to compare the pre-test results obtained in the control and experimental groups for attention and academic performance variables getting significant differences between control and experimental groups in the pre-test attention variable ($p < .05$). To adjust this initial difference, and since there is no statistical test of this kind for non-parametric samples, an analysis of covariance (ANCOVA) was used for the quasi-experimental design of the non-equivalent control group. The Mann-Whitney U test was then used again to

de 2n curs d'ESO. En conèixer els continguts de l'assignatura que s'anaven a impartir en les dates de la intervenció en cada centre es va dissenyar la intervenció. Cada sessió es componia de diversos exercicis i jocs que treballaven els continguts de l'assignatura a través de l'exercici físic. Es va explicar als participants en què consistia aquesta recerca perquè de manera voluntària els seus pares, mares o tutors legals emplenessin el consentiment informat.

Un dia abans (pretest) de la intervenció i el dia posterior (posttest) a aquesta, l'alumnat del grup experimental i del grup control va ser avaluat amb els mateixos instruments. A la classe d'EF els estudiants van completar el qüestionari per a la valoració de l'activitat física en escolars adolescents. En canvi, a la classe de LICL van emplenar el qüestionari SDQ i el de rendiment acadèmic. Els estudiants van disposar de tot el temps necessari fins que van emplenar els instruments. Les activitats es van realitzar durant cinc dies consecutius a cada centre i van tenir lloc a l'abril, coincidint amb l'inici i final de les unitats didàctiques.

Anàlisi estadística

El tractament de les dades es va realitzar utilitzant els programes informàtics IBM SPSS Statistics, versió 22.0. i Microsoft Excel 2013. Inicialment es va elaborar una taula en Excel, on es van registrar totes les dades obtingudes de forma codificada, assegurant l'anonimat dels participants. Aquesta base de dades es va importar a SPSS, on es va trobar la normalitat amb el test de Kolmogórov-Smirnov (chi quadrat per a variables ordinals) i l'homocedasticitat amb el test de Levene. En aquest mateix programa es van calcular els estadístics descriptius i les comparacions de grups mitjançant proves no paramètriques, establint un interval de confiança del 95% ($p < .05$). Així mateix, amb la d de Cohen es va calcular la grandària de l'efecte (\hat{p}) de les proves no paramètriques amb dues o més mostres.

A l'hora de comparar els resultats obtinguts en el pretest del grup control i experimental per a les variables d'atenció i rendiment acadèmic, es va utilitzar U de Mann Whitney, obtenint-se que les diferències dels grups control i experimental en el pretest de la variable atenció eren significatives ($p < .05$). Per a ajustar aquesta diferència inicial i tenint en compte que no existeix cap prova estadística d'aquest tipus per a mostres no paramètriques, es va utilitzar una anàlisi de covariància (ANCOVA) per al disseny quasiexperimental de grup control no equivalent. En canvi, per comparar el

compare the post-test of the control and experimental groups in the academic performance variable. An adjustment of sex, city and age variables was made in both groups.

The Chi-squared (χ^2) test was used to compare both groups in the pre-test for the ordinal interval variables (PA days per week, PA minutes per day, vigorous PA days per week, vigorous PA minutes per day, moderate PA days per week and moderate PA minutes per day). This showed the distribution of the population in two independent samples. If the group differences were not significant ($p > .05$), the chi-squared test was used again to compare the post-test of both groups. Conversely, ANCOVA was used if the difference was significant ($p < .05$) and therefore there were differences in the pre-test of the control and experimental groups.

Results

The results of this research aim to shed some light on the impact of doing ten minutes of PA related to the contents of SLL on the academic performance, attention and PA of second-year secondary education students.

In relation to academic performance, and once the equality of the control and experimental groups had been ascertained before the intervention ($\hat{p} = -.878$, $p = .678$), significant differences ($\hat{p} = .56$, $p = .011$) were found between both groups in the post-test, meaning that ten minutes of PA related to SLL content improves academic performance in this area. As Figure 1 shows, the improvement in academic performance in the experimental group was greater than in the control group.

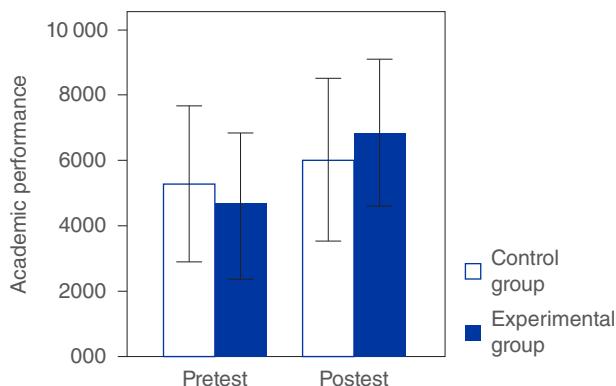


Figure 1. Academic performance of the control and experimental groups before and after the intervention.

posttest dels grups control i experimental en la variable rendiment acadèmic es va tornar a utilitzar O de Mann Whitney. En ambdues es va realitzar un ajust de les variables sexe, ciutat i edat.

D'altra banda, per comparar tots dos grups en el pretest de les variables ordinals d'interval (dies a la setmana d'AF, minuts al dia d'AF, dies a la setmana d'AF vigorosa, minuts al dia d'AF vigorosa, dies a la setmana d'AF moderada i minuts al dia d'AF moderada) es va utilitzar khi quadrat (χ^2), d'aquesta manera es va conèixer la distribució de la població en dues mostres independents. Si les diferències dels grups eren no significatives ($p > .05$) es tornava a utilitzar khi quadrat per a comparar el posttest de tots dos grups. En canvi, si la diferència era significativa ($p < .05$) i per tant existien diferències en el pretest dels grup control i experimental s'utilitzava ANCOVA.

Resultats

Els resultats d'aquesta recerca tracten de conèixer la repercussió que té realitzar deu minuts d'AF relacionats amb els continguts de LICL sobre el rendiment acadèmic, l'atenció i l'AF de l'alumnat de 2n curs d'ESO.

En relació amb el rendiment acadèmic, una vegada coneguda la igualtat dels grups control i experimental abans de la intervenció ($\hat{p} = -.878$, $p = .678$), es va comprovar que existeixen diferències significatives ($\hat{p} = .56$, $p = .011$) entre tots dos grups en el posttest, per la qual cosa deu minuts d'AF relacionats amb els continguts de LICL milloren el rendiment acadèmic en aquest àrea. Tal com s'observa a la figura 1, el grup experimental va millorar el seu rendiment acadèmic força més que el grup control.

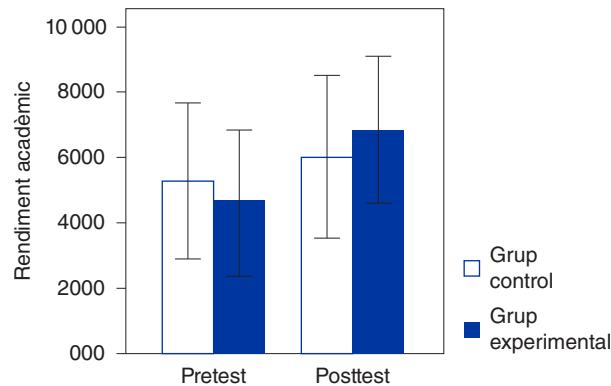


Figura 1. Rendiment acadèmic dels grups control i experimental abans i després de la intervenció.

With regard to the frequency of PA, the experimental group was above the control group in the post-test days per week of PA variable, regardless of exercise intensity ($\hat{p} = .747$, $\chi^2 = 21.199$, $p = .000$) and especially at vigorous intensity ($\hat{p} = -.294$, $p = .003$), meaning that the experimental group did more days of PA than the control group. For example, 64.3% of the experimental group did 4 to 5 days of PA regardless of intensity compared to 38.3% of the control group, and 25% of the experimental group did more than five days of PA compared to 11.7% from the control group. This confirms that ten minutes of PA at the start of SLL classes increases students' weekly PA frequency. In addition, gender differences were found, since males presented a higher frequency of weekly PA in both pre-test and post-test, regardless of intensity ($\hat{p} = -.270$, $p < .022$) and at vigorous intensity ($\hat{p} = .747$, $\chi^2 = 14.186$, $p < .003$).

With reference to weekly PA time, there were no differences between the control and experimental groups following the intervention after the pre-test had been controlled in the variables for PA at any intensity ($\chi^2 = 2.878$, $p > .116$), at vigorous

En relació amb la freqüència d'AF, es va mostrar que el grup experimental era superior al control en el posttest en la variable dies a la setmana que es realitza AF, independentment de la intensitat de l'exercici ($\hat{p} = .747$, $\chi^2 = 21.199$, $p = .000$) i, especialment amb intensitat vigorosa ($\hat{p} = -.294$, $p = .003$), per la qual cosa el grup experimental va realitzar més dies d'AF que el grup control. Per exemple, respecte als dies d'AF independentment de la intensitat, un 64.3% del grup experimental va practicar AF de 4 a 5 dies davant del 38.3% del grup control i, un 25% del grup experimental va fer AF més de cinc dies en comparació amb l'11.7% del grup control. D'aquesta manera, es confirma que deu minuts d'AF al començament de les classes de LCL incrementa la freqüència setmanal d'AF de l'alumnat. A més, es van trobar diferències relatives al sexe, ja que els homes van tenir una major freqüència d'AF setmanal tant en el pretest com en el posttest independent de la intensitat ($\hat{p} = -.270$, $p < .022$), i amb intensitat vigorosa ($\hat{p} = .747$, $\chi^2 = 14.186$, $p < .003$).

En relació amb el temps setmanal d'AF, no van existir diferències entre els grups control i experimental després de la intervenció una vegada controlat el pretest en les variables d'AF de qualsevol intensitat ($\chi^2 = 2.878$, $p > .116$), amb

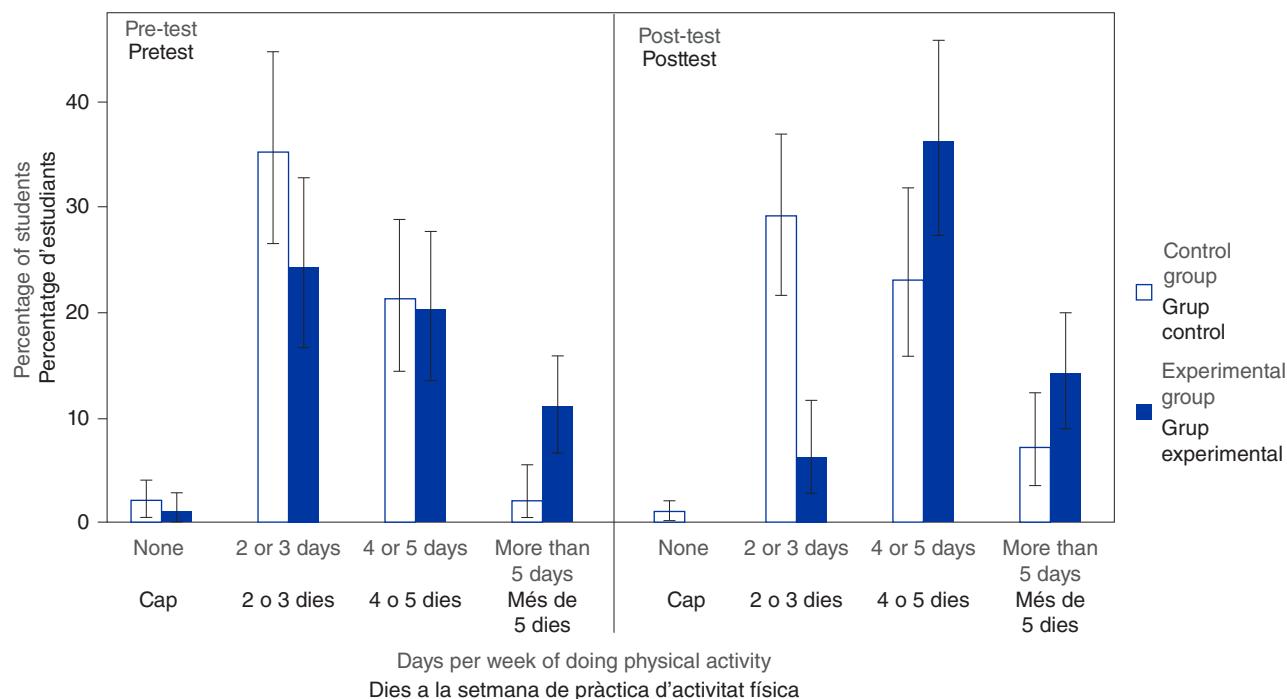


Figure 2. Number of days per week that students engage in physical activity of any intensity before and after the intervention.

Figura 2. Nombre de dies per setmana que els estudiants practiquen activitat física de qualsevol intensitat abans o després de la intervenció

intensity ($\hat{p} = -.163, p = .88$) and at moderate intensity ($\hat{p} = -.124, p = .100$). As a result, ten minutes of PA at the beginning of a classroom subject does not significantly affect the weekly time spent on PA by students.

Finally, it was confirmed that ten minutes of PA associated with SLL contents increases students attention since significant differences were found ($\hat{p} = .170, p < .003$) after the intervention between the attention of the control group and the experimental group, with the latter achieving higher levels.

Discussion and Conclusions

The purpose of this research was to ascertain the impact of doing ten minutes of PA related to the contents of SLL on academic performance in the subject and on attention and also on the frequency and total amount of weekly PA. On the basis of the above results, an improvement in the academic performance of students when learning SLL by doing PA was demonstrated, as was also proved in primary education by Mullender-Wijnsma et al. (2016). These authors used PA to teach mathematics and language in twelve Dutch schools for two years and found academic performance to be higher in the groups where PA was used. Thus, this study indicates that intervention involving PA in the classroom is also effective in secondary education.

This study is also in line with copious experimental research which has shown that an increase in doing physical exercise improves marks in several curricular areas (Käll et al., 2014). This positive relationship between PA and academic performance has also been demonstrated in longitudinal (Booth et al., 2013) and cross-sectional (Eldridge et al., 2014) studies. As reported in the scientific literature, there are numerous factors which explain this finding. Chaddock et al. (2011) observed that PA increases the formation of new neurons and stimulates neurotrophic factors, increasing blood flow and oxygen levels in the brain, influencing brain plasticity. In addition, engaging in PA improves cognitive functions, mainly formed by inhibition, working memory and cognitive flexibility, which are extremely significant in academic performance (Diamond et al., 2007).

The improved academic performance may be due to better attention. This research confirms that doing

intensitat vigorosa ($\hat{p} = -.163, p = .88$) i amb intensitat moderada ($\hat{p} = -.124, p = .100$). Com a conseqüència, deu minuts d'AF en el començament d'una assignatura d'aula no modifica significativament el temps setmanal empleat a realitzar AF amb els estudiants.

Finalment, es va confirmar que deu minuts d'AF vinculats amb els continguts de LCL augmenten l'atenció de l'alumnat ja que es van trobar diferències significatives ($\hat{p} = .170, p < .003$) després de la intervenció en l'atenció del grup control i del grup experimental, a favor d'aquest últim grup.

Discussió i conclusions

El propòsit d'aquesta recerca va ser conèixer l'efecte de la pràctica de deu minuts d'AF vinculats amb els continguts de LCL, sobre el rendiment acadèmic en aquesta àrea, en l'atenció, en la freqüència i quantitat total d'AF setmanal. Tenint en compte els resultats exposats, es demostra una millora del rendiment acadèmic en els alumnes en aprendre LCL fent AF, la qual cosa ha estat també demostrada a educació primària per Mullender-Wijnsma et al. (2016). Aquestes autoritats van emprar l'AF per a ensenyjar matemàtiques i llengua en dotze escoles holandeses diferents durant dos anys, i van comprovar que el rendiment acadèmic va ser més bo en els grups on s'utilitzava AF. Així, en aquest estudi es comprova que a ESO també és eficaç una intervenció a través de l'AF a l'aula.

Paral·lelament, aquest estudi es troba en concordança amb nombroses recerques experimentals que han demostrat com un augment en la pràctica d'exercici físic millora les notes en diverses àrees curriculars (Käll et al., 2014). Aquesta relació positiva entre AF i rendiment acadèmic ha estat exposada també en estudis longitudinals (Booth et al., 2013) i transversals (Eldridge et al., 2014). En línia amb el que es troba a la literatura científica, es presenten nombrosos factors que justifiquen aquesta troballa. Chaddock et al. (2011) van comprovar que l'AF augmenta la formació de noves neurones i estimula factors neurotròfics augmentant el flux sanguini i els nivells d'oxigen en el cervell que influeixen en la plasticitat cerebral. A més, realitzar AF millora les funcions cognitives, formades principalment per la inhibició, memòria de treball i flexibilitat cognitiva, les quals cobren gran rellevància en el rendiment acadèmic (Diamond et al., 2007).

L'augment del rendiment acadèmic pot ser degut a un augment en l'atenció. Aquesta recerca confirma que

ten minutes of PA at the beginning of a lesson in the classroom helps to improve attention, thus coinciding with the findings of previous studies (Hillman et al., 2014).

At the same time, the results of this research show how a PA intervention of ten minutes improves the amount of PA done by students. Several authors (Pate et al., 2007) also found an increase in the amount of PA done by participants during an intervention based on physical exercise in the school setting. Hence, and in addition to the aforementioned increase in cognitive performance, this type of intervention may also help to combat sedentary lifestyles and thus improve students health.

However, while the academic performance benefits of doing PA have been demonstrated on numerous occasions (Greeff et al., 2018), it should be noted that this scientific research is more robust in mathematics, science and SLL (Booth et al., 2013). These three curricular subjects may therefore be more likely to benefit from the introduction of physical exercise associated with their content as part of an interdisciplinary approach.

Considering that the results of this research point to the importance of educational strategies based on interdisciplinarity between PE and other subjects to enhance student learning, in this case in SLL, and the authors who advocate globalised learning, the use of interdisciplinarity between the different curricular subjects is suggested. In fact, an increasing number of schools are seeking to encourage this type of methodology among their teaching staff, one example being the increase in project-based learning (Walker et al., 2015). This type of methodology is also part of the educational neuroscience current, which seeks to optimise the teaching-learning process by leveraging the knowledge provided by neurosciences, in which the experience, novelty, socialisation and emotions derived from physical and sports activity play a key role (Greeff et al., 2018; Mullender-Wijnsma et al., 2016).

These results should be interpreted with caution owing to the limitations of this research, including the sample size and its selection, rendering it difficult to generalise the results, and calls for further research with a representative sample and other subjects. In addition, PA measurement could be enhanced by using objective methods such as accelerometers and heart rate monitors.

la pràctica de deu minuts d'AF al començament d'una classe a l'aula augmenta l'atenció en concordança amb estudis previs (Hillman et al., 2014).

Paral·lelament, en els resultats d'aquesta recerca s'observa com una intervenció de deu minuts d'AF millora la quantitat d'AF practicada pels discents. Diverses autòries (Pate et al., 2007) han trobat també un augment de la quantitat d'AF realitzada pels participants durant una intervenció basada en l'exercici físic en el context escolar. Així, es pot comprovar que, a més de l'esmentat augment del rendiment cognitiu, aquest tipus d'intervencions poden contribuir a lluitar contra el sedentarisme i així millorar la salut de l'alumnat.

D'altra banda, encara que els beneficis de la pràctica d'activitat física sobre el rendiment acadèmic han estat demostrats en nombroses ocasions (Greeff et al., 2018), ha d'esmentar-se que aquesta recerca científica és més sòlida en matemàtiques, ciències i LICL (Booth et al., 2013). Per això, aquestes tres àrees curriculars poden ser més susceptibles de veure's beneficiades per la introducció de l'exercici físic vinculat amb els continguts d'aquestes assignatures seguint un enfocament interdisciplinari.

Tenint en compte que els resultats d'aquesta recerca mostren la importància de les estratègies educatives basades en la interdisciplinarietat entre i altres àrees per a millorar l'aprenentatge dels discents, en el nostre cas en LICL, i aquells autors partidaris de l'aprenentatge globalitzat, se suggereix l'ús de la interdisciplinarietat entre les diferents àrees curriculars. De fet, cada vegada hi ha més col·legis que intenten fomentar aquest tipus de metodologia entre el seu personal docent, sent un exemple d'això, l'increment de l'aprenentatge per projectes (Walker et al., 2015). A més, aquest tipus de metodologia s'emmarca dins el corrent de neuroeducació, on es busca optimitzar el procés d'ensenyament-aprenentatge basant-se en els coneixements aportats per les neurociències on la pròpia experiència, la novetat, la socialització i les emocions derivades de la pràctica fisicoesportiva juguen un paper fonamental (Greeff et al., 2018; Mullender-Wijnsma et al., 2016).

Aquests resultats han d'interpretar-se amb la cautela necessària a causa de les limitacions d'aquesta recerca, entre les quals hi ha la grandària de la mostra i la selecció d'aquesta, la qual cosa dificulta la generalització dels resultats i fa necessària la realització de noves recerques amb una mostra representativa i amb altres assignatures. A més, podria optimitzar-se el mesurament de l'AF utilitzant mètodes objectius com acceleròmetres i pulsòmetres.

However, the strengths of this study should also be underlined, namely the use of an experimental design with a control group that spent the same amount of time on the subject and with the same teacher, thus making it possible to establish cause-effect relationships. In addition, while most research relates academic performance to PA intervention outside the curriculum, this study is one of the few to relate PA intervention to the content of a curricular area, thus fostering an interdisciplinary approach. The importance of doing PA for cognition is also demonstrated, since significant improvements are found with just a five-day intervention.

In the light of the existing literature on the topic and the results of this research, a number of measures are proposed to ensure that teenagers enjoy good health, reduce their sedentary behaviour and achieve better academic outcomes. An example of this is the implementation of measures to foster active cities, creating spaces that encourage teenagers to do PA, the creation of transport programmes and PA promotion programmes, etc. In view of the key role of schools in developing healthy habits and preventing diseases, as well as the high percentage of students' weekly attendance time at these schools, an increase in PA in the curriculum is suggested through more hours of PE, active breaks and encouraging PA during school hours. In addition, the relationship between sedentary behaviour, morbidity and mortality should be underscored. It is known that prolonged periods of sitting cannot be offset by occasional physical activity, not even by exceeding WHO recommendations (Katzmarzyk et al., 2009). In order to reduce sedentary periods in classrooms, improve students' cognitive performance and reduce the risk of suffering from diseases, it is therefore proposed to implement these active measures as often as possible during the school day. More particularly, these measures should be considered when there are two or more consecutive classes in school hours that require students to be seated and it is recommended to include this type of physical activity in classroom subjects.

This research's practical application suggests the inclusion of physical activities and games in which movement fosters learning the contents of other curricular fields. More particularly, these activities should be carried out in subjects in which the student

En canvi, s'han d'assenyalar els punts forts d'aquest estudi, com la utilització d'un disseny experimental amb un grup control que dedicava el mateix temps a l'assignatura i amb el mateix professor podent establir relacions causa-efecte. A més, la majoria de recerques relacionen el rendiment acadèmic amb una intervenció d'AF externa al currículum. En canvi, aquest estudi és un dels pocs que relacionen la intervenció d'AF amb el contingut d'una àrea curricular promovent un enfoquament interdisciplinari. També es demostra la importància que té la pràctica d'AF sobre la cognició, ja que simplement amb una intervenció de cinc dies es presenten millors significatives.

Considerant la literatura existent sobre el tema i els resultats d'aquesta recerca, es proposen diferents mesures perquè els adolescents gaudeixin de bona salut, disminueixin les conductes sedentàries i obtinguin millors resultats acadèmics. Un exemple d'això és la posada en marxa de mesures que fomentin les ciutats actives, creació d'espais que convidin a la realització d'AF en adolescents, programes de transport actiu i de foment de l'AF, etc. Tenint-se en compte tant el paper fonamental dels centres educatius en la creació d'hàbits saludables i prevenció de malalties, com l'alt percentatge d'assistència setmanal de l'alumnat a aquests, se suggerix un augment d'AF en el currículum, incrementant les hores d'EF, els descansos actius i el foment de la pràctica d'AF en horari lectiu. A més, ha de destacar-se la relació de les conductes sedentàries amb la morbiditat i la mortalitat. Fins i tot s'ha arribat a demostrar que períodes prolongats d'estar assegut no poden compensar-se amb la pràctica d'activitat física ocasional, ni tan sols superant les recomanacions de l'OMS (Katzmarzyk et al., 2009). Per això, amb l'objectiu de disminuir els períodes sedentaris a les aules, millorar el rendiment cognitiu de l'alumnat i reduir el risc de patir malalties, es proposa implementar aquestes mesures actives amb la major freqüència possible al llarg de la jornada escolar. Especialment, s'han de tenir en compte quan en l'horari escolar s'observin dos o més classes consecutives que requereixin que l'alumnat estigui assegut recomanant incloure aquest tipus d'activitats físiques dins de les assignatures d'aula.

L'aplicació pràctica d'aquesta recerca proposa incloure activitats físiques i jocs en els quals a través del moviment s'afavoreixi l'adquisició de l'aprenentatge dels continguts d'altres àrees curriculars. Especialment, aquestes activitats han de realitzar-se en aquelles assignatures on l'alumnat roman assegut habitualment, tals

normally remains seated, such as mathematics, natural sciences, social sciences, foreign languages, etc.

The results of this research suggest the development of a curriculum based on the interdisciplinarity of PE with other curricular subjects in order to boost pupils' academic performance and improve their health.

Acknowledgments

This study was developed during of a Cooperation Scholarship in university departments awarded by the Spanish Ministry of Education, Culture and Sport. The authors would also like to thank Escuelas Pías school in Logroño and the Santa María del Carmen school in Madrid for their cooperation.

Conflict of Interests

No conflict of interest was reported by the authors.

References

- Associació Mèdica Mundial. (2015). *Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial: Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos*. Recuperat de <https://www.wma.net/es/policies-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amn-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>
- Biswas, A., Faulkner, G. E., Bajaj, R. R., Silver, M. A., Mitchell, M. S., & Alter, D. A. (2015). Sedentary time and its association with risk for disease incidence, mortality, and hospitalization in adults: A systematic review and meta-analysis. *Annals Internal Medicine*, 162(2), 123-132. doi:10.7326/M14-1651
- Booth, J. N., Leary, S. D., Joinson, C., Ness, A. R., Tomporowski, P. D., Boyle, J. M., & Reilly, J. J. (2013). Associations between objectively measured physical activity and academic attainment in adolescents from a UK cohort. *British Journal of Sports Medicine*, 48, 265-270. doi:10.1136/bjsports-2013-092334
- Castañer, M., & Trigo, E. (1998). *La interdisciplinariedad en la Educación Secundaria Obligatoria*. Barcelona: INDE.
- Chaddock, L., Pontifex, M. B., Hillman, C. H., & Kramer, A. F. (2011). A review of the relation of aerobic fitness and physical activity to brain structure and function in children. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 17, 1-11. doi:10.1017/S1355617711000567
- Chalkley, A., Milton, K., & Foster, C. (2015). *Change4Life evidence review: Rapid evidence review on the effect of physical activity participation among children aged 5 – 11 years*. London: Public Health England.
- Diamond, A., Barnett, W. S., Thomas, J., & Munro, S. (2007). preschool program improves cognitive control. *Science*, 318(5855), 1387-1388. doi:10.1126/science.1151148
- García, P., Goodman, R., Mazaría, J., Torres, A., Rodríguez-Sacristán, J., & Hervás, A. (2000). El Cuestionario de capacidades y dificultades. *Revista de Psiquiatría Infanto-Juvenil*, 1, 12-17.
- Gómez, R., Vilcazán, E., De Arrufa, M., Hespáñol, J. E., & Cossío-Bolaños, M. A. (2012). Validación de un cuestionario para la valoración de la actividad física en escolares adolescentes. *Anales de la Facultad de Medicina*, 73(4), 307-313. doi:10.15381/anales.v73i4.1029

com matemàtiques, ciències naturals, ciències socials, llengua estrangera, etc.

Els resultats d'aquesta recerca conviden a un currículum basat en la interdisciplinarietat d'EF amb altres àrees curriculars, la qual cosa augmentaria el rendiment acadèmic i milloraria la salut dels escolars.

Agraïments

Aquest treball es va desenvolupar amb una beca de col·laboració en departaments universitaris del Ministeri d'Educació, Cultura i Esport. Les autories agraeixen també l'ajut dels col·legis Escola Pia de Logronyo i Santa María del Carmen de Madrid.

Conflicte d'interessos

Les autories no han comunicat cap conflicte d'interessos.

References

- Goodman, A., & Goodman, R. (2009). Strengths and difficulties questionnaire as a dimensional measure of child mental health. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 48(4), 400-403. doi:10.1097/CHI.0b013e3181985068
- Greeff, J. W., Bokser, R. J., Oosterlaan, J., Visscher, C., & Hartman, E. (2018). Effects of physical activity on executive functions, attention and academic performance in preadolescent children: A meta-analysis. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 21(5), 501-5017. doi:10.1016/j.jsams.2017.09.595
- Hillman, C. H., Buck, S. M., Themanson, J. R., Pontifex, M. B., & Castelli, D. M. (2009). Aerobic fitness and cognitive development: Event-related brain potential and task performance indices of executive control in preadolescent children. *Developmental Psychology*, 1(45), 114-129. doi:10.1037/a0014437
- Hillman, C. H., Pontifex, M. B., Castelli, D. M., Khan, N. A., Raine, L. B., Scudder, M. R., ... Kamijo, K. (2014). Effects of the FITKids randomized controlled trial on executive control and brain function. *Pediatrics*, 4(134), 1063-1071. doi:10.1542/peds.2013-3219
- Hillman, C. H., Pontifex, M. B., Raine, L. B., Castelli, D. M., Hall, E. E., & Kramer, A. F. (2009). The effect of acute treadmill walking on cognitive control and academic achievement in preadolescent children. *Neuroscience*, 159(3), 1044-1054. doi:10.1016/j.neuroscience.2009.01.057
- Käll, L. B., Nilsson, M. N., & Lindén, T. (2014). The impact of a physical activity intervention program on academic achievement in a Swedish elementary school setting. *Journal of School Health*, 8(8), 473-480. doi:10.1111/josh.12179
- Katzmarzyk, P. T., Church, T. S., Craig, C. L., & Bouchard, C. (2009). Sitting time and mortality from all causes, cardiovascular disease, and cancer. *Medicine & science in sports & exercise*, 41(5), 998-1005. doi:10.1249/MSS.0b013e3181930355
- Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social. (2017). *Encuesta Nacional de Salud. España 2017*. Recuperat de https://www.mscbs.gob.es/estadEstudios/estadisticas/encuestaNacional/encuesta-Nac2017/ENSE2017_notatecnica.pdf

- Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. (2015). *Actividad física para la salud y reducción del sedentarismo. Recomendaciones para la población. Estrategia de promoción de la salud y prevención en el SNS*. Madrid: Centro de publicaciones.
- Mullender-Wijnsma, M. J., Hartman, E., De Greeff, J. W., Doolaard, S., Bosker, R. J., & Visscher, C. (2016). Physically active math and language lessons improve academic achievement: A cluster randomized controlled trial. *Pediatrics*, 137(3), 1-9. doi:10.1542/peds.2015-2743
- OMS/WHO (Organització Mundial de la Salut) (2010). *Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud*. Ginebra. Recuperat de http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44441/1/9789243599977_spa.pdf
- Pate, R., Saunders, R. R., Dishman, R., K., Addy, C., Dowda, M., & Ward, D. S. (2007). Long-term effects of a physical activity intervention in high school girls. *American Journal of Preventive Medicine*, 33(4), 276-280. doi:10.1016/j.amepre.2007.06.005
- Pérez, S., & Leganés, M. (2012). La música como herramienta interdisciplinar: un análisis cuantitativo en el aula de lengua extranjera de Primaria. *Revista de Investigación en Educación*, 10(1), 127-143.
- Piercy, K. L., Troiano, R. P., Ballard, R. M., Carlson, S. A., Fulton, J. E., Galuska, D. A., ... Olson, R. D. (2018). The physical activity guidelines for Americans. *Jama*, 320(19), 2020-2028. doi:10.1001/jama.2018.14854
- Ramos, P., Rivera, F., Moreno, C., & Jiménez-Iglesias, A. (2012). Análisis de clúster de la actividad física y las conductas sedentarias de los adolescentes españoles, correlación con la salud biopsicosocial. *Revista de Psicología del Deporte*, 21(1), 99-106.
- Walker, A., Leary, H., Hmelo-Silver, C. E., & Ertmer, P. A. (2015). *Essential readings in problem-based learning*. West Lafayette: Purdue University Press.

Article Citation | Citació de l'article

Pinto-Escalona, T., & Martínez-de-Quel, Ó. (2019). Ten Minutes of Interdisciplinary Physical Activity Improve Academic Performance. *Apunts. Educació Física y Deportes*, 138, 82-94. doi:10.5672/apunts.2014-0983.es.(2019/4).138.07

Values Associated with Satisfaction with Physical Activity in the Adolescent Population

Luis Doña-Toledo^{1*}, Javier Doña-Toledo²,
Félix Velicia-Martín³ and Slava López-Rodríguez⁴

¹University of Granada, Marketing and Market Research, Spain,

²Ministry of Education, Regional Government of Andalusia, Spain,

³University of Seville, Marketing and Market Research, Spain,

⁴University of Granada, Department of Teaching and School Organisation, Spain

Abstract

Physical activity is an excellent way of promoting and developing young people's social and personal values in a current setting characterised by promoting physical activity due to its multiple benefits. The objective of this study is to identify the values associated with satisfaction with physical activity in the adolescent population. The sample consisted of 401 young people from various regions in Spain. Schwartz's PVQ scale was applied to the participants through a self-administered online questionnaire. The data were analysed by exploratory and confirmatory factor analysis and a multiple regression model. The results indicate that the values of hedonism, achievement and benevolence give them greatest satisfaction. Values such as tradition and self-direction and stimulation have an average relevance to the relationship and satisfaction with physical activity because they are more associated with a lively lifestyle. As a result, the dimension of openness to change becomes more important. This is important information in sports psychology, where the values associated with physical activity have hardly been analysed.

Keywords: values, Schwartz scale, adolescents, satisfaction

Introduction

Physical activity is defined as any bodily movement produced by the skeletal muscles that results in energy expenditure. It can be categorised into occupational, sports or conditioning activities (Caspersen et al., 1985).

Doing physical and sports activity is an ideal way to obtain biopsychosocial benefits in young people's health, and in recent decades the need to understand psychological development from an early age

Valors associats a la satisfacció amb l'activitat física en l'adolescència

Luis Doña-Toledo^{1*}, Javier Doña-Toledo²,
Félix Velicia-Martín³ i Slava López-Rodríguez⁴

¹Universitat de Granada, Comercialització i Recerca de Mercats,

Espanya, ²Conselleria d'Educació, Junta d'Andalusia, Espanya,

³Universitat de Sevilla, Comercialització i Recerca de Mercats,

Espanya, ⁴Universitat de Granada, Departament de Didàctica i Organització Escolar, Espanya

Resum

L'activitat física constitueix una excel·lent manera per a la promoció i el desenvolupament de valors socials i personals dels joves en un context actual caracteritzat per promoure l'activitat física donat els seus múltiples beneficis. L'objectiu de l'estudi és identificar els valors associats a la satisfacció amb l'activitat física en adolescents. La mostra està integrada per 401 joves de tot el territori nacional espanyol. A les persones participants se'ls ha aplicat l'escala de valors PVQ de Schwartz mitjançant qüestionari autoadministrat en línia. Les dades obtingudes s'han analitzat mitjançant anàlisi factorial exploratòria i confirmatòria, i model de regressió múltiple. Els resultats indiquen que els valors d'hedonisme, assoliment i benevolència són els que més satisfacció els proporcionen. Valors com la tradició i l'autodirecció i estimulació tenen una rellevància mitjana quant a la relació i satisfacció amb l'activitat física perquè s'associa amb un estil de vida vitalista. Amb això, és la dimensió d'obertura al canvi la que esdevé més important. Això representa una important informació dins de la psicologia esportiva on a penes s'han analitzat els valors associats a l'àmbit de l'activitat física.

Paraules clau: valors, escala de Schwartz, adolescents, satisfacció

Introducció

L'activitat física es defineix com a qualsevol moviment corporal produït pels músculs esquelètics que produceix despesa d'energia. Es pot classificar en activitats ocupacionals, esportives, o de condicionament físic (Casper- sen et al., 1985).

La pràctica d'activitat fisicoesportiva és un mitjà ideal per a l'obtenció de beneficis biopsicosocials en la salut dels joves. En les últimes dècades ha anat adquirint cada vegada més importància la necessitat de conèixer el

* Correspondence:
Luis Doña-Toledo (luisdt@ugr.es).

* Correspondència:
Luis Doña-Toledo (luisdt@ugr.es).

has become increasingly more important. Several studies demonstrate the benefits that physical activity provides in the physical, psychological and social setting for young people (Almagro Torres, 2014). Physical activity is also known to increase self-esteem, creating a positive impact on the wellbeing of the practitioner; by contrast, sedentary lifestyles have been associated with depression and health problems (Bouchard et al., 2018). In short, physical activity enables a person to develop mentally, physically and psychologically (Calahorro et al., 2015).

People perform more physical activity in childhood and youth. However, a high percentage of them do not achieve adequate levels. 44% of young people sit for more than four hours a day, and 80% of adolescents engage in less than 60 minutes of physical activity a day (Hallal et al., 2012). Meagre physical activity at these stages is not only hazardous for the health but also leads to low physical fitness, lower self-esteem and poor body image. Therefore, increasingly more research is being carried out on these population groups (Van Sluijs & Kriemler, 2016).

One key aspect in improving this situation is to understand the values that underlie adolescents' physical activity. In the field of education, studies have focused mainly on motivations and attitudes, while research into values related to physical activity or sport has taken a back seat. Besides the physical benefits of physical activity, its psychological benefits are also well known and it is acknowledged as a useful instrument for developing positive values and socially correct attitudes (Arem et al., 2015). The values associated with physical activity are subjective and estimated judgments made by people who engage in it on the basis of the effects (positive or negative) they believe they get from it (Heinemann, 2001).

Values are the principles that enable us to set guidelines for formulating goals and purposes and they steer the individual's behaviour (Sagiv et al., 2017). Before we go any further, the difference between values, behaviours and attitudes needs to be clarified as these terms are frequently confused in the literature. Petty and Cacioppo (2012) contend that attitudes can be both positive and negative, are specific to situations and can be equally favourable or unfavourable. Behaviour is the actual

desenvolupament psicològic des de les edats primerenques. Diversos estudis revelen els beneficis que proporciona l'activitat física en l'àmbit físic, psicològic i social entre els joves (Almagro Torres, 2014). S'ha demostrat que amb l'activitat física augmenta l'autoestima, creant un efecte positiu en el benestar del subjecte practicant; per contra, el sedentarisme ha estat associat amb estats depressius i problemes de salut (Bouchard et al., 2018). En definitiva, l'activitat física permet un bon desenvolupament mental, físic i psicològic de la persona (Calahorro et al., 2015).

En la infància i en la joventut, les persones són més actives quant a activitat física, no obstant això, n'hi ha un percentatge elevat que no aconsegueix els nivells adequats. El 44% dels joves romanen asseguts més de 4 hores al dia i el 80% dels adolescents realitzen menys de 60 minuts d'activitat física al dia (Hallal et al., 2012). L'escassa activitat física en aquestes etapes no només és perillosa per a la salut sinó que comporta una baixa forma física, una menor autoestima i una pobra imatge corporal, motiu pel qual recerques en aquests grups de població són cada vegada més nombroses (Van Sluijs i Kriemler, 2016).

Un aspecte principal per a millorar aquesta situació és comprendre quins valors són subjacents en els adolescents a l'hora de realitzar activitat física. En el camp de l'educació, els estudis s'han centrat principalment en les motivacions i les actituds quedant en un segon pla els estudis realitzats sobre els valors que es relacionen amb l'activitat física o l'esport. A part dels beneficis físics que aporta l'activitat física són coneguts els beneficis psicològics de la seva pràctica i com una eina útil per a la formació dels valors positius i actituds correctes socialment (Arem et al., 2015). Els valors associats a l'activitat física són judicis subjectius i estimatius que emeten les persones que ho practiquen sobre la base dels efectes (positius o negatius) que creuen obtenir (Heinemann, 2001).

Els valors són els principis que ens permeten establir unes pautes per a formular fites i propòsits, i són els que orienten el comportament de l'individu (Sagiv et al., 2017). Abans de continuar cal aclarir la diferència entre valors, comportaments i actituds, termes que observant la bibliografia es confonen sovint. Segons Petty i Cacioppo (2012), les actituds són aquelles que poden ser tan positives com negatives, són específiques a les situacions i poden ser igualment favorables o desfavorables. El comportament és la forma real que tenen les

way people react to an event or stimulus (Baum, 2017). By contrast, all values are positive for the person who holds them and they are seen as general principles by which behaviours are selected and evaluated in different situations and can be ranked in importance. Similarly, one of the main problems faced by research staff, teachers and coaches is to define and clarify values and their development and transmission through physical and/or sports activity.

Numerous studies examine the relationship between values and individual behaviour. Rokeach (1973) argues that values are beliefs which are hierarchically organised and guide human behaviour. They are acquired basically in primary (family and parent groups) and secondary (school and other institutions) socialisation processes. Homer and Kahle (1988) propounded a classification that groups some of Rokeach's values into those that are internally (sense of belonging, self-esteem, security) and externally (self-realisation, emotion, sense of success, dignity) oriented.

Schwartz and Bardi (2001) suggest a model in which values are desirable, transsituational goals, varying in importance, that serve as guiding principles in the life and behaviour of an individual or an institution. In the studies they carried out in more than 40 countries, they found that there were ten values underlying all the cultures studied:

- *Power*: it refers to the interest in achieving social power, authority and wealth.
- *Achievement*: the pursuit of personal success with socially acceptable resources.
- *Hedonism*: pleasure and sensuous gratification for oneself, enjoying life.
- *Stimulation*: the importance of novelty and challenge in life.
- *Self-direction*: the interest in being able to think independently, to have freedom of action and exploration, to be creative.
- *Universalism*: tolerance and social justice, protecting the environment.
- *Benevolence*: preservation and enhancement of the people's welfare, honesty and the absence of grudges.
- *Tradition*: respect for and commitment to traditional customs, culture and religion.

persones de procedir davant un fet o un estímul (Baum, 2017). Per contra, els valors són tots positius per a la persona que els sosté, i es consideren principis generals pels quals se seleccionen avaluen comportaments en diferents situacions i que poden ordenar-se en importància. En aquesta línia, un dels principals problemes que es plantegen el personal investigador, el professorat i entrenadors/dores és definir i aclarir els valors , el seu desenvolupament i la seva transmissió mitjançant l'activitat física i/o esportiva.

Hi ha molts estudis que analitzen la relació dels valors amb el comportament de l'individu. Rokeach (1973) entén que els valors són creences que es troben organitzades jeràrquicament i serveixen com a guies del comportament humà. S'adquireixen bàsicament en processos de socialització primària (família i grup de pares) i secundària (escola i altres institucions). Homer i Kahle (1988) van proposar una classificació que agrupa alguns dels valors de Rokeach en aquells que estan orientats internament (sentit de pertinença, autoestima, seguretat) i els orientats cap a l'exterior (l'autorealització, l'emoció, el sentit de l'èxit, la dignitat).

Schwartz i Bardi (2001) proposen un model que planteja que els valors són fites desitjables, transsituacionals, variables en el seu grau d'importància i que orienten la vida i les conductes d'un individu o d'una institució. En els seus estudis desenvolupats en més de 40 països, va trobar que hi havia deu valors subjacents a totes les cultures estudiades:

- *Poder*: es refereix a l'interès per aconseguir poder social, autoritat, riquesa.
- *Assoliment*: cerca de l'èxit personal, amb mitjans socialment acceptables.
- *Hedonisme*: plaer i gratificació personal, gaudir de la vida.
- *Estimulació*: importància de la novetat i desafiatament.
- *Autodirecció*: l'interès per poder pensar amb independència, tenir llibertat d'acció i exploració, ser creatiu.
- *Universalisme*: tolerància i justícia social, la protecció del medi ambient.
- *Benevolència*: preservar i intensificar el benestar de les persones, l'honestitat i l'absència de rancor.
- *Tradició*: respecte i compromís amb els costums i la cultura tradicional i amb la religió.

- *Conformity*: social norms are valued and behaviours likely to upset or harm others are avoided.
- *Security*: safety, harmony and social and personal stability.

These authors develop a structure of universal values grouped into four dimensions: self-transcendence (universalism, benevolence); self-improvement (power, performance); openness (self-direction, stimulation, hedonism); and tradition (tradition, conformity, security).

The research on Schwartz's values and their relationship or involvement with physical activity is scant. Lezcano et al. (2012) address the implications of Schwartz's human values theory in educational activity with adolescents. These authors note that hedonism, stimulation, individuality and benevolence are at the top of the adolescent hierarchy. By contrast, tradition, achievement and power are at the bottom.

In relation to physical education or sport (not focussing on the concept of physical activity), the study by Oliva et al. (2012) on the differential analysis of the perception of the development of values associated with physical education emphasises the importance attached to it in students' perception of the development of personal and social values. On the strength of this, the importance of sport in enhancing the development of such values should be stressed (Vlachopoulos & Michailidou, 2006). In this regard, Lee et al. (2000) produced their sport values questionnaire (SVQ), although it has been mainly used with amateurs and young sportsmen and women (Torregrosa & Cruz, 2009) and has not been applied to obtain an overview of the values associated with physical activity.

Values affect the degree of satisfaction that adolescents feel about physical activity (Goñi & Infante, 2015). This topic has barely been touched upon in sports psychology (Moreno et al., 2006). This degree of satisfaction will be conditioned by various factors, such as the adolescent's personality, the strong socialisation of the physical-sport phenomenon promoted by the media, etc. (Girona et al., 2006). Codina and Pestana (2016) show that young people experience satisfaction when doing

- *Conformatat*: es valoren les normes socials i s'eviten els comportaments que puguin molestar els altres.
- *Seguretat*: seguretat, harmonia i estabilitat social i personal.

Aquest autor desenvolupa una estructura de valors universals que s'agrupen en quatre dimensions: l'autotranscendència (universalisme, benevolència); automillora (potència, rendiment); l'obertura (autodirecció, estimulació, hedonisme), i la tradició (la tradició, la conformitat, la seguretat).

Les recerques sobre els valors del Schwartz i la seva relació o implicació de l'activitat física són molt escasses. Lezcano et al. (2012) tracten les implicacions de la teoria de valors humans de Schwartz en l'activitat educativa amb adolescents. Aquests autors comenten que l'hedonisme, l'estimulació la individualitat i la benevolència es troben en la part més alta de la jerarquia dels adolescents. En canvi, la tradició, l'assoliment i el poder es troben en la zona inferior.

En relació amb l'educació física o l'esport (no centrats en el concepte d'activitat física), l'estudi sobre l'anàlisi diferencial de la percepció del desenvolupament dels valors associats a l'educació física d'Oliva et al. (2012) destaquen la importància concedida a l'educació física en la percepció que els alumnes tenen sobre el desenvolupament de valors personals i socials. A partir d'aquí, cal accentuar la importància que té l'esport per a augmentar el desenvolupament d'aquests valors (Vlachopoulos i Michailidou, 2006). En aquest sentit, es va desenvolupar el qüestionari de valors en l'esport (SVQ) per Lee et al. (2000) que s'ha utilitzat sobretot en aficionats i esportistes joves (Torregrosa i Cruz, 2009), i no s'ha emprat per obtenir la visió general dels valors associats a l'activitat física.

Els valors afecten el grau de satisfacció que l'adolescència sent cap a l'activitat física (Goñi i Infante, 2015). Aquest és un tema a penes abordat en la psicologia de l'esport (Moreno et al., 2006). Aquest grau de satisfacció cap a aquesta es veurà condicionat per factors de diversa índole com la personalitat de l'adolescent, la forta socialització del fenomen fisicoesportiu afavorida pels mitjans de comunicació, etc. (Girona et al., 2006). Codina i Pestana (2016) mostren que els joves experimenten satisfacció en

physical activity because they see their needs for leisure, freedom and personal transformation fulfilled.

The main purpose of this study is to analyse the influence of values among the adolescent population and understand their impact on satisfaction with physical activity.

Methodology

The sample was gathered using non-probability snowball sampling. A number of secondary schools in Spain were selected by contacting the management and physical education teachers of three schools. The actual respondents put us in touch with other teachers so that the survey could be distributed to their students. A total of 432 answers were obtained. Following cleaning, answers that were given in under 5 minutes were eliminated (the average time was 11 minutes). Answers that followed response patterns were also removed. Questionnaires with the same answer in all questions or answers with atypical patterns were also eliminated. A valid sample of 401 people was obtained after this cleaning. The sample consisted of adolescents between the ages of 12 and 17, of whom 55.4% were women and 44.5% were men.

Instruments

The questionnaire was divided into several blocks that included the various aspects to be analysed:

(1) Attitudinal habits and factors: physical education satisfaction, motivations and dietary routines.

(2) Values: the Schwartz et al. value scale (PVQ) (2001), which has been validated and confirmed by various academic and scientific studies, was used. The PVQ questionnaire is based on the Schwartz Value Survey (SVS), which has been applied on numerous occasions and has demonstrated a high transcultural validity (Spini, 2003). It has been tested in over 200 samples in more than 60 countries and used to explain a wide range of attitudes and behaviours in different countries (Schwartz & Bardi, 2001). The Spanish version of the PVQ has been validated by Saiz (2009). A cross-cultural adaptation of the PVQ to Spanish is presented which is designed to ensure

realitzar activitat física perquè veuen realitzades les seves necessitats d'oci, llibertat i transformació personal.

L'objectiu principal d'aquest estudi és analitzar com influeixen els valors entre la població adolescent, així com conèixer el seu impacte en la satisfacció amb l'activitat física.

Metodología

La recollida de la mostra es va dur a terme a través d'un mostreig no probabilístic de bola de neu. Es va realitzar una selecció de diferents centres d'educació secundària del territori nacional contactant amb la direcció i el professorat d'educació física de tres centres. Els propis enquestats facilitaven el contacte d'altres professors per a poder distribuir l'enquesta entre els seus estudiants. Es van obtenir un total de 432 respostes. Després d'un procés de depuració de respostes es van eliminar també els que van ser realitzades en menys de 5 minuts (la mitjana de temps era d'11 minuts). Així mateix, es van suprimir aquelles respostes que presentaven patrons de resposta. Es van eliminar qüestionaris amb la mateixa resposta en totes les preguntes, així com les respostes amb patrons atípics. Després d'aquest procés de depuració es va obtenir una mostra vàlida de 401 persones. La mostra estava composta per adolescents amb una edat compresa entre 12 i 17 anys. El 55.4% eren dones i el 44.5 eren homes.

Instruments

Es va dissenyar el qüestionari per blocs que comprenen els diferents aspectes a analitzar:

(1) Hàbits i factors actitudinals: satisfacció amb l'educació física, motivacions i rutines alimentàries.

(2) Valors: es va utilitzar l'escala de valors de Schwartz et al. (PVQ) (2001) validada i confirmada per diversos estudis acadèmics i científics. La PVQ es basa en la Schwartz Value Survey (SVS), que ha estat aplicada en nombroses ocasions mostrant una alta validesa transcultural (Spini, 2003). Ha estat provada en més de 200 mostres en més de 60 països i utilitzada per a explicar un ampli rang d'actituds i comportaments en diferents països (Schwartz i Bardi, 2001). La versió espanyola de la PVQ ha estat validada per Saiz (2009). Es

the linguistic, semantic and cultural equivalence of this questionnaire.

(3) Socio-demographic data: age, school year, sex, town, etc.

A pre-test was carried out to validate the questionnaire with twenty young people to check understanding of the questions and the suitability of the survey, make any changes required for their comprehensibility, make sure that the questionnaire's length was appropriate and identify unexpected values in the variables. The validity of the content of the items and dimensions of the questionnaire was then checked. It was drawn up as a self-administered online questionnaire.

Data Analysis

The SPSS edition 17.0 statistical package and SmartPLS 4.0 program were used in this research work. The techniques carried out consisted of exploratory and confirmatory factor analysis and a regression model.

Procedure

First of all, a factor analysis was performed, an interdependence method (it does not distinguish between independent and dependent variables) based on a large number of variables (in our case, the 40 items in the values questionnaire) in order to determine whether they have a small number of factors in common which explain and summarise the baseline information, thus simplifying the relationship between the items.

Secondly, a confirmatory factor analysis was carried out to validate the results found for the constructs of the exploratory analysis to confirm the scale of values.

Thirdly and lastly, multiple regression models were used to check the relationship of the values with the dependent variable to be analysed, namely satisfaction.

Results

An exploratory factor analysis was carried out to learn about and compare the structure of the values

presenta una adaptació transcultural de la PVQ al castellà amb la qual es pretén assegurar una equivalència lingüística, semàntica i cultural d'aquesta escala.

(3) Dades sociodemogràfiques: edat, curs escolar, sexe, localitat, etc.

Per a validar el qüestionari es va realitzar un pre-test entre vint joves per a comprovar la comprensió de les preguntes i la idoneïtat de l'enquesta realitzant els canvis pertinents per a la seva comprensió, assegurar la durada adequada del qüestionari, així com detectar valors inesperats de les variables. Després d'això, es va comprovar de forma preliminar la validesa de contingut dels diferents ítems i dimensions del qüestionari. Es va confeccionar com un qüestionari autoadministrat en línia.

Anàlisi de dades

En aquest treball de recerca es va utilitzar el paquet estadístic SPSS edició 17.0 i el programa SmartPLS 4.0. Les tècniques dutes a terme van ser anàlisi factorial exploratòria i confirmatòria i model de regressió.

Procediment

En primer lloc, es va realitzar una anàlisi factorial, mètode d'interdependència (no fa distinció entre variables dependents i independents) que parteix d'un gran nombre de variables (en aquest cas els 40 ítems del qüestionari sobre valors) per tractar si tenen un petit nombre de factors en comú que expliquin i resumeixin la informació de partida, simplificant així la relació entre els ítems.

En segon lloc, es va dur a terme una anàlisi factorial confirmatòria l'objectiu de la qual era validar els resultats trobats quant als constructes de l'anàlisi exploratòria per a confirmar l'escala de valors.

En tercer i últim lloc, es va dur a terme models de regressió múltiple. D'aquesta manera, es volia comprovar com és la relació dels valors amb la variable dependent a analitzar, la satisfacció.

Resultats

Amb l'objectiu de poder conèixer i comparar com s'estructuren els valors inclosos en el qüestionari pres de

included in the questionnaire taken from the Schwartz measurement scale.

First of all, a preparation stage was conducted in which the goodness-of-fit tests were found to be suitable (KMO: .899, Bartlett's test of sphericity, .000) (Luque Martínez, 2012). These results showed that the measurements of the values were correlated and that attempting to synthesise them by means of a factor procedure was appropriate. In this stage it was also verified that the communalities were correct in all the items (they had to be above at least a value of .5 since otherwise the factor analysis would not be explaining or gathering the item concerned).

Secondly, a factor extraction and selection stage was carried out. For this purpose, the principal components method was chosen because it seeks the best linear combination of variables that gathers a greater part of the variance in the data (Luque Martínez, 2012). The number of factors was selected using the own value criterion (Kaiser-Meyer-Olkin Test) according to which own values greater than 1 and whose variance exceeds 60% are selected or retained. The existence of eight dimensions was reported in the extraction phase (62.8% of the total variance).

At this stage it also transpired that most of the variance explained had factor loadings in the first factor. Therefore, and thirdly, the factors were rotated and an exact number of eight factors was established. The rotation of the original solution was performed with the aim of improving the interpretation of the factor structure when the variables have factor loadings in a single factor, as verified in the component matrix analysed above, where they all load in factor 1. Varimax rotation was chosen.

The internal consistency of the scale factors was calculated using the Cronbach α coefficient. Fourthly, the factor solution was interpreted by obtaining α values in all acceptable dimensions greater than .70 (Nunnally, 1978). Table 1 shows the factor solution.

These results stand contrast with the fact that there are 10 Schwartz values. It is important to note that a number of particular factors (10) were initially set a priori because background information and literature on the number of factors were available. However, the factor solution did not yield consistent results in terms of the number of items included in each variable in two types of values.

l'escala de mesura de Schwartz es va procedir a realitzar una anàlisi factorial exploratòria.

En primer lloc, es va realitzar una fase de preparació. Es va comprovar que les proves de bondat d'ajust eren idònies, KMO: .899, esfericitat de Bartlett, .000 (Luque Martínez, 2012). Aquests resultats demostraven que les mesures dels valors estaven correlacionades i que resultava procedent intentar sintetitzar-les mitjançant un procediment factorial. També en aquesta fase es va comprovar que les communalitats van ser correctes en tots els ítems perquè superaven el valor mínim de .5, atès que si fos menor l'anàlisi factorial no explicaria o recolliria aquest ítem.

En segon lloc, es va realitzar una fase d'extracció i selecció dels factors. Per això, es va triar el mètode de components principals ja que aquest busca la millor combinació lineal de les variables que reculli una major part de la variància de les dades (Luque Martínez, 2012). Es va seleccionar el nombre de factors a través del criteri de valor propi (test de Kaiser) segons el qual se seleccionen o retenen els valors propis majors d'1 i la variància dels quals supera el 60%. En la fase d'extracció va reportar l'existència de vuit dimensions (62.8% de la variància total).

En la fase d'extracció es va comprovar que la majoria de la variància explicada saturava en el primer factor. Per això, en tercer lloc, es va realitzar una rotació dels factors i es va fixar un nombre exacte de vuit factors. La rotació de la solució original es realitza a fi de millorar la interpretació de l'estructura factorial quan les variables saturen en un sol factor tal com s'ha comprovat en la matriu de components analitzada anteriorment, on totes carreguen en el factor 1. Es va optar per la rotació Varimax.

La consistència interna dels factors de l'escala es va calcular utilitzant el coeficient α de Cronbach. En quart lloc, es va procedir a interpretar la solució factorial obtenint valors alfa en totes les dimensions acceptables superiors a .70 (Nunnally, 1978). A la taula 1 s'ofereix la solució factorial.

Aquests resultats contrasten amb el fet que els valors de Schwartz són 10. És important assenyalar que en un principi es va fixar *a priori* un nombre de factors determinats (10) ja que es disposava d'informació prèvia i literatura sobre el nombre de factors, però la solució factorial no oferia resultats coherents quant al nombre d'ítems inclosos en cada variable en dos tipus de valors.

Table 1
Factor solution values and descriptive statistics

| Factor | Indicators | M | SD | Factor weight | α |
|--------------------------------|--|------|------|---------------|----------|
| Benevolence | Help the people around them. They want to take care of others. | 5.92 | 1.17 | .697 | .811 |
| | Be loyal to their friends. They like to commit to people close to them | 6.18 | 1.03 | .769 | |
| | Meet the needs of others. They try to support the people they know | 6.01 | 1.14 | .734 | |
| | Forgive people. They try to see what is good in them and not bear a grudge. | 5.93 | 1.25 | .633 | |
| Universalism | Every person in the world should be treated equally. They want justice for all, even for people they do not know. | 5.88 | 1.67 | .565 | .866 |
| | Listen to people who think differently from them. Even when they do not agree with them, they try to understand them. | 5.91 | 1.69 | .562 | |
| | People should take care of nature. Caring for the environment is important to them. | 5.90 | 1.25 | .708 | |
| | All the peoples of the world "must live in harmony". Peace-building among all groups in the world is important to them. | 5.81 | 1.33 | .758 | |
| | Everyone must be treated fairly, and society must protect the weakest. | 6.00 | 1.21 | .729 | |
| | People should not change nature. They consider it important to adapt to and fit into nature. | 5.41 | 1.04 | .580 | |
| Self-direction and stimulation | It is important to be creative and come up with new ideas. They like to be original when doing things. | 6.01 | 1.12 | .593 | .812 |
| | It is important to be free to plan and choose their activities. They like to make their own decisions about what they do. | 5.94 | 1.15 | .574 | |
| | Be curious and try to understand everything that comes up. | 5.75 | 1.15 | .625 | |
| | Be independent. They like to depend on themselves. | 5.42 | 1.04 | .619 | |
| | Do a lot of different things in life. They are always looking for new things to try. | 6.06 | 1.06 | .581 | |
| | Take risks. They are always looking for adventure. | 5.50 | 1.33 | .631 | |
| Hedonism | Have an exciting life full of new things. They like surprises. | 5.75 | 1.28 | .549 | |
| | Do things they find satisfying. They look for every opportunity that can bring them fun. | 5.79 | 1.15 | .593 | .791 |
| | Enjoy life's pleasures. | 6.02 | 1.18 | .767 | |
| | Have a good time. What they really want is to enjoy life. | 6.07 | 1.21 | .793 | |
| Achievement | Demonstrate their skills. They want people to admire what they do. | 4.75 | 1.60 | .746 | .833 |
| | Be successful. They like to impress others. | 4.52 | 1.68 | .800 | |
| | Be ambitious. They want to show their ability. | 4.39 | 1.71 | .713 | |
| | Stand out in life. They strive to do things better than others. | 4.51 | 1.58 | .822 | |
| Power | Be wealthy. They want to have a lot of money and expensive things. | 3.41 | 1.94 | .720 | .900 |
| | Be in charge of things and tell others what to do. They want people to do what they say. | 3.07 | 1.97 | .790 | |
| | Be the decision maker. They like to be the leader. | 3.16 | 1.97 | .754 | |
| | Live in a safe environment. They avoid anything that could endanger their safety. | 4.69 | 1.59 | .698 | .844 |
| Security and conformism | Their country has to be safe from internal and/or external threats. They want their country to be safe from its enemies. | 4.97 | 1.17 | .732 | |
| | Things should be clean and tidy. They do not want things to be messy. | 5.31 | 1.53 | .678 | |
| | Stay healthy. They try to avoid falling ill. | 5.68 | 1.37 | .699 | |
| | Have a stable government. They are concerned about defending the social order. | 5.03 | 1.16 | .705 | |
| | People should do as they are told. They think that people should always abide by the rules, even when no one is watching them. | 4.69 | 1.26 | .624 | |
| | Fit in and do things the way everyone else does. They believe that they should do what others expect of them. | 4.09 | 1.75 | .420 | |
| | Always be polite to others. They think they should always show respect for both their parents and older people. | 6.03 | 1.11 | .496 | |
| | Always be nice to others. They never want to annoy or irritate others. | 5.93 | 1.16 | .515 | .692 |
| | Do not ask for more than you have. They think people should be satisfied with what they have. | 5.44 | 1.39 | .655 | |
| | Be religious. They strive to act in keeping with their religious beliefs. | 4.02 | 1.75 | .603 | |
| Tradition | Do things the way you have learned them from your family. They want to stick to their customs and traditions. | 4.70 | 1.50 | .653 | |
| | Be modest. They do not like to show off or be noticed due to the things they do. | 5.49 | 1.38 | .467 | |

Taula 1
Solució factorial valors i estadístics descriptius

| Factor | Indicadors | M | DE | Pes factor | α |
|----------------------------|---|------|------|------------|----------|
| Benevolència | Ajudar la gent del seu voltant. Vol cuidar d'altres persones. | 5.92 | 1.17 | .697 | .811 |
| | Ser lleial als seus amics. Li agrada dedicar-se a la gent propera a ell | 6.18 | 1.03 | .769 | |
| | Responde a les necessitats dels altres. Tracta de donar suport als que coneix | 6.01 | 1.14 | .734 | |
| | Perdonar les persones. Tracta de veure el que tenen de bo i no guardar rancor. | 5.93 | 1.25 | .633 | |
| Universalisme | Que cada persona en el món sigui tractada per igual. Ell/ella vol justícia per a tots, fins i tot per a les persones que no coneix. | 5.88 | 1.67 | .565 | .866 |
| | Escoltar la gent que pensa de forma diferent a ell/ella. Fins i tot quan no està d'accord amb ells, tracta d'entendre'ls. | 5.91 | 1.69 | .562 | |
| | La gent ha de cuidar la naturalesa. Cuidar el medi ambient és important per a ell/ella. | 5.90 | 1.25 | .708 | |
| | Tots els pobles del món "han de viure en harmonia". El desenvolupament de la pau entre tots els grups en el món és important per a ell/ella. | 5.81 | 1.33 | .758 | |
| | Totes les persones han de ser tractades justament i la societat ha de protegir els més febles. | 6.00 | 1.21 | .729 | |
| | La gent no hauria de canviar la naturalesa. Considera important adaptar-se a la naturalesa i encaixar-hi. | 5.41 | 1.04 | .580 | |
| Autodirecció i estimulació | És important ser creatiu/a i imaginar noves idees. Li agrada ser original en fer les coses. | 6.01 | 1.12 | .593 | .812 |
| | És important ser lliure per a planificar i triar les seves pròpies activitats. Li agrada prendre les seves pròpies decisions sobre el que fa. | 5.94 | 1.15 | .574 | |
| | Ser curiós i tractar d'entendre tot el que se li planteja. | 5.75 | 1.15 | .625 | |
| | Ser independent. Li agrada dependre de si mateix/-a. | 5.42 | 1.04 | .619 | |
| | Fer un munt de coses diferents a la vida. Sempre busca coses noves per a provar. | 6.06 | 1.06 | .581 | |
| | Assumir riscos. Sempre està a la recerca d'aventures. | 5.50 | 1.33 | .631 | |
| Hedonisme | Tenir una vida excitant i plena de novetats. Li agraden les sorpreses. | 5.75 | 1.28 | .549 | |
| | Fer coses que li proporcionin satisfacció. Cerca cada oportunitat que li pugui proporcionar diversió. | 5.79 | 1.15 | .593 | .791 |
| | Gaudir dels plaers de la vida. | 6.02 | 1.18 | .767 | |
| Fita | Passar bones estones. El que realment vol és gaudir de la vida | 6.07 | 1.21 | .793 | |
| | Mostrar les seves habilitats. Vol que la gent admirí el que fa. | 4.75 | 1.60 | .746 | .833 |
| | Tenir èxit. Li agrada impressionar els altres. | 4.52 | 1.68 | .800 | |
| | Ser ambiciós. Vol mostrar la seva capacitat. | 4.39 | 1.71 | .713 | |
| Poder | Destacar en la vida. S'esforça per fer les coses millor que uns altres. | 4.51 | 1.58 | .822 | |
| | Ser ric. Vol tenir molts diners i coses cares. | 3.41 | 1.94 | .720 | .900 |
| | Ser al càrrec de les coses i dir a d'altres què han de fer. Vol que la gent faci el que diu. | 3.07 | 1.97 | .790 | |
| Seguretat i conformisme | Ser qui pren les decisions. Li agrada ser el/la líder. | 3.16 | 1.97 | .754 | |
| | Viure en un entorn segur. Evita qualsevol cosa que pugui posar en perill la seva seguretat. | 4.69 | 1.59 | .698 | .844 |
| | Que el seu país estigui a resguard de les amenaces internes i/o externes. Vol que el seu país estigui a resguard dels seus enemics | 4.97 | 1.17 | .732 | |
| | Que les coses estiguin netes i ordenades. No vol que les coses estiguin desordenades. | 5.31 | 1.53 | .678 | |
| | Mantenir-se saludable. Tracta d'evitar posar-se malalt. | 5.68 | 1.37 | .699 | |
| | Tenir un govern estable. El preocupa la defensa de l'ordre social. | 5.03 | 1.16 | .705 | |
| | Que la gent faci el que se li mana. Pensa que les persones haurien de complir les normes sempre, encara que ningú els vegi. | 4.69 | 1.26 | .624 | |
| | Encaixar i fer les coses com les fan els altres. Creu que hauria de fer el que els altres esperen d'ell/ella. | 4.09 | 1.75 | .420 | |
| Tradició | Ser sempre educat amb els altres. Pensa que sempre hauria de mostrar respecte tant cap als seus pares com cap a les persones grans | 6.03 | 1.11 | .496 | |
| | Ser sempre amable amb els altres. Mai vol molestar o irritar altra gent. | 5.93 | 1.16 | .515 | .692 |
| | No demanar més del que es té. Creu que la gent hauria de sentir-se satisfeta amb el que té. | 5.44 | 1.39 | .655 | |
| | Ser religiós. Intenta amb totes les seves forces actuar segons les seves creences religioses | 4.02 | 1.75 | .603 | |
| | Fer les coses com ho ha après de la seva família. Vol seguir els seus costums i tradicions. | 4.70 | 1.50 | .653 | |
| | Ser modest. No li agrada fer gala o fer-se notar per les coses que fa. | 5.49 | 1.38 | .467 | |

A confirmatory factor analysis was then performed using the PLS program to clean the scale. In order to check the validity and reliability of the constructs, a second-order confirmatory model was built consisting of all the items in the Schwartz scale.

Once the proposed eight-factor scale had been measured, two of the items lacked the appropriate psychometric properties: these were the last item referring to tradition and another one related to universalism ("people should not change nature..."). In the other items, the loads were significant ($p < .01$) and higher than .7 (Hair et al., 2010). The Cronbach α , composite reliability (CR) and average variance extracted (AVE) values were above acceptable cut-off thresholds (Hair et al., 2010).

Furthermore, discriminant validity was proven by using the procedure proposed by Fornell and Lacker (1981), whereby the square root of the extracted variances must be greater than the correlations between the constructs. Finally, the fit model had appropriate indices in terms of SRMR and NFI.

It was decided to confirm the influence of values on satisfaction by means of a linear regression model in order to gain a clear understanding of the values which correlate most strongly with physical activity performance and satisfaction. The independent variables were the values obtained in the factor analysis after cleaning of the scale when the confirmatory factor analysis was performed. The results found are shown in Table 2.

Table 2
Values and satisfaction

| Values | Valors | Non-standardised coefficients Coeficients no estandarditzats | | Standardised coefficients Coeficients tipificats | | |
|--------------------------------|----------------------------|---|----------------------------|---|--------|------|
| | | Beta | Stand. error Error típ. | β | t | Sig. |
| (Constant) | (Constant) | 5.530 | .061 | | 91.422 | .000 |
| Benevolence | Benevolència | .175 | .062 | .158 | 3.860 | .000 |
| Universalism | Universalisme | .009 | .061 | .006 | 1.141 | .188 |
| Self-direction and stimulation | Autodirecció i estimulació | .154 | .061 | .118 | 1.951 | .035 |
| Hedonism | Hedonisme | .262 | .061 | .201 | 4.315 | .000 |
| Achievement | Fita | .202 | .061 | .196 | 3.975 | .001 |
| Power | Poder | .051 | .061 | .037 | 1.086 | .205 |
| Security and conformism | Seguretat i conformisme | .102 | .062 | .068 | 1.992 | .124 |
| Tradition | Tradició | .109 | .062 | .107 | 2.450 | .004 |

A continuació, per a una possible depuració de l'escala, es va procedir a realitzar una anàlisi factorial confirmatòria mitjançant el programa PLS. Per a comprovar la validesa i fiabilitat dels constructes es va realitzar un model confirmatori de segon ordre compost per tots els ítems que conformen l'escala de Schwartz.

Realitzat el mesurament de l'escala de vuit factors proposada, dos dels ítems no presentaven les propietats psicomètriques adequades: l'últim ítem referit a tradició i un altre ítem relacionat amb l'universalisme ("la gent no hauria de canviar la naturalesa..."). A la resta d'ítems, les càrregues van ser significatives ($p < .01$) i superiors a .7 (Hair et al., 2010). Els valors d' α de Cronbach, fiabilitat composta (CR) i la mitjana de la variància extreta (AVE) estaven per sobre dels nivells acceptables de tall (Hair et al., 2010).

D'altra banda, la validesa discriminant va ser provada mitjançant l'aplicació del procediment proposat per Fornell i Lacker (1981), on l'arrel quadrada de les variàncies extretes ha de ser superior a les correlacions entre els constructes. Finalment, el model d'ajust va tenir índexs adequats com a SRMR I NFI.

Es va optar per contrastar la influència dels valors sobre la satisfacció mitjançant un model de regressió lineal, el que va permetre conèixer d'una manera clara els valors que es correlacionen d'una manera més forta amb la pràctica i satisfacció amb l'activitat física. Les variables independents han estat els valors obtinguts en l'anàlisi factorial després de la depuració de l'escala en realitzar l'anàlisi factorial confirmatòria. Els resultats es mostren a la taula 2.

Taula 2
Valors i satisfacció

First of all, the analysis of variance indicated that the model proposed is significant ($p = .000$), i.e. it really determines satisfaction in a notable way. The R^2 obtained indicated that the model explained about 14% of the satisfaction. The conditions required for normality of residuals, heteroscedasticity and multicollinearity were met in the model, and positive results were obtained for the interpretation of the coefficients estimated in the model.

Secondly, it was concluded that neither universalism nor power nor security and conformism correlate with or determine satisfaction with physical activity and are therefore the least important values when it comes to understanding the psychology or psychographic profile of an adolescent ($p > .05$). Thus, other questions, such as the desire to be a leader, do not correlate with people who are enthusiastic about sport. The same applies to others, such as respect for nature, care for the environment and justice (which are related to universalism). Curiously enough, security, which included being healthy, is not significant either ($p > .05$).

The order of importance of the explanatory or independent variables can be deduced from the column β of standardised coefficients. This shows that the most important explanatory variable is hedonism (.201), enjoying life and doing activities that satisfy them. Achievement is second in terms of importance (.196).

The Beta parameters column shows the variation coefficients occurring in satisfaction in relation to the unit variation of some of the variables, assuming that the rest of the variables remain constant. Thus the results indicate that any increase in all of the explanatory variables would increase overall satisfaction with sport, as all the relationships are positive. For example, improving benevolence by one unit would raise satisfaction by .175. In this case, a greater presence of hedonism would lead to a greater increase in satisfaction. All the relations of the independent variables with the dependent one were positive, which means that any improvement in any of the significant aspects on which satisfaction depends would increase it.

The model obtained would therefore be formulated as follows:

En primer lloc, una anàlisi de la variància va indicar que el model plantejat és significatiu ($p = .000$), és a dir, realment determina la satisfacció d'una manera notable. El R^2 obtingut indicava que amb el model s'explicava prop del 14% de la satisfacció. En el model es van complir les condicions necessàries de normalitat dels residus, existència d'heteroscedasticitat així com de multicol·linealitat aconseguint-se resultats favorables per a la interpretació dels coeficients estimats en el model.

En segon lloc, es va poder inferir que ni l'universalisme ni el poder així com la seguretat i el conformisme es correlacionen ni determinen la satisfacció amb l'activitat física i, per tant, són els valors que menys importància tenen a l'hora de comprendre la psicologia o el perfil psicogràfic d'un adolescent ($p > .05$). D'aquesta manera qüestions com són el desig de ser líder no es corresponen amb aquelles persones que els entusiasma l'esport. Tampoc qüestions com el respecte per la naturalesa, la cura del medi ambient i la justícia (que es relacionen amb l'universalisme). Curiosament la seguretat, que contemplava el fet d'estar sa, tampoc és un valor significatiu ($p > .05$).

De la columna β de coeficients tipificats es dedueix l'ordre d'importància de les variables explicatives o independents. D'aquesta manera, la variable explicativa que adquireix més pes és l'hedonisme (.201), el gaudir de la vida o realitzar activitats que els proporciona satisfacció. En segon lloc, l'assoliment té més importància (.196).

A la columna dels paràmetres Beta, es poden observar els coeficients de variació que es produeixen en la satisfacció davant la variació unitària d'algunes de les variables suposant que la resta de les variables romanen constants. Així, segons els resultats, davant qualsevol increment de totes les variables explicatives s'augmentaria la satisfacció general amb l'esport ja que totes les relacions són positives. Per exemple, en millorar en una unitat, la benevolència augmentaria en .175 la satisfacció. En aquest cas una presència major en el caràcter de l'estudiant de l'Hedonisme seria el que provocaria un major increment de la satisfacció. Totes les relacions de les variables independents amb les dependents eren positives, de manera que qualsevol millora en qualsevol dels aspectes significatius dels quals depèn la satisfacció, incrementaria aquesta última.

Per tant, el model obtingut quedaria formulat de la manera següent:

Physical activity satisfaction =

$$5.530 + .175 \text{ Benevolence} + .009 \text{ Universalism} + \\ .154 \text{ Self-direction and stimulation} + .262 \text{ Hedonism} \\ + .202 \text{ Achievement} + .051 \text{ Power} + .102 \text{ Security} \\ \text{and conformism} + .109 \text{ Tradition} + .061$$

Hence the values related to physical activity can be deduced one by one ($p < .05$):

1. Hedonism. Sport is seen by its practitioners as a way to enjoy life and to make the most of its opportunities and pleasures ($p < .01$).

2. Achievement ($p < .01$). Wanting to show their skills and ability to others, to be successful and gain recognition are characteristics of the value of achievement that is second in importance. Most of all, adolescents attach importance to succeeding and achieving their goals or objectives, to wit, self-actualisation.

3. Benevolence ($p < .01$). This value relates to tolerance and fellowship as well as forgiveness and meaningfully relates to satisfaction. It ranks third in order of importance.

4. Self-direction and stimulation ($p < .05$). Curiosity, independence and freedom are related to satisfaction. It is surprising how the stimulation involved in taking on new risks or performing different activities in life ranks fourth while hedonism comes first. However, it is also positively and meaningfully related to satisfaction.

5. Tradition ($p < .01$). Being humble, doing the things you learn in the family or even being religious has a significant influence and is therefore a feature of people who enjoy sport.

As can be seen, of the four dimensions in which the values mentioned by Schwartz (1991) are set, openness to change best defines the person who is attracted by the performance of physical activity and enjoys doing sports. In second place is conservatism, which includes family tradition, respect, kindness and above all the fact of staying healthy. In third position, personal reinforcement, achievement is very important and therefore the goals set have to be reached. The least important dimension is self-transcendence, which included universalism and benevolence.

Schwartz's values are thus positively related to engaging in physical activity in most cases. However,

Satisfacció activitat física =

$$5.530 + .175 \text{ Benevolència} + .009 \text{ Universalisme} + \\ .154 \text{ Autodirección i estimulació} + .262 \text{ Hedonisme} + \\ .202 \text{ Assoliment} + .051 \text{ Poder} + .102 \text{ Seguretat} \\ \text{i conformisme} + .109 \text{ Tradició} + .061$$

D'aquesta manera es pot deduir d'un en un quins són els valors més relacionats amb l'activitat física ($p < .05$):

1r. Hedonisme. L'esport és concebut per qui el practica com una manera de gaudir de la vida i aprofitar les seves oportunitats i plaers ($p < .01$).

2n. Assoliment ($p < .01$). El fet de voler mostrar les seves habilitats i capacitats davant els altres, tenir èxit i obtenir reconeixement són característiques del valor de l'assoliment que se situa en segon lloc quant a importància. Els adolescents atorguen, sobretot, importància al fet de triomfar i aconseguir les metes o objectius que es proposen, en definitiva, de l'autorealització.

3r. Benevolència ($p < .01$). Aquest valor es relaciona amb la tolerància i la companyonia així com amb el perdó relacionant-se significativament amb la satisfacció. Ocupa el tercer lloc quant a ordre d'importància.

4t. Autodirecció i estimulació ($p < .05$). La curiositat, la independència i la llibertat es relacionen amb la satisfacció. Sorprèn com l'estimulació que comprèn el fet d'assumir nous riscos o fer coses diferents en la vida ocupa el quart lloc mentre que l'hedonisme es troba en primer lloc. No obstant això, es relaciona també de forma positiva i significativa amb la satisfacció.

5è. Tradició ($p < .01$). Ser modest, realitzar les coses que s'aprenen en família o fins i tot ser religiós influeix de forma significativa i, per tant, és una característica pròpia dels qui gaudeixen amb l'esport.

De les quatre dimensions en les quals s'emmarquen els valors esmentats per Schwartz (1991), es pot destacar que l'obertura al canvi és la millor definició sobre la persona que sent atracció per la pràctica d'activitat física i gaudeix realitzant activitats esportives. En segon lloc, es trobaria el conservadorisme que inclou la tradició familiar, el respecte, l'amabilitat i sobretot el fet de mantenir-se saludable. El tercer lloc l'ocuparia el reforçament personal, l'assoliment té una gran importància i per tant és important aconseguir les metes proposades. La que té menys importància és la transcendència personal que incloïa l'universalisme i la benevolència.

D'aquesta manera, els valors establets per Schwartz es relacionen de forma positiva amb la pràctica

most importantly, it shows us that the values of hedonism and achievement decisively differentiate those who are most attracted to and satisfied by sport.

A further regression analysis was carried out with the values that were significant in the previous model to ascertain each one's exact explanatory capacity. A significant overall model was obtained with a similar R^2 of 14%, reaching appropriate values in the various conditions of normality, multicollinearity and heteroscedasticity. The values' importance is also similar to the previous model, although in this model an increase in the explanatory value of the values can be observed:

$$\begin{aligned} \text{Physical activity satisfaction} = & 5.534 + \\ & .234 \text{ Benevolence} + .218 \text{ Self-direction} \\ & \text{and stimulation} + .302 \text{ Hedonism} + \\ & .262 \text{ Achievement} + .201 \text{ Tradition} + .062 \end{aligned}$$

Discussion

The main purpose of this paper was to analyse the influence of Schwartz's values on the adolescent population and to see how they impact satisfaction. All the items were adequately grouped and comprised the same dimensions as the scale developed by Schwartz through exploratory and confirmatory factor analysis.

The unique aspect of this case is that self-direction and stimulation form a single factor, which dovetails with the logic, since together with hedonism it is one of the four dimensions established by Schwartz through these two values: openness to change that reflects a lively lifestyle.

Security and conformism also form a single value. They are concordant results since they refer to an attitude in which the individual adapts and does not look for concerns or problems, as reflected in the questionnaire items. In addition, together with tradition, the conservatism dimension is formed, a result that may be expected within the parameters established by the literature. In conclusion, the results are consistent with the four universal values established by Schwartz (2001).

As mentioned in the results, there are very few studies that relate physical activity to Schwartz's values despite the importance attached to physical activity in students' perception of the development of personal

de l'activitat física en la majoria de situacions. Però el més important és que permet conèixer que els valors de l'hedonisme i l'assoliment determinen de forma discriminant aquells que se senten més atrets i satisfets amb l'esport.

Es va realitzar una nova anàlisi de regressió amb aquells valors que van resultar significatius en l'anterior model per a conèixer la capacitat explicativa exacta de cadascun dels valors. Es va obtenir un model significatiu en el seu conjunt amb un R^2 similar del 14% i aconseguint valors adequats en les diferents condicions de normalitat, multicolinealitat i heteroscedasticitat. La importància dels valors també és similar a l'anterior quedant d'aquesta manera el model final amb un augment del valor explicatiu dels valors:

$$\begin{aligned} \text{Satisfacció activitat física} = & 5.534 + \\ & .234 \text{ Benevolència} + .218 \text{ Autodirección} \\ & \text{y estimulació} + .302 \text{ Hedonisme} + \\ & .262 \text{ Assoliment} + .201 \text{ Tradició} + .062 \end{aligned}$$

Discussió

L'objectiu principal d'aquest treball era analitzar com influeixen els valors de Schwartz en la població adolescent i comprovar com afecten la satisfacció. Tots els ítems s'agrupaven adequadament i conformaven les mateixes dimensions que l'escala desenvolupada per Schwartz realitzada mitjançant una anàlisi factorial exploratòria i confirmatòria.

L'aspecte singular d'aquest cas és que l'autodirecció i l'estimulació conformen un únic factor, el que forma part de la lògica atès que es conforma, juntament amb l'hedonisme, com una de les quatre dimensions establertes per Schwartz mitjançant aquests dos valors: l'obertura al canvi que es refereix a un estil de vida vitalista.

També seguretat i conformisme es formen en un únic valor. Són resultats concordants perquè es refereixen a una actitud on l'individu s'adapta i no busca preocupacions o problemes tal com es reflecteixen en els ítems del qüestionari. A més, juntament amb la tradició, es forma la dimensió del conservadorisme que és un resultat esperat dins dels paràmetres establerts per la literatura. En conclusió, els resultats són coherents amb els quatre valors universals establerts per Schwartz (2001).

Existeixen pocs estudis que relacionin l'activitat física amb els valors de Schwartz, malgrat la importància concedida a l'activitat física en la percepció que els alumnes tenen sobre el desenvolupament de valors

and social values (Oliva et al., 2012). However, in this case it is consistent with the study by Lezcano et al. (2012) in which hedonism is the most identifying value. These authors also showed that activities which make it possible to demonstrate individual ability, conforming to norms and upholding tradition are factors to which adults attach great value. Conversely, these elements are of scant or even negative interest for adolescents.

The results found also tally with the studies by Goñi and Infante (2015) and Codina and Pestana (2016) in which they concluded that young people experience satisfaction when carrying out physical activity because they see their needs for leisure, freedom and even fun met.

Interest in this study is warranted by the increase in physical activity and the need to comprehend the values that young people associate with sport (Bouchard et al., 2018). Adolescence is a key stage in human life, a period in which it is absolutely essential to establish habits, motivations and values for young people's future. It is also the key period for avoiding sedentary lifestyles (Hallal et al., 2012). It follows that the situation which has been experienced has made society reflect, and that it has begun to understand that the pace of sedentary lifestyles and the health problems that this entails cannot go on in the same way.

The main conclusions are:

- The values most related to physical activity, and therefore those that provide the greatest satisfaction, are first of all hedonism followed by achievement and benevolence.
- Tradition, self-direction and stimulation are of medium relevance to the relationship and satisfaction with physical activity.
- The values of power, universalism and security are the least related, although they continue to be of significant importance with regard to satisfaction.
- The dimensions of openness to change are more directly associated with physical activity. This is probably because these dimensions are associated with a livelier lifestyle.

In short, universal values are positively related to physical activity among young people. This is an important new development in sports psychology, where the values associated with physical activity among young people have barely been analysed.

personals i socials (Oliva et al., 2012). Però, en aquest cas, coincideix amb l'estudi de Lezcano et al. (2012) en el qual l'hedonisme es mostra com el valor més identificador. Aquestes autories també mostraven que per als adults les activitats que permeten demostrar la capacitat individual, complint les normes i mantenint la tradició, són factors àmpliament valorats. En canvi, per als adolescents, aquests són elements d'escàs interès, fins i tot negatius.

Els resultats aconseguits també coincideixen amb els estudis de Goñi i Infante (2015) i Codina i Pestana (2016) on conclouen que els joves experimenten satisfacció quan fan activitat física perquè veuen realitzades les seves necessitats d'oci, llibertat i, fins i tot, diversió.

L'interès cap aquest estudi està justificat per l'auge de l'activitat física i la necessitat de conèixer els valors que associen els joves amb l'esport (Bouchard et al., 2018). L'adolescència és una etapa clau en la vida de l'ésser humà, període en el qual cal assentar els hàbits, motivacions i valors per al seu futur. També és el període clau per evitar el sedentarisme (Hallal et al., 2012). Es dedueix que la situació que s'ha viscut ha fet reflexionar la societat que ha començat a comprendre que el ritme d'estil de vida sedentari i els problemes de salut que això comporten no poden seguir igual.

Les principals conclusions són:

- Els valors més relacionats amb l'activitat física i per tant els que més satisfacció proporcionen són en primer lloc l'hedonisme, seguit de l'assoliment i la benevolència.
- La tradició i l'autodirecció i estimulació tenen una rellevància mitjana quant a la relació i satisfacció amb l'activitat física.
- Els valors de poder, universalisme i seguretat són el que menys relació tenen, encara que continuen obtenint una importància significativa respecte a la satisfacció.
- Les dimensions d'obertura al canvi s'associen més directament amb l'activitat física; probablement la raó sigui perquè aquestes dimensions s'associen a un estil de vida més vitalista.

En definitiva, els valors普遍s es relacionen positivament amb l'activitat física entre els joves. Això suposa una important novetat en la psicologia esportiva on s'han analitzat molt poc els valors associats a l'àmbit de l'activitat física entre els joves.

There are several implications of the research.

First of all, the study is of considerable interest to the field of education (managers and principals of schools, teachers, etc.), since the results make it possible to learn about all the values related to physical activity and therefore encourage young people to do sport. They can run their classes more effectively because they know the student and his or her characteristics better. Similarly, knowing the student's opinion and values with regard to the world of sport in general affords them a better perspective of their field of work.

Secondly, this study has significant implications or relevance for parents. Values are transmitted in several areas of the adolescent's life, hence specific values need to be conveyed for them to develop an active attitude and behaviour in relation to physical education.

Thirdly, for psychologists and coaches, because they can identify the psychological factors which govern young people's mindsets.

Fourthly, and lastly, for young people themselves. The study allows them to consider their values and ultimately their reasons for not feeling frustration or other negative feelings towards physical activity.

As future strands of research derived from this study, it would be interesting to broaden the scale of values based on dimensions or values that are specific to physical activity and doing sport and also to apply the SPV scale specifically to young people who compete (Torregrosa, 2009). In this regard, it would be useful to expand the values' causal relationships, i.e. not only ascertain their impact on satisfaction, but also on other variables such as image or attitude towards sport. A more far-reaching analysis should include verifying the formation of psychographic profile by region, urban environment, rural area or even by country. Verification by demographic variables such as sex or age should also be undertaken.

Finally, although this research has potential limitations, certain statistical results are obtained such as the explanatory capacity of our model of values which, while acceptable, needs to be fine-tuned to yield a better understanding of the reality that leads to satisfaction with physical activity. Similarly, specific physical activity values have not been included and nor have the underlying values between different sports been considered.

Les implicacions derivades de la recerca desenvolupada són diverses.

En primer lloc, l'estudi és de gran interès per a l'àmbit de l'educació (els gestors i direcció de centres docents, professorat, etc.) perquè pels resultats presentats es poden conèixer tots aquells valors afins a l'activitat física i, per tant, es pot fomentar la pràctica esportiva. Poden dirigir les seves classes d'una manera més eficaç perquè coneixen millor l'alumnat i les seves característiques. Així mateix, en conèixer la seva opinió i valors cap al món de l'esport en general es pot obtenir una visió global del seu camp de treball.

En segon, aquest estudi té una gran implicació o rellevància per als pares. Els valors es transmeten en diferents esferes de la vida de l'adolescent per la qual cosa per a desenvolupar una actitud i comportament actiu cap a l'educació física és necessària la transmissió de valors específics.

En tercer lloc, aporta informació a psicòlegs i entrenadors perquè poden conèixer el conjunt de factors psicològics que regeixen la mentalitat dels joves.

En quart, i últim lloc, el treball interessa els propis joves. L'estudi permet reflexionar sobre els seus valors, i, al cap i a la fi, els seus motius per a no sentir frustració o altres sentiments negatius cap a l'activitat física.

Com a futures línies de recerca derivades d'aquest estudi seria interessant realitzar una ampliació de l'escala de valors en funció de dimensions o valors que siguin específics de l'activitat física i pràctica esportiva, així com l'aplicació específica de l'escala SPV adreçada a joves que competeixin (Torregrosa, 2009). En aquest sentit seria convenient ampliar les relacions-causals dels valors, és a dir, no conèixer el seu impacte en la satisfacció sinó també en altres variables com la imatge o l'actitud cap a l'esport. En una ànalisi més ambiciosa s'hauria de comprovar la formació de perfil psicogràfic segons la comunitat autònoma, entorn urbà, o rural o fins i tot per països. També s'hauria de fer la comprovació per variables demogràfiques com el sexe o l'edat.

Finalment, tot i que aquest estudi presenta possibles limitacions, s'obtenen certs resultats estadístics com la capacitat explicativa del nostre model de valors que, encara que acceptable, ha de completar-se per a comprendre millor la realitat que conduceix a una satisfacció amb l'activitat física. Així mateix, no s'han inclòs valors específics de l'activitat física i no s'han considerat els valors que són subjacents entre diferents esports.

Conflict of Interests

No conflict of interest was reported by the authors.

References

- Almagro Torres, B. J. (2014). Factores motivacionales relacionados con la adherencia a la práctica deportiva competitiva en adolescentes. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 118(4), 104.
- Arem, H., Moore, S. C., Patel, A., Hartge, P., De Gonzalez, A. B., Visvanathan, K., ... Linet, M. S. (2015). Leisure time physical activity and mortality: A detailed pooled analysis of the dose-response relationship. *JAMA Internal Medicine*, 175(6), 959-967. doi:10.1001/jamainternmed.2015.0533
- Baum, W. M. (2017). *Understanding behaviorism: Behavior, culture, and evolution*. North Miami, FL, USA: John Wiley & Sons. doi:10.1002/9781119143673
- Bouchard, C., Blair, S. N., & Haskell, W. L. (2018). *Physical activity and health*. Leeds, UK: Human Kinetics.
- Calahorro, F., Torres, G., López-Fernández, I., & Carnero, E. A. (2015). Análisis fraccionado de la actividad física desarrollada en escolares. *Revista de Psicología del Deporte*, 24(2), 373-379.
- Caspersen, C. J., Powell, K. E., & Christenson, G. M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: Definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports*, 100(2), 126-131.
- Codina, N., & Pestana, J. V. (2016). Actividad físico-deportiva como experiencia de ocio y perspectiva temporal en los jóvenes. *Revista de psicología del deporte*, 25(4), 0053-60.
- Fornell, C., & Larcker, D. F. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of Marketing Research*, 18(1)39-50. doi:10.1177/002224378101800313
- Girona, M. J. C., Piéron, M., & Valeiro, M. G. (2006). Actitudes y motivación en educación física escolar. *Retos: Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 10, 5-22.
- Goñi, E., & Infante, G. (2015). Actividad físico-deportiva, autoconcepto físico y satisfacción con la vida. *European Journal of Education and Psychology*, 3(2), 199-208. doi:10.30552/ejep.v3i2.52
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E., & Tatham, R. L. (2010). *Multivariate Data Analysis*. Upper Saddle River, USA: Pearson.
- Hallal, P. C., Andersen, L. B., Bull, F. C., Guthold, R., Haskell, W., Ekelund, U., & Lancet Physical Activity Series Working Group. (2012). Global physical activity levels: Surveillance progress, pitfalls, and prospects. *The Lancet*, 380(9838), 247-257. doi:10.1016/S0140-6736(12)60646-1
- Heinemann, K. (2001). Los valores del deporte. *Una perspectiva socio-lógica*, 64(2), 17-25.
- Homer, P. M., & Kahle, L. R. (1988). A structural equation test of the value-attitude-behavior hierarchy. *Journal of Personality and Social Psychology*, 54(4), 638-646. doi:10.1037/0022-3514.54.4.638
- Lee, M. J., Whitehead, J., & Balchin, N. (2000). The measurement of values in youth sport: Development of the youth sport values questionnaire. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 22(4), 307-326. doi:10.1123/jsep.22.4.307

Conflicte d'interessos

Les autories no han comunicat cap conflicte d'interessos.

Referències

- Lezcano, F., Abella, V., & Casado, R. (2012). Implicaciones de la teoría de valores humanos de Schwartz en la actividad educativa con adolescentes. *Revista Iberoamericana de Educación*, 60(1), 1-10.
- Luque Martínez, T. (2012) *Técnicas de análisis de datos en investigación de mercados*. Madrid: Editorial Pirámide.
- Moreno Murcia J. A., Hellín Gómez, P., & Hellín Rodríguez, M. G. (2006). Pensamiento del alumno sobre la educación física según la edad. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 85(3), 28-35.
- Nunnally, J. C. (1978). *Psichometric theory*. Nueva York: McGraw-Hill.
- Oliva, D. S., Marcos, F. M. L., Alonso, D. A., Ponce, I. G., & Chamorro, J. M. L. (2012). Análisis diferencial de la percepción del desarrollo de valores en las clases de educación física. *Retos: Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 22, 9-12.
- Petty, R. E., & Cacioppo, J. T. (2012). *Communication and persuasion: Central and peripheral routes to attitude change*. Luxemburg: Springer Science & Business Media.
- Rokeach, M. (1973). *The nature of human values*. New York: Free Press.
- Sagiv, L., Roccas, S., Cieciuch, J., & Schwartz, S. H. (2017). Personal values in human life. *Nature Human Behaviour*, 1(9), 630-639. doi:10.1038/s41562-017-0185-3
- Saiz, J. (2009). Estudio empírico de las variables de la teoría de la conducta planificada como factores de riesgo para el consumo de cocaína en tres grupos diferentes. *Adicciones*, 21, 187-194. doi:10.20882/adicciones.228
- Schwartz, S. H., & Bardi, A. (2001). Value hierarchies across cultures: Taking a similarities perspective. *Journal of Cross-Cultural Psychology*, 32(3), 268-290. doi:10.1177/0022022101032003002
- Schwartz, S. H., Melech, G., Lehmann, A., Burgess, S., Harris, M., & Owens, V. (2001). Extending the cross-cultural validity of the theory of basic human values with a different method of measurement. *Journal of Cross-Cultural Psychology*, 32(5), 519-542. doi:10.1177/0022022101032005001
- Spini, D. (2003). Measurement equivalence of 10 value types from the Schwartz value survey across 21 countries. *Journal of Cross-Cultural Psychology*, 34(1), 3-23. doi:10.1177/0022022102239152
- Torregrosa, M., & Cruz, J. (2009). Entusiastas, aficionados y espectadores: sus valores, motivaciones y compromiso. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 4(12), 149-157. doi:10.12800/ccd.v4i12.149
- Van Sluijs, E. M., & Kriemler, S. (2016). Reflections on physical activity intervention research in young people-dos, don'ts, and critical thoughts. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 13(1), 25. doi:10.1186/s12966-016-0348-z
- Vlachopoulos, S. P., & Michailidou, S. (2006). Development and sitial validation of a measure of autonomy, competente, and relatedness in exercise: The basic psychological needs in exercise scale. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, 10(3), 179-201. doi:10.1207/s15327841mpee1003_4

Article Citation | Citació de l'article

Doña-Toledo, L., Doña-Toledo, J., Velicia-Martín, F., & López-Rodríguez, S. (2019). Values Associated with Satisfaction with Physical Activity in the Adolescent Population. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 138, 95-110. doi:10.5672/apunts.2014-0983.es.(2019/4).138.08

Maximal Fat Oxidation by Heart Rate Variability in Physically Active Subjects

Sebastián Sáez-Olivares¹, Johanna Pino-Zúñiga²,
Mariela Olivares-Gálvez² and Jorge Cancino-López^{3*}

¹Faculty of Sciences, Universidad Mayor, Chile, ²Centre for Nutrition and Bariatric Surgery, Clínica Las Condes, Chile, ³Exercise Science Laboratory, School of Kinesiology, Finis Terrae University, Chile

Abstract

Introduction: the objective of this study is to identify the intensity of the maximal fat oxidation point (Fatmax) and its relationship to the first heart rate variability threshold (HRVT1). **Subjects and methods.** 23 subjects (10 M; 13 W), BMI $24.3 \pm 3.1 \text{ kg/m}^2$, age 32 ± 10 years, physically active (≥ 600 METS minute-week), performed an incremental step test on a cycloergometer. $\dot{V}\text{O}_2$, $\dot{V}\text{CO}_2$, HRV and fat oxidation were recorded for each stage. Measurements of central tendency, mean contrast, correlation coefficient and Bland-Altman plot analysis were used for the statistical analysis. **Results.** The values for Fatmax vs. HRVT1 were 48.7 ± 7.1 vs. $55.4 \pm 9.2\% \dot{V}\text{O}_2\text{peak}$, 68 ± 34 vs. 84 ± 39 Watts, 112 ± 14 vs. 125 ± 11 bpm and $1.25 \pm .49$ vs. $1.41 \pm .54 \text{ L} \cdot \text{min}^{-1}$; all intensities presented significant differences ($p < .01$) and correlations higher than .8 were identified for W and $\dot{V}\text{O}_2$. The SD1 value in Fatmax was 5.56 ± 2.8 ms. Fatmax was at 84.2 ; 90.5 and 90.5% of the load in W, HR and $\dot{V}\text{O}_2\text{peak}$ of HRVT1, respectively. The value of 84.2% HRVT1 and SD1 = 5.56 in intensity of watts did not present significant differences ($p > .05$), correlations higher than .8, a bias of $\approx 3\text{W}$ and a good level of agreement with the values of Fatmax. **Conclusion:** there is correlation between HRVT1 and Fatmax in the $\dot{V}\text{O}_2$ and Watts variables. The watts load of Fatmax can be identified using this relationship.

Keywords: heart rate variability threshold, indirect calorimetry, oxygen consumption, Fatmax

Introduction

The maximal fat oxidation point (Fatmax) is defined as the intensity at which the maximal fat oxidation (MFO) rate in absolute values ($\text{g} \cdot \text{min}^{-1}$) occurs (Randell et al., 2017), expressed as percentages of the maximum rate of oxygen consumption ($\dot{V}\text{O}_{2\text{max}}$). Exercise performed at this intensity is presented as an

Màxima oxidació de greix a través de variabilitat de la freqüència cardíaca en subjectes físicament actius

Sebastián Sáez-Olivares¹, Johanna Pino-Zúñiga²,
Mariela Olivares-Gálvez² i Jorge Cancino-López^{3*}

¹Facultat de Ciències, Universitat Major, Xile, ²Centre de Nutrició i Cirurgia Bariàtrica, Clínica Las Condes, Santiago de Xile, ³Laboratori de Ciències de l'Exercici, Escola de Kinesiologia, Universitat Finis Terrae, Santiago de Xile

Resum

Introducció. L'objectiu d'aquest estudi és identificar la intensitat del punt de màxima oxidació de greixos (Fatmax) i la seva relació amb el primer líndar de variabilitat de freqüència cardíaca (UVFC1). **Subjectes i mètodes.** 23 subjectes (10 homes; 13 dones), IMC $24.3 \pm 3.1 \text{ kg/m}^2$, edat 32 ± 10 anys, físicament actius (≥ 600 METS minut-setmana), van realitzar un test incremental per graons en cicloergòmetre. Es va registrar el $\dot{V}\text{O}_2$, $\dot{V}\text{CO}_2$, VFC i l'oxidació de greix per a cada etapa. Per a l'anàlisi estadística es van usar mesures de tendència central, contrastació de mitjanes, coeficient de correlació i anàlisi de gràfics de Bland-Altman. **Resultats.** Els valors per a Fatmax vs. l'UVFC1 van ser de 48.7 ± 7.1 vs. $55.4 \pm 9.2\% \dot{V}\text{O}_2\text{pic}$, 68 ± 34 vs. 84 ± 39 Watts, 112 ± 14 vs. 125 ± 11 lpm i $1.25 \pm .49$ vs. $1.41 \pm .54 \text{ L} \cdot \text{min}^{-1}$, totes les intensitats van presentar diferències significatives ($p < .01$) i es van identificar correlacions superiors a .8 per a W i $\dot{V}\text{O}_2$. El valor de SD1 en Fatmax va ser 5.56 ± 2.8 ms. El Fatmax es va situar al 84.2 ; 90.5 i 90.5% de la càrrega en W, FC i $\dot{V}\text{O}_2\text{pic}$ de l'UVFC1 respectivament. El valor de 84.2% UVFC1 i SD1 = 5 en intensitat de watts no van presentar diferències significatives ($p > .05$), correlacions superiors a .8, un biaix de $\approx 3\text{W}$ i bon nivell d'accord amb els valors de Fatmax. **Conclusió.** Existeix correlació entre UVFC1 i el Fatmax en les variables de $\dot{V}\text{O}_2$ i Watts. En utilitzar aquesta relació es pot identificar la càrrega en watts del Fatmax.

Paraules clau: líndar de variabilitat de la freqüència cardíaca, calorimetria indirecta, consum d'oxigen, Fatmax

Introducció

El punt de màxima oxidació de greixos (Fatmax) es defineix com la intensitat on ocorre la màxima taxa d'oxidació de greix en valors absoluts (MFO) ($\text{g} \cdot \text{min}^{-1}$) (Randell et al., 2017), expressant-se com a percentatges del màxim consum d'oxigen ($\dot{V}\text{O}_{2\text{max}}$). L'exercici realitzat en a aquesta intensitat es presenta com una

* Correspondence:
Jorge Cancino-López (jcancino@uft.cl).

* Correspondència:
Jorge Cancino-López (jcancino@uft.cl).

alternative for people who do not tolerate high-intensity exercise (Lazzer et al., 2011), showing benefits in lipid metabolism, insulin sensitivity and fat mass reduction (Lazzer et al., 2011; Tan et al., 2016; Venables & Jeukendrup, 2008). MFO and Fatmax are identified by means of indirect calorimetry (Frayn, 1983), indirectly delivering the oxidation of specific substrates; an exhaled gas analyser device is required for this calculation. Fatmax is correlated with the first ventilatory threshold (VT1) (Gmada et al., 2013) and the lactate threshold (LT) (San-Millán & Brooks, 2017) just before these physiological thresholds; these thresholds are homonymous and interchangeable (Pallarés et al., 2016) for identifying the transition from the aerobic to the aerobic-anaerobic stage.

In incremental exercise, changes in the autonomic nervous system are identified and a withdrawal of the parasympathetic nervous system (PSNS) and an increase in the sympathetic nervous system (SNS) (Michael et al., 2017) are observed. Heart rate variability (HRV) is a method of estimating the level of SNS and PSNS activity by means of the mathematical analysis of the variations in heartbeat (RR intervals) (Task Force, 1996). There are two thresholds in incremental exercise HRV analysis which separate three exercise stages, and the first heart rate variability threshold (HRVT1) is an alternative method for determining VT1 and LT (Grannell & De Vito, 2017; Karapetian et al., 2008; Sales et al., 2011).

As Fatmax is very useful for exercise programming in populations that cannot achieve high exercise intensities but are looking to reduce body fat, improve fat metabolism or as a way to improve performance, determining Fatmax prior to individual training programming is relevant. However, the measurement method and procedure require costly equipment and invasive techniques. Considering these situations, and the possible relationship between the parameters associated with Fatmax and heart rate variability for use as a non-invasive, lower-cost technique, the objective of this study was to determine the correlation between heart rate variability and Fatmax in physically active adults.

alternativa per a les persones que no toleren exercici d'alta intensitat (Lazzer et al., 2011), reportant beneficis en el metabolisme lipídic, sensibilitat a la insulina i disminució de la massa grassa (Lazzer et al., 2011; Tan et al., 2016; Venables i Jeukendrup, 2008). La identificació de la MFO i Fatmax es realitza per mitjà de calorimetria indirecta (Frayn, 1983) lliurant de manera indirecta l'oxidació de substrats específics, per a aquest càlcul es requereix un equip analitzador de gasos espirats. El Fatmax es troba correlacionat amb el primer llindar ventilatori (VT1) (Gmada et al., 2013) i el llindar de lactat (UL) (San-Millán i Brooks, 2017) situant-se poc abans d'aquests llindars fisiològics, aquests llindars són homònims i intercanviables (Pallarés et al., 2016) per a la identificació de la transició de fase aeròbica a aeròbica-anaeròbica.

En exercici incremental s'identifiquen canvis en el sistema nerviós autònom observant-se una retirada del sistema nerviós parasimpàtic (SNPS) i un augment en el sistema nerviós simpàtic (SNS) (Michael et al., 2017). La variabilitat de la freqüència cardíaca (VFC) és un mètode que estima el nivell d'activitat SNS i SNPS per mitjà de l'anàlisi matemàtica de les variacions batec a batec (intervals RR) (Task Force, 1996). En l'anàlisi de VFC en exercici incremental s'exhibeixen dos llindars diferenciant tres fases d'exercici, sent el primer llindar de variabilitat de freqüència cardíaca (UVFC1) exposat com un mètode alternatiu per a la determinació de VT1 i UL (Grannell i De Vito, 2017; Karapetian et al., 2008; Sales et al., 2011).

Com el Fatmax és de gran utilitat per a la programació d'exercicis en poblacions que no poden utilitzar intensitats d'exercici elevades, que busquen reduir greix corporal, millorar metabolisme dels greixos o una forma de millorar rendiment, resulta rellevant determinar Fatmax previ a la programació individual de l'entrenament. No obstant això, el mètode i procediment de mesurament implica un equipament costós i tècniques invasives. Tenint en consideració aquestes situacions i la possible relació que existeix entre els paràmetres associats al Fatmax amb la variabilitat de la freqüència cardíaca per a la seva utilització com a tècnica no invasiva i de menor cost, l'objectiu d'aquest estudi va ser determinar la correlació entre la variabilitat de la freqüència cardíaca i el Fatmax en adults físicament actius.

Methodology

Subjects

Twenty-three subjects participated in the study, 10 men and 13 women, with the physiological and anthropometric characteristics shown in Table 1. The subjects were selected by convenience sampling from the Center of Nutrition and Bariatric Surgery at Clínica Las Condes in Santiago de Chile based on compliance with the inclusion criteria of body mass index (BMI) under 30 (kg/m^2), being over 18 years old, physically active (Salas et al., 2016) and not presenting associated diseases.

The subjects had fasted for at least 6 hours prior to the test, had not drunk coffee or tea for at least 4 hours, had not been physically active for the previous 24 hours and had not taken medication or drugs for at least 12 hours prior to the assessment.

The people who met the criteria were informed of the purpose of the study and they signed an informed consent form if they were prepared to allow the examination data to be used for it. The study was approved by the Clinic's ethics committee and conformed to the standards for the use of research with human subjects as stated in the Declaration of Helsinki.

Anthropometric Measurements

The subjects were weighed on an electronic scale (Seca, model 769, Germany) with an accuracy of 100 g. Height was measured with a measuring rod (Seca, model 220, Germany) with an accuracy of 1 mm. Body mass index (BMI) was determined by means of the Quetelet equation (kg/m^2).

Quantification of Physical Activity Level

Physical activity was obtained through the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) validated and translated into Spanish in its short version (Crespo et al., 2015). Subjects were classified as physically active if they performed ≥ 600 MET-minute/week when vigorous and moderate physical activities were added together (Salas et al., 2016).

Test Protocol, Determination of Maximum Values and Thresholds

The test was performed on a cycloergometer (Lode; Corival, Groningen, The Netherlands) starting with

Metodologia

Subjectes

Van participar de l'estudi vint-i-tres subjectes, 10 homes i 13 dones, de característiques fisiològiques i antropomètriques que es mostren en la taula 1. Els subjectes van ser seleccionades per conveniència del Centre de Nutrició i Cirurgia Bariàtrica de la Clínica Las Condes Santiago de Xile segons el compliment dels criteris d'inclusió d'índex de massa corporal (IMC) sota 30 (kg/m^2), ser major de 18 anys, ser físicament actius (Salas et al., 2016) i no presentar malalties associades.

Els subjectes estaven en dejú d'almenys 6 hores sense haver consumit cafè o te almenys 4 hores abans del test, sense haver realitzat activitat física durant les 24 hores abans, i sense haver consumit fàrmacs o drogues almenys 12 hores abans de l'avaluació.

Les persones que complien amb els criteris eren informades de l'objectiu de l'estudi i si estaven disposats a la utilització de les dades de l'examen per a aquest estudi i la seva signatura del consentiment informat. L'estudi va comptar amb l'aprovació del comitè ètic de la Clínica i s'ajustava a les normes per a l'ús de recerca amb subjectes humans, tal com indica la Declaració d'Hèlsinki.

Mesures antropomètriques

Els subjectes van ser pesats en una bàscula electrònica (Seca, model 769, Alemanya) amb precisió de 100 g. La talla es va mesurar amb un tallímetre (Seca, model 220, Alemanya) amb precisió d'1 mm. L'índex de massa corporal (IMC) es va determinar per mitjà de l'equació de Quetelet (kg/m^2).

Quantificació del nivell d'activitat física

L'activitat física es va obtenir per mitjà del qüestionari internacional d'activitat física validat i traduït a l'espanyol (IPAQ) en la seva versió curta (Crespo et al., 2015). Els subjectes van ser classificats com físicament actius si realitzaven ≥ 600 MET-minut/setmana entre la suma de les activitats físiques vigoroses i moderades (Salas et al., 2016).

Protocol del test, determinació de valors màxim i llindars

El test es va realitzar en cicloergòmetre (Lode; Corival, Groningen, The Netherlands) iniciant amb

1 minute of taking baseline factors followed by 3 minutes of warm-up at 20% of maximum theoretical power (WTmax). The increases were 10% of WTmax (Jones et al., 1985) every 5 minutes until a stable respiratory exchange ratio (RER) value of 1.0 was achieved, and thereafter the stages were reduced to 1 minute until voluntary fatigue was reached. Jones's criteria were used for the maximal indicators (Jones et al., 1985). The volume of oxygen consumed ($\dot{V}O_2$) and carbon dioxide produced ($\dot{V}CO_2$) were recorded by an exhaled gas analyser device (Cortex, Metamax 3b, Germany). RR intervals were recorded with a Polar RS800 heart rate monitor (Kempele, Finland) validated for electrocardiographic records (Hernando et al., 2016). The average in litres per minute of the last minute of the test was used for peak oxygen consumption ($\dot{V}O_{peak}$). Ventilatory threshold 1 (VT1) was determined by identifying the lowest point before increase of ventilatory oxygen equivalent (VE/ $\dot{V}O_2$) and the inflection point between $\dot{V}O_2$ and $\dot{V}CO_2$ by means of the V-slope methodology (Beaver et al., 1986).

Indirect Calorimetry

Indirect calorimetry was calculated in the last 2 minutes of each 5-minute step (Brun et al., 2011) based on Frayn's stoichiometric equations (Frayn, 1983): fat oxidation in grams per minute (g/min) = $1.67 \times \dot{V}O_2 - 1.67 \times \dot{V}CO_2$. For the determination of the maximal fat oxidation point (Fatmax), the step with the highest fat oxidation value was identified and linked to the value of $\dot{V}O_2$ ($L \cdot min^{-1}$), % $\dot{V}O_{peak}$, load in Watts (W) and heart rate (bpm) of the mean of the last minute of the respective step (Achten et al., 2002).

Heart Rate Variability

The RR interval record was extracted and filtered using the Polar Protrainer 5® program to be analysed with HRV 2.0 Kubios Software (Biosignal Analysis and Medical Imaging Group, Kuopio, Finland).

The SD1 values of the Poincaré plot of the last minute of each step were analysed to determine the first HRV threshold. The criteria were: intensity, where the difference between the values of two consecutive stages is less than 1 millisecond; inflection point less than 3 milliseconds, and/or the combination

1 minut de presa de paràmetres basals seguit de 3 minuts d'escalfament al 20% de la potència teòrica màxima (WTmax). Els augmentos van ser del 10% de la WTmax (Jones et al., 1985) cada 5 minuts fins a arribar a un valor del coeficient respiratori (RER) estable d'1.0 posterior a això les etapes es redueixen a 1 minut fins a la fatiga voluntària. Per als indicadors de maximalitat es van adoptar els criteris de Jones (Jones et al., 1985). Es va registrar el volum d'oxigen consumit ($\dot{V}O_2$) i el diòxid de carboni produït ($\dot{V}CO_2$) a través d'un equip analitzador de gasos espírats (Cortex, Metamax 3b, Alemanya). Els intervals RR van ser registrats amb un pulsòmetre Polar RS800 (Kempele, Finlàndia) validat per a registres electrocardiogràfics (Hernando et al., 2016). Per al consum pic d'oxigen ($\dot{V}O_{pic}$) es va utilitzar la mitjana en litres per minut de l'últim minut del test. El llindar ventilatori 1 (VT1) es va determinar a través de la identificació del punt més baix abans d'augmentar de l'equivalent ventilatori d'oxigen (VE/ $\dot{V}O_2$) i del punt d'inflexió entre el $\dot{V}O_2$ i $\dot{V}CO_2$ per mitjà de la metodologia V-slope (Beaver et al., 1986).

Calorimetria indirecta

Es va realitzar el càlcul de calorimetria indirecta en els últims 2 minuts de cada graó de 5 minuts (Brun et al., 2011), segons les equacions estequiomètriques de Frayn (Frayn, 1983): Oxidació de greixos en grams per minut (g/min) = $1.67 \times \dot{V}O_2 - 1.67 \times \dot{V}CO_2$. Per a la determinació del punt de màxima oxidació de greixos (Fatmax), es va identificar el graó amb el valor més alt d'oxidació de greixos i li ho vincula la valor de $\dot{V}O_2$ ($L \cdot min^{-1}$), % $\dot{V}O_{pic}$, càrrega en Watts (W) i freqüència cardíaca (lpm) de la mitjana de l'últim minut del graó respectiu (Achten et al., 2002).

Variabilitat de la freqüència cardíaca

El registre d'intervals RR va ser extret i filtrat amb el programa Polar Protrainer 5®, per a ser analitzat amb el programari Kubios HRV2.0 (Biosignal Analysis and Medical ImagingGroup, Kuopio, Finlàndia).

Per a la determinació del primer llindar de VFC es van analitzar els valors del SD1 del gràfic de Poincaré de l'últim minut de cada graó. Els criteris van ser: intensitat, on la diferència entre els valors de dues etapes consecutives és inferior a un 1 mil·lisegon, punt d'inflexió inferior a 3 mil·lisegons i/o la combinació

of the two previous criteria (Sales et al., 2011; Grannell & De Vito, 2017).

First HRV Threshold and Fatmax

The percentage mathematical relationship between the first HRV threshold and Fatmax was identified using the Fatmax/HRVT1 · 100 equation to identify the average percentage in which Fatmax occurs in relation to HRVT1. Subsequently, a mathematical correction was made to the intensity values of the first HRV threshold according to the percentage variation between them. In addition, the average value of SD1 was identified when Fatmax occurred and the values closest to this average were searched for within each test. These two methods were used for the load variables in watts and heart rates due to their accessibility.

Statistical Analysis

The normality of the sample was confirmed with the Shapiro-Wilk test. In the parametric analysis, Student's paired sample t-test and the Pearson correlation coefficient were performed. The Wilcoxon test and Spearman's rank correlation coefficient were performed in the non-parametric analysis. All data were represented as mean \pm SD and the value of $p < .05$ was adopted. A Bland-Altman plot analysis was used to identify agreement and bias between methods (Bland & Altman, 1986) with 95% confidence intervals. The SPSS statistical software version 19.0 was used (IBM, Company).

Results

The anthropometric and physiological values of the sample are shown in Table 1. After the normality test in the deltas of the intensities it transpired that the VT1-HRVT1 ($\dot{V}O_2$), Fatmax-HRVT1 (W and $\dot{V}O_2$) and Fatmax-84.2% HRVT1 (W) variables did not fit as the normality curve and were therefore analysed using non-parametric tests. When Fatmax was expressed as a percentage of HRVT1, the values were $84.2 \pm 31.4\%$, $90.5 \pm 11.2\%$, $90.5 \pm 23.4\%$ for load (W), heart rate (bpm) and $\dot{V}O_2$ ($L \cdot min^{-1}$), respectively, and the average value of SD1 in Fatmax was 5.56 ms. The average values of VT1, Fatmax, HRVT1, SD1 = 5.56 and %HRVT corrected by the percentage

dels dos criteris anteriors (Sales et al., 2011; Grannell i De Vito, 2017).

Primer llindar de VFC i Fatmax

Es va identificar la relació matemàtica percentual entre el primer llindar de VFC i Fatmax, per a això, es va usar l'equació Fatmax/UVFC1 · 100 i així identificar el percentatge mitjà en què ocorre Fatmax en relació amb l'UVFC1. Posterior a això, es va realitzar una correcció matemàtica en els valors d'intensitat del primer llindar de VFC segons el percentatge de variació entre aquestes. A més, es va identificar el valor mitjà de SD1 quan ocorria el Fatmax, amb aquest valor es va procedir a buscar dins de cada test els valors més pròxims a aquesta mitjana. Aquests dos mètodes van ser realitzats per a les variables de càrrega en Watts i freqüències cardíaca atesa la seva accessibilitat.

Anàlisi estadística

La normalitat de la mostra es va comprovar amb el test de Shapiro-Wilk. En l'anàlisi paramètrica es va realitzar el test *t* de Student per a mostres en parells i coeficient de correlació de Pearson. En l'anàlisi no paramètrica es va realitzar test de Wilcoxon i coeficient de correlació de Spearman. Totes les dades van ser representades com la mitjana \pm DE i es va adoptar com a valor de $p < .05$. Per a identificar l'acord i biaix entre mètodes es va utilitzar l'anàlisi de gràfics de Bland-Altman (Bland & Altman, 1986) amb intervals de confiança al 95%. Va ser utilitzat el programari estadístic SPSS versió 19.0. (IBM, Company).

Resultats

Els valors antropomètrics i fisiològics de la mostra s'expressen en la taula 1. Posterior a la prova de normalitat en els deltes de les intensitats es identificar que les variables de VT1-UVFC1 ($\dot{V}O_2$), Fatmax-UVFC1 (W i $\dot{V}O_2$) i Fatmax-84.2%UVFC1 (W) no es van acomodar com la corba de normalitat per tant per a elles es va realitzar ànalisi amb proves no paramètriques. En expressar el Fatmax com a percentatge de l'UVFC1 els valors van ser de $84.2 \pm 31.4\%$, $90.5 \pm 11.2\%$, $90.5 \pm 23.4\%$ per a càrrega (W), freqüència cardíaca (lpm) i $\dot{V}O_2$ ($L \cdot min^{-1}$) respectivament i el valor faig una mitjana de de SD1 en Fatmax va ser de 5.56 ms. Els valors mitjans de VT1, Fatmax, UVFC1, SD1 = 5.56 i %UVFC corregit pel

Table 1
Descriptive characteristics of the subjects (n = 23)

| | |
|---|-------------|
| Age (years) | 32 ± 10 |
| Weight (kg) | 67.2 ± 11.9 |
| Height (cm) | 165.7 ± 9.7 |
| BMI (kg/m ²) | 24.3 ± 3.1 |
| METS minute/week | 1842 ± 1078 |
| VO ₂ peak (L · min ⁻¹) | 2.58 ± .95 |
| VO ₂ peak (ml/kg/min) | 39.9 ± 13.4 |
| HRmax (bpm) | 174 ± 11 |
| Wmax (W) | 202 ± 73 |

Expressed as mean ± SD; BMI: body mass index; METS: metabolic equivalents; VO₂peak: peak oxygen consumption; HRmax: maximum heart rate; Wmax: maximum watt load.

according to the intensity variable are shown in Table 2. Table 3 describes the relationships between the VT1, Fatmax, HRVT1, SD1 = 5.56 and %HRVT variables. It can be seen that in the first column of data describing the p-values for the differences between means there are only significant differences in the HR ($p \leq .01$), $\dot{V}O_2$ ($p \leq .01$) and W ($p \leq .01$) variables which compare Fatmax with HRVT1. Significant correlations were identified between VT1 and HRVT1 in Watts (rho = .71, $p \leq .05$) and oxygen consumption (rho = .84, $p \leq .05$), Fatmax and HRVT1 in Watts (rho = .8, $p \leq .05$) and oxygen consumption (rho = .84, $p \leq .05$), Fatmax and SD1 = 5.56 in W ($r = .84$, $p \leq .05$) and heart rate ($r = .55$, $p \leq .05$) and Fatmax and 84.2% HRVT1 for watts (rho = .8, $p \leq .05$). Figure 1 shows that there is good agreement for load in watts and heart rate in the 84.2% HRVT1(a), 90.5% HRVT1 (c) and SD1 = 5.56 (b,d) methods, and the differences between methods are within the confidence intervals, except in one case for 84.2% HRVT1(a), 90.5% HRVT1 (c) and SD1 = 5.56 (b).

Table 2
Averages of first ventilatory threshold, first heart rate variability threshold, Fatmax, SD1 value = 5.56 and correction percentages for first heart rate variability threshold

| | | Load (W) Càrrega (W) |
|------------|------------|-------------------------|
| VT1 | VT1 | 88 ± 39 |
| HRVT1 | UVFC1 | 84 ± 39 |
| Fatmax | Fatmax | 68 ± 34 |
| SD1 = 5.56 | SD1 = 5.56 | 67 ± 35 |
| %HRVT1 | %UVFC1 | 71 ± 33 |

Values expressed as mean ± SD; VT1: first ventilatory threshold; HRVT1: first heart rate variability threshold; SD1: Poincaré plot width value; %HRVT1: correction percentages for the first heart rate variability threshold.

Taula 1
Característiques descriptives dels subjectes (n= 23)

| | |
|--|-------------|
| Edat (anys) | 32 ± 10 |
| Pes (kg) | 67.2 ± 11.9 |
| Talla (cm) | 165.7 ± 9.7 |
| IMC (kg/m ²) | 24.3 ± 3.1 |
| METS minut/setmana | 1842 ± 1078 |
| VO ₂ pic (L · min ⁻¹) | 2.58 ± .95 |
| VO ₂ pic (ml/kg/min) | 39.9 ± 13.4 |
| FCmax (lpm) | 174 ± 11 |
| Wmax (W) | 202 ± 73 |

Expressats com a mitjana ± DE; IMC: índex de massa corporal; METS: taxa metabòlica basal; VO₂pic: Consum pico d'oxigen; FCmax: freqüència cardíaca màxima; Wmax: càrrega de watts màxima.

percentatge segons variable d'intensitat s'expressen en la taula 2. En la taula 3 es descriuen les relacions entre les variables de VT1, Fatmax, UVFC1, SD1 = 5.56 i %UVFC1. S'aprecia que en la primera columna de dades es descriuen els valors p per a les diferències entre mitjanes només existeixen diferències significatives en les variables d'FC ($p \leq .01$), $\dot{V}O_2$ ($p \leq .01$) i W ($p \leq .01$), que comparin Fatmax amb l'UVFC1. S'identifiquen correlacions significatives entre VT1 i UVFC1 en Watts ($r = .71$, $p \leq .05$) i consum d'oxigen (rho = .84, $p \leq .05$), Fatmax i UVFC1 en Watts (rho = .8, $p \leq .05$) i consum d'oxigen (rho = .84, $p \leq .05$), Fatmax i SD1 = 5.56 en W ($r = .84$, $p \leq .05$) i freqüència cardíaca ($r = .55$, $p \leq .05$) i Fatmax i 84.2%UVFC1 per a Watts (rho = .8, $p \leq .05$). La figura 1 mostra que existeix un bon acord per a la càrrega en watts i freqüència cardíaca en els mètodes de 84.2%UVFC1(a), 90.5%UVFC1 (c) i SD1 = 5.56 (b,d), les diferències entre mètodes es troben dins dels intervals de confiança exceptuant per un cas per a 84.2%UVFC1(a), 90.5%UVFC1 (c) i SD1 = 5.56 (b).

Taula 2
Mitjanes de primer llindar ventilatori, primer llindar de variabilitat de freqüència cardíaca, Fatmax, valor de SD1= 5.56 i percentatges de correcció per al primer llindar de variabilitat de freqüència cardíaca

| | | Load (W) Càrrega (W) | HR (bpm) FC (lpm) | VO ₂ (L · min ⁻¹) VO ₂ (L · min ⁻¹) | %VO ₂ peak %VO ₂ pic |
|------------|------------|-------------------------|----------------------|--|---|
| VT1 | VT1 | 88 ± 39 | 126 ± 16 | 1.55 ± .58 | 60.5 ± 7.1 |
| HRVT1 | UVFC1 | 84 ± 39 | 125 ± 11 | 1.41 ± .54 | 55.4 ± 9.2 |
| Fatmax | Fatmax | 68 ± 34 | 112 ± 14 | 1.25 ± .49 | 48.7 ± 7.1 |
| SD1 = 5.56 | SD1 = 5.56 | 67 ± 35 | 111 ± 79 | 1.22 ± .48 | 50.6 ± 10.2 |
| %HRVT1 | %UVFC1 | 71 ± 33 | 113 ± 10 | 1.28 ± .49 | 50.2 ± 8.4 |

Valors expressats com a mitjana ± DE; VT1: primer llindar ventilatori; UVFC1: primer llindar de variabilitat de freqüència cardíaca; SD1: valor de l'ample del gràfic de Poincare; %UVFC1: Percentatges de correcció per al primer llindar de variabilitat de freqüència cardíaca.

Table 3

Relationships between first ventilatory threshold, first heart rate variability threshold, Fatmax, SD1 value = 5.56 and correction percentages for first heart rate variability threshold

| | | T-test - Wilcoxon T test - Wilcoxon | r - rho r - rho | Systematic bias Biaix sistemàtic |
|--------------------------------------|--------------------------------------|--|--------------------|-------------------------------------|
| W - VT1 vs. HRVT1 | W-VT1 vs. UVFC1 | .53 | .71** | -4.0 ± 29,9 |
| VO ₂ - VT1 vs. HRVT1 # | VO ₂ - VT1 vs. UVFC1 # | .94 | .84** | -14 ± .34 |
| HR - VT1 vs. HRVT1 | FC - VT1 vs. UVFC1 | .69 | .39 ^{ns} | -1.3 ± 15.4 |
| W - Fatmax vs. HRVT1 # | W - Fatmax vs. UVFC1 # | .01 | .80** | 15.8 ± 23.9 |
| VO ₂ - Fatmax vs. HRVT1 # | VO ₂ - Fatmax vs. UVFC1 # | .01 | .84** | .16 ± .33 |
| HR - Fatmax vs. HRVT1 | FC - Fatmax vs. UVFC1 | .00 | .34 ^{ns} | 12.3 ± 14.0 |
| W - Fatmax vs. SD1=5.56 | W - Fatmax vs. SD1=5.56 | .78 | .84** | 2.8 ± 20.8 |
| HR - Fatmax vs. SD1=5.56 | FC - Fatmax vs. SD1=5.56 | .71 | .55** | 2.7 ± 13.2 |
| W - Fatmax vs. 84.2% HRVT1 # | W - Fatmax vs. 84.2% UVFC1 # | .21 | .80** | 2.1 ± 21.5 |
| HR - Fatmax vs. 90.5% HRVT1 | FC - Fatmax vs. 90.5% UVFC1 | .88 | .35 ^{ns} | .5 ± 13.6 |

r: Pearson correlation coefficient; rho: Spearman's rank correlation coefficient; n.s.: statistically non-significant; VT1: first ventilatory threshold; HRVT1: first heart rate variability threshold; HR: heart rate; W: work in watts; VO₂: oxygen consumption in litres per minute. # Tests where a non-parametric analysis was performed.

*p ≤ .05. **p ≤ .01.

Taula 3

Relacions primer llindar ventilatori, primer llindar de variabilitat de freqüència cardíaca, Fatmax, valor de SD1 = 5.56 i percentatges de correcció per al primer llindar de variabilitat de freqüència cardíaca

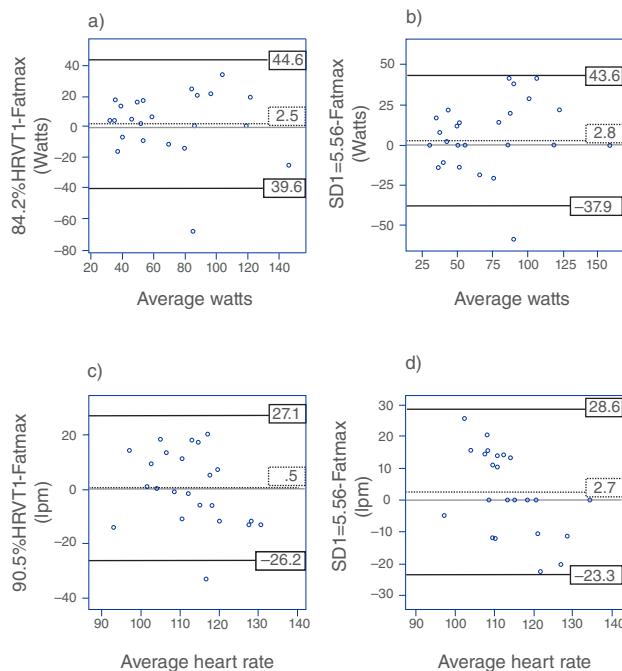


Figure 1. Bland-Altman plot analysis a) watts for 84.2% HRVT1 and Fatmax; b) watts for SD1= 5.56 and Fatmax; c) Heart rate for 90.5% HRVT1, and d) Heart rate for SD1: 5.56 and Fatmax.

Dotted line for systematic bias, continuous line for 95% confidence intervals and gray continuous line for 0 value in differences between methods.

r: coeficient correlació de Pearson; rho: coeficient correlació de Spearman; n.s.: estadísticament no significatiu; VT1: primer llindar ventilatori; UVFC1: primer llindar de variabilitat de freqüència cardíaca; FC: freqüència cardíaca; W: treball en watts; VO₂: consum d'oxigen en litre per minut; # Proves on es va realitzar anàlisi no paramètrica.

*p ≤ .05. **p ≤ .01.

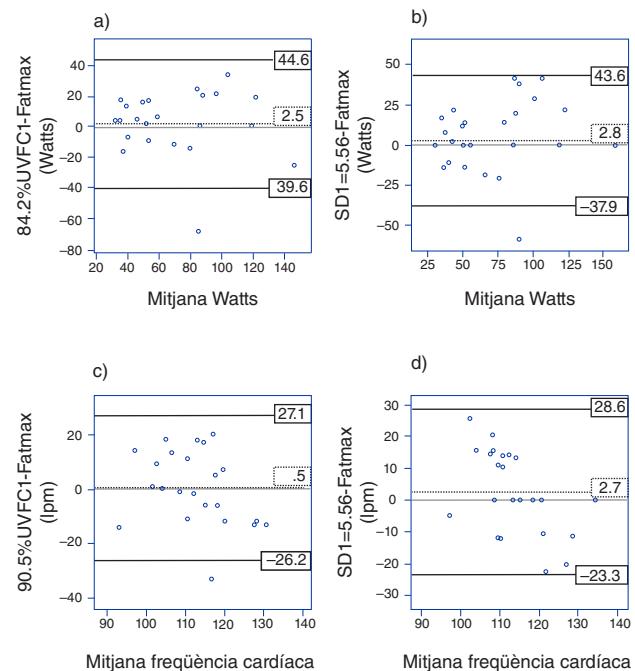


Figura 1. Anàlisi de gràfics de Bland-Altman a) Watts per a 84.2%UVFC1 i Fatmax, b) Watts per a SD1 = 5.56 i Fatmax, c) freqüència cardíaca per a 90.5%UVFC1 i d) freqüència cardíaca per a SD1 = 5.56 i Fatmax.

Línia discontinua per al biaix sistemàtic, línia contínua per a intervals de confiança al 95% i línia contínua color gris per a valor 0 en les diferències entre mètode.

Discussion

This study constitutes a breakthrough in research which relates the variables of vagal modulation and the oxidation of specific substrates and is the first to relate HRVT1 and Fatmax. It also provides two alternative methods for the determination of Fatmax by means of HRV indexes in physically active healthy people.

With regard to the objective of identifying the relationship between HRVT1 and Fatmax, HRVT1 presents significant differences with Fatmax ($p \leq .05$), a positive bias in all variables and significant correlations only in W ($r = .8$) and $\dot{V}O_2$ ($\rho = .84$). Therefore, it cannot be said that HRVT and Fatmax are physiological events that occur at the same time; only in W and $\dot{V}O_2$ can a relationship that tends to overestimate the value (15.8 W and $.16 \text{ L} \cdot \text{min}^{-1}$, respectively) be confirmed. The bias and significant difference data confirm that HRVT1 presents systematically higher values than Fatmax, which confirms previous studies regarding the correlation between these variables and the location of Fatmax before the aerobic-anaerobic transition (Gmada et al., 2013; San-Millán & Brooks, 2017).

When Fatmax is expressed as a percentage of HRVT1, it is very close to the latter, with values of $84.2 \pm 31.4\%$, $90.5 \pm 11.2\%$, $90.5 \pm 23.4\%$ for load (W), heart rate (bpm) and $\dot{V}O_2$ ($\text{L} \cdot \text{min}^{-1}$), respectively. In the method using the percentage where Fatmax occurs, there are no significant differences ($p > .05$) for the load in watts with a significant correlation greater than .8, and in all cases except one they were within the 95% confidence intervals. So in this case 84.2% of HRVT1 for watts could be asserted as a method for Fatmax identification, qualified by a systematic overestimation bias of 2.5 W. By contrast, in heart rate this method did not obtain a significant correlation, so it would be ruled out as an independent alternative method to obtain good agreement and not present significant differences with the indirect calorimetry method.

The SD1 average when Fatmax occurred was 5.56 ms, and this average value, in terms of time, precedes the 3 ms reference value for HRVT1 (Grannell & De Vito, 2017; Sales et al., 2011) this coincides with the abovementioned phenomenon when Fatmax is less than VT1 and LT. There are no significant differences ($p > .05$) in watts in this method,

Discussió

Aquest estudi es presenta com un avanç en recerca que relaciona les variables de modulació vagal i l'oxidació de substrats específics, sent est el primer a relacionar l'UVFC1 i el Fatmax, a més de generar dos mètodes alternatius per a la determinació del Fatmax mitjançant índexs de VFC en persones sanes físicament actives.

En relació amb l'objectiu d'identificar la relació entre UVFC1 i Fatmax, l'UVFC1 presenta diferències significatives amb Fatmax ($p \leq .05$), un biaix positiu en totes les variables i correlacions significatives solo en W ($r = .8$) i $\dot{V}O_2$ ($\rho = .84$). Per tant no es pot afirmar que el UVFC i Fatmax són successos fisiològics que ocorren al mateix temps, només en W i $\dot{V}O_2$ es pot confirmar una relació que tendeix a sobreestimar el valor (15.8 W i $.16 \text{ L} \cdot \text{min}^{-1}$). Les dades de biaix i diferències significatives confirmen que l'UVFC1 presenta valors sistemàticament superiors al Fatmax, la qual cosa confirmen estudis anteriors respecte a la correlació entre aquestes variables i la ubicació del Fatmax abans de la transició aeròbica-anaeròbica (Gmada et al., 2013; San-Millán i Brooks, 2017).

En expressar el Fatmax com a percentatge de l'UVFC1 s'aprecia que està molt pròxim a aquest amb valors de $84.2 \pm 31.4\%$, $90.5 \pm 11.2\%$, $90.5 \pm 23.4\%$ per a càrrega (W), freqüència cardíaca (lpm) i $\dot{V}O_2$ ($\text{L} \cdot \text{min}^{-1}$) respectivament. En el mètode que utilitza el percentatge on ocorre el Fatmax s'observa que no existeixen diferències significatives ($p > .05$) per a la càrrega en watts amb una correlació significativa major a .8 i en tots els casos, exceptuant-ne un, es van trobar dins dels intervals de confiança al 95%. Per tant en aquest cas si que es podria afirmar que el 84.2% de l'UVFC1 per a watts com un mètode per a la identificació del Fatmax, amb l'excepció d'un biaix de sobreestimació sistemàtica de 2.5 W. Però aquest mètode en freqüència cardíaca no va obtenir una correlació significativa, per tant es descartaria com un mètode alternatiu independent de posseir un bon acord i no presentar diferències significatives amb el mètode de calorimetria indirecta.

La mitjana de SD1 en ocórrer Fatmax va ser de 5.56 ms, aquest valor mitjà se situa temporalment abans que el valor de referència de 3 ms de l'UVFC1 (Grannell & De Vito, 2017; Sales et al., 2011), això coincideix amb el fenomen ja exposat com quan el Fatmax és menor que el VT1 i UL. En aquest mètode no s'apreien diferències significatives ($p > .05$) en watts, amb

with a correlation of .84 ($p < .01$) and only one case outside the 95% confidence intervals. No significant differences ($p > .05$) are observed either for heart rate, correlations of .55 ($p < .01$) and all cases are within the 95% confidence intervals. It can therefore be affirmed that in both watts and heart rate the 5.56 value in SD1 could be used for Fatmax identification with the qualification of an overestimation of 2.8 W or 2.7 bpm. However, HRV values vary according to physical fitness or overweight (Bellenger et al., 2016; Espinoza-Salinas et al., 2015), and as the product of non-probability sampling, the values of 5.56 ms could only be extrapolated to a sample with characteristics similar to the study sample.

Although this study did not seek to corroborate concordance but rather to analyse the association between HRVT1 and VT1, it must be verified in the intensities of studies since the intention is to replicate the relationships in VT1 or LT and Fatmax. On this point, it coincides with the results of previous studies (Grannell & De Vito, 2017; Karapetian et al., 2008) as no significant differences are found in watts, heart rate and $\dot{V}O_2$. However, there are only significant correlations in terms of watts and $\dot{V}O_2$ which may be the result of the 5-minute steps which are outside the HRVT1 protocol, where they are from 1 to 3 minutes per step. Therefore, heart rate in this study would not be a fully valid parameter since it does not present good correlation. In this case, the relationships that are extracted as a result of heart rate would not be comparable to the relationship between VT1 and Fatmax (Gmada et al., 2013) but rather due to a direct relationship it may occur with HRVT1 and Fatmax in which no significant correlations were found in any variable, possibly as a result of the foregoing except in SD1 = 5.56.

These data suggest, first of all, that HRVT1 can be used as an alternative method for the identification of VT1 with a 5-minute step protocol in the W and $\dot{V}O_2$ variables. The important variables were load in watts and heart rate due to their accessibility, and the results suggest that 84.2% of the first threshold as assessed by HRV or the value closest to SD1 = 5.56 in the load values in watts can be used to identify the maximal fat oxidation point in a population of physically active people. Therefore, the results permit a low-cost and low-complexity assessment of maximal fat oxidation using heart rate variability in incremental intensity exercise. This

una correlació de .84 ($p < .01$) i només un cas fora dels intervals de confiança al 95%. Per a freqüència cardíaca tampoc s'observen diferències significatives ($p > .05$), unes correlacions de .55 ($p < .01$) i tots els casos dins dels intervals de confiança al 95%. Per tant es podria afirmar que tant en watts com en freqüència cardíaca el valor 5.56 en SD1 es podria utilitzar per a la identificació del Fatmax amb l'excepció d'una sobreestimació de 2.8 W o 2.7 lpm. No obstant això, els valors de VFC varien segons aptitud física o excés de pes (Bellenger et al., 2016; Espinoza-Salines et al., 2015) i producte d'un mostreig no probabilístic els valors de 5.56 ms només es podrien extrapolar a una mostra de característiques semblants a la mostra de l'estudi.

Si bé aquest estudi no va buscar corroborar la concordança si no analitzar l'associació entre l'UVFC1 i el VT1, però es fa necessari verificar-lo en les intensitats d'estudis atès que es busca replicar les relacions en VT1 o UL i Fatmax. En aquest punt, el treball coincideix amb els resultats d'estudis anteriors (Grannell i De Vito, 2017; Karapetian et al., 2008) al no trobar diferències significatives en watts, freqüència cardíaca i $\dot{V}O_2$. No obstant això només existeixen correlacions significatives a nivell de Watts i $\dot{V}O_2$ podent ser producte dels graons de 5 minuts atès que no es fiten als protocol per a l'UVFC1 sent aquests d'1 a 3 minuts per graó. Per tant, la freqüència cardíaca en aquest estudi no seria un paràmetre totalment vàlid atès que no posseeix bona correlació. Per tant les relacions que s'estreuen producte de la freqüència cardíaca no faria un símil al fenomen entre VT1 i Fatmax (Gmada et al., 2013) sinó més aviat per relació directa pugui ocurrir amb l'UVFC1 i Fatmax, en la qual no es van trobar correlacions significatives en cap variable, possiblement producte de l'anteriorment exposat exceptuant-se en SD1 = 5.56.

Les nostres dades suggerixen primer que l'UVFC1 pot ser utilitzat com un mètode alternatiu per a la identificació de VT1 amb un protocol de graons de 5 minuts en les variables de W i $\dot{V}O_2$. Les variables d'importància van ser càrrega en watts i freqüència cardíaca donat la seva accessibilitat, en els resultats oposats suggerien que utilitzar el 84.2% del primer llindar valorat per VFC o el valor més pròxim a SD1 = 5.56 en els valors de càrrega en watts pot ser utilitzat per a la identificació del punt de màxima oxidació de greixos en una població de persones físicament actives. Per tant, els resultats oposats permeten realitzar una valoració de baix cost i complexitat de la màxima oxidació de greix utilitzant la variabilitat de la freqüència cardíaca en un exercici

study represents a breakthrough in the understanding of fat oxidation versus HRV in physically active healthy people, a somewhat unexplored topic since the direct physiological relationship between these two variables would not be explained. The influence of lactate as a lacto-hormone counter-regulator of lipolysis (Ahmed et al., 2010) and its appearance in blood related to the withdrawal and stabilisation of the parasympathetic nervous system (Karapetian et al., 2008) would mean that following the stabilisation of a low parasympathetic system value the rate of fat oxidation should fall. This process is evidenced in this paper with an average Fatmax value of SD1 above the HRVT1 reference value, which would explain that in order to achieve maximal fat oxidation there must be at least a low expression of parasympathetic activity, which is contrasted with evidence of the stimulation of the sympathetic system as a determining factor in the increase in fat oxidation (Zeng et al., 2015).

The limitations stemmed from the presence of people who did not minimally meet the criteria and others who did competition-level athlete training and the non-expression of the classic kinematics of the fat oxidation curve in all subjects. Considering the above, an analysis of the interaction of the sympathetic-parasympathetic system using HRV would be useful for a more comprehensive explanation of fat oxidation in incremental exercise in different populations, and thus explain the time and the internal, external or training conditions where the assertion of the “high sympathetic and low parasympathetic system” leads to a rise in fat oxidation.

Conclusion

The results of this study suggest that there is a correlation between the first heart rate variability threshold and the point of maximal fat oxidation in the oxygen consumption and watts load variables in physically active healthy adults. This relationship can be used to identify the load in watts at the point of maximal fat oxidation with good concordance.

Further research is needed to confirm the data obtained and to determine whether there are direct physiological processes between the autonomic nervous system and fat oxidation in incremental exercise.

d'intensitat incremental. Aquest estudi representa un avanç en l'enteniment de l'oxidació dels greixos versus VFC en persones sanes i físicament actives, havent-se estudiat molt poc aquest tema atès que no s'explicaria la relació fisiològica directa entre aquestes dues variables. Les influències del lactat com lactohormona contra reguladora de la lipòlisis (Ahmed et al., 2010) i la seva aparició en sang relacionada amb una retirada i estabilització del sistema nerviós parasimpàtic (Karapetian et al., 2008), es traduirien en el fet que posteriorment a l'estabilització d'un valor sota del sistema parasimpàtic hauria de baixar la taxa d'oxidació de greix. Aquest fenomen s'aconsegueix evidenciar en la mostra amb un valor de Fatmax mitjana de SD1 major que el valor de referència de l'UVFC1, explicaria que per a aconseguir la màxima oxidació de greix es fa necessari ben bé una baixa expressió d'activitat parasimpàtica, que es contraposa amb evidència de l'estimulació del sistema simpàtic com un factor determinant en l'augment en l'oxidació de greixos (Zeng et al., 2015).

Les limitacions procedien de l'existència de persones que complien els criteris de forma mínima, així unes altres que realitzaven entrenament d'atletes amb nivell competitiu i la no expressió de la cinemàtica clàssica de la corba oxidació de greixos en tots els pacients. Tenint en compte el que s'ha dit, seria beneficiós per a una explicació més completa de l'oxidació del greix en exercici incremental en diferents poblacions, l'anàlisi de la interacció del sistema simpàtic-parasimpàtic a través de la VFC i així es podria dilucidar el moment i les condicions internes, externes o d'entrenament que l'asseveració del “sistema simpàtic elevat i parasimpàtic baix” procedeix a una alça en l'oxidació dels greixos.

Conclusió

Els resultats del treball suggereixen que existeix correlació entre el primer llindar de variabilitat de freqüència cardíaca i el punt de màxima oxidació de greixos en les variables de consum d'oxigen i càrrega en watts en adults sans físicament actius. En utilitzar aquesta relació es pot identificar la càrrega en watts en el punt de màxima oxidació de greixos amb una bona concordança

Cal fer més recerca per a confirmar les dades obtingudes i precisar si existeixen processos fisiològics directes entre el sistema nerviós autonòmic i l'oxidació dels greixos en exercici incremental.

Acknowledgments

We would like to thank the participants in the study for having provided their examination data for the advancement of science, as well as the university faculty, the medical staff at the Center for Nutrition and Bariatric Surgery at the Clínica Las Condes for their constant support, and our families for their sacrifices and efforts in our professional training.

Conflict of Interests

No conflict of interest was reported by the authors.

References

- Achten, J., Gleeson, M., & Jeukendrup, A. E. (2002). Determination of the exercise intensity that elicits maximal fat oxidation. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 34(1), 92-97. doi:10.1097/00005768-200201000-00015
- Ahmed, K., Tunaru, S., Tang, C., Müller, M., Gille, A., Sassmann, A., ... Offermanns, S. (2010). An autocrine lactate loop mediates insulin-dependent inhibition of lipolysis through GPR81. *Cell Metabolism*, 11(4), 311-319. doi:10.1016/j.cmet.2010.02.012
- Beaver, W. L., Wasserman, K., & Whipp, B. J. (1986). A new method for detecting anaerobic threshold by gas exchange. *Journal of Applied Physiology*, 60(6), 2020-2027. doi:10.1152/jappl.1986.60.6.2020
- Bellenger, C. R., Fuller, J. T., Thomson, R. L., Davison, K., Robertson, E. Y., & Buckley, J. D. (2016). Monitoring athletic training status through autonomic heart rate regulation: A systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 46(10), 1461-1486. doi:10.1007/s40279-016-0484-2
- Bland, J. M., & Altman, D. G. (1986). Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. *Lancet*, 1(8476), 307-310. doi:10.1016/S0140-6736(86)90837-8
- Brun, J.-F., Romain, A.-J., & Mercier, J. (2011). Maximal lipid oxidation during exercise (Lipoxmax): From physiological measurements to clinical applications. Facts and uncertainties. *Science & Sports*, 26(2), 57-71. doi:10.1016/j.scispo.2011.02.001
- Crespo-Salgado, J. J., Delgado-Martín, J. L., Blanco-Iglesias, O., & Aldecoa-Landesa, S. (2015). Guía básica de detección del sedentarismo y recomendaciones de actividad física en atención primaria. *Atención Primaria*, 47(3), 175-183. doi:10.1016/j.aprim.2014.09.004
- Espinosa-Salinas, A., Zafra-Santos, E., Pavez-Von Martens, G., Cofré-Bolados, C., Lemus-Zúñiga, J., & Sánchez-Aguilera, P. (2015). Análisis de variabilidad del ritmo cardíaco y su relación con la sensibilidad insulínica en pacientes obesos y con sobrepeso. *Revista Médica de Chile*, 143(9), 1129-1135. doi:10.4067/S0034-98872015000900005
- Frayn, K. N. (1983). Calculation of substrate oxidation rates in vivo from gaseous exchange. *Journal of Applied Physiology: Respiratory, Environmental and Exercise Physiology*, 55(2), 628-634. doi:10.1152/jappl.1983.55.2.628
- Gmada, N., Marzouki, H., Sassi, R. H., Tabka, Z., Shephard, R., Brun, J.-F., & Bouhlel, E. (2013). Relative and absolute reliability of the crossover and maximum fat oxidation points and their relationship to ventilatory threshold. *Science & Sports*, 4(28), e99-e105. doi:10.1016/j.scispo.2012.04.007

Agraïments

Agraïm a les persones participants en l'estudi haver proporcionat les seves dades de l'examen per a l'avanc de la ciència, així com també al personal docent de la universitat, al personal mèdic del Centre de Nutrició dei Cirurgia Bariàtrica de la Clínica Las Condes pel seu suport constant, i a les nostre famílies pels seus sacrificis i esforços en la nostra formació professional.

Conflicte d'interessos

Les autories no han comunicat cap conflicte d'interessos.

Referències

- Grannell, A., & De Vito, G. (2017). An investigation into the relationship between heart rate variability and the ventilatory threshold in healthy moderately trained males. *Clinical Physiology and Functional Imaging*. doi:10.1111/cpf.12437
- Hernando, D., Garatachea, N., Almeida, R., Casajús, J. A., & Bailón, R. (2016). Validation of heart rate monitor Polar RS800 for heart rate variability analysis during exercise. *Journal of Strength and Conditioning Research*. doi:10.1519/JSC.00000000000001662
- Jones, N. L., Makrides, L., Hitchcock, C., Chypchar, T., & McCarron, N. (1985). Normal standards for an incremental progressive cycle ergometer test. *The American Review of Respiratory Disease*, 131(5), 700-708. doi:10.1164/arrd.1985.131.5.700
- Karapetian, G. K., Engels, H. J., & Gretebeck, R. J. (2008). Use of heart rate variability to estimate LT and VT. *International Journal of Sports Medicine*, 29(8), 652-657. doi:10.1055/s-2007-989423
- Lazzer, S., Lafontana, C., Busti, C., Galli, R., Agosti, F., & Sartorio, A. (2011). Effects of low- and high-intensity exercise training on body composition and substrate metabolism in obese adolescents. *Journal of Endocrinological Investigation*, 34(1), 45-52. doi:10.1007/BF03346694
- Michael, S., Graham, K. S., & Davis, G. M. (2017). Cardiac autonomic responses during exercise and post-exercise recovery using heart rate variability and systolic time intervals-A review. *Frontiers in Physiology*, 8, 301. doi:10.3389/fphys.2017.00301
- Pallarés, J. G., Morán-Navarro, R., Ortega, J. F., Fernández-Elías, V. E., & Mora-Rodríguez, R. (2016). Validity and reliability of ventilatory and blood lactate thresholds in well-trained cyclists. *PLOS ONE*, 11(9), e0163389. doi:10.1371/journal.pone.0163389
- Randell, R. K., Rollo, I., Roberts, T. J., Dalrymple, K. J., Jeukendrup, A. E., & Carter, J. M. (2017). Maximal fat oxidation rates in an athletic population. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 49(1), 133-140. doi:10.1249/MSS.0000000000001084
- Salas, C., Cristi-Montero, C., Fan, Y., Durán, E., Labraña, A. M., Martínez, M. A., ... Alvarez, C. (2016). Ser físicamente activo modifica los efectos nocivos del sedentarismo sobre marcadores de obesidad y cardiometabólicos en adultos. *Revista Médica de Chile*, 144(11), 1400-1409. doi:10.4067/S0034-98872016001100005
- Sales, M. M., Campbell, C. S. G., Morais, P. K., Ernesto, C., Soares-Caldeira, L. F., Russo, P., ... Simões, H. G. (2011). Noninvasive method to estimate anaerobic threshold in individuals with type 2 diabetes. *Diabetology & Metabolic Syndrome*, 3(1), 1. doi:10.1186/1758-5996-3-1

- San-Millán, I., & Brooks, G. A. (2017). Assessment of metabolic flexibility by means of measuring blood lactate, fat, and carbohydrate oxidation responses to exercise in professional endurance athletes and less-fit individuals. *Sports Medicine*. doi:[10.1007/s40279-017-0751-x](https://doi.org/10.1007/s40279-017-0751-x)
- Tan, S., Wang, J., Cao, L., Guo, Z., & Wang, Y. (2016). Positive effect of exercise training at maximal fat oxidation intensity on body composition and lipid metabolism in overweight middle-aged women. *Clinical Physiology and Functional Imaging*, 36(3), 225-230. doi:[10.1111/cpf.12217](https://doi.org/10.1111/cpf.12217)
- Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. (1996).
- Heart rate variability. Standards of measurement, physiological interpretation, and clinical use. *European Heart Journal*, 17(3), 354-381.
- Venables, M. C., & Jeukendrup, A. E. (2008). Endurance training and obesity: Effect on substrate metabolism and insulin sensitivity. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 40(3), 495-502. doi:[10.1249/MSS.0b013e31815f256f](https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e31815f256f)
- Zeng, W., Pirzgalska, R. M., Pereira, M. M. A., Kubasova, N., Barateiro, A., Seixas, E., ... Domingos, A. I. (2015). Sympathetic neuro-adipose connections mediate leptin-driven lipolysis. *Cell*, 163(1), 84-94. doi:[10.1016/j.cell.2015.08.055](https://doi.org/10.1016/j.cell.2015.08.055)

Article Citation | Citació de l'article

Sáez-Olivares S., Pino-Zúñiga, J., Olivares-Gálvez, M., & Cancino-López, J. (2019). Maximal Fat Oxidation by Heart Rate Variability in Physically Active Subjects. *Apunts. Educació Física y Deportes*, 138, 111-122. doi:[10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2019/4\).138.09](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2019/4).138.09)

Approach to the Governance of Barcelona 1992: An Imbalance between Institutions

Alberto Aragón-Pérez^{1,2*}

¹ Faculty of Communication Sciences of the Autonomous University of Barcelona, Spain, ² Centre for Olympic Studies of the UAB, Spain

Abstract

The governance of the 1992 Barcelona Olympics was a balancing act between the rigid Olympic tradition overseen by the International Olympic Committee (IOC) and local needs. Although the Olympic Games are a pre-established event governed by IOC rules, Barcelona conceived them as a tool for creating a medium- to long-term urban legacy. Furthermore, the 1992 Organising Committee (COOB'92) was constituted according to the importance and interests of each tier of government, particularly the City Council's. This article analyses the characteristics of the governance of the Barcelona Olympics by identifying the distribution of governing bodies among the different institutional stakeholders. While it is well known that these Games were designed to accomplish the far-reaching modernisation of the city, this research focuses on clarifying the role of the stakeholders that managed the Olympic project.

Keywords: Barcelona 1992, Olympic governance, Barcelona City Council, mega-events management

Introduction

The symbolism of the Olympic Games is a potential catalyst, because hosting the Games enables political authorities to justify far-reaching physical urban change (Fernández Peña & Ramajo, 2014, pp. 704-706). Many municipal leaders, attracted by this potential, have presented their candidature to be Olympic venues, as did Barcelona's political leaders when the prestige of the Olympic movement prompted them to embark on a sweeping transformation of the city. However, the 1992 Olympic Games were not conceived as a simple aspiration to be an Olympic city, but rather as a strategy to execute a complex policy of modernisation and urban renewal.

When the IOC awards the Games, it presents itself as their owner. As such, it obliged the authorities of Barcelona and Spain to abide by its regulations.

Aproximació a la governança de Barcelona'92: un desequilibri entre institucions

Alberto Aragón-Pérez^{1,2*}

¹ Facultat de Ciències de la Comunicació de la Universitat Autònoma de Barcelona, Espanya, ² Centre d'Estudis Olímpics de la UAB, Espanya

Resum

La governança dels Jocs Olímpics de Barcelona'92 es va desenvolupar mantenint diversos equilibris. D'una banda, entre la rigidesa de la tradició olímpica supervisada pel Comitè Olímpic Internacional (COI) i les necessitats locals pròpies. Si bé els Jocs són un esdeveniment prefixat amb normes imposades pel COI, Barcelona pretenia usar-los en favor d'un llegat urbà en el mitjà-llarg termini. D'altra banda, el comitè organitzador de 1992 (COOB'92) es va configurar segons el pes i els interessos de cada administració on destacava el govern municipal. Aquest article busca indagar les característiques de la governança dels Jocs de Barcelona identificant el repartiment d'òrgans de govern pels diversos agents institucionals. Encara que és ben conegut que aquests Jocs es van concebre al servei d'una profunda modernització de la ciutat, aquesta recerca se centra en aclarir el paper dels actors que en van gestionar el projecte.

Paraules clau: Barcelona'92, governança olímpica, Ajuntament de Barcelona, gestió de megaesdeveniments

Introducció

El simbolisme dels JJOО és un catalitzador potencial perquè la seva organització permet a les autoritats polítiques justificar profunds canvis físics urbans (Fernández Peña i Ramajo, 2014, pàg. 704-706). Molts líders municipals han presentat les seves candidatures per a ser seus olímpiques atrets davant semblant potencial. Igual va ocórrer amb els líders polítics barcelonins, quan el prestigi de l'olimpisme els va impulsar a prendre grans operacions de transformació. Però els JJOО (Jocs) del 92 no es van concebre pel simple desig de ser ciutat olímpica sinó que eren una estratègia per a executar una complexa política de modernització i regeneració urbana.

El COI es presenta com a propietari d'aquests quan els concedeix. Des d'aquesta posició, va obligar les autoritats barcelonines i espanyoles a acatar la seva pròpia

* Correspondence:
Alberto Aragón-Pérez (albaragonperez@gmail.com).

* Correspondència:
Alberto Aragón-Pérez (albaragonperez@gmail.com).

However, the interests of the hosts of the Barcelona Games acted as a counterweight to offset these external rules. These interests, which added nuances to the Olympic guidelines, were represented by public institutions (the three tiers of government) and private institutions (basically the COE, the Spanish Olympic Committee). Although the Barcelona City Council (hereinafter the City Council) might have been seen to play a pivotal role, the governance of Barcelona 1992 actually revolved around a balancing act between institutions. The governing structure of each Olympic Games has its own characteristics.

This article sets out to explore their organic management, a project born of a municipal priority but which also involved other tiers of government. Due to the Games' complexity, involving countless components and aspects that had to be coordinated to set the entire structure in motion on a specific date (25 July 1992), this normality became synonymous with success, one that was internationally recognised and frequently cited in the organisation and management of subsequent Olympic and sports competitions. More than 25 years later, the positive memory of Barcelona 1992 lives on, and the consensus between the institutions that existed at that time is often referred to. This study will investigate the main characteristics of this balancing act between tiers of government and its organic materialisation in the form of the event.

Description of the sources

This paper will detail the main mechanisms and guidelines with which the organisational structure of Barcelona 1992 began. However, the Games were also about own needs and interests, so the main characteristics of their governing structures will also be analysed. Objective data will be discussed to propound a theoretical explanation of the fit between institutions that were (unequal) parts of the organising committee. The concept of governance will be defined in relation to the specific case of COOB'92, which was officially constituted on 12 March 1987. It will also explain how this governance was led by Pasqual Maragall and his city government, including municipally-owned companies established for this purpose (e.g. HOLSA). Comprehending the nature of these circumstances requires an understanding of the underlying situation and the potential impact on the host city, an

normativa. No obstant això, els interessos dels amfitrions dels Jocs de Barcelona van actuar de contrapè respecte a aquestes normes externes perquè estaven representats per institucions públiques (els tres nivells d'administració) i privades (bàsicament, el COE). Encara que poguésser sortir l'Ajuntament de Barcelona (l'Ajuntament) pel seu rol central, el balanç entre les institucions va constituir la governança de Barcelona'92. L'estructura de govern de cada edició olímpica posseeix les seves pròpies característiques.

Aquest article busca aprofundir en la seva gestió orgànica, un projecte que va néixer d'una prioritat municipal però que va comptar amb la participació de la resta de nivells de l'administració pública. A causa de la complexitat d'uns Jocs, amb incompatibles elements i aspectes que han de coordinar-se perquè l'estructura en el seu conjunt comenci a funcionar en una data específica (aleshores el 25 de juliol de 1992), aquesta normalitat va ser sinònim d'èxit que va ser reconegut internacionalment i citat amb freqüència en l'organització i gestió de posteriors competicions olímpiques i esportives. Més de 25 anys després, Barcelona'92 manté una memòria positiva, esmentant-se amb freqüència el consens que existia aleshores entre institucions. El present treball indagarà els principals trets d'aquest balanç entre administracions i la seva materialització orgànica en l'esdeveniment.

Descripció de les fonts

En aquest article es detallen els principals mecanismes i pautes amb els quals va començar l'estructura organitzativa de Barcelona'92. Però aquests Jocs responen també a necessitats i interessos propis, de manera que també s'hi analitzen els principals trets de les seves estructures de govern. Es tracten dades objectives que permeten desenvolupar una explicació teòrica a l'encaix entre aquelles institucions que, desigualment, estaven integrades en el comitè organitzador. Es defineix el concepte de governança en relació amb el cas concret del COOB'92, que es constituïa oficialment el 12 de març de 1987. També s'explica que aquesta governança es troava sota el lideratge de Pasqual Maragall i el seu govern municipal, incloent empreses municipals creades *ex professo* (per exemple, HOLSA). Entendre la naturalesa d'aquestes circumstàncies implica conèixer el fenomen en el qual se situen i l'impacte potencial que comporta per a la ciutat amfitriona. Un impacte que es

impact that may take different shapes depending on the approach and planning.

This article is based on the testimony of the key individuals who managed the organisation of the Barcelona Games, from Mayor Pasqual Maragall to the heads of the COOB'92. For this purpose, a bibliography regarded as a primary source, because it contains these testimonies, is used. Part of the research is based on the *Official Report* (Cuyàs, 1992), the book *Les claus de l'èxit: impactes socials, esportius, econòmics i comunicatius de Barcelona'92* (Moragas & Botella, 1995) and its sequel *Barcelona: l'erència dels Jocs (1992-2002)* (Moragas & Botella, 2002), as well as other studies such as *Público y privado en la organización de los Juegos Olímpicos de Barcelona 1992* (Malaret, 1993) on the legal aspects of the organisation of these Olympic Games, and the biography of Barcelona's mayor *Pasqual Maragall: un rebelde en el poder* (Febrés & Rivière, 1991), published in the key year of 1991. These references are supplemented by a bibliography of secondary sources. Consultation of the IOC archive in Lausanne, the Barcelona 1992 documentary collection currently held in the Arxiu Contemporani and the Centre d'Estudis Olímpics J.A. Samaranch made it possible to develop the limits and contents defined with the bibliography.

Results

Barcelona 1992 under Olympic Law

In 1986, the IOC awarded the 1992 Summer Games to Barcelona with the commitment by the latter to respect the Olympic regulations. It is a fairly rigid legal system, albeit sufficiently flexible to allow Barcelona 1992 to be planned in the interests of a city vision. Once the award had been made, the City Council and the COE signed a contract with the IOC on 17 October 1986 which began as follows: "Whereas it is mutual desire of the IOC, the City and the NOC that the Games be organized in the best possible manner, in order that the Games take place under the best possible conditions" (Malaret, 1993, p. 215). This contract echoed the same idea, also enshrined in the Olympic Charter, of the commitment of the authorities and the imminent COOB'92 to observe the laws of the Olympic system. Additionally, it laid down a set of instructions for a decentralised phase of operations pertaining to the competition facilities and the village, reasserting the idea that the sole mission of Barcelona

pot materialitzar de diferent forma segons el seu plantejament i planificació.

Aquest treball es basa en el testimoniatge dels principals personatges que van gestionar l'organització dels Jocs de Barcelona, des de l'alcalde, senyor Pasqual Maragall, fins als responsables del COOB'92. Per a això, es recorre a una bibliografia considerada font primària per contenir aquests testimoniats. Part de la recerca es basa en la *Memòria Oficial* (Cuyàs, 1992), en el llibre *Les claus de l'èxit: impactes socials, esportius, econòmics i comunicatius de Barcelona'92* (Moragas i Botella, 1995) i en la seva seqüela *Barcelona: l'erència dels Jocs* (Moragas i Botella 2002), a més d'altres treballs com la monografia *Públic i privat en l'organització dels Jocs Olímpics de Barcelona 1992* (Malaret, 1935), sobre els aspectes legals de l'organització d'aquests Jocs, o la biografia de l'alcalde *Pasqual Maragall: un rebel en el poder* (Febrés i Rivière, 1991), publicada un any clau com el 1991. Aquestes referències es complementen amb bibliografia de fonts secundàries. La consulta de l'arxiu del COI a Lausana i del fons documental de Barcelona'92, actualment present en l'Arxiu Contemporani i del Centre d'Estudis Olímpics JA Samaranch, han permès desenvolupar els límits i els continguts que s'han definit amb la bibliografia.

Resultats

Barcelona'92 sota la legalitat olímpica

El COI concedia el 1986 els Jocs d'estiu de 1992 a Barcelona sota el compromís de respectar la normativa olímpica. Es tracta d'un sistema legal bastant rígid, encara que suficientment flexible per permetre planificar Barcelona'92 al servei d'una visió de ciutat. Una vegada concedits, l'Ajuntament i el COE van haver de signar un contracte amb el COI el 17 d'octubre de 1986 que començava així: "Atès que és el desig mutu del COI, de la Ciutat i del COE que els Jocs s'organitzin de la millor manera possible, amb la finalitat que els Jocs tinguin lloc sota les millors condicions possibles..." (Malaret, 1993, pàg. 215). Aquest document repetia la mateixa idea, present en la Carta Olímpica, del compromís de les autoritats i l'imminent COOB'92 amb la legalitat del sistema olímpic. Addicionalment, establia una sèrie d'instruccions per a una fase d'operacions descentralitzada sobre les instal·lacions de competició i les viles, i reforçava que la missió de Barcelona'92 era únicament celebrar els

1992 was to hold the Games. The vision of leveraging this mega-event for the regeneration of the city was apparently not a priority for the IOC: “The City shall not use the Games to serve any purpose other than the interest of the Olympic Movement. (...) The [Olympic] Village should be situated as near as possible to the major sports facilities” (Malaret, 1993, p. 216).

As Real (2010, p. 221) notes, the Games are owned by the IOC for one simple reason: because the Olympic laws say so. The *Olympic Charter* systematically establishes the conditions of legality within the Olympic Movement for making decisions, operating and generally speaking developing the Olympic phenomenon. Consequently, the IOC has rules in place to ensure that the Games are organised and held in keeping with a series of governance requirements. The coercion which, like any legal system, threatens to sanction non-compliance with the laws is simple: losing the right to be part of the Olympic Movement. For an Olympic city, this means having no right to host the Games. The version of the *Charter* with which the implementation and organisation phase of Barcelona 1992 began was the one dating from 1987¹. The stakeholders that agreed to abide by this private legality were the COOB’92, the various tiers of the Spanish government and the international sports federations.

Miquel Botella, COOB’92’s Deputy Director of Resources, alluded to “the meagre quantity of useful information that the IOC gave to COOB’92 at the beginning of preparations” other than the indications in the aforementioned contract (Botella Pahissa, 1996, p. 38). Few instructions were given to the Barcelona 1992 organisers by an IOC that was more invested in the operation of the Games than in their planning; or in other words, its concern was to be able to ensure the success of the operational phase. Planning was therefore the responsibility of the public authorities that were members of COOB’92, whose structure included the constituent authorities, although it was established under the auspices of the IOC. On 14 February 1987, the authorities of Albertville (the 1992 Winter Games venue) and Barcelona met the IOC President and the rest of his cabinet in Lausanne. The meeting established the calendar of the working groups and the follow-up scheme established by the IOC for the

Jocs. Apparently, the vision d’emprar aquest megaesdeveniment al servei de la regeneració de la ciutat no era una prioritat per al COI: “La ciutat no ha de fer servir els Jocs al servei de cap altre propòsit que no sigui el de l’interès del Moviment Olímpic. [...] La Vila [Olímpica] s’ha de situar el més a prop possible de les principals instal·lacions esportives” (Malaret, 1993, pàg. 216).

Com sosté Real (2010, pàg. 221), els Jocs són propietat del COI per una senzilla raó: ho són segons la pròpia legalitat olímpica. La *Carta Olímpica* és la sistematització que fixa les condicions de legalitat dins del Moviment Olímpic per a prendre decisions, operar i, en general, desenvolupar el fenomen olímpic. Conseqüentment, el COI disposa de la normativa perquè els Jocs s’organitzin i celebren segons una sèrie de requisits de governança. La coerció que, com tot sistema legal, amenaça amb sancionar l’incompliment de les lleis és simple: perdre el dret a formar part del Moviment Olímpic. Això, per a un amfitrió olímpic, es tradueix en perdre el dret a ser seu. La versió de la *Carta* amb la qual va començar la fase d’implementació i organització de Barcelona’92 va ser la de 1987¹. Els subjectes que van acceptar acatar-se a aquesta legalitat privada van ser el COOB’92, els diferents nivells d’administració espanyols i les federacions esportives internacionals.

Miquel Botella, director adjunt de Recursos del COOB’92, comentava “l’escàs equipatge d’informació útil que el COI va traspassar al COOB’92 a l’inici de la preparació”, més enllà d’aquestes indicacions en el citat contracte (Botella, 1996, pàg. 38). Les instruccions als organitzadors de Barcelona’92 eren poques des d’un COI més interessat en l’operació dels Jocs que en la seva planificació, és a dir, la seva preocupació era poder garantir l’èxit d’aquesta fase operativa. La planificació corresponia, per tant, a les autoritats públiques que formaven part del COOB’92. En la seva estructura integrava les autoritats que el componien, però naixia monitorat pel COI. El 14 de febrer de 1987, les autoritats d’Albertville (seu dels Jocs d’hivern del 92) i Barcelona es reunien a Lausana amb el president del COI i la resta del seu gabinet. La trobada va servir per a establir el calendari de grups de treball i l’esquema de seguiment

¹ Malaret (1993, p. 21) calls the 1987 *Olympic Charter* an odd legal text that seeks to establish a universal legal value despite the fact that its validity is only based on its being accepted by the parties that interact with the IOC. That is to say, its legitimacy stems from an extra-legal circumstance, to wit the socioeconomic importance of the Olympic Games.

¹ Malaret (1993, pàg. 21) defineix la *Carta Olímpica* de 1987 com un estrany text jurídic que pretén crear un valor legal universal, tot i que només basa la seva vigència a ser acceptada pels diferents subjectes que es relacionen amb el COI. És a dir, la seva legitimitat procedeix d’un element extrajurídic com la transcendència socioeconòmica dels Jocs.

following five years, and a set of guidelines for both organising committees was also presented².

Barcelona 1992 also drew from the model of other Olympic events and organisational models. The composition of the governing bodies of each Olympic Games is different and specific depending on the special characteristics, context and needs of each Olympic venue. Munich 1972 had witnessed the first systematic planning of an urban legacy with new green areas such as the Olympiapark. The case of Montreal 1976, which self-financed the organisation of the Games, was an example to avoid because it ran up a major deficit. Moscow 1980 was at the service of Soviet state policy, a situation that bore few similarities with Barcelona 1992. In financial terms, Los Angeles 1984 used another self-financing model based on private investors that was ultimately profitable (Colomé, 1991, p. 9). Direct contact with Seoul 1988 was especially relevant for learning about and observing the working of the South Korean Organising Committee (SLOC) during its entire operation in situ. There were also direct contacts with the committees for Albertville 1992 (COJO-92) in France and Lillehammer 1994 (LOOC) in Norway, and the IOC conveyed the importance of learning from previous and contemporary committees to COOB'92 (Abad, 2002, pp. 28-29).

Mission and objectives of the governance of Barcelona 1992

Although the context of the Olympic Movement irremediably determined the form and the way that Barcelona 1992 was to be run, the organic structure of COOB'92 was designed with three main considerations in mind. The first was to be able to fulfil the mission of holding the 1992 Summer Games in the best possible conditions. The second was to establish the composition of the COOB'92 based on the varying importance of each member institution. The last was for this composition to guarantee that Barcelona 1992 would be seen to be leveraged to regenerate and modernise the city. The governance of the Olympic Movement is based on internal regulations pertaining to the organisation of the Olympic phenomenon. In turn, the governance of Barcelona 1992, defined as the way the Games were governed, was based

que marcava el COI en els següents cinc anys, a més de presentar una sèrie d'orientacions per a tots dos comitès organitzadors².

A més, Barcelona'92 va comptar amb el mirall d'altres edicions olímpiques i altres models d'organització. La composició dels òrgans de govern de cada edició olímpica és diferent i particular, segons les peculiaritats, context i necessitats de cada seu olímpica. Munic'72 havia estat la primera planificació sistemàtica d'un llegat urbà amb noves àrees verdes com l'Olympiapark. El cas de Mont-real'76, que va autofinançar l'organització dels Jocs a partir d'ingressos propis, era un exemple a evitar perquè va tenir com a resultat un gran déficit. Moscou'80 estava al servei de la política estatal soviètica, una circumstància que no tenia moltes semblances amb Barcelona'92. A nivell financer, Los Angeles'84 va proposar un altre model d'autofinançament basat en inversors privats que va acabar proporcionant beneficis (Colomé, 1991, pàg. 9). El contacte directe amb Seül'88 era especialment rellevant per a conèixer i observar de primera mà el funcionament en plena operació del comitè organitzador coreà (SLOC). També es produïen contactes directes amb els comitès d'Albertville'92 (COJO-92), França, i Lillehammer'94 (LOOC), Noruega; el COI va transmetre al COOB'92 la importància d'aprendre dels comitès anteriors i coetanis (Abad, 2002, pàg. 28-29).

Missió i objectius de la governança de Barcelona'92

Encara que el context del Moviment Olímpic irremediablement condicionava la forma i l'esquema en què Barcelona'92 s'havia de desenvolupar, l'estructura orgànica del COOB'92 es va dissenyar considerant tres qüestions principals. La primera era poder complir la missió de celebrar els Jocs d'estiu de 1992 en les millors condicions. La segona era plantear la composició del COOB'92 segons el diferent pes de cada institució membre. L'última era que aquesta composició garantís, al seu torn, la visió d'emprar Barcelona'92 al servei de la regeneració i modernització de la ciutat. La governança del Moviment Olímpic es basa en regulacions internes relatives a l'organització del fenomen olímpic. Alhora, la governança de Barcelona'92, entesa com l'acció i manera de

² IOC (14 February 1987). *Réunion de concertation avec les villes hôtes des Jeux de 1992*; Centre d'Études Olympiques archive, Lausanne.

² IOC (14 de febrer de 1987). Document *Réunion de concertation avec les villes hôtes des Jeux de 1992*; arxiu del Centre d'Études Olympiques, Lausana.

on the existence of COOB'92. Barcelona 1992 was governed by the constitution of a management model that satisfied both the requirements of the IOC and its own needs, as reflected in the structure of its governing bodies. Knowing the organic composition of COOB'92 and the City Council's leadership position may make it possible to define the institutional needs and interests that this committee had to address.

The Executive Board and the General Assembly of COOB'92 were the two fundamental bodies for governing the Committee, as they represented the two main tiers of government. They were profoundly political in character, formed as they were by an unequal balance of the various member institutions. It is striking that the chairman of COOB'92 was Mayor Pasqual Maragall, while there were three deputy chairmen: Carles Ferrer Salat (President of the COE), Javier Gómez Navarro (Secretary of State for Sport) and Josep Lluís Vilaseca (Secretary General for Sport in the Government of Catalonia). In other words, the highest municipal authority ranked above the officials representing the other three main institutions. These four were part of the Executive Board, together with seven representatives from the City Council, five from the COE, five from the Spanish Government, five from the Government of Catalonia, two from the Spanish National Organisation for the Blind ONCE³ and the three managing directors of COOB'92 (Cuyàs, 1992).

Finally, the Committee's chief executive officer, Josep Miquel Abad, also sat on this Committee and came from the municipal realm since he was a former deputy mayor. The number of representatives from each institution at the COOB'92 General Assembly was as follows: 35 from the City Council, 33 from the COE, 15 from the Spanish Government, 12 from the Government of Catalonia, 5 from Barcelona Provincial Council and the Metropolitan Entity and 28 co-opted members (representatives from companies, civil society, Catalan sport and the Olympic Movement). The municipal government held a relative majority in the two COOB'92 bodies, the Executive Board and the General Assembly, by dint of occupying the highest echelons of both of them. In short, the municipal government played an important role in the committee's hierarchy (Figure 1).

³ This organisation was crucial in the organisation of the 1992 Paralympic Games. COOB'92's mission was not only to organise the Olympic Games, but also the Paralympics, which were held between 3 and 15 September that same year.

governar aquests Jocs, es recolzava en l'existència del COOB'92. Barcelona'92 es va governar articulant un model de gestió que satisfeia simultàniament els requeriments del COI i les necessitats pròpies, la qual cosa es va materialitzar en l'estructura dels òrgans de govern. Conèixer la composició orgànica del COOB'92 i la posició de lideratge de l'Ajuntament pot permetre definir les necessitats i interessos institucionals que havia d'atendre aquest comitè.

La Comissió Executiva i l'Assemblea General del COOB'92 eren dos òrgans fonamentals per a governar el comitè perquè suposaven els dos principals elements de govern. Posseïen un profund caràcter polític perquè estaven formats per un equilibri desigual de les diverses institucions membre. És il·lustratiu que el president del COOB'92 fos l'alcalde Pasqual Maragall, mentre que hi havia tres vicepresidents: Carles Ferrer Salat (president del COE), Javier Gómez Navarro (secretari d'Estat d'Esport) i Josep Lluís Vilaseca (secretari general d'Esport de la Generalitat). És a dir, la màxima autoritat municipal sobresortia sobre els representants de les altres tres institucions principals. Ells quatre formaven part de la Comissió Executiva al costat de 7 representants de l'Ajuntament, 5 del COE, 5 del Govern d'Espanya, 5 de la Generalitat de Catalunya, 2 de l'ONCE³ i els 3 directors generals del COOB'92 (Cuyàs, 1992).

Finalment, el conseller delegat del comitè i, per tant, el seu màxim responsable executiu, senyor Josep Miquel Abad, també formava part d'aquesta Comissió, i alhora pertanyia a l'àmbit municipal, del qual havia estat vicealcalde. D'altra banda, el nombre de representants de cada institució en l'Assemblea General del COOB'92 era la següent: 35 de l'Ajuntament, 33 del COE, 15 del Govern d'Espanya, 12 de la Generalitat, 5 de la Diputació de Barcelona i l'Entitat Metropolitana i 28 membres cooptats (representants d'empreses, la societat civil, l'esport català i el Moviment Olímpic). El govern municipal mantenía una majoria relativa en tots dos òrgans del COOB'92, la Comissió Executiva i l'Assemblea General, cimentada gràcies a ocupar els màxims escalafons de tots dos cossos. En resum, l'administració municipal tenia un pes destacat en la jerarquia del comitè (figura 1).

³ Aquesta organització va ser fonamental en l'organització dels Jocs Paralímpics de 1992. El COOB'92 no només tenia com a missió organitzar els JJOO, sinó també els Paralímpics que es van celebrar entre el 3 i el 15 de setembre d'aquell any.



Figure 1. Organic hierarchy of COOB'92.

The City Council's central position was justified by the Olympic programme's instrumental nature: the intention to execute a series of projects and transformations that would enhance the city's image. In general, all the institutional stakeholders agreed that this tier of government should set the agenda for Barcelona 1992 and accepted that the mayor should chair COOB'92. The local government needed to make decisions about infrastructure, financing and urban management, so it had to be in charge of Barcelona 1992. Olympic organising committees are usually chaired by politicians with responsibilities at national level, sports leaders or even entrepreneurs. There was only one precedent of a mayor who combined city government with the chairmanship of the Summer Games Committee: Hans-Jochen Vogel, mayor of Munich from 1960 up until a couple of months before the start of Munich 1972. The 1972 and 1992 Games were based on the systematic planning of an urban legacy, and both of them had the only organising committees in history to be managed by municipal authorities⁴.

The other two tiers of government and the COE had their own roles as members of COOB'92. The Spanish Government focused on promoting non-sports infrastructures and on showing the world that Spain had been modernised, while its Catalan counterpart saw the Games as an opportunity to present Catalonia to the world. In turn, the COE's exclusive sphere of action was the preparation of Spanish athletes (Botella Corral,

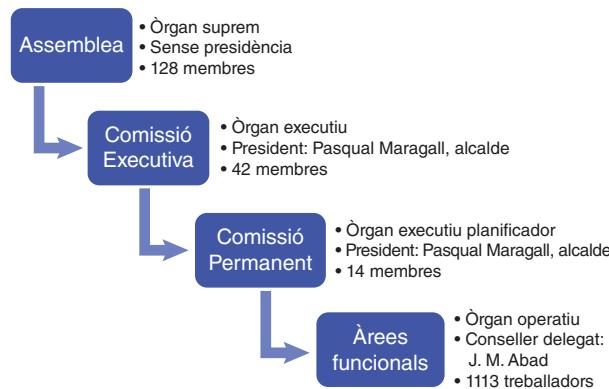


Figura 1. Jerarquia orgànica del COOB'92.

La posició central de l'Ajuntament es justificava pel caràcter instrumental que tenia aquesta convocatòria olímpica: la intenció de procedir a un conjunt d'obres i de transformacions que beneficiessin la imatge de la ciutat. En general, tots els agents institucionals van consensuar que aquesta administració marqués l'agenda de Barcelona'92, acceptant que l'alcalde presidís el COOB'92. El govern local necessitava prendre decisions sobre infraestructures, finançament i la gestió urbana, així que havia d'estar al comandament de Barcelona'92. Habitualment, la presidència d'un comitè organitzador olímpic és ocupada per polítics amb responsabilitats a escala nacional, dirigents esportius o, fins i tot, empresaris. Només existia un precedent d'un alcalde que compatibilitzés el govern municipal amb la presidència del comitè d'uns Jocs d'estiu: Hans-Jochen Vogel, alcalde muniquès des de 1960 fins a un parell de mesos abans de començar Munic'72. Els Jocs de 1972 i 1992 es van basar en una planificació sistemàtica d'un llegat urbà, disposant tots dos dels únics comitès organitzadors de la història dirigits pel poder municipal⁴.

Les altres dues administracions públiques i el COE tenien els seus propis rols com a membres del COOB'92. El govern espanyol estava centrat en fomentar infraestructures no esportives i mostrar al món que Espanya s'havia modernitzat, mentre que el català veia els Jocs com una oportunitat per a donar a conèixer Catalunya al món. Al seu torn, el COE tenia el seu àmbit exclusiu d'actuació en la preparació de les i els esportistes

⁴ In fact, the other organising committees from the 1924 Olympics to the 2016 Olympics have been chaired five times by ministers, three times by other national politicians, seven times by sports administrators (often former athletes), four times by entrepreneurs and once by an architect.

⁴ De fet, la resta de comitès organitzadors des dels JJO de 1924 fins als de 2016 han estat presidits per ministres en cinc ocasions, per altres polítics a escala nacional tres vegades, per dirigents esportius (sovint amb passat d'esportistes) set vegades, per empresaris quatre vegades i només una per un arquitecte.

1996, pp. 180-181). The municipal commitment to organising Barcelona 1992 was unwavering. The mayor himself directly supervised the management of the Games⁵, which were a top priority for his government. The two municipal terms of office in Barcelona following the 1983 and 1987 elections were coloured by the organisational acceleration associated with the Games (Febrés & Rivière, 1991, p. 57). The mutual cooperation between COOB'92 and the municipal government was evidenced by the two heads of the organising committee. While chairmanship fell to the mayor, one of the three deputy mayors in the 1979 term of office, Abad, managed Barcelona 1992 as chief executive officer (Febrés & Rivière, 1991, p. 153). The city council's intention was to address a number of urban plans, leveraging the Games' catalysing power, as former mayor Narcís Serra acknowledged in a book published shortly before Barcelona 1992:

Perhaps we were not overly aware of the immense effort involved in organising an event of this scale. [...] The idea that the Games were a platform for a perfect pretext. We wanted to achieve in ten years what would have taken 25 or 50. (Serra, 1992, pp. 13-15).

The Olympic facilities and the renovation of the surrounding area were built with an institutional and financial mechanism implemented by the City Council through publicly-controlled companies that nevertheless operated under private law. In the bidding phase, the first two companies of this type incorporated in Barcelona were Anella Olímpica de Montjuïc, SA, in 1985 and Vila Olímpica, SA, in 1986. These and other firms were merged in May 1989 under the holding company HOLSA after an agreement between the Spanish Government and the City Council⁶.

⁵ The mayor's weekly agenda was normally planned to combine general policy and Olympic management. Thus, on Mondays he would meet Deputy Mayor Lluís Armet and then Josep Miquel Abad. In addition, every two weeks he endeavoured to visit the COOB'92 headquarters (Febrés & Rivière, 1991, pp. 55-56).

⁶ The Ministry of Economy and the City Council agreed that the former would finance 51 % of HOLSA's budget and the latter 49 %. The government showed that its interest in Barcelona 1992 lay in the construction of large infrastructures. Few political issues prompted arguments between the institutions in COOB'92: language and symbol issues, the contents of ceremonies, etc. The majority of the strictly political decisions, such as the location of some competitions in other towns as secondary venues, had already been decided by the Barcelona authorities during the candidature process (Botella Pahissa, 1996, p. 43).

espanyols (Botella, 1996, pàg. 180-181). El compromís municipal amb l'organització de Barcelona'92 era absolut. El mateix alcalde efectuava un seguiment directe de la gestió dels Jocs⁵, que eren una prioritat màxima per al seu govern. Les dues legislatures municipals barcelonines següents a les eleccions de 1983 i 1987 van estar caracteritzades per l'acceleració organitzativa vinculada als Jocs (Febrés i Rivière, 1991, pàg. 57). La col·laboració mútua entre el COOB'92 i l'administració municipal quedava evidenciada amb els dos màxims responsables del comitè organitzador. Si la seva presidència requeia en l'alcalde, un dels tres vicealcaldes en la legislatura de 1979, Abad, dirigia la gestió de Barcelona'92 com a conseller delegat (Febrés i Rivière, 1991, pàg. 153). El propòsit municipal era plantejar diferents projectes urbans mitjançant el poder catalitzador dels Jocs, com el propi exalcalde Narcís Serra reconeixia en un llibre publicat poc abans de Barcelona'92:

Potser no érem massa conscients de l'immens esforç que suposava organitzar un esdeveniment d'aquesta envergadura. [...] La idea que els Jocs eren una plataforma per a una excusa perfecta. Volíem aconseguir en deu anys el que n'hauria requerit 25 o 50. (Serra, 1992, pàg. 13-15).

Les instal·lacions olímpiques i la rehabilitació de l'enorn es van construir amb un mecanisme institucional-financer que l'Ajuntament va establir mitjançant empreses de control públic però sota dret privat. Encara en la fase de candidatura, les dues primeres societats d'aquest tipus que Barcelona va crear van ser Anella Olímpica de Montjuïc, SA, el 1985, i Vila Olímpica, SA, el 1986. Aquestes i altres societats es van agrupar al maig de 1989 sota el *holding* d'empreses HOLSA després d'un conveni entre el govern espanyol i el municipal⁶. La governança

⁵ L'agenda setmanal de l'alcalde normalment estava planificada per a compaginar la política general i la gestió olímpica. Així, els dilluns es reunia amb el tinent d'alcalde Lluís Armet i a continuació amb Josep Miquel Abad. A més, cada dues setmanes intentava desplaçar-se a la seu del COOB'92 (Febrés i Rivière, 1991, pàg. 55-56).

⁶ El Ministeri d'Economia i l'Ajuntament van acordar que el primer finançaria el 51 % del pressupost d'HOLSA i el segon el 49%. El govern demostrava que el seu interès a Barcelona'92 es dirigia a la construcció de grans infraestructures. Pocs van ser els temes polítics que provoquessin discussions entre les institucions en el COOB'92: qüestions lingüístiques i de símbols, els continguts de les cerimònies, etc. La majoria de decisions estrictament polítiques, com la ubicació d'algunes competicions en altres municipis en qualitat de subseus, ja havien estat decidides per les autoritats barcelonines durant la candidatura (Botella, 1996, pàg. 43).

Olympic governance, its ultimate mission being urban regeneration, was based on reciprocity between institutions and also with the private sector (Casellas, 2006, p. 72; Malaret, 1993, pp. 63-64). In its remit, the Government of Catalonia supported the Olympic project with decisions such as the 1987 Sports Act promoting high-level and grassroots sport sponsored by Josep Lluís Vilaseca (Truñó, 1987, p. 149).

The Government of Catalonia was also responsible for building sports facilities such as the National Institute of Physical Education of Catalonia (INEFC), the Castelldefels Canal and the Police School of Catalonia in Mollet del Vallès, all of which it still manages. The financial involvement of the Spanish Government in HOLSA and other infrastructure projects and of the Government of Catalonia in financing and facilities matters meant, as Botella Corral argues (1996, p. 183), that both governments endorsed municipal predominance from substantive and procedural standpoints.

Municipal leadership of the Olympic project: analysis

Barcelona accepted its status as an Olympic city by agreeing to this rule: "Any city submitting a bid to organize the Olympic Games shall undertake in writing to observe the 'Conditions laid down for candidate cities'" (*Olympic Charter*, 1987: Rule 33). In short, the IOC entrusts the holding of the Games to a country and to a city as long as they guarantee their joint commitment (through contracts signed with the IOC Executive Board) to be entirely responsible for the governance of the mega-event (Toohey & Veal, 2007, p. 68). While Barcelona was still a candidate city, the September 1986 Plenary Session of the City Council ratified the commitment to the *Olympic Charter* (Malaret, 1993, p. 25). In spite of this regulatory rigidity, the national and local authorities constituted each organising committee in line with the *Charter's* basic rules, although they are also able to map out an organisational structure to meet their own needs and plan for a post-Olympic legacy (Roche, 2000, p. 137).

That is precisely what Barcelona did. COOB'92 emerged as part of a system pre-established by Lausanne, and the representation and management bodies of other organising committees are actually very similar because they were also born of the same Olympic regulations. Colomé (1991, p. 26) argues that the

olímpica, l'última missió de la qual era la regeneració urbanística, es va basar en la reciprocitat entre les institucions i també amb el sector privat (Casellas, 2006, pàg. 72; Malaret, 1993, pàg. 63-64). El govern català col·laborava amb el projecte olímpic dins de les seves competències amb decisions com la llei de l'esport de 1987 a favor de les pràctiques esportives d'alt nivell i de base, fomentada per Josep Lluís Vilaseca (Truñó, 1987, pàg. 149).

La Generalitat també es va encarregar de construir instal·lacions esportives com l'Institut Nacional d'Educació Física de Catalunya (INEFC), el Canal de Castelldefels i l'Escola de Policia de Catalunya, situada a Mollet del Vallès, les quals continua gestionant actualment. La implicació financer del govern espanyol a HOLSA i altres projectes d'infraestructures i de la Generalitat en qüestions de finançament i en instal·lacions va suposar que, com sosté Botella (1996, pàg. 183), totes dues administracions subscrivissin el predomini municipal des de punts de vista substantiu i procedimental.

El lideratge municipal del projecte olímpic: ànalisi

Barcelona acceptava la seva condició de ciutat olímpica en acceptar aquesta norma: "Qualsevol ciutat que es postuli a organitzar els Jocs Olímpics es comprometrà per escrit a acatar les 'Condicions establertes per a ciutats candidates'" (*Carta Olímpica*, 1987: article 33). En definitiva, el COI confia la celebració dels Jocs a un país i a una ciutat, sempre que aquests garanteixin el seu compromís conjunt (mitjançant acords signats amb la directiva del COI) a ser enters responsables en la governança del megaevent (Toohey i Veal, 2007, pàg. 68). El Ple de l'Ajuntament de setembre de 1986 va ratificar, encara com a ciutat candidata, el compromís amb la *Carta Olímpica* (Malaret, 1993, pàg. 25). Malgrat aquesta rigidesa normativa, les autoritats nacionals i locals creen cada comitè organitzador segons les normes bàsiques de la Carta però poden dissenyar una estructura orgànica que atengui les necessitats pròpies i la planificació per a un llegat postolímpic (Roche, 2000, pàg. 137).

Així ho va fer Barcelona. El COOB'92 sorgia dins d'un esquema fix que marcava Lausana i, de fet, els òrgans de representació i gestió d'altres comitès organitzadors són molt semblants perquè també naixien d'aquesta mateixa normativa olímpica. Colomé (1991, pàg. 26) explica que les diferències entre comitès es

differences between committees lie in the intergovernmental relations that structure them. The representation of tiers of government and the balance between them depend on the political circumstances and the particular needs of the host venue. The Games are much more than a competition because there are many different interests associated with holding them, the so-named stakeholders. They may have direct link, as in the case of political authorities, the general public or the television networks that broadcast them, or they may be secondary (emergency services, the vast apparatus of commercial interests, journalists, protest groups, etc.). The stakeholders' interests qualify the guidelines established by the IOC (Hede, 2007, p. 17; Real, 2010, p. 234). The COOB'92 governing bodies (General Assembly, Executive Board and Standing Committee), and their composition mirrored the varying importance of the institutional partners.

Municipal leadership in the entire process of organising and implementing Barcelona 1992, embodied in the committee's organic structure, demonstrated that urban regeneration was a priority (Malaret, 1993, pp. 51-53). It is not usual for a municipal authority to lead the organisation of an Olympic event, as attested to by the objectives and leaderships established in the immediately preceding and subsequent organising committees. In 1988, in South Korea, they were part of the national plan of a prevailing semi-authoritarian regime, while in 1996 in the USA they stemmed from a project largely dependent on private capital (Burbank et al., 2001; Toohey & Veal, 2007)⁷. The world of sport is a social and cultural phenomenon closely connected with structures in our society such as the economy, politics, aesthetic culture and the media. The Olympic phenomenon and politics are interrelated because they both engage in the same society and develop common structures; for example, the case of COOB'92 (Truñó, 1987, pp. 38-43).

Anne-Marie Hede's proposal of a theoretical framework to identify the types of stakeholders involved in the Games is useful to delimit the interests around Barcelona 1992. The economic stakeholders, both private sector and governmental, wanted the event to boost Barcelona's economy through a

⁷ Thus, the Seoul 1988 organising committee was chaired by Roh Tae-woo and Park Seh-jik, two national politicians, while a group of businessmen headed by Billy Payne led the Atlanta 1996 committee.

troben en les relacions intergovernamentals que els estructuren. La representació d'administracions públiques i els equilibris entre aquestes depenen de les circumstàncies polítiques i les necessitats particulars de la seu escollida. Els Jocs són molt més que una competició perquè hi ha molts interessos vinculats a la seva celebració, els anomenats agents o *stakeholders*. Poden tenir una vinculació directa, en el cas de les autoritats polítiques, la ciutadania o les televisions que retransmeten, o ser secundaris (serveis d'emergència, el vast aparell d'interessos comercials, periodistes, grups de protesta, etc.). Els interessos dels agents matisen les pautes fixades pel COI (Hede, 2007, pàg. 17; Real, 2010, pàg. 234). Els òrgans de govern del COOB'92 (Assemblea General, Comissió Executiva i Comissió Permanent), i la seva composició posava en relleu el diferent pes dels socis institucionals.

La primacia municipal en tot el procés d'organització i execució de Barcelona'92, plasmada en l'estructura orgànica del comitè, explicava que la visió de regeneració urbana era una prioritat (Malaret, 1993, pàg. 51-53). No és habitual que el poder municipal lideri l'organització d'un esdeveniment olímpic, com es pot comprovar en els objectius i lideratges establerts en els comitès organitzadors immediatament precedents i posteriors. Els de 1988, a Corea del Sud, responien al pla nacional d'un règim encara semiautoritari, mentre que els de 1996 als EUA eren un projecte pràcticament dependent de capital privat (Burbank et al., 2001; Toohey i Veal, 2007)⁷. El món de l'esport és un fenomen social i cultural íntimament connectat amb estructures de la nostra societat com l'economia, la política, la cultura estètica o els mitjans de comunicació. El fenomen olímpic i la política estan interrelacionats perquè tots dos participen en la mateixa societat i desenvolupen estructures en comú, n'és un exemple el cas del COOB'92 (Truñó, 1987, pàg. 38-43).

La proposta d'Anne-Marie Hede d'un marc teòric per a identificar els tipus de *stakeholders* entorn dels Jocs resulta útil per a acotar els interessos entorn de Barcelona'92. Els agents econòmics, tant del sector privat com de les administracions, desitjaven que l'esdeveniment potenciés l'economia barcelonina

⁷ Així doncs, el comitè organitzador de Seül'88 estava presidit per Roh Tae-woo i Park Seh-jik, dos polítics d'àmbit nacional, mentre que un grup d'empresaris encapçalats per Billy Payne van liderar el comitè d'Atlanta'96.

positive catalyst effect. The general public expected to see the benefits, especially when excessive costs and tax increases were feared. The sponsors had also planned to reap returns on their investments. Barcelona 1992 provided management instruments and policies for economic investment that would lead to an organisational success story which in turn would be reflected in the international positioning of the Barcelona brand (Hede, 2007, p. 17). The social stakeholders were basically the people of Barcelona, Catalonia and Spain who hoped to increase their pride in their identity by being the 'centre of the world's attention', which implies a capacity for social cohesion; furthermore, the citizens of Barcelona also supported the Games to improve conditions quality of their everyday lives (Hede, 2007, p. 17). Environmental stakeholders firmly subscribed to the objective of improving quality of life, while the environmental pressure groups that did exist were weak⁸.

The tiers of government which were part of COOB'92 were called upon to fulfil the demands of these stakeholders. Four years after the Olympic Games, Josep Miquel Abad and Miquel Botella agreed that the mission of holding the mega-event had been successfully accomplished and that all the commitments agreed to with the Olympic Movement had thus also been achieved. Yet the real success, they argued, consisted of having managed to bring about the regeneration of Barcelona and its metropolis, the transformation of its urban planning and the attainment of tangible and intangible legacies in a mere six years. They considered that organisation based on shared governance between COOB'92 and the City Council had been the key to this success (Abad, 1996, p. 14; Botella Pahissa, 1996, p. 21).

Conclusions

The City Council's pre-eminence in the governance of Barcelona 1992 over the other institutional stakeholders may be accounted for by the fact that it was the institution which promoted the Olympic project from the initial bid as a legacy planning strategy. The local authorities of the sixteen Olympic subsites also had their own

mitjançant un efecte catalitzador positiu. La ciutadania esperava notar els beneficis, més encara quan es temien costos excessius i pujades d'impostos. Així mateix, els patrocinadors havien planejat aconseguir rendits de les seves inversions. Barcelona'92 va propiciar instruments de gestió i polítiques per a desenvolupar inversions econòmiques que impliquessin un èxit organitzatiu que, al seu torn, revertís en el posicionament internacional de la marca Barcelona (Hede, 2007, pàg. 17). Els agents socials eren bàsicament la ciutadania barcelonina, la catalana i l'espanyola que esperaven incrementar el seu orgull identitari en ser 'centre d'atenció del món', la qual cosa implica capacitat de cohesió social; a més, la de Barcelona també donava suport als Jocs per a millorar les condicions de la qualitat de la seva vida diària (Hede, 2007, pàg. 17). Els agents ecològics estaven molt vinculats a l'objectiu de millorar la qualitat de vida, mentre que els grups ecologistes de pressió existien, però feblement⁸.

Les administracions públiques que integraven el COOB'92 tenien la responsabilitat de fer possible les demandes d'aquests *stakeholders*. Quatre anys després dels JO, Josep Miquel Abad i Miquel Botella coincidien que es va complir satisfactòriament la missió de celebrar el megaevent i d'aconseguir tots els compromisos acordats amb el Moviment Olímpic. Però l'èxit veritable, deien, va consistir a poder dur a terme en només sis anys la regeneració de Barcelona i la seva metròpoli, la transformació del seu urbanisme i la consecució de llegats tangibles i intangibles. Consideraven que l'organització basada en la governança compartida entre el COOB'92 i l'Ajuntament havia estat la clau d'aquest èxit (Abad, 1996, pàg. 14; Botella, 1996, pàg. 21).

Conclusions

La preeminència de l'Ajuntament en la governança de Barcelona'92 sobre els altres actors institucionals s'explica per ser la institució que va promoure el projecte olímpic des de la mateixa candidatura com a estratègia de planificació d'un llegat. Els ajuntaments de les 16 subseus olímpiques també tenien els seus interessos, encara que estaven d'acord amb el lideratge de l'alcalde

⁸ The UN Conference on Environment and Development, held in Rio in June 1992, is regarded as the starting point for global environmental awareness and current planet-wide green thinking. Barcelona 1992 was influenced by the Conference, albeit belatedly and only partially (Aragón-Pérez, 2018).

⁸ La Conferència de l'ONU de Medi ambient i Desenvolupament, a Rio el juny de 1992, és considerada el punt de partida d'una consciència ecologista global i de la conscienciació verda existent actualment a tot el planeta. Barcelona'92 va rebre la influència de la Conferència però de forma tardana i parcial (Aragón Pérez, 2018).

interests, although they agreed with the leadership of the city's mayor. The network of connections between the City Council and the social and economic stakeholders was the mechanism used to secure the resources needed to bring the objectives to fruition. Development of the economy, concern for quality of life and the transformation of Barcelona's image were tangible results that enabled the City Council to find the support it needed and generate synergies (Burbank et al., 2001, pp. 22-26).

Although the idea of an interconnected system is an abstraction that does not explain specific details of the management of the 1992 Games (Morin, 1997, p. 47), it is important to note that this management did not take the form of a classical hierarchy in which the municipal authority simply had to issue orders. Rather, the governance of Barcelona 1992 was multidirectional if COOB'92 is regarded as a networked structure where different stakeholders and their needs and interests converged, and where the City Council was the leading player. The period of Franco's regime had an enormous social, economic and physical impact throughout Spain, which was also reflected in Barcelona. The city underwent huge demographic and urban upheavals which also spawned shortcomings and imbalances. These problems had to be solved with the re-establishment of democracy, resulting in a causal relationship with the launch of an Olympic candidature that sought to foster political actions in Barcelona's urban planning.

Barcelona 1992 is an extreme case of the catalyst effect, because hosting the 1992 Games made it possible to justify, on economic grounds, the envisioned legacy policy that was ultimately implemented. At the same time, the Games were presented to the general public on the basis of the ultimate benefits for the city (Toohey & Veal, 2007, p. 225). The regeneration of the city of Barcelona through the organisation of the Games was clearly part of the City Council's agenda. In fact, the main reasons justifying the Games were based on concentrating the Olympic infrastructure in four revamped areas of the city, underpinned by a two-pronged promotion strategy: four new zones of urban centrality and four Olympic areas where the competition facilities would be located. The plan also generated the idea for a ring-road connecting these zones and encircling the city (Millet, 1996, pp. 238-239). In a few words, the 1992 Games are a fascinating case study in which the governance of this sports mega-event was configured on the basis of a city vision that justified and even transcended the actual project.

de la ciutat. La xarxa de connexions entre l'Ajuntament i els agents socials i econòmics era el mecanisme per a aconseguir els recursos necessaris per a emprendre objectius establerts. El desenvolupament de l'economia, la preocupació per la qualitat de vida o la transformació de la imatge de Barcelona eren resultats tangibles que permetien a l'Ajuntament trobar els suports precisos i establir sinergies (Burbank et al., 2001, pàg. 22-26).

Encara que la idea d'un sistema interconnectat s'gui una abstracció que no expliqui detalls concrets de la gestió dels Jocs del 92 (Morin, 1997, pàg. 47), és important remarcar que aquesta gestió no consistia en una jerarquia clàssica en la qual l'autoritat municipal simplement havia d'emetre ordres. Més aviat, la governança de Barcelona'92 era multidireccional si s'entén el COOB'92 com una estructura en xarxa on confluïen diferents *stakeholders* i les seves necessitats i interessos, on l'Ajuntament era l'agent que excel·lia. El període del règim franquista va suposar grans impactes socials, econòmics i físics en tota Espanya que van tenir el seu reflex a Barcelona. La ciutat va experimentar grans transformacions demogràfiques i urbanístiques però van provocar mancances i desajustaments. Aquests problemes es van haver de solucionar amb el restabliment de la democràcia produint-se una relació de causalitat amb el llançament d'una candidatura olímpica que buscava fomentar accions polítiques en l'urbanisme barceloní.

Barcelona'92 és un cas extrem de l'efecte catalitzador perquè organitzar els Jocs del 92 va permetre justificar econòmicament la política de llegat planificat que es va realitzar. Al mateix temps, aquests Jocs es presentaven davant la ciutadania argumentant els beneficis que experimentaria la ciutat (Toohey i Veal, 2007, pàg. 225). L'Ajuntament tenia clara la intenció d'organitzar-los per a implementar una regeneració de Barcelona. De fet, les idees bàsiques per a dur-la a terme es recolzaven a concentrar la infraestructura olímpica en quatre zones reformades de la ciutat. Es va pensar impulsar-les en una doble direcció: com quatre noves àrees de centralitat urbana i com les quatre àrees olímpiques on localitzar instal·lacions de competició. Basant-se en aquestes sorgia la idea d'un anell viari que les unís i circumval·lés la ciutat (Millet, 1996, pàg. 238-239). Els Jocs de 1992 són, en definitiva, un cas interessant en el qual la governança d'aquest megaevent esportiu es va configurar segons una visió de ciutat que justificava el projecte en si i que fins i tot el transcendia. En definitiva, el

Ultimately, municipal leadership in the organisation of Barcelona 1992, in consensus with the other institutions, was driven by the grand idea that underpinned the Olympic project's candidature from the outset: to implement post-Olympic urban legacy policies.

Conflict of Interests

No conflict of interest was reported by the authors.

References

- Abad, J. M. (1996). Balance de las realizaciones del COOB'92. A M. de Moragas Spà & M. Botella i Pahissa (Eds.), *Las claves del éxito: impactos sociales, deportivos, económicos y comunicativos de Barcelona'92* (pàg. 13-20). Barcelona: Centre d'Estudis Olímpics - UAB, Ajuntament de Barcelona, Editorial Planeta.
- Abad, J. M. (2002). Josep Miquel Abad valora els Jocs. A M. de Moragas Spà & M. Botella i Pahissa (Eds.), *Barcelona: l'erència dels Jocs : 1992-2002* (pàg. 25-36). Barcelona: Centre d'Estudis Olímpics - UAB.
- Aragón-Pérez, A. (2018). *La construcción del pensamiento ecológico durante los Juegos Olímpicos de Barcelona 1992: elementos de sostenibilidad, salubridad medioambiental y difusión* (Tesi doctoral, Universitat Autònoma de Barcelona, Espanya).
- Botella Corral, J. (1996). Los juegos políticos. Actores y estrategias en torno a los Juegos Olímpicos de Barcelona 1992. A M. de Moragas Spà & M. Botella i Pahissa (Eds.), *Las claves del éxito: impactos sociales, deportivos, económicos y comunicativos de Barcelona'92* (pàg. 177-187). Barcelona: Centre d'Estudis Olímpics - UAB, Ajuntament de Barcelona, Editorial Planeta.
- Botella Pahissa, M. (1996). Las claves del éxito de los Juegos. A M. de Moragas Spà & M. Botella i Pahissa (Eds.), *Las claves del éxito: impactos sociales, deportivos, económicos y comunicativos de Barcelona'92* (pàg. 21-51). Barcelona: Centre d'Estudis Olímpics - UAB, Ajuntament de Barcelona, Editorial Planeta.
- Burbank, M., Andranovich, G., & Heying, C. H. (2001). *Olympic dreams: The impact of mega-events on local politics*. Boulder, CO: Lynne Rienner Publishers.
- Casellas, A. (2006). Las limitaciones del "modelo Barcelona". Una lectura desde Urban Regime Analysis. *Documents d'Anàlisi Geogràfica*, 48, 61-81.
- Colomé, G. (1991). Estudio comparativo de los modelos de organización de las últimas seis sedes olímpicas (en línia, 2010). Presentat a *Curs Universitari sobre Olimpisme*. Centre d'Estudis Olímpics i de l'Esport, Universitat Autònoma de Barcelona.
- Cuyás R. (Ed.). (1992). *Official report of the Games of the XXV Olympiad Barcelona 1992 : Volume III : The organisation - The preparation of the Games*. Barcelona: COOB'92.
- Febrés, X., & Rivière, M. (1991). *Pasqual Maragall: un rebelde en el poder*. Esplugues de Llobregat: Plaza & Janés.
- Fernández Peña, E., & Ramajo Hernández, N. (2014). La comunicación en el deporte global: los medios y los Juegos Olímpicos de verano (1894-2012). *Historia y Comunicación Social*, 19, 703-714. doi:10.5209/rev_HICS.2014.v19.45171
- Hede, A.-M. (2007). Managing special events in the new era of the triple bottom line. *Event Management*, 11, 13-22. doi:10.3727/152599508783943282
- Malaret, E. (1993). *Público y privado en la organización de los Juegos Olímpicos de Barcelona 1992*. Madrid: Civitas.
- Millet, L. (1996). Los Juegos de la ciudad. A M. de Moragas Spà & M. Botella i Pahissa (Eds.), *Las claves del éxito: impactos sociales, deportivos, económicos y comunicativos de Barcelona'92* (pàg. 232-249). Barcelona: Centre d'Estudis Olímpics i de l'Esport, Universitat Autònoma de Barcelona.
- Moragas de, M., & Botella, M. (Eds.). (1995). *Les claus de l'èxit: impactes socials, esportius, econòmics i comunicatius de Barcelona'92*. Barcelona: Centre d'Estudis Olímpics - UAB, Ajuntament de Barcelona, Editorial Planeta.
- Moragas de, M., & Botella, M. (Eds.). (2002). *Barcelona: l'erència dels Jocs (1992-2002)*. Barcelona: Centre d'Estudis Olímpics - UAB, Ajuntament de Barcelona, Editorial Planeta.
- Morin, E. (1997). *Introducción al pensamiento complejo*. Barcelona: Gedisa.
- Real, M. R. (2010). Who owns the olympics? Political economy and critical moments in the modern games. A V. Girginov (Ed.), *The olympics: A critical reader* (pàg. 221-238). Londres: Routledge.
- Roche, M. (2000). *Mega-events and modernity: Olympics and expos in the growth of global culture*. Londres: Routledge.
- Serra, N. (1992). Barcelona pretende los juegos olímpicos. A O. Bohigas Guardiola & F. Closes (Eds.), *Barcelona olímpica: la ciudad renovada* (pàg. 13-16). Barcelona: Holsa; Àmbit.
- Toohey, K., & Veal, A. J. (2007). *The olympic games: A social science perspective*. Wallingford, Oxon: Cabi Pub. doi:10.1079/9781845933463.0000
- Truñó, E. (1987). *La ciutat de les anelles: l'esport a la Barcelona olímpica*. Barcelona: Edicions 62.

lideratge municipal en l'organització de Barcelona'92, consensuat amb les altres institucions, responia a la gran idea que vertebrava el projecte olímpic des de la mateixa candidatura: desenvolupar unes polítiques de llegat urbà postolímpic.

Conflicte d'interessos

Les autories no han comunicat cap conflicte d'interessos.

Referències

- Aragón-Pérez, A. (2019). Approach to the Governance of Barcelona 1992: An Imbalance between Institutions. *Apunts. Educació Física y Deportes*, 138, 123-135. doi:10.5672/apunts.2014-0983.es.(2019/4).138.10

Analysis and Assessment of the Relationships between Mood and Anxiety with Respect to Outcome in Young Footballers

Rubén Arroyo del Bosque*

University of Burgos, Spain

Pontifical University of Salamanca, Spain

Director: Dra Aurora Fernández del Valle¹

Dr Óscar González Rodríguez¹

¹University of the Basque Country, Spain

Abstract

Football increasingly demands high performance from its practitioners. The rise of this sport has been reflected in the increase in federation player registrations. The purpose of this paper is to identify, assess and analyse the mood and anxiety of amateur football players in U16 and U19 men and regional women categories before and after competition. The sample consisted of 153 young people whose average age was 16.06 years. The instruments used were the Competitive State Anxiety Inventory (CSAI-2) and Profile of Mood States (POMS) in its abbreviated form A, 15 items. The results show that: 1) there are statistically significant differences in all dimensions of mood and cognitive anxiety in men after competition; 2) women present significant differences in the dimensions of hostility, depression, vigour and self-confidence after competition; 3) somatic anxiety does not vary according to the outcome obtained in competition; 4) mood prior to competing is different in men and women as there are significant differences in tension, and 5) men show a less anxiogenic thinking style, a lower somatic response to anxiety and a higher level of self-confidence at the time prior to competing than women. This paper seeks to encourage future professionals to introduce a commitment to emotional and psychological training alongside physical, technical and strategic instruction in youth age groups in the process of personality development.

Keywords: emotion, mood, anxiety, young people, football

Date read: November 5, 2015.

Anàlisi i valoració de les relacions entre l'estat d'ànim i l'ansietat en relació amb el resultat en joves futbolistes

Rubén Arroyo del Bosque*

Universitat de Burgos, Espanya

Universitat Pontificia de Salamanca, Espanya

Direcció: Dra. Aurora Fernández del Valle¹

Dr. Óscar González Rodríguez¹

¹Universitat del País Basc, Espanya

Resum

El futbol demanda, cada vegada més, exigències d'alt rendiment als seus esportistes. L'auge d'aquest esport s'ha vist reflectit en l'augment de fitxes federatives. El present treball té per objectiu identificar, valorar, avaluar i analitzar l'estat d'ànim i l'ansietat de jugadors de futbol, amateur, en les seves categories cadet i juvenil masculina; i regional femenina, abans i després de la competició. La mostra va estar formada per 153 joves, la mitjana d'edat de les quals era de 16.06 anys. Els instruments utilitzats van ser l'Inventari d'Ansietat Competitiva en l'Esport (CSAI-2) i Perfil d'Estats d'Ànim (POMS), en la seva forma abreujada A, 15 ítems. Els resultats obtinguts mostren que: 1) Existeixen diferències estadísticament significatives en totes les dimensions de l'estat ànim i en l'ansietat cognitiva en els homes, després de competir; 2) Les dones presenten diferències significatives en les dimensions d'hostilitat, depressió, vigor i autoconfiança després de la competició; 3) L'ansietat somàtica no varia en funció del resultat obtingut en la competició; 4) L'estat d'ànim, previ a competir, és diferent en homes i dones, per l'existència de diferències significatives en la tensió, i 5) Els homes comparats amb les dones evidencien un estil de pensament menys ansiogen, una menor resposta somàtica davant l'ansietat i un nivell superior d'autoconfiança en el moment previ a competir. L'aportació d'aquest treball pretén motivar els futurs professionals a introduir dedicació a l'entrenament emocional i psicològic, a més del físic, tècnic i estratègic en edats juvenils per la seva importància en la formació de la personalitat.

Paraules clau: emoció, estat d'ànim, ansietat, joves, futbol

Data de lectura: 5 de novembre de 2015.

* Correspondence:
Rubén Arroyo del Bosque (radel@ubu.es / rarroyode@upsa.es).

* Correspondència:
Rubén Arroyo del Bosque (radel@ubu.es / rarroyode@upsa.es).

Teaching Models for Sports Education and Personal and Social Responsibility: An innovative and inclusive experience through educational kickboxing

José Ignacio Menéndez*
Isabel I University, Spain

Director: Dr Francisco Javier Fernández-Río¹
¹University of Oviedo, Spain

Abstract

The main objective of this doctoral thesis was to examine the impact of the application of a hybrid teaching model (sports education and personal and social responsibility, PSR) on secondary school students through educational kickboxing. Three main studies were carried out for this purpose. In the first, the effects of an intervention based on this hybrid teaching model on attitudes to violence, responsibility, friendship goals and the basic psychological needs of a group of secondary school students were evaluated experimentally and compared with a traditional teaching approach. In the second, the perceptions of the students and teaching staff of a teaching unit in the hybrid model designed through educational kickboxing were analysed. Finally, in the third, the application of the hybrid model was examined by means of a non-contact kickboxing teaching unit with students with disabilities. The perceptions, feelings and thoughts of students, parents and teachers were explored to understand how the combination of models affects inclusion. The results showed that the model boosted the participants' social responsibility behaviours, competence, attitudes to violence and relationships versus the traditional model. Similarly, students perceived that the model applied through educational kickboxing was a fun, innovative approach which helped to improve responsibility, cooperation and friendship among them. Moreover, it was seen as a model that promoted the inclusion of all students, particularly those with some kind of disability. In conclusion, educational kickboxing has been identified as a sport with a major educational significance whose benefits are even greater if it is applied using a hybrid teaching model based on sports education and PSR.

Keywords: teaching models, educational kickboxing, inclusion, model-based practice, innovation

Date read: March 3, 2017.

Els models pedagògics d'educació esportiva i de responsabilitat personal i social: una experiència d'innovació i inclusió a través del *kick-boxing* educatiu

José Ignacio Menéndez*
Universitat Isabel I, Espanya

Direcció: Dr. Francisco Javier Fernández-Río¹
¹Universitat de Oviedo, Espanya

Resum

El principal objectiu d'aquesta tesi doctoral va ser analitzar l'impacte de l'aplicació d'un model pedagògic híbrid (educació esportiva i responsabilitat personal i social, RPS) en estudiants d'educació secundària a través del *kick-boxing* educatiu. Per a això es van dur a terme tres estudis principals. En el primer d'ells es van avaluar, experimentalment, els efectes d'una intervenció basada en aquest model pedagògic híbrid sobre les actituds cap a la violència, la responsabilitat, les metes d'amistat i les necessitats psicològiques bàsiques d'un grup d'estudiants d'educació secundària, comparant-los amb un plantejament tradicional d'ensenyament. En el segon, es van analitzar les percepcions d'estudiants i professorat d'una unitat didàctica del model híbrid dissenyat a través del *kick-boxing* educatiu. Finalment, en el tercer, es va examinar l'aplicació del model híbrid mitjançant una unitat didàctica de *kick-boxing* sense contacte en estudiants amb discapacitat. Les percepcions, els sentiments i els pensaments dels estudiants, dels pares i els docents van ser explorats per a comprendre com la combinació dels models afecta la inclusió. Els resultats van reflectir que el model va potenciar les conductes de responsabilitat social, competència, actituds cap a la violència i la relació dels participants en comparació amb el model tradicional. D'igual forma, l'alumnat va percebre que el model aplicat mitjançant el *kick-boxing* educatiu va constituir un enfocament divertit, nou i que ajudava a millorar la responsabilitat, la cooperació i l'amistat entre l'alumnat. Igualment, es va percebre com un model que fomentava la inclusió de tot l'alumnat, especialment d'aquell que tenia algun tipus de discapacitat. Com a conclusió, es pot dir que el *kick-boxing* educatiu s'ha vist com un esport de gran importància didàctic els beneficis del qual són encara millors si s'aplica a través del model pedagògic híbrid basat en l'educació esportiva i la RPS.

Paraules clau: models pedagògics, *kick-boxing* educatiu, inclusió, pràctica basada en models, innovació

Data de lectura: 3 de març de 2017.

* Correspondence:
José Ignacio Menéndez (nachomenendeztibet@gmail.com).

* Correspondència:
José Ignacio Menéndez (nachomenendeztibet@gmail.com).