

Efectes sobre la disposició sagital del raquis d'un programa d'educació postural en Educació Física de primària*

Effect of a Back Education Programme in Physical Education Classes in Primary Education on the Spinal Shapes of the Sagittal Plane

PILAR SAINZ DE BARANDA

Facultat de Ciències de l'Esport
Universidad de Castilla-La Mancha

PEDRO LUIS RODRÍGUEZ GARCÍA

Facultat d'Educació

FERNANDO SANTONJA MEDINA

Facultat de Medicina

Universidad de Murcia

Autora per a la correspondència

Pilar Sainz de Baranda

pilar.sainzdebaranda@uclm.es

Resum

L'objectiu va ser analitzar l'efecte del Programa d'Educació Postural sobre el pla sagital de la columna vertebral. Un total de vuitanta escolars es van dividir en tres grups (dos d'experimentals i un de control). Els grups experimentals van realitzar el programa d'educació postural dins les classes d'educació física de primària durant un curs escolar complet (nou mesos), dues sessions per setmana (trenta-una setmanes, seixanta-dues sessions d'educació física). El programa desenvolupava els continguts de presa de consciència, enfortiment abdominal i lumbar i estiraments de la musculatura isquiosural. Es va dur a terme durant disset minuts de la sessió habitual d'educació física. El grup de control va seguir el programa estàndard de les classes d'educació física. Abans i després de dur a terme el programa es va valorar amb un inclinòmetre ISOMED-95 el pla sagital de la columna vertebral en tres posicions: bipedestació, flexió del tronc i sedestació. Els resultats mostren millores en ambdós grups experimentals en totes les valoracions, encara que només són significatives en la flexió de tronc i sedestació. Per al grup de control, no es van trobar millores en cap paràmetre, i van empitjorar tant la disposició sagital estàtica (bipedestació) com la dinàmica (flexió de tronc i sedestació). Conclusions: La realització d'un programa d'educació postural dins les classes d'educació física millora de manera global la disposició sagital del raquis dels i de les escolars.

Paraules clau: columna vertebral, higiene postural, Educació Física

Abstract

Effect of a Back Education Programme in Physical Education Classes in Primary Education on the Spinal Shapes of the Sagittal Plane

The objective was to analyze the effect of a back education programme on the spinal shapes of the sagittal plane. A total of 80 primary schoolchildren were divided into three groups (1 control and 2 experimental groups). The experimental groups carried out the back education programme in their Physical Education classes for a full school year (9 months), two sessions per week (31 weeks, 62 sessions of physical education). The programme covered awareness, abdominal and lumbar strengthening, and hamstring stretching exercises... 17 minutes of each Physical Education session was used to teach it. The control group followed the standard programme of Physical Education classes. Before and after the implementation of the programme the sagittal plane of the spine was evaluated with an ISOMED-95 inclinometer in three positions: standing, forward flexion, and seated. The results show improvements in both experimental groups in all measurements, although they are only significant in the forward flexion and seated positions. For the control group, there were no improvements in any parameter, but rather they worsened in both the static sagittal position (standing) and the dynamic positions (forward flexion and seated). Conclusions. The implementation of a back education programme in Physical Education classes improves the sagittal plane in primary schoolchildren.

Keywords: spine, posture education, physical education

* Treball realitzat en el marc del projecte d'investigació: "La prevenció del dolor de espalda a través de la Educació Física" (DEP2010-21793), finançat pel Ministerio de Ciencia e Innovación. Subprograma de projectes d'investigació fonamental no orientada.

Introducció

Tant el currículum d'educació primària (Real Decret 1513/2006 de 7 de desembre) com el d'educació secundària (Real Decret 1631/2006 de 29 de desembre) ressalten explícitament la importància que té l'educació física a l'hora que els i les escolars adquireixin hàbits saludables i millorin la seva condició física.

Per aquest motiu, s'organitzen els continguts en blocs dins els quals destaquen el bloc "Activitat física i salut", a primària, i el de "Condició física i salut", a secundària.

En educació física de primària, el bloc d'"Activitat física i salut" està format per aquells coneixements necessaris perquè l'activitat física sigui saludable. A més a més, incorpora continguts per a l'adquisició d'hàbits al llarg de la vida, com a font de benestar.

Amb aquest bloc, l'educació física pretén contribuir, mitjançant el coneixement i la pràctica, a la valoració de l'activitat física com a element indispensable per preservar la salut. Cal assenyalar que aquesta àrea és clau perquè els nens i les nenes adquireixin hàbits saludables i de millora i manteniment de la condició física i, al mateix temps, perquè els acompanyin durant l'escolaritat i, el que és més important, al llarg de la vida.

Si s'analitza el bloc d'"Activitat física i salut" els continguts relacionats amb la postura i els hàbits posturals tenen un paper important, de manera que en el primer cicle es planteja com a contingut l'adquisició d'hàbits bàsics d'higiene postural; en el segon cicle, l'adquisició d'hàbits posturals relacionats amb l'activitat física, i en el tercer cicle, l'adquisició d'hàbits posturals i autonomia, la millora de la condició física orientada a la salut i la valoració de l'activitat física per al manteniment i la millora de la salut.

Així, sembla clara la necessitat de desenvolupar programes, unitats didàctiques i/o sessions relacionades amb la postura i la columna vertebral.

Per al desenvolupament de la postura en l'edat escolar, diversos autors han proposat dur a terme sessions teoricopràctiques d'higiene postural, exercicis de presa de consciència i percepció pelviana, exercicis d'enfortiment abdominal i lumbar i exercicis d'estirament dels diferents grups de musculatures relacionats amb la postura.

En aquest sentit, alguns programes d'higiene postural han estat desenvolupats i avaluats en escolars (Cardon, De Clercq, & De Bourdeaudhuij, 2002; Méndez

& Gómez-Conesa, 2001; Robertson & Lee, 1990; Sheldon, 1994; Spence, Jensen, & Shephard, 1984; Vicas-Kunse, 1992).

Robertson i Lee (1990) treballen la sedestació i l'aixecament de càrregues, en nens d'entre deu i dotze anys durant tres sessions d'higiene postural. Sheldon (1994) desenvolupa una sessió per a l'aprenentatge de l'aixecament de càrregues. Spence, Jensen i Shepard (1984) avaluen la higiene postural en l'aixecament de càrregues després d'una a vuit setmanes d'intervenció. McAuley (1990) dedica dues sessions d'una hora, en escolars de catorze i dinou anys. Mentre que Vicas-Kunse (1992) realitza un programa d'educació postural de sis hores en escolars d'entre vuit i onze anys.

Al seu torn, Méndez i Gómez-Conesa (2001) fan un estudi amb cent sis escolars de nou anys, amb l'objectiu de millorar el nivell de coneixements i de destreses motores per prevenir el dolor d'esquena. Per últim, Cardon, De Clercq i De Bourdeaudhuij (2002), amb escolars d'entre nou i onze anys, apliquen un programa d'higiene postural de sis setmanes de durada, amb sessions de seixanta minuts.

En aquest treball es planteja la realització d'un programa d'educació postural augmentant respecte als anteriors estudis, el temps d'aplicació (trenta-dues setmanes d'intervenció) i el nombre de sessions (seixanta-dues sessions), d'una banda, i també ampliant els blocs de continguts que cal treballar, de l'altra.

D'aquesta manera, l'objectiu d'aquesta investigació és analitzar l'efecte d'un programa d'educació postural sobre el pla sagital de la columna vertebral.

Material i Mètode

Mostra

La mostra utilitzada en aquesta investigació es va seleccionar d'un centre d'ensenyament de primària de la regió de Múrcia. Aquesta mostra estava formada per vuitanta escolars (quaranta-tres nens i trenta-set nenes) del primer curs del tercer cicle d'ensenyament primari obligatori. Els subjectes es van distribuir de manera natural a causa, essencialment, de les característiques de l'aplicació del programa desenvolupat durant les classes d'educació física, tot i que sí que es van escollir aleatòriament el grup de control i els experimentals.

Els vuitanta escolars estaven distribuïts en tres grups que pertanyien a tres cursos de 5è de primària

Taula 1

Característiques dels i de les escolars per grups (mitjana ± desviació típica)

	N	Edat (anys)	Massa (kg)	Alçada (cm)
Control	25	10,3 0,3	43,3 11,4	145,1 4,9
Experimental 1	28	10,5 0,5	45,9 8,3	147,3 6,9
Experimental 2	27	10,28 0,32	44,3 9,4	151,8 5

(taula 1): a) el grup experimental 1 pertany a 5è A; b) el grup experimental 2 pertany a 5è B i c) el grup de control pertany a 5è C.

Els i les escolars amb un historial previ de patologies de columna vertebral o amb un tractament previ es van excloure de l'estudi, però van formar part dels seus respectius grups de classe. Tots els pares i/o tutors van signar un consentiment aprovat pel Comitè Científic i Ètic de la Universitat de Múrcia.

Disseny

Aquesta investigació es va elaborar mitjançant un disseny quasiexperimental multigrup, amb un grup de control i dos d'experimentals, amb anàlisis de mesures intragrup i intergrup per a cada una de les variables dependents seleccionades en l'estudi.

Variables

Variable independent

La variable independent, la va constituir un programa d'exercicis de presa de consciència de la disposició sagital del raquis, potenciació de la musculatura del tronc i estiraments de la musculatura isquiosural, seqüenciada de manera diferent al llarg dels tres trimestres d'un curs complet.

Els exercicis d'estirament es van mantenir de forma invariable durant tot el programa. No obstant això, els exercicis de presa de consciència de la postura i enfortiment van tenir un paper diferent segons de quin trimestre es tracti. D'aquesta manera, durant el primer trimestre, tota l'activitat central que es va realitzar durant la fase principal va quedar constituïda per exercicis de presa de consciència, i no es van fer exercicis de potenciació muscular. Durant el segon trimestre es van dur a terme les dues activitats de manera conjunta; mentre que, en el tercer trimestre, van desaparèixer els exercicis de presa de consciència i es van fer exclusivament exercicis d'enfortiment dels grups musculars més importants de la postura, abdominals i lumbar. Per a la selecció dels exercicis constitutius del programa, es van revisar diversos treballs centrats en experiències

dins l'àmbit escolar (Jackson & Brown, 1983; Méndez & Gómez-Conesa, 2001; Rodríguez, 1998; Sainz de Baranda et al., 2006; Santonja, Sainz de Baranda, Rodríguez, López, & Canteras, 2007; Vera-García, Monfort, & Sarti, 2005).

El primer bloc estava format per exercicis de presa de consciència i percepció pelviana. Els i les escolars van practicar exercicis en diferents posicions: bipedestació, flexió de tronc, sedestació, decúbit supí i decúbit lateral. Realitzaven quatre exercicis en cada sessió amb una durada de dos minuts cada exercici durant el primer trimestre i d'un minut durant el segon trimestre.

El segon bloc del programa estava compost per exercicis d'enfortiment de la musculatura abdominal i lumbar. Es van fer quatre exercicis, dos d'abdominals i dos de lumbar, durant un minut cada exercici en el primer trimestre i durant dos en el segon trimestre.

Per últim, un tercer bloc estava compost per estiraments de la musculatura isquiosural que es fan mitjançant la tècnica activa, mantenint sempre la columna vertebral alineada i amb una anteverció de la pelvis. Es van realitzar quatre exercicis en cinc minuts d'escalfament, i dos exercicis en dos minuts de tornada a la calma. Cada exercici es va repetir durant quinze segons amb cinc segons de descans entre repeticions.

Variable dependent

Es van establir una sèrie de proves de valoració, prèvies al desenvolupament del programa i posteriors a aquest, amb l'objectiu de poder avaluar l'efecte dels exercicis seleccionats sobre la disposició estàtica i dinàmica del raquis en el pla digital. Aquests tests de valoració van ser desenvolupats pel mateix examinador tant en el test previ com en el posterior. L'examinador era un especialista experimentat en la realització de l'estudi de l'aparell locomotor i, tant en el test previ com en el posterior, desconeixia totalment com s'havien distribuït els i les escolars en els diferents grups.

L'aplicació dels diferents test en cadascuna de les sessions de valoració es va realitzar sense escalfament previ i amb els peus descalços. La temperatura i la humitat de la sala de medició estava controlada (25 °C).

Es va mesurar la corba dorsal i lumbar en bipedestació habitual, en sedestació astènica i en flexió màxima del tronc (posició test distància dits-terra), seguint el protocol de medició aportat per Santonja (1996) i Rodríguez (1998). El mesurament de les corbes sagitals del raquis es va fer amb un inclinòmetre Unilevel (ISOMED, Inc., Portland, OR) en proporcionar una reproduïbilitat i vàlida considerable, amb una bona correlació amb el mesurament radiogràfic (Mayer, Tencer, Kristoferson, & Mooney, 1984; Saur, Ensink, Frese, Seeger, & Hildebrandt, 1996).

Prèviament a l'exploració, amb l'objectiu d'establir la fiabilitat de l'explorador, es va fer un estudi a doble cegament amb dotze subjectes, del qual es va obtenir un coeficient de correlació intraclasse superior a 0,97. Totes les proves es van fer dues vegades amb un interval d'una setmana.

Procediment

L'estudi experimental es va prolongar durant els mesos d'octubre a juny del curs lectiu, és a dir, es va circumscriure al període lectiu escolar. La durada total del programa va ser de trenta-dues setmanes d'intervenció per a un total de seixanta-dues sessions efectives.

Per als grups experimentals es va fer servir un temps de disset minuts de la sessió habitual en educació física (28,3%); la resta del temps es va fer servir per als continguts generals plantejats en la programació de l'assignatura. El grup de control que no va desenvolupar el programa va fer les seves sessions habituals.

Tots els i les escolars van assistir com a mínim al 95% de les classes, de manera que cap escolar va perdre més de dos dies de classe al trimestre. A més a més, cap escolar feia cap activitat física o esport fora de l'horari escolar.

Anàlisi estadística

En primer lloc, es van calcular, per a cadascuna de les valoracions i per a cadascun dels tests, la mitjana i la desviació típica. En segon lloc, i amb l'objectiu de conèixer les evolucions intragrup, es va fer una prova *t-student* per a dades aparellades, mentre que els contrastos intragrup es van realitzar mitjançant una anàlisi de variància amb les diferències en els increments de les mitjanes per a grups de control i experimentals. En cas que existís significació, es van utilitzar proves *post-hoc* per comparar les dades de manera aparellada. La relació entre variables quantitatives es va estudiar amb anàlisis de regressió i correlació lineal simple.

Per a l'estudi de la fiabilitat de mesures es va fer una anàlisi de variància de dues vies i, a partir d'aquesta, es va obtenir el coeficient de correlació intraclasse com a mesura de la fiabilitat.

Un valor de $p < ,05$ es va establir per determinar la significació estadística. L'anàlisi estadística es va fer mitjançant el software SPSS (versió 16.0; SPSS Inc., IL).

Resultats

Tots els i les escolars del grup de control i dels grups experimentals van completar el programa.

En la *taula 2* es poden observar els valors de les valoracions de columna en bipedestació, flexió de tronc i sedestació. Després de la realització del programa, quan es comparen els resultats intragrup i intergrup, s'observen millores significatives en ambdós grups experimentals en totes les valoracions excepte en la cifosi i la lordosi en bipedestació. Per al grup de control no es van trobar millores en cap paràmetre, i empitjorava tant la disposició sagital estàtica (bipedestació) com la dinàmica (flexió de tronc i sedestació).

Variables	Pretest			Posttest		
	Control	Exp 1	Exp 2	Control	Exp 1	Exp 2
Cifosi BIP	34,1° 7°	35,5° 5°	35,3° 6°	37,6° 5°	35,3° 7°	34,7° 6°
Lordosi BIP	29,1° 1°	30,9° 2°	31,3° 2°	32,8° 1°	30° 1°	29,7° 4°
Corba dorsal SED	46° 11°	41,9° 6°	42,4° 7°	50,5° 8°**	38,5° 7°*	36,3° 6°**
Corba lumbar SED	16,5° 5°	15,4° 6°	15° 6°	20° 6°**	12,4° 7°*	13,1° 7°*
Corba dorsal FAT	50,8° 10°	56,2° 7°	56° 7°	59,5° 8°**	52,7° 9°**	51,7° 6°**
Corba lumbar FAT	25,5° 7°	27,8° 6°	26° 5°	28,3° 5°*	24,2° 4°*	22,7° 4°*

BIP: bipedestació; SED: sedestació; FAT: flexió anterior del tronc.
* $p < ,05$; ** $p < ,001$ entre pretest i posttest.

Taula 2
Resultats en les valoracions del pla sagital

Discussió

Tot i que nombrosos autors expressen la necessitat d'implantar programes d'educació postural en edats primerenques, tan sols un nombre limitat de programes han estat desenvolupats i avaluats en escolars.

Robertson i Lee (1990) troben algunes millores immediates en la sedestació i l'aixecament de càrregues, en nens d'entre deu i dotze anys després de tres sessions d'higiene postural. En la mateixa línia de resultats, Sheldon (1994) troba millores en les tasques d'aixecar càrregues. Al contrari, els que van trobar limitats efectes van ser Spence *et al.* (1984), que avaluen la higiene postural en l'aixecament de càrregues després d'una a vuit setmanes d'intervenció. McAuley (1990) no troba diferències significatives després de dues sessions d'una hora, en escolars de catorze i dinou anys. Vicas-Kunse (1992) troba millores en la sedestació, però no les troba en l'aixecament de càrregues ni en la flexió de tronc, després de sis hores de programa en escolars de vuit a onze anys.

El limitat efecte d'aquests programes d'educació postural pot ser degut a l'escàs abast dels estudis i la metodologia utilitzada. Per aquest motiu, la necessitat de prolongar la intervenció, com a mínim durant diverses setmanes, és reconeguda per tots els autors.

Méndez i Gómez-Conesa (2001) realitzen un estudi amb cent sis escolars de nou anys, amb l'objectiu de millorar el nivell de coneixements i de destresa motores per prevenir el dolor d'esquena i observar, després de l'aplicació del programa, les conductes adquirides pel grup experimental i la seva relació amb relació a l'aparició del dolor d'esquena. Utilitzen un qüestionari per avaluar els coneixements inicials sobre la columna vertebral; a més a més, elaboren un test d'higiene postural de vint ítems, en què avaluen la sedestació, els decúbits utilitzats al llit, la manera de rentar-se les dents i el maneig i transport de càrregues amb diferents pesos i característiques; per últim, el professorat d'Educació Física, el professorat-tutor i els pares i les mares avaluen els i les escolars valorant l'adquisició dels hàbits posturals en cada context.

Els exercicis aborden la percepció del moviment pel·vià, l'enfortiment de la musculatura abdominal i para-vertebral, la respiració diafragmàtica, la extensibilitat de la musculatura isquiosural i la correcció de la columna vertebral. Mentre que en les vuit sessions restants (dues hores) es desenvolupa l'aprenentatge i l'entrenament dels diferents exercicis.

Els resultats mostren com el grup experimental, que realitza onze sessions en un període de vuit setmanes, millora en els seus coneixements sobre anatomia, biomecànica, sistema respiratori i com prevenir patologies en la columna vertebral; coneixements que es mantenen sis i dotze mesos després de l'aplicació del programa ($p < ,05$). Resultats semblants es troben en els hàbits posturals desenvolupats en les activitats diàries i en el transport de càrregues ($p < ,05$).

Cardon, De Clercq i De Bourdeaudhuij (2002), amb escolars d'entre nou i onze anys apliquen un programa d'higiene postural de sis setmanes de duració, amb sessions de seixanta minuts, en què avaluen els resultats tres mesos i un any després de la intervenció. Valoren l'adquisició de conductes saludables amb relació a la higiene postural, la sedestació, la manipulació i transport de càrregues, treure's les sabates, agafar objectes lleugers, l'ús de la motxilla, com també la presència de dolor d'esquena.

Per a això, utilitzen un qüestionari per avaluar el dolor i una gravació videogràfica de les diferents postures dins la classe d'educació física, sense que els i les escolars ho sàpiguen. Els resultats mostren que el grup experimental té una puntuació més alta en tots els posttest que el grup de control, i s'observa un efecte negatiu del temps sobre els coneixements adquirits en els hàbits de sedestació i de treure's les sabates. De la mateixa manera, en les gravacions de vídeo, el grup experimental va tenir una puntuació més alta en la manipulació i el transport d'objectes pesats; pel contrari no es van trobar diferències significatives en la manipulació de càrregues lleugeres, l'acció de lligar-se les sabates i la sedestació.

En les respostes sobre el dolor, troben una disminució en la prevalència del grup experimental (de 31,9% a 23,3%) i un increment en el grup de control (de 28,1% a 29,9%) essent la zona més afectada la cervical, seguida de la dorsal i de la lumbar.

Després dels resultats obtinguts, Méndez i Gómez-Conesa (2001) i Cardon *et al.* (2002), suggereixen que l'aplicació d'un programa d'educació postural pugui ser eficaç a l'hora de prevenir futures patologies i el dolor d'esquena, tot i que recomanen interpretar les dades amb precaució a causa de les limitacions dels estudis.

Entre les limitacions que presenten els diferents estudis, Cardon, De Clercq, Geldhof, Verstraete i De Bourdeaudhuij (2006) destaquen el limitat nombre de participants (Feingold & Jacobs, 2002), un disseny no aleatori (Balagué, Nordin, Dutoit, & Waldburger, 1996) i un període relativament curt d'aplicació (Store-Paulssen &

Aagaard-Hensen, 1994). A més a més, un altre aspecte que cal destacar és que en cap estudi s'utilitza un protocol de valoració de la columna vertebral, ja que totes les investigacions esmentades anteriorment utilitzen qüestionaris per valorar el dolor d'esquena i gravacions de vídeo per analitzar els hàbits posturals.

En el present estudi, després de l'aplicació del programa no s'han trobat millores significatives en la valoració de la bipedestació del raquis. Encara que sí que s'aprecia una lleu millora en els grups experimentals i un empitjorament en el grup de control. Amb relació a la sedestació i la flexió de tronc, després de l'aplicació del programa s'observen millores significatives per als grups experimentals.

Quant als canvis en el grup de control, s'observa un empitjorament en la disposició sagital del raquis tant en l'estàtica com en la dinàmica. Per aquest motiu, i perquè durant l'edat escolar augmenten les desalineacions de la columna vertebral com també disminueix la flexibilitat (Ferrer, 1998; Santonja, Rodríguez, Sainz de Baranda, & López, 2004), és necessari que els professors d'Educació Física desenvolupin els continguts relacionats amb la postura dins les seves classes.

Conclusions

La realització d'un programa d'educació postural dins les classes d'educació física millora de forma global la disposició sagital del raquis. Específicament, s'aconsegueixen millores significatives en la flexió de tronc i en la sedestació, encara que en la bipedestació això no ocorre.

Referències

- Balagué, F., Nordin, M., Dutoit G., & Waldburger, M. (1996). Primary prevention, education, and low back pain among school children. *Bulletin of the NYU Hospital for Joint Diseases*, 55(3), 130-134.
- Cardon, G. M., De Clercq, D. L., & De Bourdeaudhuij, I. M. M. (2002). Back Education Efficacy in elementary schoolchildren A 1-year follow-Up study. *Spine*, 27(3), 299-305.
- Cardon, G. M., De Clercq, D. L., Geldhof, E. J., Verstraete, S., & De Bourdeaudhuij, I. M. (2006). Effects of back posture education on elementary schoolchildren's back function. *European Spine Journal*, 16(6), 829-839.
- Jackson, C. P. & Brown, M. D. (1983). Analysis of Current Approaches and a Practical Guide to Prescription of Exercise. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 179, 46-54.
- Feingold, A. J. & Jacobs, K. (2002). The effect of education on back-

- pack wearing and posture in middle school population. *Work*, 18(3), 287-94.
- Ferrer, V. (1998). *Repercusiones de la cortedad isquiosural sobre la pelvis y el raquis lumbar* (Tesis Doctoral). Universidad de Murcia, Murcia.
- Mayer, T. G., Tencer, A. F., Kristoferson, S., & Mooney, V. (1984). Use of noninvasive techniques for quantification of spinal range of motion in normal subjects and chronic low-back dysfunction patients. *Spine*, 9(6), 588-595.
- McAuley, M. (1990). The effects of body mechanics instruction on work performance among young workers. *American Journal of Occupational Therapy*, 44(5), 402-407.
- Méndez, F. & Gómez-Conesa, A. (2001). Postural Hygiene Program to prevent low back pain. *Spine*, 26(11), 1280-1286.
- Real Decret 1513/2006, de 7 de desembre, pel qual s'estableixen els ensenyaments mínims corresponents a l'Educació Primària. *BOE* núm. 293.
- Real Decret 1631/2006, de 29 de desembre, pel qual s'estableixen els ensenyaments mínims corresponents a l'Ensenyament Secundari Obligatori. *BOE* núm. 5.
- Robertson, H. C. & Lee, V. (1990). Effects of back care lessons on sitting and lifting by primary students. *Australian Physiotherapy*, 36(4), 245-248.
- Rodríguez, P. L. (1998). *Educación Física y salud del escolar: programa para la mejora de la extensibilidad isquiosural y del raquis en el plano sagital* (Tesis Doctoral). Universidad de Granada, Granada.
- Santonja, F. (1996). Las desviaciones sagitales del raquis y su relación con la práctica deportiva. A V. Ferrer, L. Martínez, & F. Santonja (Coords.). *Escolar: Medicina y Deporte* (pàg. 251-268). Albacete: Diputación Provincial de Albacete.
- Santonja, F., Rodríguez, P. L., Sainz de Baranda, P., & López, P. A. (2004). Papel del profesor de educación física ante las desalineaciones de la columna vertebral. *Selección*, 13(1), 5-17.
- Santonja, F., Sainz de Baranda, P., Rodríguez, P. L., López, P. A., & Canteras, M. (2007). Effects of frequency of static stretching on straight-leg raise in elementary school children. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 47(3), 304-308.
- Sainz de Baranda, P., Rodríguez, P. L., Santonja, F., López, P. A., Andújar, P., Ferrer, V., & Pastor, A. (2006). Effects of hamstring stretching exercises on the toe-touch test in elementary schoolchildren. *Journal of Human Movement Studies*, 51(4), 277-289.
- Saur, P. M., Ensink, F. M., Frese, K., Seeger, D., & Hildebrandt, J. (1996). Lumbar range of motion: reliability and validity of the inclinometer technique in the clinical measurement of trunk flexibility. *Spine*, 21(11), 1332-1338.
- Sheldon, M. R. (1994). Lifting instruction to children in an elementary school. *Journal Orthopedic Sports Physical Therapy*, 19(2), 105-110.
- Spence, S. M., Jensen, G. M., & Shephard, K. F. (1984). Comparison of methods of teaching children proper lifting techniques. *Physical Therapy*, 64(7), 1055-1061.
- Storr-Paulssen, A. & Aagaard-Hensen, J. (1994). The working positions of schoolchildren. *Applied Ergonomics*, 25(1), 63-4.
- Vera-García, F. J., Monfort, M., & Sarti, M. A. (2005). Prescripció de programes d'entrenament abdominal. Revisió i posada al dia. *Apunts. Educació Física i Esports* (81), 38-46.
- Vicas-Kunse, P. (1992). Educating our children the pilot school program. *Occupational Medicine*, 7(1), 173-177.