



UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI, CLUJ-NAPOCA
FACULTATEA DE EDUCAȚIE FIZICĂ ȘI SPORT
ȘCOALA DOCTORALĂ DE EDUCAȚIE FIZICĂ ȘI SPORT

TEZĂ DE DOCTORAT
REZUMAT

CONDUCĂTOR DE DOCTORAT
Prof. dr. GROSU EMILIA FLORINA

Student-doctorand
MILO NAVOT

CLUJ-NAPOCA
2019

UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI, CLUJ-NAPOCA
FACULTATEA DE EDUCAȚIE FIZICĂ ȘI SPORT
ȘCOALA DOCTORALĂ DE EDUCAȚIE FIZICĂ ȘI SPORT

**ÎMBUNĂTĂȚIREA (OPTIMIZAREA) PERFORMANȚELOR
JUCĂTORILOR DE VOLEI PRIN APLICAREA UNUI PROGRAM
ORIGINAL DE PREGĂTIRE FIZICĂ**

REZUMAT

CONDUCĂTOR DE DOCTORAT

Prof. dr. GROSU EMILIA FLORINA

Student-doctorand

MILO NAVOT

CLUJ-NAPOCA

2019

Cuprins

	Mulțumiri	IV
	Lista articolelor publicat	V
	Cuprins	VI
	Lista figurilor	X
	Lista tabelelor	XI
	Introducere	1
Prima parte	Partea teoretică a lucrării	11
Capitolul 1.	Contextul teoretic	11
1.1.	Eficientizarea încălzirii pentru a maximiza capacitatea de săritură pe verticală (desprindere/detenta)	12
1.1.1.	Post-Activarea, o modalitatea utilă de a maximiza producerea de forță explozivă	12
1.1.2.	Activitatea de condiționare determină potențarea post-activare sau oboseala?	13
1.1.3.	Efectul post-activării potențialului în sprint	15
1.1.4.	Alte exemple de încălzire pentru maximizarea acțiunii explozive	16
1.1.5.	Rezumat	16
1.2.	Stretchingul și contribuția lui controversată la performanța fizică	17
1.2.1.	Stretchingul static reduce capacitatea mușchilor de a produce forță	19
1.2.2.	Motivele pentru reducerea producției de forțe musculare din cauza întinderii statice prelungite	24
1.2.3.	Stretchingul în timpul încălzirii pentru activitatea fizică reduce riscul de accidentări?	25
1.2.4.	Stretchingul nu reduce sau împiedică durerea musculară cu debut întârziat	26
1.2.5.	Comparație între stretchingul static și cel dinamic	27
1.2.6.	Discuții despre contribuția controversată a stretchingului muscular pentru performanța fizică	29
1.2.7.	Recomandări pentru stretching	30
1.3.	Îmbunătățirea săriturii pe verticală cu referire la saltul vertical din volei	31
1.3.1.	Factorii care afectează înălțimea pe verticală a saltului	32
1.3.2.	Teste folosite pentru determinarea săriturii pe verticală	34
1.3.3.	Metode de îmbunătățirea a săriturii pe verticală	34
1.3.3.1.	Antrenamentul Pliometric	35
1.3.3.2.	Electromiostimularea	36

1.3.3.3.	Antrenamentul de rezistență	36
1.3.4.	Metode pentru îmbunătățirea săriturii pe verticală	38
1.3.5.	Metode pentru îmbunătățirea săriturii pe verticală la jucătorii de volei	39
1.3.6.	Discuții cu privire la îmbunătățirea săriturii pe verticală cu referință directă la săritura pe verticală din volei	41
1.4.	Efectul alergării epuizante asupra înălțimii săriturii pe verticală. Fenomenul unic al alergării epuizante induce o îmbunătățire a săriturii pe verticală	42
1.4.1.	Efectul acut pozitiv al rezistenței și epuizarea de anduranță asupra înălțimii săriturii pe verticală.	44
1.4.2.	Efectul de potențare post-activare ca explicație posibilă pentru fenomenul epuizării de anduranță și îmbunătățirea săriturii pe verticală	46
1.4.3.	Efectul negativ acut al unei activități de anduranță lungi și obositoare asupra înălțimii saltului	48
1.4.4.	Discuții asupra efectului activității de anduranță asupra înălțimii saltului	52
1.4.4.1.	Motivele posibile pentru apariția fenomenului epuizării de anduranță și îmbunătățirea săriturii pe verticală	52
1.4.4.2.	Care este cel mai potrivit tip de alergare pentru o maximizare optimă a fenomenului?	53
1.4.4.3.	Perioada optimă de timp dintre sfârșitul alergării până la începutul săriturilor post-test, pentru a atinge înălțimea maximă de salt	55
1.4.4.4.	Subiecții care au răspuns/demonstrat/obținut rezultate sau nu?	55
1.4.4.5.	Mâinile pe șolduri sau mâinile libere în timpul saltului?	56
1.4.4.6.	Fenomenul de anduranță la viteze crescute induce o îmbunătățire a săriturii pe verticală? Se aplică și la îmbunătățirea sprinturilor?	56
1.4.5.	Rezumatul efectului fenomenului epuizării de anduranță asupra înălțimii săriturii pe verticală. Fenomenul epuizării de anduranță induce o îmbunătățire a săriturii pe verticală.	56
Partea a doua	Studiul pilot	58
Capitolul 2.	Efectul acut al alergării de anduranță la viteze crescute asupra înălțimii săriturii pe verticală la jucătorii de volei (studiu pilot)	58
2.1.	Introducere	58
2.2.	Metode	60
2.3.	Rezultate	69
2.4.	Discuții	73
2.5.	Concluzii	76

Partea a treia	Studii efectuate	81
Capitolul 3.	Cercetări asupra efectului yo-yo acut intermitent, alergare de rezistență, nivelul I asupra agilității jucătorilor de volei	82
3.1.	Introducere	82
3.2.	Metode	84
3.3.	Rezultate	88
3.4.	Discuții	94
3.5.	Concluzii	95
Capitolul 4.	Efectul performanțelor repetate ale ciclului de rezistență yo-yo intermitentă, alergare de rezistență nivelul I, precedat de o pregătire imediată a saltului pe verticală asupra îmbunătățirii cronice a înălțimii săriturii pe verticală la jucătorii de volei	98
4.1.	Introducere	98
4.2.	Metode	100
4.3.	Rezultate	111
4.4.	Discuții	124
Capitolul 5.	Efectul ”de referință la minge” asupra înălțimii săriturii jucătorilor de volei aflați la blocaj și înălțimii săriturii jucătorilor atacanți	137
5.1.	Introducere	137
5.2.	Metode	138
5.3.	Rezultate	143
5.4.	Discuții	146
Capitolul 6.	Concluzii la capitolul 4 și 5	148
6.1.	Concluzii ale îmbunătățirii cronice a săriturii pe verticală	149
6.2.	Implicații practice și recomandări	151
6.3.	Limitări ale cercetării	152
6.4.	Contribuții ale cercetării	153
6.5.	Recomandări pentru cercetările viitoare	155
Capitolul 7.	Rezumat	155
	Referințe	157
	Index de abrevieri	172

Index de abrevieri

Antrenament convențional (CWU),

Săritură verticală (VJ),

Gradul de mișcare (ROM),

Contrație voluntară maximă (MVC),

Întârzierea apariției durerilor musculare (DOMS),

Contra săritura (CMJ),

Drop jump (DJ),

Săritura din genuflexiune (SJ),

Antrenament pliometric/sărituri (PT),

Antrenament de rezistență (RT),

Ridicări de greutate (WL),

Electromiostimulare (EMS),

Testul Yo-Yo intermitent de duranță /nivelul 1 (YYIE1),

YYIE1 până la atingerea a 80% of VO₂max (YYIE1 80%),

YYIE1 până la atingerea a 95-100% of VO₂max (YYIE1 95-100%),

Ciclul de scurtare-întindere (SSC),

Potențarea Post-activare (PAP),

Săritura de atac (VAJ),

Săritura la bloc (VBJ),

Săritura de atac fără referire la minge (VAJF),

Săritura la bloc fără referire la minge (VBJF),

Săritura de atac cu referire la minge (VAJW),

Săritura la bloc cu referire la minge (VBJW).

INTRODUCERE

Cererea unui nivel ridicat de forță explozivă în volei este una dintre cele mai importante în sport (Stanganelli, Dourado, Oncken, Mançan & Costa, 2008). De exemplu, printre jucătorii de volei masculi de elită, în timpul unui set de cinci seturi, jucătorii au efectuat între 250 și 300 de acțiuni care necesită producția de forțe explozive. Aceste acțiuni necesită un nivel ridicat de agilitate și, mai ales, un salt vertical înalt- detentă (VJ) (Hasegawa, Dziados, Newton, Fry, Kraemer & Hakkinen, 2002). Prin urmare, îmbunătățirea VJ este unul dintre cele mai importante obiective atunci când se îmbunătățește capacitatea fizică generală a jucătorilor de volei. O parte importantă a programului lor de antrenament ar trebui concepută pentru a spori această capacitate. Cu toate acestea, datorită multor sarcini necesare unui jucător de volei, din perspectivă personală și de grup, antrenamentul pentru creșterea VJ devine secundară și mai puțin importantă, în special în timpul jocului (Stanganelli et al., 2008).

Fenomenul alergării epuizante sau aproape de epuizare induce un efect acut pozitiv asupra înălțimii săriturii verticale

Majoritatea jucătorilor de volei folosesc încălzirea convențională/tradițională (CWU) (subcapitolul 2.2.) pentru a-și atinge întregul potențial de capacitate a săriturii pe verticală (VJ). Cu toate acestea, sportivii au raportat că, după o alergare epuizantă sau aproape epuizantă de 15-20 de minute, cu aproape nici un decalaj de recuperare, ei pot sări mai mult decât după un CWU. Mai mult, ei susțin că saltul este efectuat fără efort, cu un sentiment plutitor. Acest fenomen care a apărut în rapoarte ocazionale a fost deja cercetat de diferiți sportivi, majoritatea dintre aceștia fiind atleți de rezistență (capitolul 1.4.), niciunul dintre aceștia nu erau jucători de volei.

Lipsa de studii, originalitatea și scopul tezei

În cazul în care fenomenul de alergare epuizantă sau aproape de epuizare duce la o intensificare acută a VJ, este posibil ca repetarea multiplă a unităților de antrenament, care va consta dintr-o alergare extenuantă sau aproape epuizantă, imediat precedată de VJ, să aducă o îmbunătățire cronică a VJ? Această întrebare nu a fost niciodată examinată. Prin urmare, originalitatea și scopul acestei lucrări au fost examinarea efectului unui program de intervenție de repetare a performanțelor unui traseu de duranță cu viteză crescândă până la epuizare sau aproape de epuizare, precedată de o pregătire imediată a VJ, privind creșterea cronică a VJ în rândul jucătorilor de volei. Originalitatea tezei a fost reflectată și prin examinarea fenomenului de epuizare excesivă sau aproape epuizantă și a efectului său acut asupra îmbunătățirii imediate a VJ și a agilității jucătorilor de volei.

Organizarea studiilor

Studiile au derivat din fenomenul de epuizare sau aproape epuizant, care induce o îmbunătățire acută a săriturii pe verticală.

- Primul studiu: în scopul de a examina dacă acest fenomen apare și în rândul jucătorilor de volei, studiu pilot: " Efectul acut al alergării de anduranță la viteze crescute asupra înălțimii săriturii pe verticală la jucătorii de volei", s-a efectuat testul Yo-Yo de rezistență intermitentă 1 (YYIE1) , Iaia & Krusturp, 2008), pentru înălțimea VJ la volei ". Colectarea datelor studiului a început la mijlocul lunii mai 2017 și a durat o lună (tabelul 1).

Alte trei studii au fost efectuate

- Al doilea studiu: în scopul de a examina dacă alergarea de anduranță la viteze crescute afectează agilitatea jucătorilor de volei, de asemenea am examinat efectul acut al alergării de rezistență la viteză sporită, realizat de YYIE1, asupra agilității jucătorilor de volei. Colectarea datelor din acest studiu a început la mijlocul lunii august 2017 și a durat o lună (tabelul 1).
- Al treilea studiu: a fost realizat un program de intervenție, în scopul de a investiga dacă efectuarea mai multor repetări de alergare de rezistență la viteze mari până la epuizare sau aproape de epuizare (YYIE1), însoțită de o pregătire imediată pentru salt, poate duce la o creștere cronică a înălțimii VJ.
- Al patrulea studiu: desfășurat în scopul de a examina dacă există un efect al programului de intervenție, asupra jucătorilor de volei cu referire la minge (atac și bloc).

Programul de intervenție

Programul de intervenție a fost realizat în două etape, începând cu mijlocul lunii septembrie, timp de șase luni și jumătate și adăugat la programul obișnuit de volei al tuturor participanților la cercetare (tabelul 1). Trei grupuri de jucători de volei din diferite echipe de volei au participat la program. Distribuția studenților la grupurile de cercetare nu s-a bazat pe apartenența la o anumită echipă de volei, iar examinatorii din fiecare echipă au fost împărțiți în fiecare grup de cercetare.

Programul de intervenție a comparat două grupuri experimentale și a comparat fiecare dintre aceste grupuri cu un grup de control. Programul de intervenție a fost realizat în două etape de antrenament. La primul termen, un grup experimental a efectuat o antrenament de sărituri de aproximativ 80 VJ la o înălțime maximă (împărțită în patru stiluri de sărituri), imediat după YYIE1 până la epuizare sau aproape de epuizare, iar grupul experimental a efectuat același antrenament de salt imediat după CWU. La al doilea termen, grupurile au fost schimbate. Ambele grupuri au fost testate la începutul programului, între etapele de antrenament și la sfârșitul programului. Rezultatele

ambelor grupuri de cercetare au fost comparate cu rezultatele testelor grupului de control fără nici o instruire specifică.

Nu am găsit un studiu care să examineze efectul unui program de intervenție care implică o serie de sărituri pe înălțime maximă, ca program independent de antrenament pentru a crește înălțimea săriturii pe verticală. Toate metodele de program care sunt detaliate în revizuirea literaturii (subcapitolul 1.3.4), se referă la antrenamentul de rezistență (RT), la antrenamentul pliometric (PT) și recent la folosirea electromiostimulării (EMS) (de Villarreal, Kellis, Kraemer & Izquierdo, 2009 , Markovic, 2007, Tricoli, Lamas, Carnevale & Ugrinowitsch, 2005). Cu toate acestea, a existat o șansă ca antrenamentele care implică repetări multiple de sărituri la înălțimea maximă, indiferent de încălzirea efectuată înainte (YYIE1 sau CWU), poate avea, de asemenea, un potențial de îmbunătățire a înălțimii săriturii. Prin urmare, a fost important să se compare aceleași antrenamente de 80 sărituri repetate la înălțimea maximă, imediat după epuizare sau aproape de epuizare YYIE1, sau imediat după CWU și comutarea între grupuri la cel de-al doilea termen de instruire, în scopul consolidării investigării efectului programului de intervenție.

În plus, (în studiul patru) se presupune că, în cadrul exercițiilor de volei în antrenamentul obișnuit de volei și în timpul antrenamentului pentru blocaj (VBJ) și atac (VAJ) cu referire la minge, nu există nici o maximizare a înălțimii de salt. Datorită aparatului sofisticat (VERT - Mayfonk Athletic, Florida, SUA, capitolul 2.2), a devenit posibilă măsurarea înălțimii VBJ și VAJ cu referire la minge, în cadrul exercițiilor de volei. Cel de-al patrulea studiu compară VJ cu referire la mingea și VJ fără referință la minge. Această comparație a fost făcută după terminarea celui de-al doilea ciclu de antrenament a programului de intervenție și a durat 1 luna și jumătate (tabelul 1), în scopul de a găsi diferențe între jucătorii de volei care au trecut printr-un program complet de intervenție și grupul control, cu caracteristici similare, care nu au participat la programul de intervenție.

Importanța și originalitatea acestei comparații constau în faptul că, dacă această ipoteză este corectă, atunci un jucător de volei poate să nu efectueze, în timpul antrenamentelor obișnuite de volei, nici o simulare pentru îmbunătățirea VJ, dacă nu realizează o instruire a VJ la o înălțime maximă fără minge. Această fapt nu este evident datorită abordării convenționale la nivel mondial, în care un jucător de volei trebuie să practice cât mai aproape de condițiile jocului, ceea ce înseamnă cât mai mult posibil, cu referire la minge.

Cercetarea a fost realizată cu jucători de volei regionali și naționali (femei și bărbați). Toți au alte ocupații necesare (locuri de muncă, studenți), spre deosebire de nivelul internațional, jucătorii de liceu, care au în cea mai mare parte condiții optime de antrenament. De aceea, pe de o parte, concluziile programului de intervenție, care vor fi prezentate mai târziu în teză, ar trebui să fie apreciate doar pentru această categorie de jucători de volei, dar, pe de altă parte, majoritatea

voleibaliștilor din lume aparțin acestei categorii, care a participat la cercetare. Este probabil ca această categorie să caute și metode de îmbunătățire a capacității fizice în condițiile și constrângerile în care acționează.

Table 1. Calendarul datelor studiilor efectuate

May-17	Jun-17	Jul-17	Aug-17	Sep-17	Oct-17	Nov-17	Dec-17	Jan-18	Feb-18	Mar-18	Apr-18	May-18	Jun-18
Finalul sezonului de volei în sală 2016-2017 și pregătirea pentru sezonul de beach-volley 2017				Pregătirea pentru sezonul de volei în sală 2017-2018	2017-2018 sezon de jocuri de volei în sală							Finalul sezonului de volei în sală 2016-2017 și pregătirea pentru sezonul de beach-volley 2017	
Culegerea datelor pentru primul studiu: " Efectul acut al alergării de anduranță la viteze crescute asupra înălțimii săriturii pe verticală la jucătorii de volei" (studiu pilot)				Culegerea datelor pentru studiul al doilea: " Cercetări asupra efectului yo-yo acut intermitent, alergare de rezistență nivelul I asupra agilității jucătorilor de volei"	Culegerea datelor pentru studiul al treilea: "Efectul performanțelor repetate ale ciclului de rezistență yo-yo intermitentă, alergare de rezistență nivelul I, precedat de o pregătire imediată a saltului verticală asupra îmbunătățirii cronice a înălțimii săriturii pe verticală la jucătorii de volei" (programul de intervenție)					Culegerea datelor pentru studiul al: " Efectul "de referință la minge" asupra înălțimii săriturii jucătorilor de volei aflați la blocaj și înălțimii săriturii jucătorilor atacanți "			
							Culegerea datelor – testări inițiale	Testare intermediară1	Testare intermediară2	Finalul testărilor			

PRIMA PARTE. PARTEA TEORETICĂ

1. ABORDĂRI TEORETICE

Revizuirea literaturii discută despre modalitățile familiare de a realiza un VJ înalt. Găsim două abordări generale pentru maximizarea VJ. În primul rând, maximizarea acută, care se reflectă printr-un proces mai eficient de încălzire sau de pregătire, imediat înainte de efectuarea VJ și a doua, îmbunătățirea CJ cronică, afectată de procesul de antrenament continuu.

În primul rând, examinarea constatărilor legate de activitatea de încălzire sau condiționare eficientă, care este de obicei legată de o încălzire intensă (Batista, Ugrinowitsch, Roschel, Lotufo, Ricard & Tricoli, Lamas, Carnevale, 2007) care duce la o schimbare acută a contracției maxime voluntare (MVC) în mușchii picioarelor, care în multe studii este testată prin înălțimea VJ. Această parte este în strânsă legătură cu activitatea de condiționare care induce potențarea post-activare (PAP) (după cum se explică în subcapitolul 1.1.1.) sau oboseală în producția de forțe a mușchilor picioarelor.

În al doilea rând, revizuirea constatărilor legate de stretching, ca parte a încălzirii: modul în care întinderea statică afectează producția de forțe musculare, examinată în cea mai mare parte prin VJ; Factorii mecanici și neuronali pentru depresia MVC după o întindere statică lungă. Această parte este importantă pentru a explica absența întinderii în cadrul celor două activități pre-VJ: CWU și YYIE1.

În al treilea rând, trecerea în revistă a procesului de instruire continuă și a metodelor de obținere a îmbunătățirii cronice: efectul antrenamentului plyometric (PT); efectul electromiostimulării (EMS); și efectul antrenamentului de rezistență (RT). Această analiză subliniază, de asemenea, integrarea acestor metode, modul în care se completează reciproc și, prin urmare, prezintă o îmbunătățire a VJ atunci când sunt integrate, fie în general, fie cu referire specifică la jucători de volei.

În cele din urmă, revizuirea fenomenului unic al efectului acut al antrenamentului de duranță până la epuizare sau aproape de epuizare, asupra înălțimii maxime a VJ - fenomenul de duranță până la epuizare sau aproape de epuizare induce creșterea înălțimii săriturii pe verticală. Această revizuire discută, de asemenea, motivele posibile pentru prezența fenomenului, inclusiv ciclul de scurtare a întinderii (SSC) (după cum se explică în subcapitolul 1.1.2.) și PAP. Această parte conduce la un studiu pilot care aplică acest fenomen și printre jucătorii de volei.

PARTEA A DOUA

STUDIUL PILOT

2. EFECTUL ACUT AL ALERGĂRII DE ANDURANȚĂ LA VITEZE CRESCUTE ASUPRA ÎNĂLȚIMII SĂRITURII PE VERTICALĂ LA JUCĂTORII DE VOLEI (STUDIUL PILOT)

Introducere

Procesul de încălzire convențional (CWU) și pregătirea pentru o utilizare optimă a capacității saltului vertical (VJ), inclusiv atacul (VAJ) și blocajul la volei (VBJ) constau mai ales în câteva minute de alergare, câteva minute de întindere și câteva minute școala alergării și săriturii, pe o suprafață de 10-15 metri (Mirzaei, Asghar Norasteh, Saez de Villarreal și Asadi, 2014; Herrero, Izquierdo, Maffiuletti și Garcia-Lopez, 2006; Pearce, Kidgell, & Carlson, 2009; Sheppard, Cronin, Gabbett, McGuigan, Etxebarria & Newton, 2008). Cu toate acestea, unii jucători de volei au descris că, după o alergare epuizantă sau aproape de epuizare de aproximativ 15 minute, fără recuperare, ei pot sări mai înalt decât după CWU.

În plus, cercetările au arătat că imediat după un antrenament epuizant sau aproape de epuizare, exercițiu intermitent, intervale sau alergare de anduranță, la atleți, majoritatea alergători de rezistență, au prezentat o îmbunătățire imediată și acută a VJ, în comparație cu rezultatele obținute după CWU (Vuorimaa, Virlander, Kurkilahti, Vasankari & Häkkinen, 2006; Boullosa & Tuimil, 2009; Boullosa, Tuimil, Alegre, Iglesias & Lusquiños, Juarez, Lopez de Subijana, Mallo & Navarro, Cortis, Tessitore, Lupo, Pesce, Fossile, Figura & Capranica, 2011; García-Pinillos, Soto-Hermoso & Latorre-Román, 2015; García-Pinillos, Molina-Molina & Latorre-Román, 2016). Pe de altă parte, atunci când testările înălțimii VJ au fost efectuate imediat după o alergare de anduranță mai mare de 40 de minute, a existat o reducere a înălțimii VJ comparativ cu pre-testele VJ (Nicol, Komi & Marconnet, 1991; Rousanoglou, Noutsos, Pappas, Bogdanis, Bayios & Boudolos, 2016). Reducerea post-test VJ a fost găsită și după un antrenament de cycling epuizant de 20 de minute (McIntyre, Mawston & Cairns, 2012). Rezultatele (vezi tabelul 3, capitolul 1.4.) indică faptul că acest fenomen apare după o alergare de aproximativ 20 de minute în totalitate, fie ca alergare continuă, sau intermitentă.

Printre studiile care demonstrează că după o alergare de anduranță se induce amplificarea VJ, diferența mai mare dintre pre-test (30,9cm) și post-test (35,1cm) a fost obținută după 40 de minute alergare ritmată pe banda de alergare, în timp ce viteza de rulare a fost ajustată la 80% VO₂ max. din capacitatea maximă a subiectului. Protocolul de alergare a celor 40 de minute a fost: timp de 2 minute

alergare, alternate cu 2 minute de repaus, timp de 20 minute (Vuorimaa et al., 2006). În plus, Juarez și colab. (2011) au descoperit, de asemenea, o diferență în ceea ce privește saltul contra-mișcării (CMJ) între pre-test (41 cm) și post-testare (43 cm) la jucătorii de fotbal. (Dwyer & Bybee, 1983).

Originalitatea și scopul studiului

Acest fenomen nu a fost testat la jucătorii de volei, pentru care VJ este o componentă majoră a capacității lor fizice. Prin urmare, scopul acestui studiu este de a valida ipoteza că o alergare de anduranță la viteze crescute, efectuată printr-un test yo-yo de alergare de anduranță intermitentă/nivel de alergare 1 (YYIE1) până la atingerea a 80% din VO₂max (YYIE1 80%), timp de 20 de minute, duce la o îmbunătățire acută mai mare și imediată a capacității VJ, comparativ cu capacitatea VJ după CWU, printre jucătorii de volei. În plus a fost de asemenea important să examinăm cât de imediat este efectul alergării de anduranță asupra VJ. De aceea, s-a făcut și o comparație între primul salt după CWU și primul salt după alergare.

Metode

Acest studiu pilot și următoarele studii de cercetare se bazează pe compararea efectului YYIE1 (post-test) cu efectul CWU (pre-test) asupra producției de forțe explozive și a înălțimii VJ. Prin urmare, a fost esențial să se creeze un model unic de teste, așa cum este descris în tabelul 6. Studiul a fost efectuat prin compararea pre testului cu post testul unui grup de jucători de volei, similar cu Vuorimaa et al (2006); Boullosa & Tuimil (2009); Boullosa și colaboratorii (2011); Juarez și colab. (2011); Cortis și colab. (2011); García-Pinillos și colaboratorii (2015); Garcia-Pinillos și alții (2016). 30 de jucătorii de sex feminin și masculin cu experiență variind de la nivel regional la nivel național, s-au oferit voluntar să participe la acest studiu. Fiecare dintre subiecți a fost testat în funcție de următoarea structură de testare (tabelul 6) și au fost făcute comparații între rezultatele pre-test și rezultatele post-test:

Tabelul 6. Structura testului săriturii pe verticală, folosind alergarea yo-yo intermitentă /nivelul 1, până la atingerea a 80% dinVO2max.

Activitatea	Încălzire convențională				
Intervalul de timp	2/3 minute				
Activitatea	Pre-test	8 sărituri la bloc	și	8 sărituri de atac	20 secunde pauză între sărituri
Intervalul de timp	2/3 minute				
Activitatea	*YYIE1 până la atingerea a 80% din VO2max				
Interval de timp	2/3 minute				
Activitatea	Post-test	8 sărituri la bloc	și	8 sărituri de atac	20 secunde pauză între sărituri

*YYIE1 = alergarea yo-yo intermitentă /nivelul 1

Încălzirea convențională.

According to Pearce et al (2009), and in aim to create optimal conditions for the designated activity of explosive force and VJ, we created we created a conventional warm-up (CWU) (table 7), that is going to be used throughout the entire thesis. This optimal warm-up was necessary in purpose of reducing the doubts regarding to possible assumption that non-optimalwarm-upresulting in non-optimal findings, which will bias the findings to lower and slower ones, compared to the those who achieved after YYIE1. In all the following studies of this thesis, there will be only two preparatory activities for the designated activities: YYIE1 and this unifiedCWU.

Table 7. Încălzirea convențională. Ordinea exercițiilor

1. 3 minute alergare ușoară	
2. școala alergării pe o distanță de 20 de metri:	Numărul de repetări
• Deplasare cu rotarea brațelor înainte, alergare ușoară înapoi	2
• Deplasare cu rotarea brațelor înapoi, alergare ușoară înapoi	2
• Alergare cu genunchii sus, alergare ușoară înapoi	1
• Alergare cu pendularea gambelor la șezută, alergare ușoară înapoi	1
• Alergare cu spatele, alergare ușoară înapoi	2
• Exercițiu „Carioca”, înainte și înapoi	2
• Alergare de viteză, mers înapoi	1
• „Bounding”, mers înapoi	1
• Sprinturi, mers înapoi	2

Testul yo-yo de alergare intermitentă

În cadrul acestei cercetări a fost necesar să se găsească un test de măsurabilitate pentru alergarea de duranță la viteză crescută, care să se potrivească într-o sală de gimnaziu, în scopul de

a reduce timpul de tranziție de la sfârșitul alergării la măsurarea primului salt VJ. Testele Yo-Yo au devenit rapid unele dintre cele mai extinse teste de fitness din domeniul științei sportive. Datorită specificității și caracterului lor practic, testele au fost, de asemenea, aplicate pe scară largă în multe sporturi de echipă pentru a evalua capacitatea atleților de a efectua în mod repetat exerciții de intensitate ridicată. Participanții la testul Yo-Yo Intermittent Endurance Run-Level 1 (YYIE1) execută 20 de minute de alergare (naveta), cu o perioadă de recuperare de cinci secunde. Pentru un atlet antrenat, testul YYIE1 durează 10-20 de minute și se concentrează în principal pe capacitatea de a efectua efort aerob cu intensitate crescută, continuând activitatea suplimentară lacto-anaerobă (Bangsbo et al., 2008).

În plus, în acest studiu, modelul YYIE1 nu a fost folosit doar pentru teste, ci ca formă de încălzire pentru alergarea de rezistență care se desfășoară cu viteză crescândă pentru programul de antrenament de sărituri, în jumătate din unitățile de antrenament ale fiecărei echipe din programul de intervenție, a tezei.

Practic (figura 1), ce reprezintă YYIE1 sportivul aleargă 20 metri înainte și înapoi, merge 5 metri înainte și înapoi timp de 5 secunde și apoi repetă până la epuizare. Pauza de 5 secunde rămâne chiar dacă numărul de repetă scade 8-6. Cu cât timpul de alergare este mai scurt cu atât viteza de alergare crește. Viteza de alergare este dată de un semnal audio, un bip pentru alergarea celor 20 de m, un bip pentru a schimba direcția și un bip pentru întoarcerea la linia de pornire. După mers timp de 5 secunde se pornește din nou. În acest studiu YYIE1 s-a desfășurat până aproape la atingerea pragului anaerob de aproximativ 80% din VO₂ max. (YYIE1 80%), după cum vedeți mai jos..

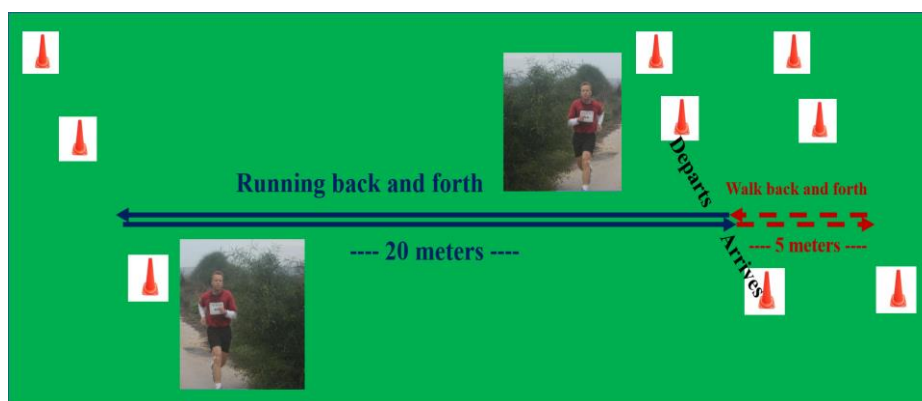


Figura 1. Testul Yo-Yo de alergare intermitentă. Nivelul 1 (YYIE1).

Monitorizarea a 80% din VO₂max în testul yo-yo de alergare intermitentă, nivelul 1

80% din VO₂max a fost găsit în apropierea pragului anaerob (Dwyer & Bybee, 1983). Unul dintre modurile simple și valide de a monitoriza pragul anaerob la alergarea de rezistență este testul

de discuții. Testarea vorbirii se desfășoară atunci când examinatorul îi cere subiectului să raporteze verbal cu privire la capacitatea sa de a vorbi în mod confortabil în momentele în care intensitatea efortului crește. Când fluxul discuțiilor este întrerupt prin creșterea respirației sau atunci când subiectul raportează disconfortul discursului, nivelul efortului este excesiv, pragul anaerob ajunge la aproximativ 80% din VO₂max (Reed & Pipe, 2014; Reed & Pipe, 2016). Testul de conversație este considerat un instrument util pentru monitorizarea pragului anaerob practic în condiții de teren (Rodríguez-Marroyo, Villa, García- López & Foster, 2013; Quinn & Coons, 2011). Prin urmare, în acest studiu, testul de conversație a fost ales pentru a monitoriza 80% din VO₂max, deoarece intensitatea YYIE1 este în creștere.

Măsurarea săriturii (salt/desprindere/detentă) pe verticală

Înălțimea VJ a fost măsurată folosind Monitorul Portabil VERT. Sistemul VERT este un instrument valid de măsurare. (Charlton, Kenneally-Dabrowski, Sheppard & Spratford, 2017; Borges, Moreira, Bacchi, Finotti, Ramos, Lopes & Aoki, 2017; MacDonald, Bahr, Baltich, Whittaker & Meeuwisse, 2017). Sistemul Vert (Mayfonk Athletic, Florida, USA) are un senzor mic inerțial 6×3×0.5 cm (figura 2). Senzorul se prinde cu o bandă elastică și se atașează la pantalon. (figura 3). Senzorul calculează desprinderea pe verticală a fiecărei sărituri. Datele sunt colectate prin Bluetooth către o tabletă. (Charlton et al., 2017) (figura 4).



Figura 2. Senzorul Vert



Figura 3. Atașarea senzorului Vert

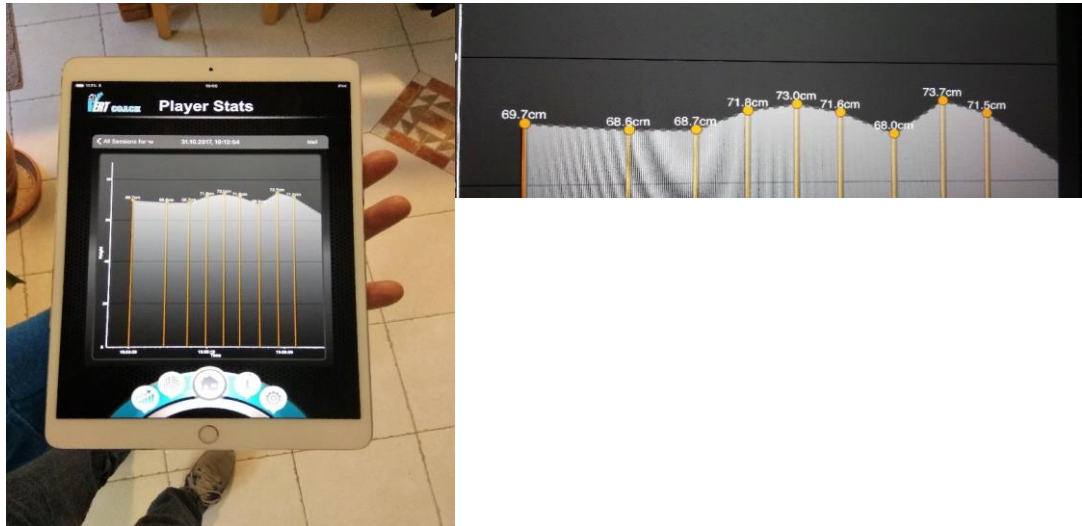


Figura 4. Graficul săriturii pe verticală, așa cum apare pe monitor

Monitorul VERT poate fi conectat la 8 senzori și poate măsura înălțimea săriturii la 8 jucători în același timp, la antrenament sau în timpul competițiilor. Toate datele și măsurătorile sunt înregistrate și salvate de către sistemul VERT.

Rezultate

Deși prima parte a testului, după CWU, are un potențial de a crea oboseală, atât VBJ cât și VAJ după 80% YYIE1, au prezentat valori mai mari decât cele realizate în prima parte după CWU. Tabelul 8 prezintă valorile VBJ și VAJ înainte și după test, înainte și imediat după YYIE1 80%. Tabelul arată, de asemenea, diferențe dintre valorile pre și post test și nivelurile de semnificație ale celor trei teste statistice diferite: t-testul parametric și rangul semnalizat non-parametric Wilcoxon și testul semnelor.

Pentru testele statistice, am măsurat VBJ și VAJ separat în două moduri diferite. În primul, am măsurat media tuturor salturilor a fiecărui subiect (M-VBJ și M-VAJ). În al doilea rând, am folosit cel mai mare salt de la fiecare exercițiu (H-VBJ și H-VAJ). Tabelul 5 furnizează valorile fiecărei măsurări. Tabelul 8 prezintă diferențe semnificative ale măsurătorilor M și H la grupă de subiecți în testul t la VAJ ($P < 0,05$) și în măsurătorile M pe întregul subiecți în t-test la VBJ ($P < 0,05$).

Tabelul 8. Valorile medii, deviația standard și semnificația statistică pre și post test

Variabile	Pre-test	Post-test	Δ %	p-value t-test	p-value Wilcoxon signed rank test	p-value sign test
VBJ (cm)	Media. 46.67	Media. 47.27	1.21	0.010	0.03	0.045
Media	SD. 9.18	SD. 9.38				

VAJ (cm)	Media. 59.63	Media. 60.49	2.16	0.001	0.004	0.100
Media	SD. 11.58	SD. 11.27				
VBJ (cm) cea mai înaltă	Media. 50.29	Media. 50.55	0.71	0.278	0.32	0.137
	SD. 10.08	SD. 10.2				
VAJ (cm) cea mai înaltă	Media. 63.23	Media. 64.33	1.83	0.046	0.082	0.201
	SD. 12.13	SD. 11.88				

VBJ = Săritura la blocaj, VAJ = Săritura de atac

Așa cum este ilustrat în tabelul 9 și în tabelul 10, din totalul primelor VJ (VBJ și VAJ), din șaisprezece salturi pentru fiecare subiect, care au sărit în pre test (după CWU) și primii VJ total, din șaisprezece efectuat în post-test (după YYIE1), media primelor salturi efectuate imediat după YYIE1, a fost semnificativ mai mare ($P < 0,05$) decât media primelor VJ după CWU, atât pentru VBJ cât și pentru VAJ (figurile 6, 7).

Tabelul 9. Compararea între primele sărituri

Încălzirea convențională
Prima săritură
din 16, 2/3 minute după încălzirea convențională
Testul Yo-yo de alergare de rezistență intermitentă, nivelul 1 până la atingerea a 80% din VO ₂ max
Prima săritură
din 16, 2/3 minute după Testul Yo-yo de alergare de rezistență intermitentă

Tabelul 10 prezintă diferențe semnificative ($P < 0,01$) din media primului VJ (VBJ, 17 subiecți și VAJ 13 subiecți), imediat după YYIE1 (post-test), comparativ cu primele VJ înainte de YYIE1 și după CWU (pre- Test).

Tabelul 10. Valori medii, deviația standard și semnificația statistică pre și post test, primul salt , înainte și imediat după YYIE1.

Variabile	Pre-test	Post-test	Δ %	p-value <i>t</i> -test	p-value Wilcoxon signed rank test	p-value sign test
Primul VJ (VBJ & VAJ)	Media 51.61 cm. SD. 12.06	Media 53.46 cm. SD. 12.59	3.55	0.005	0.021	0.045

VJ = săritura pe verticală, VBJ = Săritura la blocaj, VAJ = Săritura de atac

Discuții și concluzii

Ipoteza 1: "YYIE1 80%, va afecta imediat producția de forțe explozive a jucătorilor de volei, ceea ce s-a reflectat în intensificarea acută a înălțimii VJ. "Această ipoteză a fost găsită corectă. Deși rezultatele au fost semnificative, ele au fost destul de mici comparativ cu rezultatele studiilor revizuite. Garcia și colab., 2015). Acest lucru implică faptul că, pe măsură ce capacitatea aerobă este mai mare, cu atât VJ este mai mare în post-teste. Datorită naturii sportului, voleibaliști din acest studiu au o probabilitate mai mică de a-și pregăti capacitatea aerobă. Rezultatele acestui studiu susțin integrarea mai frecventă a activității aerobe și anaerobe-lactice cu acțiuni de forță explozivă în sistemul de antrenament din volei.

Ipoteza 2: "Când vom compara înălțimea primului salt vertical (VBJ sau VAJ) imediat după CWU, cu înălțimea primului salt vertical imediat după YYIE1 80%, primul salt după CWU va fi mai mare decât primul salt după YYIE1". Această ipoteză a fost găsită incorectă. Media primului și imediat a VJ, din toți cei treizeci de subiecți, care au sărit la 2/ 3minute după alergarea YYIE1, a fost semnificativ mai mare decât prima VJ care a fost efectuată imediat după CWU. Aceste constatări ridică îndoieli cu privire la PAP ca motiv al fenomenului, deoarece, potrivit lui Wilson, Duncan, Marin, Brown, Loenneke, Wilson și Ugrinowitsch, (2013), Lima, Marin, Barquilha, Puggina, Pithon-Curi și Hirabara), aproximativ cinci minute după efortul de epuizare, sunt necesare pentru a apărea efectul PAP.

Contribuția studiului la studiile existente

Existența fenomenului ridică întrebări cu privire la motivele apariției acestuia. Conform literaturii, mecanismul SSC poate fi afectat pozitiv de YYIE1 80% și, prin urmare, există o creștere acută a înălțimii VJ. Literatura de asemenea, ridică întrebarea ca după YYIE1 (80% sau 95-100%), apare un efect PAP. Cu toate acestea, literatura de specialitate se îndoiește de apariția efectului PAP ca rezultat al YYIE1 și, prin urmare, va fi de asemenea corect să examinăm ipoteza următoare, care, dacă se va dovedi, ar aduce o contribuție semnificativă la cunoaștere, referitor la modul în care fibrele musculare sunt recrutate după eforturi epuizante.

Alergarea de anduranță la viteze crescânde sunt fibrele lente (ST) și chiar cele rapide (FTa). FTa sunt fibrele musculare mai lente, care sunt activate și atunci când viteza de rulare este mărită. Acest lucru lasă fibrele rapide să acționeze fără inhibare, până la recuperarea fibrelor lente.

Implicații practice și recomandări

Potrivit rezultatelor, care arată o creștere acută a intensității VJ după YYIE1 80%, se poate presupune că utilizarea acestei metode ca încălzire generală pentru pregătire și chiar pentru jocul de volei poate spori performanța. Totuși, pentru că nu știm, cât timp organismul este afectat pozitiv de YYIE1, această ipoteză merită o examinare suplimentară.

În cazul în care YYIE1 este înlocuită de o altă activitate care este similară în ceea ce privește efectul său asupra sistemelor aerobe și anaerobe lactice și care integrează activitatea cu mingea și schemele din volei, atunci poate fi efectuată de mai multe ori în timpul antrenamentului de volei, cu condiția ca imediat după să se desfășoare o schemă de joc sau o activitate de forță explozivă. Datorită efectului pozitiv asupra înălțimii VJ după YYIE1, de 80%, ar fi potrivit să nu se odihnească mai mult de două minute după exercițiul de volei aerob și lactic-anaerob și să înceapă imediat acțiuni de joc sau de forță explozivă, cum ar fi VJ.

În plus, antrenamentul din volei tinde să fie efectuat într-un ritm lent, cu mișcare puțin intensă. Acest model de practică caracterizează, de obicei, antrenamentul din timpul sezonului de jocuri. Într-o astfel de situație, în care temperatura corporală și fluxul sanguin scad, este dificil să se continue cu o practică care necesită un nivel ridicat de forță explozivă. În acest fel, efectuarea YYIE1 sau a unui alt exercițiu de volei la același nivel de intensitate, la mijlocul antrenamentului, precum și la sfârșitul antrenamentului, așa cum este ilustrat în figura 8, poate contribui la continuarea unui exercițiu eficient, chiar și pentru intensificarea VJ sau a oricărei alte capacități de forță explozivă.

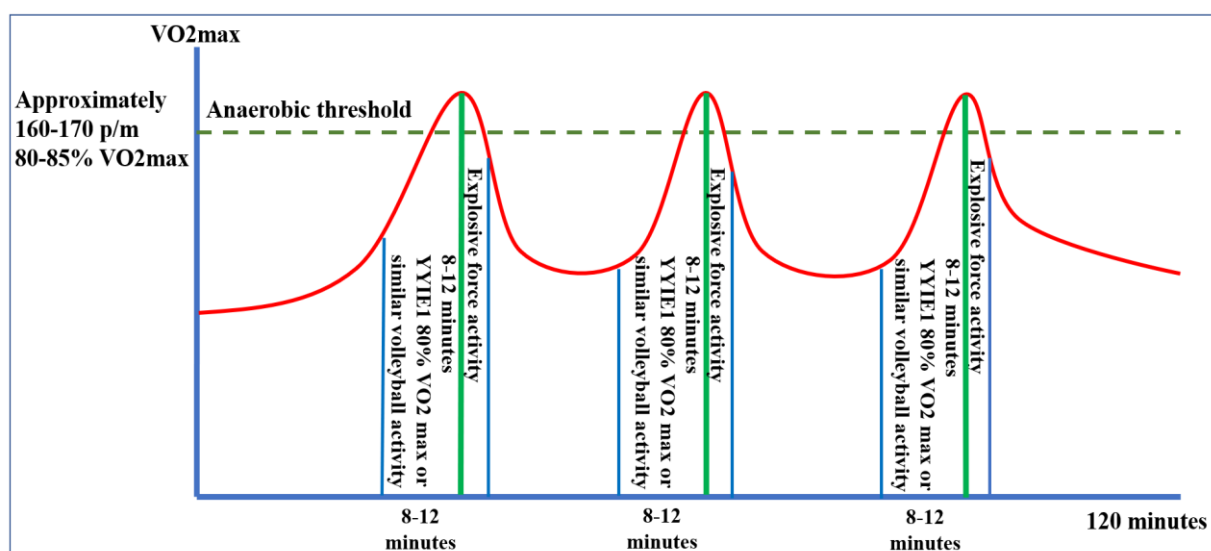


Figura 8. Structura unui antrenament de volei care integrează trei vârfuri a 8-12 activități intense, urmate de o imediată forță explozivă ca și săritura pe verticală

PARTREA A TREIA

STUDIILE EFECTUATE

3. CERCETĂRI ASUPRA EFECTULUI TESTULUI YO-YO ACUT INTERMITENT, ALERGARE DE REZISTENȚĂ NIVELUL I ASUPRA AGILITĂȚII JUCĂTORILOR DE VOLEI

Introducere

Studiul precedent a obținut rezultate cu diferențe semnificative în creșterea VJ ($P < 0.05$) la jucătorii de volei, imediat după YYIE1 80%. Cu toate acestea, în plus față de înălțimea VJ, jucătorii de volei trebuie să se poată mișca rapid pe teren. O mișcare care necesită un nivel ridicat de VJ este asociată cu un nivel ridicat de agilitate. Miller, Herniman, Ricard, Cheatham & Michael (2006) au descoperit că săriturile pliometrice (PT), una dintre cele mai influente metode de îmbunătățire a VJ (Bauer, Thayer și Baras, 1990), îmbunătățesc agilitatea subiecților, a recrutării fibrelor musculare și a adaptărilor neuronale, ca urmare a șase săptămâni de PT, de două ori pe săptămână. Îmbunătățirea s-a datorat faptului că aceste funcții fiziologice sunt, de asemenea, responsabile de o performanță mai bună a agilității (Šimek, Milanović, & Jukić, 2008; Heang, Hoe, Quin, & Yin, 2012). Sahin (2014), sugerează ca antrenorii să folosească antrenamentul de agilitate pentru îmbunătățirea VJ.

Datorită asemănărilor în ceea ce privește caracteristicile necesare pentru a determina un VJ ridicat și o bună agilitate și ca urmare a efectului acut semnificativ al alergării de anduranță la viteze crescute asupra înălțimii VJ, din studiul anterior, ne putem aștepta la o creștere rapidă a agilității imediat după aproximativ 15-20 minute de alergare de anduranță la 80% din capacitatea VO₂max. Un studiu care întărește această așteptare este cel al lui Meckel, Gottlieb & Eliakim (2009), care a constatat o reducere semnificativă a timpului, în testul de sprinturi repetate în rândul tinerilor jucători de baschet.

Originalitatea și scopul studiului

Din câte știm, efectul rezistenței la viteze crescânde, efectuat prin testul Yo-Yo de alergare intermitentă de rezistență, (YYIE1), pentru îmbunătățirea agilității, nu a fost testat încă pe jucătorii volei, agilitatea fiind una dintre cele mai importante componente ale capacității lor fizice. Prin urmare, scopul acestui studiu este de a valida ipoteza că o alergare de anduranță la viteze crescânde până la atingerea a 80% din VO₂max subiecților, care continuă până la aproximativ 20 de minute, conduce

la o creștere rapidă imediată a vitezei de agilitate în comparație cu viteza de agilitate după încălzirea convențională (CWU), la jucătorii de volei.

În plus, studiul anterior a constatat că primul VJ imediat după YYIE1 a fost semnificativ mai mare ($P < 0,05$) decât primul VJ imediat după CWU. De aceea, deoarece fiecare jucător de volei a efectuat două verificări ale aceluiși test de agilitate după CWU și două după YYIE1, a fost de asemenea important să se compare primele teste după CWU și după YYIE1.

Metode

Acest studiu examinează diferența dintre agilitatea jucătorilor de volei măsurată prin testul T de agilitate modificat (MAT) după CWU (vezi subcapitolul 2.2) și agilitatea lor, măsurată prin același MAT, la 2/3 minute după YYIE1 până când ajunge la 80% din VO₂max. Studiul compară rezultatele MAT imediat după YYIE1 (post-test) la rezultatele MAT după CWU (pre-test), ale unui grup de jucători de volei. Studiul a fost efectuat prin compararea pre testului cu post testul unui grup de jucători de volei, similar cu Vuorimaa et al (2006); Boullosa & Tuimil (2009); Boullosa și colaboratorii (2011); Juarez și colab. (2011); Cortis și colab. (2011); García-Pinillos și colab., (2015); García-Pinillos și colab., (2016). 41 de jucători de volei, de sex feminin și masculin cu experiență, de la nivel regional și național, s-au oferit voluntar să participe la acest studiu. Treizeci dintre aceștia au participat și la studiul anterior. Fiecare dintre subiecți a fost testat în conformitate cu următorul model de testare, prezentat în tabelul 14:

Modelul de comparare între testele de agilitate

Compararea a inclus patru părți așa cum apare în tabelul 14. CWU este detaliat în capitolul 2 (tabelul 7), YYIE1 este detaliat în capitolul 2. Două / trei minute după CWU, subiectul efectuează pre-testul a două încercări din MAT, cinci minute de odihnă între încercări; Două / trei minute după a doua încercare MAT, subiectul efectuează YYIE1 80%. Două / trei minute după sfârșitul YYIE1-80%, subiectul efectuează post-testul, două încercări de MAT, cinci minute de odihnă între încercări. Modelul comparației dintre testele de agilitate este detaliat în tabelul 14:

Tabelul 14. Compararea între testele de agilitate

Activitate	Încălzire convențională		
Interval de timp	2/3 minute		
Activitate	Pre-test	2 încercări de MAT	5 minute pauză între încercări
Interval de timp	2/3 minute		
Activitate	*YYIE1 până la atingerea a 80% din VO2max		
Interval de timp	2/3 minute		
Activitate	Post-test	2 încercări de MAT	5 minute pauză între încercări

*YYIE1 = Testul Yo-yo de alergare de duranță intermitentă, nivelul 1

Testul de agilitate

Testul cel mai folosit pentru a evalua agilitatea este testul T. Este bine acceptat ca un test standard pentru măsurarea agilității (Gabbett & Georgieff, 2007, Melrose, Spaniol, Bohling & Bonnette, 2007, Peterson, Alvar & Rhea, 2006). Este simplu de efectuat și de controlat și necesită doar echipamente minime. Testul T implică o viteză de rulare rapidă cu patru modificări direcționale. Cu toate acestea, deoarece testul original T este lung și amplu și este destinat să evalueze agilitatea jucătorilor de fotbal, care ar trebui să se desfășoare într-un câmp mult mai mare decât terenul de volei, testul T a fost modificat și a fost redus în dimensiune. În loc de 40 de metri, distanța totală a MAT este de 20 de metri, fiind validat ca un instrument util pentru evaluarea agilității jucătorilor de volei (Sassi, Dardouri, Yahmed, Gmada, Mahfoudhi & Gharbi., 2009). În acest studiu, timpul fiecărui MAT a fost măsurat cu ajutorul unui cronometru și a fost calculat timpul mediu dintre cele două încercări. Aceași persoană a măsurat timpul tuturor subiecților.

Testul se efectuează după cum urmează (figura 9): Un subiect pornește MAT test, alergând cât de repede poate, la 5 metri de conul A până la conul B, apoi se întoarce spre stânga, aleargă 2,5 metri până la conul C, se rotește la dreapta, la conul D, se întoarce spre stânga, aleargă 2,5 metri în spatele conului B și în cele din urmă se întoarce spre conul A.

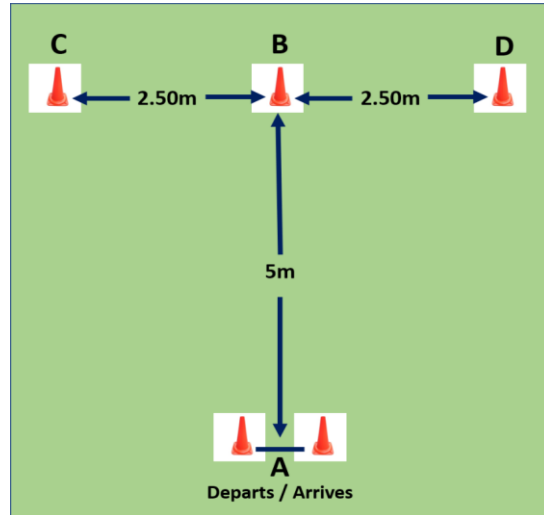


Figura 9. Testul T de agilitate modificat (MAT).

Rezultate

Deși prima parte a testului, după CWU, are potențialul de a crea oboseală, rezultatele MAT după YYIE1 80% din VO₂max au fost mai mari decât cele efectuate în prima parte după CWU. Tabelul 15 prezintă valorile medii ale MAT înainte de test, înainte de YYIE1 și după testul MAT 2 / 3 minute după YYIE1. Tabelul prezintă, de asemenea, variația procentuală dintre rezultatele prezentate și cele post-testare și nivelurile de semnificație ale celor trei teste statistice diferite: testul t parametric și testul Wilcoxon și testul semnelor.

Tabelul 15. Valori medii, deviația standard și semnificația statistică pre și post, după YYIE1, până la atingerea a 80% din VO₂max.

Variabile	Pre-test (sec)	Post-test (sec)	Δ %	p-value t-test	p-value Wilcoxon signed rank test	p-value sign test
MAT (femei)	Media. 7.24 SD. 0.27	Media. 7.14 SD. 0.28	-1.41	0.008	0.014	0.052
MAT (bărbați)	Media. 6.06 SD. 0.25	Media. 5.96 SD. 0.17	-1.54	0.002	0.002	0.001
MAT (femei și bărbați)	Media. 6.72 SD. 0.64	Media. 6.62 SD. 0.62	-1.47	0.000	0.000	0.000

MAT = Testul T de agilitate modificat

La examinarea diferențelor dintre pre-test, prima încercare și prima încercare post-test, acesta prezintă o reducere semnificativă a timpului de MAT la femei ($P < 0.001$) și la bărbați ($P < 0.05$), în total ($P < 0.001$) 16).

Tabelul 16. Diferențele dintre prima încercare pre-test MAT, după încălzirea convențională cu, prima încercare post-test MAT, imediat după YYIE1, până la atingerea a 80% din VO2max.

Variabile	Pre-test 1	Post-test 1	Δ % Pre-test 1 to Post-test 1	p-value t-test
MAT timp femei	Media. 7.29 sec. SD. 0.29	Media. 7.13 sec. SD. 0.29	-2.12	0.000
MAT timp bărbați	Media. 6.18 sec. SD. 0.31	Media. 6.04 sec. SD. 0.28	-2.22	0.048
Total MAT femei și bărbați	Media. 6.8 sec. SD. 0.63	Media. 6.65 sec. SD. 0.62	-2.17	0.000

MAT = Testul T de agilitate modificat

Discuții și concluzii

Ipoteza 3: "YYIE1 80%, va afecta imediat producția de forțe explozive a jucătorilor de volei, ceea ce se va reflecta în creșterea acută a agilității jucătorilor de volei. "Această ipoteză a fost găsită corectă. Acest studiu a găsit creșteri semnificative și reducerea MAT cu 1.47 secunde în timpul MAT. Datorită caracteristicilor similare ale înălțimii VJ și o agilitate bună, o posibilă explicație pentru fenomenul de epuizare sau aproape de epuizare, care induce creșterea VJ și creșterea agilității ar putea fi o creștere a energiei elastice a mușchilor în timpul SSC, care are loc imediat după o alergare de duranță epuizantă sau aproape epuizantă Bosco, Viitasalo, Komi & Luhtanen, 1982). Komi (2000), indică faptul că oboseala moderată a SSC poate avea ca rezultat o ușoară creștere, ceea ce stimulează producția mai rapidă de forțe explozive.

Implicații practice și recomandări

Conform rezultatelor studiilor anterioare, această activitate, care este similară naturii sale cu YYIE1 80%, poate fi o încălzire adecvată pentru sarcinile cerute de volei și chiar ca o încălzire generală la începutul antrenamentului de volei sau înainte de încălzirea specifică dinaintea meciului de volei. În plus, în cazul în care YYIE1 80% va fi înlocuit cu alte activități care sunt similare în ceea ce privește efectul lor asupra sistemelor aerobe și lacto-anaerobe și pot integra exercițiile de volei, atunci un antrenor de volei poate integra aceste exerciții de mai multe ori într-un antrenament, cu

condiția ca imediat după să se efectueze un exercițiu de înălțime maximă a VJ și /sau un ritm rapid de alergare ca și MAT.

În timpul perioadelor de joc, antrenamentele de volei tind să fie efectuate într-un ritm lent. Când temperatura corpului scade, activitățile de forță explozivă nu sunt efectuate optim. Efectuarea unui exercițiu de YYIE1 80% sau a oricărui alt exercițiu de volei de intensitate similară, de două ori sau chiar de trei ori într-un antrenament (figura 8), poate crea un antrenament eficient, în ceea ce privește instruirea VJ și a agilității. În plus, datorită efectului pozitiv asupra înălțimii VJ imediat după YYIE1 80%, ar fi corect să se odihnească nu mai mult de două minute după exercițiul YYIE1 de 80% sau a exercițiilor din volei cu intensitate similară și să efectueze imediat exerciții de agilitate sau alte exerciții explozive.

4. EFECTUL PERFORMANTELOR REPETATE ALE CICLULUI DE REZISTENȚĂ YO-YO INTERMITENTĂ, ALERGARE DE REZISTENȚĂ NIVELUL I, PRECEDAT DE O PREGĂTIRE IMEDIATĂ A SALTULUI PE VERTICALĂ ASUPRA ÎMBUNĂTĂȚIRII CRONICE A ÎNĂLȚIMII SĂRITURII PE VERTICALĂ LA JUCĂTORII DE VOLEI

Introducere

Acest program de intervenție a fost dezvoltat ca un program original pentru a spori înălțimea VJ în rândul jucătorilor de volei la nivel regional și național. Nu s-a constatat nici un studiu care să examineze efectul unui program de intervenție care implică unități de antrenament de 20 minute, mai multe serii de VJ de înălțime maximă, cu intervale de douăzeci de secunde între fiecare salt, ca un program de antrenament independent de îmbunătățire a înălțimii VJ. Această metodă este diferită de metodele care sunt detaliate în literatura de specialitate (subcapitolul 1.3.4.), care se referă la antrenamentul de rezistență (RT), antrenament pliometric (PT), electromiostimulare (EMS) etc., (de Villarreal, Kellis, Kraemer, & Izquierdo, 2009, Markovic, 2007, Tricoli și colab., 2005).

Originalitatea și scopul studiului

Dacă o singură repetare a traseului de alergare de duranță epuizantă sau aproape de epuizare la viteze crescânde, efectuată prin YYIE1, creează condiții pentru performanțe mai bune ale unor înălțimi ale VJ și mai rapide, după cum s-a arătat în capitolele 2 și 3, atunci care ar putea fi rezultatele cronice ale repetării continue a sesiunilor de antrenament a VJ (programul de intervenție), care se desfășoară imediat după YYIE1, aproximativ de două ori pe săptămână, pe o perioadă de aproximativ șase luni pentru un singur jucător de volei?

Originalitatea și scopul acestui studiu este de a examina efectul cronic al multiplelor antrenamente, de mai multe serii de VJ la înălțimea maximă, asupra înălțimii VJ a jucătorilor de volei și, în același timp, examinarea efectului YYIE1 imediat înainte de această metodă de antrenament, ca factor de consolidare, care mărește efectul îmbunătățirii cronice a acestei metode de antrenament.

Metode

În afară de grupul de control care nu a efectuat programul de formare VJ, ci doar testele periodice, au existat două grupuri experimentale. Grupurile experimentale - grupul Y și grupul R și grupul de control. Divizarea în cele două grupuri de cercetare a fost făcută cu scopul de a determina cât de eficient și viabil, este antrenamentul săriturii, care constă în 80 VJ la înălțimea maximă și pentru a determina cât de eficientă este performanța YYIE1 imediat înainte de această metodă de antrenament (eficace însemnând contribuția pentru îmbunătățirea VJ).

În plus, programul de instruire a fost realizat de două ori, în două cicluri de antrenament, fiecare a durat aproximativ două luni, puțin peste șase luni. La primul ciclu de antrenament, grupul Y a început fiecare antrenament cu YYIE1 și grupul R cu CWU și la al doilea ciclu au fost schimbate (tabelul 23). Această metodă a fost realizată în scopul de a examina care ordine ar prezenta rezultate mai bune. Cincizeci și doi de jucători de volei de sex feminin și masculin cu experiență, la nivel regional și național, s-au oferit voluntar să participe la acest studiu. Patruzeci și unu dintre aceștia au participat și la studiul anterior (pentru determinarea agilității).

Tabelul 23. Structura programului de intervenție

Grupul Y		Grupul R		Grupul Control	
4 săptămâni		Testări inițiale			
Primul ciclu:	Primul ciclu de antrenament. 12-14 VJ per subiect.	2 antrenamente de VJ pe săptămână în plus față de antrenamentul obișnuit de volei.	Primul ciclu de antrenament. 12-14 VJ per subiect.	2 antrenamente de VJ pe săptămână în plus față de antrenamentul obișnuit de volei.	Antrenament obișnuit de volei. Fără antrenamentul VJ.
2 luni	Fiecare antrenament începe cu YYIE1 .		Fiecare antrenament începe cu CWU .		
4 săptămâni		Testări intermediare			
Al doilea ciclu:	Al doilea ciclu de antrenament 12-14 VJ per subiect.	2 antrenamente de VJ pe săptămână în plus față de antrenamentul obișnuit de volei și jocuri.	Al doilea ciclu de antrenament 12-14 VJ per subiect.	2 antrenamente de VJ pe săptămână în plus față de antrenamentul obișnuit de volei și jocuri.	Antrenament obișnuit de volei. Fără antrenamentul VJ.
2 luni	Fiecare antrenament începe cu CWU .		Fiecare antrenament începe cu YYIE1 .		
3 săptămâni		Testări finale			

VJ = săritură pe verticală, YYIE1 = Testul yo-yo de alergare de anduranță intermitentă/ nivelul 1, CWU = Încălzire convențională

Testările intermediare și testările finale

Deși aceste teste au fost efectuate în conformitate cu modelul de testare, prezentat în tabelul 6, în scopul măsurării îmbunătățirii cronice, numai rezultatele VJ după CWU au fost luate în considerare la testările intermediare și cele finale.

Antrenamentul săriturii pe verticală

Antrenamentele au fost efectuate de două ori pe săptămână, cu o diferență de cel puțin două zile între sesiunile de antrenament. Ocazional, din motive tehnice, au existat intervale de cinci/șase zile între o sesiune de antrenament a VJ și cealaltă. Rareori, sesiunile de antrenament au fost efectuate

la o zi distanță. Antrenamentele au fost organizate în conformitate cu un acord săptămânal, între jucătorul de volei și cercetător. Antrenamentele și măsurătorile au fost efectuate zilnic, șapte zile pe săptămână, pe întreaga perioadă de culegere a datelor. Sistemul VERT (capitolul 2) a permis antrenarea și măsurătorile, simultan pentru până la opt jucători de volei. Cu toate acestea, din multe motive tehnice, instruirea a fost adesea efectuată numai pentru unul, doi sau trei subiecți. Aceasta este pentru a satisface programul de antrenament a fiecăruia dintre subiecți, pe parcursul întregului program de intervenție.

Nu a fost efectuat nici un antrenament pentru sărituri după un antrenament obișnuit de volei și jucătorii au fost rugați să nu se antreneze cu cel puțin șase ore înainte de antrenamentul pentru sărituri. Pe întreaga durată a programului de intervenție, jucătorii au fost rugați să nu efectueze ridicări cu bara, sau genuflexiuni cu greutate. Nu a fost posibil să li se ceară să se abțină de la alte activități fizice dimineața înainte de antrenament, deoarece unii erau elevi de liceu și frecventau cursuri de educație fizică, iar alții erau studenți care trebuiau să participe la activitatea fizică în cadrul colegiului.

Antrenamentele se desfășurau, de obicei, pe terenul de volei, pe podele de parchet și, dacă nu era posibil, au fost efectuate într-o altă sală de gimnastică cu parchet. Jucătorii nu au fost condiționați la a sări la un anumit obiectiv (de exemplu, inelul de baschet sau panoul). Sistemul VERT le-a permis să măsoare înălțimea VJ pentru orice scop pe care l-au ales și oriunde pe teren. După fiecare salt, fiecare jucător a fost încurajat să urmărească rezultatul săriturii pe monitorul unui iPad). La sfârșitul zilei de antrenament, cercetătorul a înregistrat și făcut un rezumat a rezultatelor obținute și a transmis informația personală fiecărui jucător. Rezultatele deosebite au fost publicate între cele două grupuri experimentale într-un grup specific de Whats App. Aceste informații personale și generale au fost importante în scopul creșterii în continuare a motivației jucătorilor de a progresa pe parcursul întregului program de formare profesională.

Structura unui antrenament cu sărituri pe verticală, optzeci de repetări până la înălțimea maximă

Programul de intervenție a fost construit din unități de antrenament a câte 35-50 de minute fiecare. Diferența în timp a antrenamentului depinde de durata YYIE1 care a fost extinsă în cazul în care a existat o creștere a capacității aerobe a subiecților. Antrenamentul de sărituri a început la 2/ 3 minute după încheierea YYIE1 sau CWU, în funcție de grupul experimental din care face parte subiectul și a fost limitat la aproximativ 80 VJ, fiecare dintre ele până la înălțimea maximă. Timpul total a fost de 20 de minute: 1set din 8 VBJ, 1set de 8 VAJ , 1set de 8 SJ , 1set de 8 PT × 2 și se repetă aceleași seturi din nou. Combinarea din volei VJ, SJ și PT s-a datorat concluziilor lui

De Villarreal et al (2009). Pauza dintre seturi a fost de 1 minut și pauza dintre repetări în cadrul fiecărui set a fost de aproximativ 20 de secunde. Ordinea dintre VBJ și VAJ stabilește și ordinea între seturile SJ și PT, și a fost schimbată la fiecare altă sesiune de antrenament. Structura antrenamentului este detaliată în tabelul 24.

Tabelul 24. Ordinea unui antrenament de 80 sărituri verticale până la atingerea înălțimii maxime

Încălzirea	*YYIE1 or **CWU, în funcție de grupul experimental	Se schimbă rolurile în partea a doua
Pauza până la antrenamentul VJ	2/3 minute	
I set	8 sărituri la bloc	20 sec pauză între sărituri
Pauza între seturi	1 minut	
II set	8 sărituri de atac	20 sec pauză între sărituri
Pauza între seturi	1 minut	
III set	8 sărituri din genuflexiune	20 sec pauză între sărituri
Pauza între seturi	1 minut	
IV set	2x8 sărituri pliometrice 1 minut pauză între seturi	
Pauza între seturi	1 minut	
V set	8 sărituri la bloc	20 sec pauză între sărituri
Pauza între seturi	1 minut	
VI set	8 sărituri de atac	20 sec pauză între sărituri
Pauza între seturi	1 minut	
VII set	8 sărituri din genuflexiune	20 sec pauză între sărituri
Pauza între seturi	1 minut	
VIII set	2x8 sărituri pliometrice 1 minut pauză între seturi	

*YYIE1 = Testul Yo-yo de anduranță intermitentă/ nivelul 1, CWU = încălzire convențională

**CWU = încălzire convențională

Motivul pentru antrenamentul cu sărituri verticale, durata: douăzeci de minute

20 de minute pentru fiecare antrenament de VJ au fost determinante deoarece unele dintre aceste antrenamente VJ au fost programate înaintea și în apropierea antrenamentelor generale de volei și, mai important, această limitare de 20 de minute s-a bazat pe ipoteza că această alergare de rezistență creează efectul de potențare post-activare (PAP) (Boullosa et al., 2011), când "fereastra de oportunitate" pentru atingerea efectului PAP este de până la 20 de minute de la sfârșitul activității de condiționare (Bishop, 2003).

Tipurile de sărituri pentru antrenament și măsurători

În scopul de a spori capacitatea de desprindere/detentă a jucătorilor de volei, a devenit esențială antrenarea acestora prin variantele de sărituri pe care le folosesc (Stanganelli et al., 2008). Astfel, pentru antrenament și teste VBJ și VAJ au fost alese:

- Săritura la bloc, blocajul (VBJ) – realizat cu săritură din picioare sau cu deplasare limitată spre lateral (stânga sau dreapta). În ambele cazuri, mișcarea brațelor fiind limitată. Deoarece există diferite stiluri de abordare a VBJ care pot afecta înălțimea VBJ și pentru a crea un model de mișcare unic în rândul tuturor subiecților, vom alege să folosim VBJ permanent pentru toate sarcinile de cercetare. VBJ a fost ales și datorită frecvenței sale utilizări în jocurile de volei (Voigt & Vetter, 2003) și similitudinii sale cu CMJ (Stanganelli et al., 2008; Sattler, Sekulic, Hadzic, Uljevic & Dervisevic, 2012).



Figura 15. Săritura la bloc (VBJ)

- Săritura de atac (VAJ) – spre deosebire de VBJ, se desfășoară cu deplasare urmată de o săritură, concomitent cu mișcarea brațelor. Jucătorii de volei cu experiență pot folosi VAJ atunci când sar cu ambele picioare. Spre deosebire de mișcarea laterală din VBJ, care diferă de la un jucător la altul, mișcarea VAJ este aproape aceeași la jucătorii cu experiență. VAJ este, de asemenea, efectuată foarte frecvent într-un joc de volei (Voigt & Vetter, 2003).



• **Figura 16.** Săritura de atac (VAJ)

Două metode de sărituri suplimentare pentru antrenament în cadrul programului de intervenție

- Săritura din genuflexiune (SJ) – care se bazează pe abilitate de a produce forță musculară, aproape elimină mecanismul ciclului de scurtare (SSC) și efectuarea SJ este importantă pentru creșterea producerii de forță musculară în mușchii extensori, ca parte a procesului de antrenament. (Bosco et al., 1982; Bosco, Tihanyi, Atteri, Fekete, Apor & Rusko, 1986). Săriturile au fost executate, din poziția șezând pe un scaun, cu rotarea brațelor.



Figura 17. Săritura din genuflexiune (SJ)

- Sărituri pliometrice (PT) – PT stimulează și mărește mecanismul SSC, ceea ce duce la creșterea utilizării energiei elastice în sistemul tendulo-muscular și la creșterea recrutării fibrelor musculare (de Villarreal et al., 2009; Bobbert., 1990, Markovic, 2007). Presupunerea a fost că salturile pliometrice, prin întărirea efectului SSC, ar spori VJ, și vom putea observa acest efect, prin creșterea înălțimii săriturilor pliometrice.



Figura 18. Sărituri pliometrice (PT)

Deși nu am găsit nici o cercetare care să demonstreze îmbunătățirii VJ prin această metodă, am încurajat subiecții să sară fiecare săritură din cele 80, cât de înalt pot. Acest lucru a fost posibil prin feedback-ul imediat al înălțimii saltului obținut de VERT (Mayfonk Athletic, Florida, SUA), care a creat o bază de comparație și o motivație ridicată.

Măsurarea alergării de duranță prin YYIE1

Alergarea de duranță la viteze crescânde a fost efectuată cu ajutorul YYIE1 (capitolul 2). Pentru acest studiu, YYIE1 a trecut ca parte a programului de antrenament, repetându-se de mai multe ori. În acest studiu YYIE1 a fost folosit până la atingerea a 95-100% din VO₂max, cu scopul de a stimula și de a spori capacitatea aerobă maximă.

Măsurarea săriturilor verticale

Înălțimea VJ a fost măsurată folosind VERT, așa cum s-a explicat în capitolul 2. VERT a fost un instrument de măsurare viabil a VJ (Charlton și colab., 2017; Borges și colab., 2017; MacDonald et al., 2017).

Rezultate

Schimbarea cronică în înălțime a săriturii la bloc și săriturii de atac

Trei testări de VBJ și VAJ s-au desfășurat în programul de intervenție: Înainte de începerea programului de intervenție (testări inițiale), între cei doi termeni ai programului (testări intermediare) și după finalizarea programului (testări finale). În scopul examinării schimbării cronice a VJ-urilor fără efectul direct al YYIE1, au fost calculate doar VJ după CWU ale testelor pentru a determina dacă există un efect cronic. Apoi s-au făcut comparații în scopul de a constata dacă există o diferență între orele la care au fost efectuate pretestările. Trei grupuri de cercetare au fost testate: Două grupuri experimentale, grupul Y și grupul R, și un grup control. Pentru fiecare dintre cele două variabile (VBJ și VAJ) a fost efectuat testul ANOVA separat (grupul x timp) (tabelul 25, 26);

Săritura la bloc, blocajul

Tabelul 25. Mediile și deviația standard – săritura la bloc (cm)

Timp*		Grupul Control ** N=21		Grupul R N=13		Grupul Y N=12	
		Media	SD	Media	SD	Media	SD
#1 Testări inițiale	VBJ	48.2	8.6	47.92	9.79	46.95	10.61
#2 Testări intermediare	VBJ	50.94	8.97	56.42	10.09	54.02	11
#3 Testări finale	VBJ	52.11	8.99	62.17	10.8	56.79	10.9

*Timpul $P < 0.001$. **Interacțiunea $P < 0.001$, VBJ = săritura la bloc

Diferența medie la înălțimea VBJ a fiecărui grup, comparativ cu celelalte la momentul # 1 (valoarea inițială), a fost similară și a fost considerată statistic nesemnificativă. La grupul de control, creșterea între cele trei ori a fost mică și nu s-au constatat diferențe semnificative între ele. În plus, testele Post Hoc au arătat că: În grupul R, înălțimea VBJ la momentul # 2 (testări intermediare) și # 3 (testările finale) a fost semnificativ mai mare decât la momentul # 1 ($P < 0,05$). În grupul Y, înălțimea VBJ la timpul # 2 și # 3, a fost semnificativ mai mare decât timpul # 1 ($P < 0,05$), dar îmbunătățirea VBJ între timpul # 2 și timpul # 3 a fost mică fără semnificație statistică; La momentul # 2, înălțimea medie a VBJ a grupului R, a fost semnificativ mai mare decât înălțimea medie VBJ a grupului de control ($P < 0,05$); La momentul # 3, înălțimea VBJ a grupului R, a fost găsită semnificativ mai mare decât înălțimea medie VBJ din grupul de control ($P < 0,05$). Alte modificări ale înălțimii medii VBJ între grupurile de la momentele 2 și 3 au fost considerate nesemnificative. Creșterea procentuală între testările inițiale până la testările finale au fost: grupul Y: 22,10% ($P < 0,001$), grupul R: 31,37% ($P < 0,001$) și la grupul de control: 8,23%.

Săritura de atac

Tabelul 26. Mediile și deviația standard săritura de atac (cm)

Timp*		Grupul Control ** N=21		Grupul R N=13		Grupul Y N=12	
		Media	SD	Media	SD	Media	SD
#1 Testări inițiale	VAJ	59.45	10.09	59.46	12.37	59.36	13.26
#2 Testări intermediare	VAJ	62.4	10.33	67.31	11.7	69.69	11.88
#3 Testări finale	VAJ	63.55	10.46	75.47	13.36	72.45	12.37

*Timpul $P < 0.001$. **Interacțiunea $P < 0.001$, VAJ = Săritura de atac

Diferența medie la înălțimea VAJ a fiecărui grup, comparativ cu celelalte la momentul # 1 (testarea inițială), a fost similară și a fost considerată statistic nesemnificativă. În grupul de control,

creșterea dintre cele trei testări a fost mică și nu s-a constatat nici o diferență semnificativă între ele. În plus, testele Post Hoc au arătat că: În grupul R, înălțimea VAJ la momentul # 2 (testări intermediare) și # 3 (testări finale) a fost semnificativ mai mare decât momentul # 1 ($P < 0,05$), # 3 a fost semnificativ mai mare decât momentul # 2 ($P < 0,05$). În grupul Y, înălțimea VAJ la momentul # 2 și # 3, a fost semnificativ mai mare decât la momentul # 1 ($P < 0,05$), dar îmbunătățirea VAJ între momentele # 2 și # 3 a fost mică și nu s-a nici o semnificație statistică. La momentul # 2 înălțimea VAJ a grupului Y, a fost semnificativ mai mare decât înălțimea VAJ medie a grupului de control ($P < 0,05$). La momentul 3, înălțimea VAJ a grupului R și înălțimea medie VAJ a grupului Y, sunt semnificativ mai mari decât înălțimea VAJ medie a grupului de control ($P < 0,05$). Alte modificări în înălțimea medie a VAJ între grupurile la momentele # 2 și # 3 au fost considerate ne semnificative. Creșterea procentuală dintre testările inițiale și cele finale a fost: grupul Y: 23,88% ($P \geq 0,001$), R-grup: 28,21% ($P < 0,001$) și în grupul de control: 7,02%.

Schimbarea cronică în înălțime la săritura din genuflexiune și a săriturii pliometrice

În plus față de VBJ și VAJ, am cerut să analizăm tendința de schimbare a încă două stiluri VJ - PT și SJ, care au fost măsurate în fiecare sesiune de instruire VJ. În fiecare antrenament am grupat rezultatele primelor grupe de antrenament (grupa # 1 & # 3) și ultimele grupe de antrenament (grupa # 2 & # 4) ale PT și SJ. Apoi am calculat rezultatul mediu al înălțimii fiecărei grupe, separat pentru PT și SJ și s-au făcut comparații pentru a determina dacă există diferențe între grupe pentru SJ și PT separat. O altă comparație a fost făcută între grupa # 1 la primul ciclu de antrenament și grupa # 4 la cel de-al doilea ciclu de antrenament, pentru a determina dacă există o diferență între începutul și sfârșitul programului de intervenție, pentru SJ și PT separat. Deoarece grupul de control nu a efectuat programul de antrenament, comparația a fost efectuată numai între grupul R și grupul Y. Testul ANOVA cu măsuri repetate a fost efectuat pentru fiecare dintre cele două variabile (SJ și PT) separat (grup x timp) (tabelul 29, tabelul 31):

Pliometrie

Tabelul 29. Mediile și deviația standard în cazul săriturilor pliometrice (cm)

		Grupul R N=12		Grupul R N=12	
Grupe		Media	SD	Media	SD
#1	PT	42.06	9.48	38.4	7.34
#2	PT	44.03	9.08	41.02	7.79
#3	PT	44.77	8.09	41.57	8.52

#4	PT	46.31	8.38	42.09	9.05
----	----	-------	------	-------	------

PT = sărituri pliometrice

Nu s-au constatat diferențe semnificative între grupul R și grupul Y, dar s-a constatat o creștere semnificativă a înălțimii PT de la începutul programului de intervenție (#1) până la sfârșitul programului (#4), la ambele grupuri, ($P < 0,001$). Creșterea procentuală între momentul inițial până la sfârșitul programului a fost: grupul Y - 9,61% ($P < 0,001$), și grupul R- 10,1% ($P < 0,001$).

Săritura din genuflexiune

Tabelul 31. Mediile și deviația standard în cazul săriturilor din genuflexiune (cm)

Grupe		Grupul R N=13		Grupul R N=12	
		Media	SD	Media	SD
#1	SJ	55.39	9.17	50.5	9.79
#2	SJ	57.96	10.3	54.04	8.42
#3	SJ	60.04	9.96	55.23	9.41
#4	SJ	63.69	12.46	57.15	8.82

SJ = Săritura din genuflexiune

O creștere semnificativă a fost înregistrată la înălțimea medie a SJ de la începutul programului de intervenție (grupa # 1) până la sfârșitul programului (grupa # 4) ($P < 0.001$) atât în grupul R, cât și în grupul Y. În plus, în ciuda diferenței semnificative dintre grupul R și grupul Y la grupele # 1, # 2, # 3, testul Post Hoc a arătat un avantaj semnificativ pentru grupul R față de grupul Y, grupa # 4 ($P < 0,05$). Creșterea procentului dintre grupa # 1 și grupa # 4 a fost: grupul Y: 13,17% ($P < 0,001$) și grupul R 14,98% ($P < 0,001$).

* Grupul de control nu a luat parte la programul de instruire VJ, prin urmare, nu are rezultate la săriturile pliometrice și săriturile din genuflexiune.

Concluzii și discuții

Ipoteza 4: "Programul de intervenție v-a afecta îmbunătățirea cronică a înălțimii VJ a jucătorilor de volei". Această ipoteză a fost găsită corectă. În timp ce grupul de control nu a prezentat îmbunătățiri semnificative între testările inițiale și testările finale, la grupul R și Y, între testările inițiale și cele finale a fost considerat semnificativ. Rezultatele au fost găsite chiar mai mari decât cele din studiile revizuite (Markovic, 2007, de Villarreal et al., 2009, Mirzaei et al., 2014, Fatouros, Jamurtas, Leontsini, Taxildaris, Aggelousis, Kostopoulos 2000, Maffiuletti, Amiridis, Martin,

Pousson, & Chatard, 2000; Malatesta, Cattaneo, Dugnani, & Maffiuletti, 2003; Herrero et al., 2006; Maffiuletti, Dugnani, Folz, Di & Mauro, 2002; Această metodă a fost considerată foarte eficientă pentru a spori VJ de jucători de volei de nivel regional și național.

Ipoteza 5: "În cazul în care programul de intervenție v-a îmbunătăți înălțimea VJ, atunci motivul îmbunătățirii va fi performanța YYIE1 până la 95-100% din VO2max (YYIE1 95-100%), imediat înainte de VJ și VJ fără încălzire YYIE1, v-a avea doar un efect neglijabil asupra îmbunătățirii VJ în rândul jucătorilor de volei". Această ipoteză a fost găsită parțial corectă. Până la sfârșitul primului termen de pregătire (testul 2), creșterea VBJ a grupului Y (fiecare antrenament a început cu YYIE1) a fost mai mică decât creșterea grupului R (a început fiecare antrenament cu CWU). Cu toate acestea, până la sfârșitul celui de-al doilea termen de antrenament (testul 3), tendința s-a inversat și efectul mai mare al YYIE1 a fost observat în grupul R (al doilea ciclu de antrenament, fiecare începând cu YYIE1). Prin urmare, putem concluziona că atât YYIE1, cât și antrenamentul VJ, de sine stătător, au o influență semnificativă asupra îmbunătățirii VJ la jucătorii de volei la nivel regional și național. Creșterea VAJ a fost întotdeauna mai mare la grupurile care au început fiecare antrenament cu YYIE1.

Ipoteza 6: "Programul de intervenție va continua și va avea o îmbunătățire cronică a VJ, în timpul celui de-al doilea ciclu de antrenament, ca parte a programului de intervenție, care va continua cu sezonul de joc". Deși la grupul Y nu au existat îmbunătățiri semnificative atât VBJ, cât și VAJ în al doilea termen, care a fost efectuat în timpul sezonului de joc, la grupul R au existat îmbunătățiri semnificative a VBJ și VAJ la acest moment. Prin urmare, putem concluziona că modelul CWU înainte de pregătirea VJ la începutul sezonului și YYIE1 înainte de antrenamentul VJ în timpul jocurilor, are un efect mai mare și poate fi, de asemenea, utilizat de jucătorii de volei de la nivel regional și național, în sezonul de jocuri.

Trendul de creștere la grupurile experimentale pe parcursul întregului program de intervenție

Figura 29 prezintă tendința de creștere medie a fiecăreia dintre cele două grupuri experimentale (grupul Y și grupul R). Conform figurii, se pare că la primul ciclu de antrenament, încălzirea YYIE1 de 95-100%, a afectat direct VBJ și VAJ, în ceea ce privește înălțimea grupului Y la primul ciclu de antrenament. Prin urmare, condițiile inițiale acestui grup și grupul R, la începutul programului de intervenție, nu au fost egale, în ciuda progresului general observat între primul și

ultimul antrenament. În plus, o creștere accentuată a înălțimii VBJ și VAJ a fost observată la testarea efectuată la o săptămână după terminarea primului ciclu de antrenament.

De fapt, după cum se poate observa la toate testele, după primul ciclu de pregătire (testul 2) și după terminarea programului (testul 3), există o creștere a înălțimii VBJ și VAJ. Cu toate acestea, creșterea înălțimii de salt după un antrenament cu YYIE1 95-100% înainte de fiecare antrenament a VJ a fost chiar mai accentuată. Acest lucru se datorează probabil reacției de supracompensare în care catabolismul și reducerea resurselor energetice ar putea crea un efect asupra anabolizării și a recrutării sporite a resurselor: intensitatea antrenamentelor sportive și modul în care le distribuie în timp vor determina performanțele sportive viitoare (Malatesta și colab., 2003; Cintia, Pappalardo și Pedreschi, 2014).

Figura 29 include cele trei teste pentru VJ (numai pretestări) și toate sesiunile de antrenament a celor două cicluri (1-12 - primul ciclu, 13-24 al doilea ciclu) din programul de intervenție. Linia neagră din grafic subliniază creșterea accentuată a rezultatelor testului 2 și testului 3, în care fiecare antrenament a început cu YYIE1.

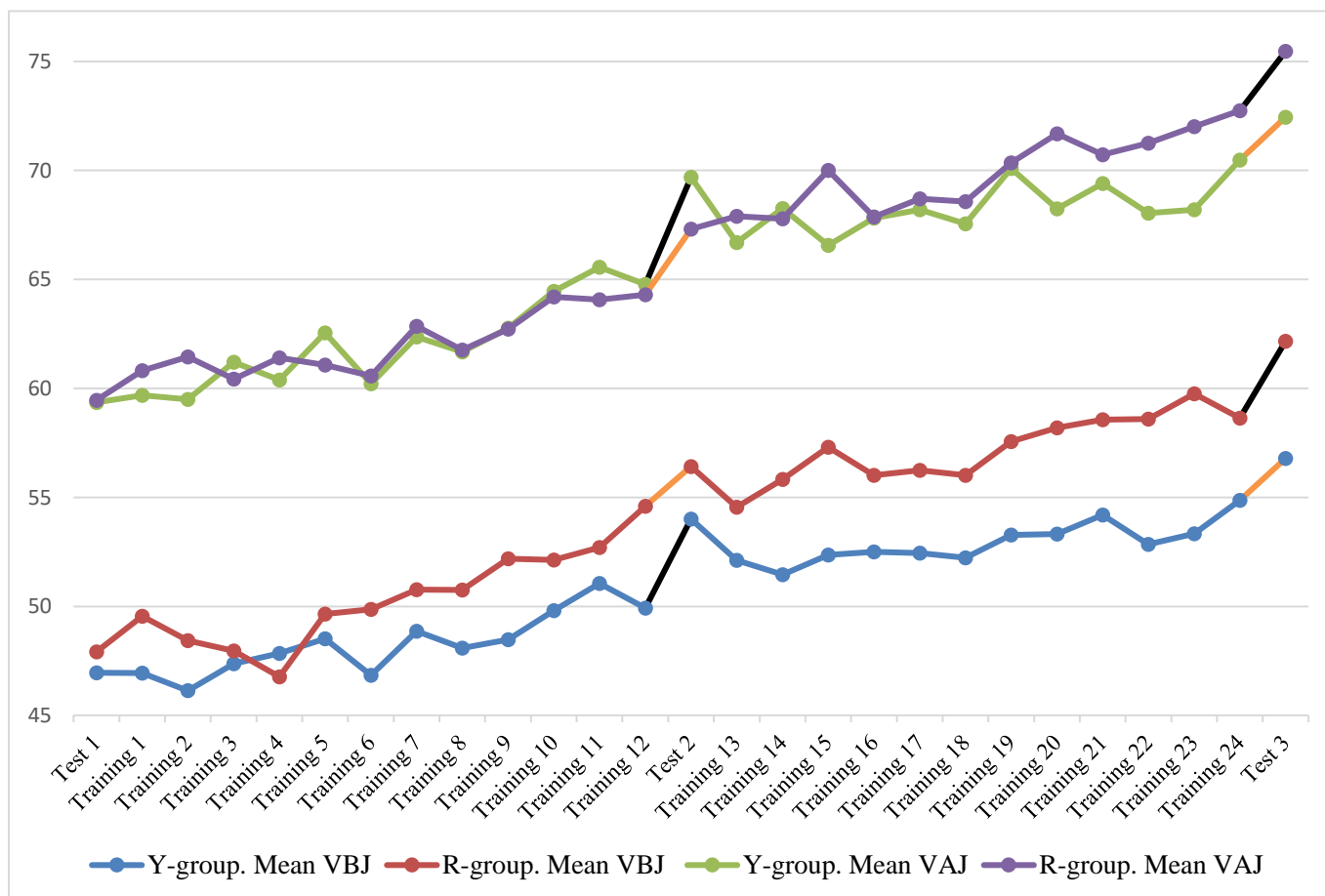


Figura 29. Săritura la bloc (VBJ) și săritura de atac (VAJ) la grupurile experimentale

Alte rezultate

Atât săriturile din genuflexiune (SJ), cât și săriturile pliometrice (PT) s-au îmbunătățit semnificativ, totuși, PT a prezentat cele mai mici rezultate dintre toate cele patru tipuri de VJ în studiu. Această constatare ridică întrebări cu privire la utilizarea PT în acest program de intervenție, și anume: Care a fost rata de contribuție a PT la îmbunătățirea generală a VJ în acest program de intervenție? Poate PT afecta VBJ și VAJ fără a fi afectat? Sunt necesare cercetări suplimentare pentru a răspunde la aceste întrebări.

Contribuția studiului la cunoaștere

Contribuția acestui studiu la cunoștințele teoretice se referă la integrarea a două tipuri de activitate fizică: alergarea de duranță la viteze mari, până la epuizare sau aproape de epuizare și o producție de forțe explozive așa cum se manifestă prin VJ, când, în anumite condiții, aceasta conduce la o creștere cronică a VJ. Până în prezent, opinia dominantă este că acest tip de alergare are un efect negativ asupra înălțimii VJ în orice mod de integrare, dacă încercarea de a realiza o astfel de integrare urmează să fie efectuată frecvent și de-a lungul mai multor săptămâni. Originalitatea acestei cercetări este că ea descoperă condițiile în care este posibil ca acest efect să devină pozitiv și să se profite de el, în scopul creșterii cronice a capacității VJ. Următoarele aspecte reprezintă, de asemenea, o originalitate și o contribuție la cunoașterea teoretică:

Repetarea multiplă a alergării de duranță la viteze mari imediat înainte de antrenamentul saltului vertical determină creșterea înălțimii săriturii în rândul jucătorilor de volei de la nivel regional și național

În ciuda studiilor revizuite asupra fenomenului de alergare de duranță epuizantă sau aproape de epuizare, care induce creșterea acută a VJ (capitolul 1.4) (Vuorimaa et al., 2006, Boullosa & Tuimil, 2009, Boullosa și colab., 2011, Juarez et al. 2011, García-Pinillos și colab., 2015; García-Pinillos et al., 2016), programul de intervenție (capitolul 4) este primul studiu care analizează dacă performanța repetată a acestui fenomen, un program de formare profesională, îmbunătățește în mod cronic VJ în rândul populației sportivilor, de volei, pentru ei o capacitate ridicată de VJ fiind o caracteristică importantă majoră.

Deoarece acesta este primul studiu care tratează această problemă, scopul principal a fost acela de a descoperi existența fenomenului printre jucătorii de volei. Conform constatărilor acestei teze, acest fenomen există și această descoperire aduce o contribuție și o originalitate. Cu toate acestea, acest efect nu poate apărea în toate condițiile și sunt necesare anumite condiții pentru apariția

acestui efect. Potrivit cercetării, modalitatea optimă de a profita de acest fenomen, în scopul de a crea "fereastra de oportunitate" pentru îmbunătățirea VJ, nu este în sezonul pregătitor, ci după aproximativ două luni de instruire a VJ la înălțimea maximă și apoi se continuă antrenamentul VJ cu alergarea de anduranță la viteze mari, cum ar fi YYIE1, înainte de fiecare antrenament a VJ.

O altă contribuție a cercetării este platforma de antrenament pentru creșterea capacității VJ și a capacității aerobe și lacto-anaerobe, care este integrată în timpul sezonului de jocuri, până la sfârșitul sezonului. Această contribuție nu este evidentă, deoarece jucătorii și antrenorii intenționează, de obicei, să realizeze creșterea acestor parametri, în timpul pregătirii și doar să le mențină și să le păstreze, în timpul jocului.

Un antrenament de optzeci de sărituri până la înălțimea maximă și care îmbunătățește înălțimea cronică a saltului vertical

Îmbunătățirea capacității VJ integrează antrenamentele de RT, PT și EMS în pregătire. În ceea ce ne privește pe noi, nu a existat nici un studiu care să examineze efectul antrenamentului VJ, ce constă în aproximativ 80 VJ până la înălțimea maximă, care să fie de sine stătător și să îmbunătățească capacitatea VJ, fără metodele RT și/sau EMS. Efectul pozitiv semnificativ al acestui tip de antrenament de 80 VJ, va fi de asemenea considerat ca o originalitate și contribuție a acestei cercetări.

Inovația studiului

Această cercetare ridică numeroase semne de întrebare legate de efectul alergării de anduranță la viteze crescânde până la epuizare sau aproape de epuizare și efectul unui antrenament de VJ multiple până la înălțimea maximă, în ceea ce privește îmbunătățirea VJ. Aceste întrebări pot deschide ușa multor cercetări în acest domeniu și pot ajuta nu numai jucătorii de volei, ci și orice alți atleți pentru care forța explozivă este importantă, în scopul atingerii scopurilor și a îmbunătățirii rezultatelor.

5. EFECTUL "DE REFERINȚĂ LA MINGE" ASUPRA ÎNĂLȚIMII SĂRITURII JUCĂTORILOR DE VOLEI AFLAȚI LA BLOCAJ ȘI ÎNĂLȚIMII SĂRITURII JUCĂTORILOR ATACANȚI

Introducere

Pare logic că îmbunătățirea generală a salturilor verticale generale (VJ) va afecta creșterea VJ, cu referire la VBJ și VAJ în timpul exercițiilor de volei sau jocuri. Totuși, această ipoteză nu a fost examinată încă, din cauza lipsei mijloacelor de măsurare. Prin urmare, scopul acestui studiu a fost acela de a constata dacă există diferențe între VBJ și VAJ cu privire la minge (VBJW, VAJW), pentru săritura liberă VBJ și VAJ fără referire la minge (VBJF, VAJF).

Acest studiu a fost realizat după colectarea datelor din studiul "Efectul performanțelor repetate ale testului yo-yo de rezistență intermitentă/nivelul 1 (YYIE1) urmat imediat de antrenamentul VJ, privind îmbunătățirea cronică a VJ în rândul jucătorilor de volei" (programul de intervenție). Acest lucru are scopul de a afla dacă există diferențe între aceste salturi ale grupului experimental, grupului de control al jucătorilor de volei cu experiență, care au efectuat aceste sărituri cu și fără referire la minge. Grupul de control a urmat același program de antrenament de volei și jocuri de volei ca și grupul experimental, dar fără participarea la programul de intervenție.

Importanța și originalitatea studiului

Abordarea actuală în lumea voleiului este aceea că antrenamentul de condiționare ar trebui să fie efectuat cât mai mult posibil cu referire la minge și să imite cât mai mult acțiunile de volei. Aceasta include formarea VJ. Cu toate acestea, dacă acest studiu prezent va arăta o scădere a VBJ și VAJ cu referire la minge, comparativ cu VBJ și VAJ, fără referire la minge, atunci v-a sprijini integrarea VJ la înălțimea maximă posibilă, fără referire la minge în programul general de antrenament pentru volei. Acest obiectiv este destinat să stimuleze îmbunătățirea VJ, așa cum a fost prezentat în programul de intervenție din capitolul 4.1.

Metode

În acest studiu grupul experimental a fost o integrare a grupului Y și a grupului R din studiul anterior. Grupul de control a constat în principal din grupul de control al programului de intervenție și alți trei jucători de volei care au oprit antrenamentele de VJ la începutul programului de intervenție. Integrarea celor două grupuri experimentale într-un grup mare a fost posibilă prin intensificarea semnificativă a VJ la ambele grupuri, la sfârșitul programului de intervenție din studiul anterior, în

ciuda diferenței dintre cele două. Cinci jucători de volei de sex feminin și masculin cu experiență, și la nivel național, s-au oferit voluntar să participe la acest studiu. Toți au participat și la studiul anterior.

Culegerea datelor

Culegerea datelor studiului a fost efectuată la începutul lunii aprilie 2018, după terminarea programului de intervenție și a durat cinci săptămâni. Testele VJ au fost efectuate la sesiunile normale de antrenament de volei. Fiecare test VJ a fost efectuat ca a treia parte a unei unități de antrenament de volei. Testul a fost precedat de 10 minute de încălzire de rutină fără minge, care a inclus o parte aerobă urmată de o parte anaerobă, apoi încă 10 minute de pase în perechi. Această activitate pregătitoare este acceptată în întreaga lume ca încălzire înainte de joc.

Fiecare jucător de volei a fost testat de două ori în cadrul a două antrenamente, cu cel puțin două zile de pauză între primul test și cel de-al doilea. Primul test efectuat pentru VBJ și al doilea test pentru VAJ. Testul a fost efectuat în două etape, și repetate de două ori. Fiecare parte a cuprins antrenament de VJ (VBJ sau VAJ) cu referință și fără referire la minge. Fiecare test a fost efectuat în următoarea ordine: 1) 8-10 VJ cu referire la minge; 2) 8-10 VJ libere fără referire la minge; 3) 8-10 VJ cu referire la minge; 4) 8-10 VJ libere fără referire la minge (tabelul 40). Au fost calculate rezultatele medii ale fiecăruia dintre VBJW, VAJW, VBJS și VAJS.

Tabelul 40. Ordinea testărilor

Numărul	Prima testare	2-3 zile pauză	A doua testare
1	10 minute încălzire fără minge 10 minute pase în perechi		10 minute încălzire fără minge 10 minute pase în perechi
2	8-10 VBJW		8-10 VAJW
3	2 minute pauză		2 minute pauză
4	8-10 VBJS		8-10 VAJS
5	2 minute pauză		2 minute pauză
6	8-10 VBJW		8-10 VAJW
7	2 minute pauză		2 minute pauză
8	8-10 VBJS		8-10 VAJS

VBJW = săritură la bloc fără referire la minge, VBJS = Săritură liberă la bloc fără referire la minge, VAJW = săritura de atac cu referire la minge, VAJS = săritura liberă de atac fără referire la minge

Sărituri verticale cu și fără referire la minge

- Săritura la bloc cu referire la minge (figura 31). De obicei se efectuează prin pași laterali, pentru a sari în cel mai eficient loc pentru a bloca mingea. Saltul a fost rar realizat fără pași. În acest test am încercat să minimalizăm pașii laterali, ceea ce a fost foarte greu de eliminat.



Figura 31. Săritura la bloc cu referire la minge (VBJW)

- Săritura liberă la bloc fără referire la minge (figura 32) s-a realizat dintr-o poziție statică, fără pași laterali.



Figura 32. Săritura liberă la bloc fără referire la minge (VBJF)

- Săritura de atac cu referire la minge (figura 33), s-a efectuat prin executarea a 3 pași cu rotarea brațelor, cu desprindere de pe ambele picioare. Referința la minge necesită precizie, corelată cu viteza de alergare, dimensiunea pașilor, mișcarea brațelor și înălțimea săriturii.



Figura 33. Săritura de atac cu referire la minge (VAJW)

- Săritura liberă de atac fără referire la minge (figura 34). Jucătorul de volei are liberă alegere pentru a executa o săritură optimă corelând viteza de alergare cu dimensiunea pașilor, mișcarea brațelor și înălțimea săriturii.



Figura 34. Săritura liberă de atac fără referire la minge (VBJF)

2 studii comparative: în interiorul grupului și între grupuri

Au fost făcute două comparații în acest studiu (tabelele 41, 42): 1) Diferența dintre VJ cu referire la minge și VJ fără referire la minge, în cadrul grupului experimental și în cadrul grupului de control; 2) Diferența dintre grupul experimental și grupul de control în ceea ce privește VJ cu referire la minge și între grupuri în ceea ce privește VJ libere fără referire la minge. Comparațiile au fost făcute de două ori, separat pentru VBJ și pentru VAJ.

Tabelul 41. Compararea săriturii la bloc în interiorul și între grupul experimental și grupul control

Grupul Experimental			Grupul Control	
Media rezultatelor obținute prin săritura la bloc cu referire la minge. (VBJW)	Comparat cu (între):		Media rezultatelor obținute prin săritura la bloc cu referire la minge. (VBJW)	Comparat cu (în interiorul):
Comparat cu (în interiorul):			Comparat cu (în interiorul):	
Media rezultatelor obținute prin săritura liberă la bloc fără referire la minge. (VBJF)	Comparat cu (între):		Media rezultatelor obținute prin săritura liberă la bloc fără referire la minge. (VBJF)	Comparat cu (în interiorul):
Comparat cu (în interiorul):			Comparat cu (în interiorul):	

VBJW = Săritura la bloc cu referire la minge

VBJF = Săritura la bloc fără referire la minge

Tabelul 42. Compararea săriturii de atac în interiorul și între grupul experimental și grupul control

Grupul Experimental			Grupul Control	
Media rezultatelor obținute prin săritura de atac cu referire la minge. (VAJW)	Comparat cu (între):		Media rezultatelor obținute prin săritura de atac cu referire la minge. (VAJW)	Comparat cu (în interiorul):
Comparat cu (în interiorul):			Comparat cu (în interiorul):	
Media rezultatelor obținute prin săritura liberă de atac fără referire la minge. (VAJF)	Comparat cu (între):		Media rezultatelor obținute prin săritura liberă de atac fără referire la minge. (VAJF)	Comparat cu (în interiorul):
Comparat cu (în interiorul):			Comparat cu (în interiorul):	

VAJW = Săritura de atac cu referire la minge

VAJF = Săritura de atac fără referire la minge

Măsurători - VJ

Măsurarea înălțimii VJ a fost realizată cu monitorul VERT, prezentare făcută în capitolul 2. Acesta este un instrument valid de măsurarea VJ. (Charlton et al., 2017; Borges et al., 2017; MacDonald et al., 2017).

Rezultate

În scopul examinării diferenței dintre VBJW și VAJW versus VBJF și VAJF, ambele grupuri - experimentale (grupul Y și grupul R) și grupul control, au fost efectuate două testări a VJ în două zile diferite. Unul pentru VBJ și unul pentru VAJ, conform tabelelor 43, 44. S-au făcut comparații între înălțimea medie a VJ cu și fără referire la minge, folosind testul ANOVA cu măsurări repetate pentru fiecare dintre cele două variabile (VBJ și VAJ) și separat (grup x timp). Pentru definirea statistică am folosit termenul "indicatori" pentru a defini VJ (VBJ și VAJ) cu și fără referire la minge, împreună:

Săritura la bloc cu referință la minge versus săritura la bloc fără referință la minge

Tabelul 43. Media și deviația standard a înălțimii săriturii la bloc cu și fără referire la minge

Indicatori	Grupul Control N=24		Grupul Experimental N=26	
	Media	SD	Media	SD
Săritura la bloc cu referire la minge	47.87	8.42	56.4	11.56
Săritura la bloc fără referire la minge	48.87	8.45	56.82	11.16

Nu s-au găsit diferențe statistice la VBJW și VBJF între grupuri și în interiorul grupurilor. Cu toate acestea, înălțimea VBJW și VBJF a fost semnificativ mai mare la grupul experimental comparat cu grupul control ($P < 0.05$) (**comparație între grupuri**).

Săritura de atac cu referință la minge versus săritura de atac fără referință la minge

Tabelul 44. Media și deviația standard a înălțimii săriturii de atac cu și fără referire la minge

Indicatori	Grupul Control N=24		Grupul Experimental N=26	
	Media	SD	Media	SD
Săritura de atac cu referire la minge	58.14	11.6	62.69	11.68
Săritura de atac fără referire la minge	61.43	10.9	71.72	13.65

S-au găsit diferențe statistice între VAJW și VAJF, la ambele grupuri ($P < 0.05$ și $P < 0.001$) (în interiorul grupurilor). În plus înălțimea VAJW și a VAJF a fost mai mare la grupul experimental comparativ cu cel de control ($P < 0.05$ și $P < 0.001$) (între grupuri).

Rata procentuală diferențială în cadrul fiecărui grup, grupul experimental și grupul control la săritura la bloc și săritura de atac

Tabelul 45. Rata procentuală diferențială în cadrul fiecărui grup, grupul experimental și grupul la săritura la bloc și săritura de atac, cu și fără referință la minge

	$\Delta \%$ VBJW -VBJF	$\Delta \%$ VAJW -VAJF
Grupul Experimental	0.74	14.42
Grupul Control	2.09	5.66

VBJW = săritura la bloc cu referire la minge, VBJF = săritura la bloc fără referire la minge, VAJW = săritura de atac cu referire la minge, VAJF = săritura de atac fără referire la minge,

Rata procentuală diferențială între grupul experimental și grupul control la săritura la bloc și săritura de atac

Tabelul 46. Semnificația statistică și rata procentuală diferențială între media înălțimii (în cm) la VJ cu și fără referire la minge în ambele grupuri

	Grupul Control	Grupul Experimental	Semnificația statistică	$\Delta \%$
VBJW	47.87	56.4	$P < 0.05$	17.82
VBJF	48.87	56.82	$P < 0.05$	16.27
VAJW	58.14	62.69	$P < 0.05$	7.83
VAJF	61.43	71.73	$P < 0.001$	16.77

VBJW = săritura la bloc cu referire la minge, VBJF = săritura la bloc fără referire la minge, VAJW = săritura de atac cu referire la minge, VAJF = săritura de atac fără referire la minge,

Concluzii și discuții

Ipoteza 7: "Înălțimea VBJ și VAJ cu referire la minge, va fi mai mică decât înălțimea VBJ și VAJ fără referire la minge printre jucătorii de volei de nivel regional și național, indiferent dacă participă sau nu la programul de intervenție". Această ipoteză a fost găsit parțial corectă. Nu s-a constatat o diferență semnificativă între VBJW și VBJF, în cadrul grupului de control și în cadrul

grupurilor experimentale. Pe de altă parte, s-a constatat o diferență semnificativă între VAJW și VAJF, în interiorul grupului experimental și în interiorul grupului control.

Nu este clar de ce s-a constatat o diferență nesemnificativă între VBJW și VBJF la ambele grupuri. Există două motive propuse: 1) Spre deosebire de VBJF statică, care a fost ușor de realizat din punct de vedere tehnic, VBJW este dificil de realizat fără anumite mișcări ale picioarelor. Aceste mișcări ale picioarelor ajută la creșterea înălțimii VJ. 2) Poate motivația în VBJW a fost mai mare decât VBJA. Sunt necesare cercetări suplimentare în această privință.

Contribuția studiului la cunoaștere

Așa cum s-a constatat în această cercetare, VAJW sunt mai mici decât VAJF, chiar și printre jucătorii de volei profesioniști, cu referire la abordare și tehnica VAJ. Pentru prima dată, înălțimea VAJW poate fi măsurată datorită instrumentului sofisticat de măsurare - VERT. Până în prezent, tendința antrenorilor este de a reduce cât mai mult posibil activitatea de volei fără minge și, pe cât posibil, activitatea jucătorilor cu referință la minge. Dacă înțelegem că, în scopul de a spori înălțimea VJ, este necesar să se sară la înălțimea maximă, atunci există mulți jucători de volei care nu fac acest lucru, iar toate VAJ-urile lor, de când erau copii, au fost făcute cu referire la minge. Prin urmare, o altă contribuție a acestei cercetări constă în faptul că arată importanța performanței VAJF la înălțimea maximă, în scopul de a crea motivarea pentru a spori această capacitate.

Implicații practice și recomandări

Cercetarea indică importanța de a efectua VAJF în plus față de VAJW, cu scopul de a stimula îmbunătățirea VAJ. Acest lucru nu este evident datorită abordării la nivel mondial, în care antrenamentul de volei ar trebui să fie efectuat pe cât posibil cu referire la minge. Aceste sărituri pot fi efectuate indiferent de antrenamentul VJ ca parte a programului de intervenție. Aceste sărituri pot fi integrate pur și simplu în antrenamentul de volei (figura 8). Cu toate acestea, în timp ce se efectuează aceste sărituri, este important ca jucătorii să înțeleagă importanța atingerii înălțimii maxime la fiecare VJ, în scopul de a crea un stimul pentru îmbunătățirea VJ.

În ceea ce privește VBJ, și conform concluziilor, este evident că aceste VJ ar trebui să fie integrate în programul de intervenție. Cu toate acestea, nu este sigur că VBJ ar trebui să fie efectuată fără referire la minge, deoarece nu a fost găsită o diferență semnificativă în înălțimea VBJ cu sau fără referire la minge. Cu toate acestea, este recomandat să se efectueze VBJF fie pentru că necesită mai puțină organizare și poate fi ușor integrat în unitatea de antrenament VJ de 20 de minute, fie pentru că VBJF era puțin mai mare decât VBJW și, prin urmare, stimulează îmbunătățirea VBJ.

CONCLUZII GENERALE

- VJ și agilitatea se îmbunătățesc atunci când se efectuează imediat după YYIE1 80%, în comparație cu VJ și agilitatea care sunt efectuate imediat după CWU, la nivel acut.
- Antrenamentele de VJ pentru înălțimea maximă, de sine stătătoare (fără RT), sporesc în mod semnificativ capacitatea cronică a VJ.
- După aproximativ două luni de instruire a VJ pentru înălțimea maximă după CWU, continuarea antrenamentelor cu adăugarea unui YYIE1 imediat înainte de fiecare antrenament VJ permite continuarea îmbunătățirii semnificative a înălțimii VJ chiar și în sezonul de jocuri. Într-o perioadă adecvată de pregătire, alergarea de anduranță la viteze sporite, efectuată prin YYIE1, are o influență pozitivă asupra antrenamentului VJ, atunci când este efectuată continuu pe o perioadă de cel puțin două luni.
- VAJW a fost găsit semnificativ mai scăzut decât VAJF. Astfel, VAJW influențează mai mult antrenamentul pentru îmbunătățirea VAJ.

Referințe

- Aagaard, P. (2003). Training-induced changes in neural function. *Exercise and Sport Sciences Reviews, 31*(2), 61-67.
- Aagaard, P., Simonsen, E. B., Andersen, J. L., Magnusson, P., & Dyhre-Poulsen, P. (2002). Neural adaptation to resistance training: changes in evoked V-wave and H-reflex responses. *Journal of Applied Physiology, 92*(6), 2309-2318.
- Adams, K., O'Shea, J. P., O'Shea, K. L., & Climstein, M. (1992). The effect of six weeks of squat, plyometric and squat-plyometric training on power production. *The Journal of Strength & Conditioning Research, 6*(1), 36-41.
- Arabatzis, F., Kellis, E., & De Villarreal, E. S. S. (2010). Vertical jump biomechanics after plyometric, weight lifting, and combined (weight lifting+ plyometric) training. *The Journal of Strength & Conditioning Research, 24*(9), 2440-2448. DOI: 10.1519/JSC.0b013e3181e274ab.
- Babault, N., Cometti, G., Bernardin, M., Pousson, M., & Chatard, J. C. (2007). Effects of electromyostimulation training on muscle strength and power of elite rugby players. *Journal of Strength and Conditioning Research, 21*(2), 431.
- Baker, D. (1996). Improving Vertical Jump Performance Through General, Special, and Specific Strength Training: A Brief Review. *The Journal of Strength & Conditioning Research, 10*(2), 131-136.
- Bangsbo, J., Iaia, F. M., & Krstrup, P. (2008). The Yo-Yo intermittent recovery test: A useful tool for evaluation of physical performance in intermittent sports. *Sports Medicine, 38*(1), 37-51.
- Barnett, A. (2006). Using recovery modalities between training sessions in elite athletes. *Sports Medicine, 36*(9), 781-796.
- Batista, M. A., Ugrinowitsch, C., Roschel, H., Lotufo, R., Ricard, M. D., & Tricoli, V. A. (2007). Intermittent exercise as a conditioning activity to induce postactivation potentiation. *The Journal of Strength & Conditioning Research, 21*(3), 837-840.
- Bauer, T., Thayer, R. E., & Baras, G. (1990). Comparison of training modalities for power development in the lower extremity. *The Journal of Strength & Conditioning Research, 4*(4), 115-121.
- Bergman, J., Kramer, A., & Gruber, M. (2013). Repetitive Hops Induce Postactivation Potentiation in Triceps Surae as well as an Increase in the Jump Height of Subsequent Maximal Drop Jumps. *PLoS ONE 8*(10): e77705. . DOI: 10.1371/journal.pone.0077705.
- Behm, D. G., & Chaouachi, A. (2011). A review of the acute effects of static and dynamic stretching on performance. *European Journal of Applied Physiology, 111*(11), 2633-2651. DOI 10.1007/s00421-011-1879-2.

- Behm, D. G., Bambury, A., Cahill, F., & Power, K. (2004). Effect of acute static stretching on force, balance, reaction time, and movement time. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 36, 1397-1402. DOI: 10.1249/01.MSS.0000135788.23012.5F.
- Behm, D. G., Button, D. C., & Butt, J. C. (2001). Factors affecting force loss with prolonged stretching. *Canadian Journal of Applied Physiology*, 26(3), 262-272.
- Berthoin, S., Baquet, G., Rabita, J., & Blondel, N. (1999). Validity of the Universite de Montreal Track Test to assess the velocity associated with peak oxygen uptake for adolescents. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 39(2), 107.
- Bishop, D. (2003). Performance changes following active warm-up and how to structure the 574 warm-up. *Sports Medicine*, 33(483-498), 575.
- Bobbert, M. F. (1990). Drop jumping as a training method for jumping ability. *Sports Medicine*, 9(1), 7-22.
- Bobbert, M. F., Hollander, A. P., & Huijing, P. A. (1986). Factors in delayed onset muscular soreness. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 18, 75-81.
- Lima, J. B., Marin, D., Barquilha, G., Da Silva, L., Puggina, E., Pithon-Curi, T., & Hirabara, S. (2011). Acute effects of drop jump potentiation protocol on sprint and countermovement vertical jump performance. *Human Movement*, 12(4), 324-330. DOI: 10.2478/v10038-011-0036-4.
- Borges, T. O., Moreira, A., Bacchi, R., Finotti, R. L., Ramos, M., Lopes, C. R., & Aoki, M. S. (2017). Validation of the VERT wearable jump monitor device in elite youth volleyball players. *Biology of Sport*, 34(3). DOI: 10.5114/biolsport.2017.66000.
- Borràs, X., Balius, X., Drobnic, F., & Galilea, P. (2011). Vertical jump assessment on volleyball: a follow-up of three seasons of a high-level volleyball team. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(6), 1686-1694. DOI: 10.1519/JSC.0b013e3181db9f2e.
- Bosco, C., Tihanyi, J., Latteri, F. L., Fekete, G., Apor, P., & Rusko, H. (1986). The effect of fatigue on store and re-use of elastic energy in slow and fast types of human skeletal muscle. *Acta Physiologica Scandinavica*, 128(1), 109-117.
- Bosco, C., Viitasalo, J. T., Komi, P. V., & Luhtanen, P. (1982). Combined effect of elastic energy and myoelectrical potentiation during stretch-shortening cycle exercise. *Acta Physiologica Scandinavica*, 114(4), 557-565.
- Boullosa, D. A., & Tuimil, J. L. (2009). Postactivation potentiation in distance runners after two different field running protocols. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(5), 1560-1565. DOI: 10.1519/JSC.0b013e3181a3ce61.
- Boullosa, D. A., Tuimil, J. L., Alegre, L. M., Iglesias, E., & Lusquinos, F. (2011). Concurrent fatigue and potentiation in endurance athletes. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 6(1), 82-93.

- Bradley, P. S., Bendiksen, M., Dellal, A., Mohr, M., Wilkie, A., Datson, N., ... & Krstrup, P. (2014). The Application of the Yo-Yo Intermittent Endurance Level 2 Test to Elite Female Soccer Populations. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 24(1), 43-54. DOI.org/10.1111/j.1600-0838.2012.01483.x.
- Bradley, P. S., Olsen, P. D., & Portas, M. D. (2007). The effect of static, ballistic, and proprioceptive neuromuscular facilitation stretching on vertical jump performance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 21(1), 223-226.
- Burkett, L. N., Phillips, W. T., & Ziuraitis, J. (2005). The best warm-up for the vertical jump in college-age athletic men. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 19(3), 673-676.
- Castagna, C., Impellizzeri, F. M., Belardinelli, R., & Abt, G. (2006). Cardiorespiratory responses to Yo-Yo Intermittent Endurance Test in nonelite youth soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20(2), 326.
- Chambers, C., Noakes, T. D., Lambert, E. V., & Lambert, M. I. (1998). Time course of recovery of vertical jump height and heart rate versus running speed after a 90-km foot race. *Journal of Sports Sciences*, 16(7), 645-651.
- Channell, B. T., & Barfield, J. P. (2008). Effect of Olympic and traditional resistance training on vertical jump improvement in high school boys. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 22(5), 1522-1527. DOI: 10.1519/JSC.0b013e318181a3d0.
- Charlton, P. C., Kenneally-Dabrowski, C., Sheppard, J., & Spratford, W. (2017). A simple method for quantifying jump loads in volleyball athletes. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 20(3), 241-245. DOI: 10.1016/j.jsams.2016.07.007.
- Chatzopoulos, D. E., Michailidis, C. J., Giannakos, A. K., Alexiou, K. C., Patikas, D. A., Antonopoulos, C. B., & Kotzamanidis, C. M. (2007). Postactivation potentiation effects after heavy resistance exercise on running speed. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 21(4), 1278-1281.
- Church, J. B., Wiggins, M. S., Moode, F. M., & Crist, R. (2001). Effect of warm-up and flexibility treatments on vertical jump performance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 15(3), 332-336.
- Cintia, P., Pappalardo, L., & Pedreschi, D. (2014, June). Mining efficient training patterns of non-professional cyclists. In *22nd Italian Symposium on Advanced Database Systems (SEBD 2014)*, 1-8.
- Cornwell, A., Nelson, A. G., Heise, G. D., & Sidaway, B. (2001). Acute effects of passive muscle stretching on vertical jump performance. *Journal of Human Movement Studies*, 40(4), 307-324.

- Cortis, C., Tessitore, A., Lupo, C., Pesce, C., Fossile, E., Figura, F., & Capranica, L. (2011). Inter-limb coordination, strength, jump, and sprint performances following a youth men's basketball game. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(1), 135-142. DOI: 10.1519/JSC.0b013e3181bde2ec.
- Costa, G., Afonso, J., Brant, E., & Mesquita, I. (2012). Differences in game patterns between male and female youth volleyball. *Kinesiology*, 44(1), 60-66.
- Costa, P. B., Graves, B. S., Whitehurst, M., & Jacobs, P. L. (2009). The acute effects of different durations of static stretching on dynamic balance performance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(1), 141-147. DOI: 10.1519/JSC.0b013e31818eb052.
- Cramer, J. T., Beck, T. W., Housh, T. J., Massey, L. L., Marek, S. M., Danglemeier, S., ... & Egan, A. D. (2007). Acute effects of static stretching on characteristics of the isokinetic angle–torque relationship, surface electromyography, and mechanomyography. *Journal of Sports Sciences*, 25(6), 687-698. DOI:10.1080/02640410600818416.
- de Villarreal, E. S. S., González-Badillo, J. J., & Izquierdo, M. (2007). Optimal warm-up stimuli of muscle activation to enhance short and long-term acute jumping performance. *European Journal of Applied Physiology*, 100(4), 393-401. DOI: 10.1007/s00421-007-0440-9.
- de Villarreal, E. S. S., Kellis, E., Kraemer, W. J., & Izquierdo, M. (2009). Determining variables of plyometric training for improving vertical jump height performance: a meta-analysis. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(2), 495-506. DOI: 10.1519/JSC.0b013e318196b7c6
- De Vries, H. A. (1966). Quantitative electromyographic investigation of the spasm theory of muscle pain. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 45(3), 119-134.
- Dello Iacono, A., Padulo, J., Eliakim, A., Gottlieb, R., Bareli, R., & Meckel, Y. (2015). Post activation potentiation effects on vertical and horizontal explosive performances of young handball and basketball athletes. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 56(12):1455-146.
- Dello Iacono, A., Martone, D., & Padulo, J. (2016). Acute effects of drop-jump protocols on explosive performances of elite handball players. *Journal of strength and conditioning research*, 30(11), 3122-3133.
- Dupont, G., Defontaine, M., Bosquet, L., Blondel, N., Moalla, W., & Berthoin, S. (2010). Yo-Yo intermittent recovery test versus the Universite de Montreal Track Test: relation with a high-intensity intermittent exercise. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 13(1), 146-150. DOI: 10.1016/j.jsams.2008.10.007. DOI.org/10.1016/j.jsams.2008.10.007.
- Dwyer, J., & Bybee, R. (1983). Heart rate indices of the anaerobic threshold. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 15(1), 72-76.
- Eldred, E., Granit, R., & Merton, P. A. (1953). Supraspinal control of the muscle spindles and its significance. *The Journal of physiology*, 122(3), 498.

- Enoka R. M. (2002). *Neuromechanics of Human Movement*. (3rd ed.). Champaign (IL): Human Kinetics.
- Enoka, R. M. (1988). Muscle strength and its development. *Sports Medicine*, 6(3), 146-168. DOI: 10.2165/00007256-198806030-00003.
- Evangelos, B., Georgios, K., Konstantinos, A., Gissis, I., Papadopoulos, C., & Aristomenis, S. (2012). Proprioception and balance training can improve amateur soccer players' technical skills. *Journal of Physical Education and Sport*, 12(1), 81.
- Evetovich, T. K., Nauman, N. J., Conley, D. S., & Todd, J. B. (2003). Effect of static stretching of the biceps brachii on torque, electromyography, and mechanomyography during concentric isokinetic muscle actions. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 17(3), 484-488.
- Fatouros, I. G., Jamurtas, A. Z., Leontsini, D., Taxildaris, K., Aggelousis, N., Kostopoulos, N., & Buckenmeyer, P. (2000). Evaluation of plyometric exercise training, weight training, and their combination on vertical jumping performance and leg strength. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 14(4), 470-476.
- Fletcher, I. M., & Jones, B. (2004). The effect of different warm-up stretch protocols on 20 meter sprint performance in trained rugby union players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 18(4), 885-888.
- Folland, J. P., & Williams, A. G. (2007). Methodological issues with the interpolated twitch technique. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 17(3), 317-327. DOI: org/10.1016/j.jelekin.2006.04.008
- Fontani, G., Ciccarone, G., & Giulianini, R. (2000). Nuove regole di gioco ed impegno fisico nella pallavolo. *SDS*, 19(50), 14-20.
- Gabbe, B. J., Bennell, K. L., Finch, C. F., Wajswelner, H., & Orchard, J. W. (2006). Predictors of hamstring injury at the elite level of Australian football. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 16(1), 7-13. DOI: 10.1111/j.1600-0838.2005.00441.x.
- Gabbett, T., & Georgieff, B. (2007). Physiological and anthropometric characteristics of Australian junior national, state, and novice volleyball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(3), 902.
- García-Pinillos, F., Molina-Molina, A., & Latorre-Román, P. Á. (2016). Impact of an incremental running test on jumping kinematics in endurance runners: can jumping kinematic explain the post-activation potentiation phenomenon? *Sports Biomechanics*, 15(2), 103-115. DOI: 10.1080/14763141.2016.1158860.
- García-Pinillos, F., Soto-Hermoso, V. M., & Latorre-Román, P. A. (2015). Acute effects of extended interval training on countermovement jump and handgrip strength performance in endurance athletes: postactivation potentiation. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 29(1), 11-21. DOI: 10.1519/JSC.0000000000000591.

- Garhammer, J. (1993). A Review of Power Output Studies of Olympic and Powerlifting: Methodology, Performance Prediction, and Evaluation Tests. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 7(2), 76-89.
- Garhammer, J., & Gregor, R. (1992). Propulsion Forces as a Function of Intensity for Weightlifting and Vertical Jumping. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 6(3), 129-134.
- Gondin, J., Guette, M., Ballay, Y., & Martin, A. (2005). Electromyostimulation training effects on neural drive and muscle architecture. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 37(8), 1291-1299. DOI: 10.1249/01.MSS.0000175090.49048.41.
- Gorostiaga, E. M., Izquierdo, M., Ruesta, M., Iribarren, J., Gonzalez-Badillo, J. J., & Ibanez, J. (2004). Strength training effects on physical performance and serum hormones in young soccer players. *European Journal of Applied Physiology*, 91(5-6), 698-707. DOI 10.1007/s00421-003-1032-y.
- Güllich, A., & Schmidtbleicher, D. (1996). MVC-induced short-term potentiation of explosive force. *New Studies in Athletics*, 11, 67-84.
- Hamada, T., Sale, D. G., MacDougall, J. D., & Tarnopolsky, M. A. (2000). Postactivation potentiation, fiber type, and twitch contraction time in human knee extensor muscles. *Journal of Applied Physiology*, 88(6), 2131-2137. DOI: 10.1152/jappl.2000.88.6.2131.
- Harman, E. A., Rosenstein, M. T., Frykman, P. N., & Rosenstein, R. M. (1991). The effects of arms and countermovement on vertical jumping. *Journal of Strength & Conditioning* 13(3), 38-39.
- Hasegawa, H., Dziados, J., Newton, R. U., Fry, A. C., Kraemer, W. J., & Häkkinen, K. (2002). Periodized training programs for athletes. In W. J. Kraemer & K. Hakkinen *Strength Training for Sport*, 69-134. Oxford: Blackwell Science
- Heang, L. J., Hoe, W. E., Quin, C. K., & Yin, L. H. (2012). Effect of plyometric training on the agility of students enrolled in required college badminton programme. *International Journal of Applied Sports Sciences*, 24(1), 18-24.
- Henschke, N., & Lin, C. C. (2011). Stretching before or after exercise does not reduce delayed-onset muscle soreness. *British Journal of Sports Medicine*, 45(15), 1249-1250.
- Herbert, R.D., de Noronha, M., & Kamper, S. J. (2011). Stretching to prevent or reduce muscle soreness after exercise. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, 6(7), CD004577.
- Herbert, R. D., & Gabriel, M. (2002). Effects of stretching before and after exercising on muscle soreness and risk of injury: systematic review. *BMJ*, 325(7362), 468. DOI: 10.1136/bmj.325.7362.468.
- Herda, T. J., Cramer, J. T., Ryan, E. D., McHugh, M. P., & Stout, J. R. (2008). Acute effects of static versus dynamic stretching on isometric peak torque, electromyography, and mechanomyography of the biceps femoris muscle. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 22(3), 809-817. DOI: 10.1519/JSC.0b013e31816a82ec.

- Herrero, J. A., Izquierdo, M., Maffiuletti, N. A., & Garcia-Lopez, J. (2006). Electromyostimulation and plyometric training effects on jumping and sprint time. *International Journal of Sports Medicine*, 27(07), 533-539. DOI: 10.1055/s-2005-865845.
- Hindle, K. B., Whitcomb, T. J., Briggs, W. O., & Hong, J. (2012). Proprioceptive neuromuscular facilitation (PNF): Its mechanisms and effects on range of motion and muscular function. *Journal of Human Kinetics*, 31, 105. DOI: 10.2478/v10078-012-0011-y.
- Hodgson, M., Docherty, D., & Robbins, D. (2005). Post-activation potentiation: underlying physiology and implications for motor performance potentiation. *Sports Medicine*, 35(7), 585-595. DOI: 10.2165/00007256-200535070-00004.
- Hough, P. A., Ross, E. Z., & Howatson, G. (2009). Effects of dynamic and static stretching on vertical jump performance and electromyographic activity. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(2), 507-512. DOI: 10.1519/JSC.0b013e31818cc65d.
- Jamtvedt, G., Herbert, R. D., Flottorp, S., Odgaard-Jensen, J., Håvelsrud, K., Barratt, A., ... & Oxman, A. D. (2010). A pragmatic randomised trial of stretching before and after physical activity to prevent injury and soreness. *British Journal of Sports Medicine*, 44(14), 1002-1009. DOI: 10.1136/bjsm.2009.062232.
- Juarez, D., Lopez de Subijana, C., Mallo, J., & Navarro, E. (2011). Acute effects of endurance exercise on jumping and kicking performance in top-class young soccer players. *European Journal of Sport Science*, 11(3), 191-196. DOI: 10.1080/17461391.2010.500335.
- Khamoui, A. V., Brown, L. E., Coburn, J. W., Judelson, D. A., Uribe, B. P., Nguyen, D., ... & Noffal, G. J. (2009). Effect of potentiating exercise volume on vertical jump parameters in recreationally trained men. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(5), 1465-1469. DOI: 10.1519/JSC.0b013e3181a5bcdd.
- Kokkonen, J., Nelson, A. G., & Cornwell, A. (1998). Acute muscle stretching inhibits maximal strength performance. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 69(4), 411-415.
- Komi, P. V. (1984). Physiological and biomechanical correlates of muscle function: effects of muscle structure and stretch-shortening cycle on force and speed. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 12(1), 81-122.
- Komi, P. V. (2000). Stretch-shortening cycle: a powerful model to study normal and fatigued muscle. *Journal of Biomechanics*, 33(10), 1197-1206. DOI.org/10.1016/S0021-9290(00)00064-6.
- Komi, P. V. (Ed.). (2011). *The Encyclopaedia of Sports Medicine, Neuromuscular Aspects of Sports Performance* (Vol. 17). Chichester: John Wiley & Sons.
- Komi, P. V., & Bosco, C. (1978). Utilization of stored elastic energy in leg extensor muscles by men and women. *Medicine and Science in Sports*, 10(4), 261-265.
- Kraemer, W. J., & Newton, R. U. (1994). Training for improved vertical jump. *Sports Science Exchange/Gatorade Sports Science Institute*, 7(6), 1-12.

- Leger, L. & Boucher, R. (1980). An indirect continuous running multistage field test: the Universite de Montreal track test. *Canadian Journal of Applied. Sports Sciences*, 5, 77-84.
- Leger, L. A., Mercier, D., Gadoury, C., & Lambert, J. (1988). The multistage 20 metre shuttle run test for aerobic fitness. *Journal of Sports Sciences*, 6(2), 93-101.
- Lepers, R., Pousson, M. L., Maffiuletti, N. A., Martin, A., & Van Hoecke, J. (2000). The effects of a prolonged running exercise on strength characteristics. *International Journal of Sports Medicine*, 21(04), 275-280.
- Linder, E. E., Prins, J. H., Murata, N. M., Derenne, C., Morgan, C. F., & Solomon, J. R. (2010). Effects of preload 4 repetition maximum on 100-m sprint times in collegiate women. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(5), 1184-1190. DOI: 10.1519/JSC.0b013e3181d75806.
- MacDonald, K., Bahr, R., Baltich, J., Whittaker, J. L., & Meeuwisse, W. H. (2017). Validation of an inertial measurement unit for the measurement of jump count and height. *Physical Therapy in Sport*, 25, 15-19. DOI: 10.1016/j.ptsp.2016.12.001.
- Maffiuletti, N. A., Dugnani, S., Folz, M., Di, E. P., & Mauro, F. (2002). Effect of combined electrostimulation and plyometric training on vertical jump height. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 34(10), 1638-1644. DOI: 10.1249/01.MSS.0000031481.28915.56.
- Maffiuletti, N. A., Gometti, C., Amiridis, I. G., Martin, A., Pousson, M., & Chatard, J. C. (2000). The effects of electromyostimulation training and basketball practice on muscle strength and jumping ability. *International Journal of Sports Medicine*, 21(06), 437-443.
- Maffiuletti, N. A., Minetto, M. A., Farina, D., & Bottinelli, R. (2011). Electrical stimulation for neuromuscular testing and training: state-of-the art and unresolved issues. *European Journal of Applied Physiology*, v.111, p.2391–2397. DOI: 10.1007/s00421-011-2133-7.
- Malatesta, D., Cattaneo, F., Dugnani, S., & Maffiuletti, N. A. (2003). Effects of electromyostimulation training and volleyball practice on jumping ability. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 17(3), 573-579.
- Malisoux, L., Jamart, C., Delplace, K., Nielens, H., Francaux, M., & Theisen, D. (2007). Effect of long-term muscle paralysis on human single fiber mechanics. *Journal of Applied Physiology*, 102(1), 340-349. DOI: 10.1152/jappphysiol.00609.2006.
- Marek, S. M., Cramer, J. T., Fincher, A. L., & Massey, L. L. (2005). Acute effects of static and proprioceptive neuromuscular facilitation stretching on muscle strength and power output. *Journal of Athletic Training*, 40(2), 94.
- Markovic, G. (2007). Does plyometric training improve vertical jump height? A meta-analytical review. *British Journal of Sports Medicine*, 41(6), 349-355. DOI.org/10.1136/bjism.2007.035113.
- Marques, M. C., van Den Tillaar, R., Vescovi, J. D., & González-Badillo, J. J. (2008). Changes in strength and power performance in elite senior female professional volleyball players during the in-season: a case study. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 22(4), 1147-1155. DOI: 10.1519/JSC.0b013e31816a42d0.

- McGrath, R. P., Whitehead, J. R., & Caine, D. J. (2014). The effects of proprioceptive neuromuscular facilitation stretching on post-exercise delayed onset muscle soreness in young adults. *International Journal of Exercise Science*, 7(1), 14.
- McHugh, M. P., & Cosgrave, C. H. (2010). To stretch or not to stretch: the role of stretching in injury prevention and performance. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 20(2), 169-181.
- McIntyre, J. P., Mawston, G. A., & Cairns, S. P. (2012). Changes of whole-body power, muscle function, and jump performance with prolonged cycling to exhaustion. *International journal of sports physiology and performance*, 7(4), 332-339.
- Meckel, Y., Gottlieb, R., & Eliakim, A. (2009). Repeated sprint tests in young basketball players at different game stages. *European journal of applied physiology*, 107(3), 273. DOI 10.1007/s00421-009-1120-8.
- Melrose, D. R., Spaniol, F. J., Bohling, M. E., & Bonnette, R. A. (2007). Physiological and performance characteristics of adolescent club volleyball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(2), 481.
- Miller, M. G., Herniman, J. J., Ricard, M. D., Cheatham, C. C., & Michael, T. J. (2006). The effects of a 6-week plyometric training program on agility. *Journal of Sports Science & Medicine*, 5(3), 459.
- Millet, G. Y., & Lepers, R. (2004). Alterations of neuromuscular function after prolonged running, cycling and skiing exercises. *Sports Medicine*, 34(2), 105-116. DOI: 10.2165/00007256-200434020-00004.
- Millet, G. P., & Vleck, V. E. (2000). Physiological and biomechanical adaptations to the cycle to run transition in Olympic triathlon: review and practical recommendations for training. *British Journal of Sports Medicine*, 34(5), 384-390. DOI: 10.1136/bjism.34.5.384.
- Mirzaei, B., Norasteh, A., de Villarreal, E., & Asadi, A. (2014). Effects of six weeks of depth jump vs. Countermovement jump training on sand on muscle soreness and performance. *Kineziologija*, 46(1), 97-108.
- Moore, J. C. (1984). The Golgi tendon organ: a review and update. *American Journal of Occupational Therapy*, 38(4), 227-236.
- Moore, R. L., & Stull, J. T. (1984). Myosin light chain phosphorylation in fast and slow skeletal muscles in situ. *American Journal of Physiology-Cell Physiology*, 247(5), C462-C471. DOI: 10.1152/ajpcell.1984.247.5.c462.
- Needham, R. A., Morse, C. I., & Degens, H. (2009). The acute effect of different warm-up protocols on anaerobic performance in elite youth soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(9), 2614-2620. DOI: 10.1519/JSC.0b013e3181b1f3ef.

- Newton, R. U., Kraemer, W. J., & Häkkinen, K. (1999). Effects of ballistic training on preseason preparation of elite volleyball players. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, *31*, 323-330.
- Newton, R. U., Rogers, R. A., Volek, J. S., Häkkinen, K., & Kraemer, W. J. (2006). Four weeks of optimal load ballistic resistance training at the end of season attenuates declining jump performance of women volleyball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, *20*(4), 955.
- Nicol, C., Avela, J., & Komi, P. V. (2006). The stretch-shortening cycle. *Sports Medicine*, *36*(11), 977-999.
- Nicol, C., Komi, P. V., & Marconnet, P. (1991). Fatigue effects of marathon running on neuromuscular performance - I. Changes in muscle force and stiffness characteristics. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, *1*(1), 10-17.
- Nummela, A. T., Heath, K. A., Paavolainen, L. M., Lambert, M. I., Gibson, A. S. C., Rusko, H. K., & Noakes, T. D. (2008). Fatigue during a 5-km running time trial. *International Journal of Sports Medicine*, *29*(09), 738-745. DOI: 10.1055/s-2007-989404.
- Oliver, J., Armstrong, N., & Williams, C. (2008). Changes in jump performance and muscle activity following soccer-specific exercise. *Journal of Sports Sciences*, *26*(2), 141-148. DOI: 10.1080/02640410701352018.
- Opar, D. A., Williams, M. D., & Shield, A. J. (2012). Hamstring strain injuries. *Sports Medicine*, *42*(3), 209-226. DOI: 10.2165/11594800-000000000-00000.
- Paavolainen, L., Nummela, A., Rusko, H., & Häkkinen, K. (1999). Neuromuscular characteristics and fatigue during 10 km running. *International Journal of Sports Medicine*, *20*(08), 516-521.
- Pearce, A. J., Kidgell, D. J., Zois, J., & Carlson, J. S. (2009). Effects of secondary warm up following stretching. *European Journal of Applied Physiology*, *105*(2), 175-183. DOI 10.1007/s00421-008-0887-3.
- Pereira, G., Almeida, A. G., Rodacki, A. L., Ugrinowitsch, C., Fowler, N. E., & Kokubun, E. (2008). The influence of resting period length on jumping performance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, *22*(4), 1259-1264. DOI: 10.1519/JSC.0b013e318173932a.
- Pereles, D., Roth, A., & Thompson, D. (2010). A Large, Randomized, Prospective Study of the Impact of a Pre-Run Stretch on the Risk of Injury on Teenage and Older Runners. *USATF Press Release, 2012*. Retrieved from <http://www.usatf.org/stretchStudy/StretchStudyReport.pdf>
- Peterson, M. D., Alvar, B. A., & Rhea, M. R. (2006). The contribution of maximal force production to explosive movement among young collegiate athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, *20*(4), 867.
- Pope, R. P., Herbert, R. D., Kirwan, J. D., & Graham, B. J. (2000). A randomized trial of preexercise stretching for prevention of lower-limb injury. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, *32*(2), 271-277.

- Proske, U., & Morgan, D. L. (2001). Muscle damage from eccentric exercise: mechanism, mechanical signs, adaptation and clinical applications. *The Journal of Physiology*, 537(2), 333-345.
- Quinn, T. J., & Coons, B. A. (2011). The Talk Test and its relationship with the ventilatory and lactate thresholds. *Journal of Sports Sciences*, 29(11), 1175-1182. DOI.org/10.1519/JSC.0b013e3181c02bce. DOI.org/10.1080/02640414.2011.585165.
- Rack, P. M., & Westbury, D. R. (1974). The short-range stiffness of active mammalian muscle and its effect on mechanical properties. *The Journal of Physiology*, 240(2), 331-350.
- Reed, J. L., & Pipe, A. L. (2014). The talk test: a useful tool for prescribing and monitoring exercise intensity. *Current Opinion in Cardiology*, 29(5), 475-480. DOI: 10.1097/HCO.0000000000000097.
- Reed, J. L., & Pipe, A. L. (2016). Practical approaches to prescribing physical activity and monitoring exercise intensity. *Canadian Journal of Cardiology*, 32(4), 514-522. DOI.org/10.1016/j.cjca.2015.12.024.
- Robbins, D. W. (2005). Postactivation potentiation and its practical applicability: a brief review. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 19(2), 453.
- Robbins, J. W., & Scheuermann, B. W. (2008). Varying amounts of acute static stretching and its effect on vertical jump performance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 22(3), 781-786. DOI: 10.1519/JSC.0b013e31816a59a9.
- Rodríguez-Marroyo, J. A., Villa, J. G., García-López, J., & Foster, C. (2013). Relationship between the talk test and ventilatory thresholds in well-trained cyclists. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 27(7), 1942-1949. DOI: 10.1519/JSC.0b013e3182736af3.
- Rosenbaum, D., & Hennig, E. M. (1995). The influence of stretching and warm-up exercises on Achilles tendon reflex activity. *Journal of Sports Sciences*, 13(6), 481-490.
- Rousanoglou, E. N., Noutsos, K., Pappas, A., Bogdanis, G., Vagenas, G., Bayios, I. A., & Boudolos, K. D. (2016). Alterations of vertical jump mechanics after a half-marathon mountain running race. *Journal of Sports Science & Medicine*, 15(2), 277.
- Sahin, H. M. (2014). Relationships between acceleration, agility, and jumping ability in female volleyball players. *European Journal of Research Biology*, 4(1), 303-308.
- Sale, D. G. (2002). Postactivation potentiation: role in human performance. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 30(3), 138-143.
- Sargent, D. A. (1921). The physical test of a man. *American Physical Education Review*, 26(4), 188-194.
- Sassi, R. H., Dardouri, W., Yahmed, M. H., Gmada, N., Mahfoudhi, M. E., & Gharbi, Z. (2009). Relative and absolute reliability of a modified agility T-test and its relationship with vertical jump and straight sprint. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(6), 1644-1651. DOI: 10.1519/JSC.0b013e3181b425d2.

- Sattler, T., Sekulic, D., Hadzic, V., Uljevic, O., & Dervisevic, E. (2012). Vertical jumping tests in volleyball: reliability, validity, and playing-position specifics. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 26(6), 1532-1538. DOI: 10.1519/JSC.0b013e318234e838.
- Semenick, D. M., & Adams, K. O. (1987). SPORTS PERFORMANCE SERIES: The vertical jump: a kinesiological analysis with recommendations for strength and conditioning programming. *Strength & Conditioning Journal*, 9(3), 5-11.
- Sharman, M. J., Cresswell, A. G., & Riek, S. (2006). Proprioceptive neuromuscular facilitation stretching. *Sports Medicine*, 36(11), 929-939. DOI: 10.2165/00007256-200636110-00002.
- Sheppard, J. M., Cronin, J. B., Gabbett, T. J., McGuigan, M. R., Etxebarria, N., & Newton, R. U. (2008). Relative importance of strength, power, and anthropometric measures to jump performance of elite volleyball players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 22(3), 758-765. DOI: 10.1519/JSC.0b013e31816a8440.
- Sheppard, J. M., Dingley, A. A., Janssen, I., Spratford, W., Chapman, D. W., & Newton, R. U. (2011). The effect of assisted jumping on vertical jump height in high-performance volleyball players. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 14(1), 85-89. DOI: 10.1016/j.jsams.2010.07.006.
- Shield, A., & Zhou, S. (2004). Assessing voluntary muscle activation with the twitch interpolation technique. *Sports Medicine*, 34(4), 253-267. DOI: 10.2165/00007256-200434040-00005.
- Sim, A. Y., Dawson, B. T., Guelfi, K. J., Wallman, K. E., & Young, W. B. (2009). Effects of static stretching in warm-up on repeated sprint performance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(7), 2155-2162. DOI: 10.1519/JSC.0b013e3181b438f3.
- Šimek, S., Milanović, D., & Jukić, I. (2008). The effects of proprioceptive training on jumping and agility performance. *Kinesiology: International Journal of Fundamental and Applied Kinesiology*, 39(2), 131-141.
- Simic, L., Sarabon, N., & Markovic, G. (2013). Does pre-exercise static stretching inhibit maximal muscular performance? A meta-analytical review. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 23(2), 131-148. DOI.org/10.1111/j.1600-0838.2012.01444.x.
- Stanganelli, L. C. R., Dourado, A. C., Oncken, P., Mançan, S., & da Costa, S. C. (2008). Adaptations on jump capacity in Brazilian volleyball players prior to the under-19 World Championship. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 22(3), 741-749. DOI: 10.1519/JSC.0b013e31816a5c4c.
- Stanley, S. N., & McNair, P. J. (1995). The effects of stretching on series elastic muscle stiffness and passive range of motion. In *ISBS-Conference Proceedings Archive* (Vol. 1, No. 1). And in *T. Bauer (Ed.) Proceedings of the XI International Symposium of Biomechanics in Sports* (pp. 189-192). Thunder Bay, Ontario: Lakehead University.
- Sweeney, H. L., Bowman, B. F., & Stull, J. T. (1993). Myosin light chain phosphorylation in vertebrate striated muscle: regulation and function. *American Journal of Physiology-Cell Physiology*, 264(5), C1085-C1095. DOI.org/10.1152/ajpcell.1993.264.5.C1085.

- Thacker, S. B., Gilchrist, J., Stroup, D. F., & Kimsey Jr, C. D. (2004). The impact of stretching on sports injury risk: a systematic review of the literature. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 36(3), 371-378. DOI: 10.1249/01.MSS.0000117134.83018.F7.
- Thompson, G. A., Kraemer, W. J., Spiering, B. A., Volek, J. S., Anderson, J. M., & Maresh, C. M. (2007). Maximal power at different percentages of one repetition maximum: influence of resistance and gender. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 21(2), 336-342.
- Tillin, N. A., & Bishop, D. (2009). Factors modulating post-activation potentiation and its effect on performance of subsequent explosive activities. *Sports Medicine*, 39(2), 147-166. DOI.org/10.2165/00007256-200939020-00004.
- Torres, R., Ribeiro, F., Duarte, J. A., & Cabri, J. M. (2012). Evidence of the physiotherapeutic interventions used currently after exercise-induced muscle damage: systematic review and meta-analysis. *Physical Therapy in Sport*, 13(2), 101-114. DOI.org/10.1016/j.ptsp.2011.07.005.
- Toumi, H., Best, T. M., Martin, A., & Poumarat, G. (2004a). Muscle plasticity after weight and combined (weight+ jump) training. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 36(9), 1580-1588. DOI: 10.1249/01.MSS.0000139896.73157.21.
- Toumi, H., Best, T. M., Martin, A., F'guyer, S., & Poumarat, G. (2004b). Effects of eccentric phase velocity of plyometric training on the vertical jump. *International Journal of Sports Medicine*, 25(05), 391-398. DOI: 10.1055/s-2004-815843.
- Tricoli, V., Lamas, L., Carnevale, R., & Ugrinowitsch, C. (2005). Short-term effects on lower-body functional power development: weightlifting vs. vertical jump training programs. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 19(2), 433-437.
- Turner, A. N., & Jeffreys, I. (2010). The stretch-shortening cycle: Proposed mechanisms and methods for enhancement. *Strength & Conditioning Journal*, 32(4), 87-99.
- Voigt, H. F., & Vetter, K. (2003). The value of strength-diagnostic for the structure of jump training in volleyball. *European Journal of Sport Science*, 3(3), 1-10.
- Vuorimaa, T., Virlander, R., Kurkilahti, P., Vasankari, T., & Häkkinen, K. (2006). Acute changes in muscle activation and leg extension performance after different running exercises in elite long distance runners. *European Journal of Applied Physiology*, 96(3), 282-291. DOI 10.1007/s00421-005-0054-z.
- Wallmann, H. W., Mercer, J. A., & McWhorter, J. W. (2005). Surface electromyographic assessment of the effect of static stretching of the gastrocnemius on vertical jump performance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 19(3), 684-688.
- Wilson, G. J., Murphy, A. J., & Giorgi, A. (1996). Weight and plyometric training: effects on eccentric and concentric force production. *Canadian Journal of Applied Physiology*, 21(4), 301-315.

- Wilson, G. J., Murphy, A. J., & Pryor, J. F. (1994). Musculotendinous stiffness: its relationship to eccentric, isometric, and concentric performance. *Journal of Applied Physiology*, 76(6), 2714-2719. DOI.org/10.1152/jappl.1994.76.6.2714.
- Wilson, G. J., Newton, R. U., Murphy, A. J., & Humphries, B. J. (1993). The optimal training load for the development of dynamic athletic performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 25(11), 1279-1286.
- Wilson, J. M., Duncan, N. M., Marin, P. J., Brown, L. E., Loenneke, J. P., Wilson, S. M., ... & Ugrinowitsch, C. (2013). Meta-analysis of postactivation potentiation and power: effects of conditioning activity, volume, gender, rest periods, and training status. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 27(3), 854-859. DOI: 10.1519/JSC.0b013e31825c2bdb.
- Wilson, J. M., Hornbuckle, L. M., Kim, J. S., Ugrinowitsch, C., Lee, S. R., Zourdos, M. C., Sommer, B., & Palton, L. B. (2010). Effects of static stretching on energy cost and running endurance performance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(9), 2274-2279. DOI: 10.1519/JSC.0b013e3181b22ad6.
- Xenofondos, A., Laparidis, K., Kyranoudis, A., Galazoulas, Ch., Bassa, E., & Kotzamanidis C. (2010). Post-activation potentiation: Factors affecting it and the effect on performance. *Journal of Physical Education and Sport*, 28(3), 32-38.
- Yamaguchi, T., & Ishii, K. (2005). Effects of static stretching for 30 seconds and dynamic stretching on leg extension power. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 19(3), 677-683.
- Yamaguchi, T., Ishii, K., Yamanaka, M., & Yasuda, K. (2007). Acute effects of dynamic stretching exercise on power output during concentric dynamic constant external resistance leg extension. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 21(4), 1238-1244.
- Young, W. (1993). RESISTANCE TRAINING: Training for Speed/Strength: Heavy vs. Light Loads. *Strength & Conditioning Journal*, 15(5), 34-43.
- Young, W. B. (2006). Transfer of strength and power training to sports performance. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 1(2), 74-83.
- Young, W. B., & Behm, D. G. (2002). Should Static Stretching Be Used During a Warm-Up for Strength and Power Activities? *Strength & Conditioning Journal*, 24(6), 33-37.
- Young, W. B., & Behm, D. G. (2003). Effects of running, static stretching and practice jumps on explosive force production and jumping performance. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 43(1), 21.
- Zhi, G., Ryder, J. W., Huang, J., Ding, P., Chen, Y., Zhao, Y., ... & Stull, J. T. (2005). Myosin light chain kinase and myosin phosphorylation effect frequency-dependent potentiation of skeletal muscle contraction. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 102(48), 17519-17524. DOI.org/10.1073/pnas.0506846102.

Ziv, G., & Lidor, R. (2010). Vertical jump in female and male volleyball players: a review of observational and research studies. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 20(4), 556-567. DOI.org/10.1111/j.1600-0838.2009.01083.x.

