

## **SPECIFIČNA KONDIJIJSKA PRIPREMA – ISTRAŽIVANJA EFEKTA TRENINGA**

**Dragan Milanović, Cvita Gregov, Sanja Šalaj**  
*Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu*

### **UVOD**

U današnje vrijeme vrhunski sport ne može bez znanosti. Istraživanja u području sportskih znanosti, osobito ona vezana uz efekte treninga, omogućuju optimizaciju trenažnih metoda i daljnji napredak sportaša u pojedinim sportovima. Već sada je za očekivati da se poboljšanja sportaševih kapaciteta ostvaruju na račun podizanja kvalitete treninga, a ne njegove kvantitete. U kondicijskoj pripremi kvaliteta treninga može se poboljšati, prije svega, pomoću specifičnih vježbi i sport-specifičnih testova. Dosadašnja istraživanja pokazuju da trening opće kondicijske pripreme značajno unapređuje različite antropološke karakteristike sportaša. Međutim, trening ove vrste nije uvijek učinkovit u podizanju natjecateljske učinkovitosti (Muller, Benko, Raschner i Schwameder, 2000).

Za realizaciju treninga koji je usmjeren prema poboljšanju izvedbe na natjecanjima u pojedinom sportu nužni su sljedeći uvjeti:

- a) poznavanje specifičnih parametara relevantnih za učinkovitost u konkretnom sportu ili disciplini,
- b) testovi koji u potpunosti pokrivaju sportsko-specifične parametre i koje omogućuju klasifikaciju rezultata testiranja, te
- c) metode treninga i vježbe koje ispunjavaju kriterij specifičnosti sadržaja treninga.

Na području specifične jakosti i snage uvriježena je primjena tzv. principa „dinamičkog podudaranja“. Ovaj princip kaže da specifične vježbe moraju biti u skladu parametrima kretanja koje karakteriziraju sport odnosno natjecanje 5,10. Koordinacijska sličnost između trenažnih i natjecateljskih vježbi ima tu prednost da omogućuje povoljne trenažne stimulanse za mišiće koji su bitni u specifičnim kretanjima na natjecanju. Daljnju prednost čini specifični razvoj neuralnih mehanizama što omogućava veću utilitarnost jakosti kod izvođenja konkretnog pokreta, odnosno maksimalno iskorištenje kondicij-

skih sposobnosti tijekom stabiliziranih, specifičnih mišićnih inervacijskih shema (Muller i sur., 2000)

### **1. EFEKTI PROGRAMA BAZIČNE KONDIJIJSKE PRIPREME NA SPECIFIČNE SPOSOBNOSTI SPORTAŠA**

Bazična ili osnovna kondicijska priprema predstavlja velik dio trenažnog rada u procesu sportske pripreme koji je dominantno usmjeren na potpuni razvoj kondicijskih sposobnosti o kojima najviše ovisi rezultat u određenom sportu. Pri tome se misli prvenstveno na one energetske i neuro-muskularne kapacitete koji su bitni za poboljšanje uspješnosti u sportu, a ne moraju imati strukturu kretanja, odnosno informacijsku komponentu sličnu tehnici određene sportske grane. Kako i koliko tako osmišljeni programi treninga utječu na specifične sposobnosti, odnosno one sposobnosti koje su i energetske, i neuro-muskularne i informacijske slične tehnici sportske grane ili nekim njenim elementima – vidljivo je u tablici 1. Naime, istraživanja vezana uz utjecaja bazične kondicijske pripreme na specifične sposobnosti najzastupljenija su u ekipnim sportovima kao što su bejzbol, softbol, rukomet, nogomet i američki nogomet, te u veslanju, plivanju, kajaku, atletici, golfu i skijaškom trčanju. Bitno je istaknuti da su sadržaji programa treninga uglavnom osmišljeni tako da ispituju učinkovitost novih trenažnih metoda za razvoj kondicijskih sposobnosti (npr. suspenzijski trening stabilnosti tijela) te da uspoređuju različite parametre opterećenja i njihove učinke na kondicijske sposobnosti (npr. 50 rotacijskih bacanja medicinke dnevno u odnosu na 100 bacanja dnevno; visoko intenzivni intervalni aerobni trening u odnosu na intervalni sprinterski trening) i sl. Većina tih programa rezultirala je povećanjem rezultata nakon primijenjenih eksperimentalnih programa u korist eksperimentalne grupe iako su zabilježeni i slučajevi u kojima razlike između eksperimentalnih i kontrolnih programa, bez obzira na povećanje, nisu postojale.

Istraživanje	Uzorak ispitanika (N, spol, dob)	Sport (+rang natjecanja)	Testovi	Program treninga	Efekti treninga
<b>Kidling, Brown &amp; McConnel (2010).</b>	16	Plivanje	Bazični funkcionalni testovi 100, 200, 400m	Trening jakosti inspiracijskih mišića 30 kontrakcija /2x dnevno, 6 tjedana	EG↑ 100, 200, 400m (1.0-1.4%)
<b>Riganas i sur. (2008.)</b>	19	Veslanje	Bazični funkcionalni testovi 2000m veslanje na ergometru	Trening jakosti inspiracijskih mišića 30min/5x tjedno, 6 tjedana	EG ↑ inspiracijski tlak = VO <sub>2</sub> max, Lmax, 2000m
<b>Ferrari Bravo i sur. (2008.)</b>	42	Američki nogomet	VO <sub>2</sub> max, specifični test izdržljivosti yo-yo, 10m sprint, vertikalni skok,	7 tjedana Visoko intenzivni intervalni aerobni trening (4x4min 90-95%HRmax) Intervalni sprinterski trening (3x6 x40m)	Intervalni sprinterski trening pokazuje bolje efekte u yo-yo testu (↑307m) i testovima ponovljenog sprinta (↑0.16)
<b>Liow i Hopkins (2003.)</b>	27 M, 11 Ž	Kajak	15m kajak sprint (3.75m, 7.5m i 15m)	6 tjedana, 2x tjedno, 3-4 serije specifičnih vježbi jakosti 80% od 1RM Spori trening jakosti (koncentrična faza pokreta 1.7s) Eksplzivni trening jakosti (<0.85s)	Obje eksperimentalne grupe poboljšale kajak sprint 15m. Spori treninga jakosti u maloj numeričkoj prednosti u fazi ubrzanja, a brzi u zadnjih 7.5m.
<b>Blazevich i Jenkins (2002.)</b>	9 M 19±1.4	Trkači sprinteri (100m 10.89s±0.12)	Jakost fleksija ekstenzija kuka, 20m leteći sprint, ubrzanje, 1RM čučanj	7 tjedana brzi (30-50% od 1RM) i spori (70-90% od 1 RM) trening jakosti i sprinta	Obje grupe ↑ Jakost fleksija i ekstenzija kuka, 20m leteći sprint, ubrzanje, 1RM čučanj
<b>Rublej i sur. (2011.)</b>	16 Ž (8 + 8) 13.4 ± 0.5	Nogomet	Vertikalni skok Duljina udarca lopte (mjerena u 3 točke, prije 7 dana poslije i 14 dana poslije protokola)	14 tjedana uobičajenog nogometnog treninga u kombinaciji s pliometrijskim treningom niskog intenziteta (PG) (1x tjedno)	↑ PG je značajno povećala duljinu udarca lopte nakon 14 tjedana (p < 0.001) i visinu soka nakon 14 tjedana (p = 0.014). Nije bilo značajnih promjena između grupa
<b>Prokopy i sur. (2008.)</b>	14 Ž 20.6	Softbol NCAA Division I	Brzina bacanja službene softbol loptice, 1RM u potisku s ravne klupe, dinamična ravnoteža na jednoj nozi, vršni moment sile i snaga (SN) na izokinetičkom trenažeru (pri 180° s-1) u ramenoj fleksiji, ekstenziji, unutarnjoj i vanjskoj rotaciji (VR).	12 tjedana pripremnog perioda Program vježbi s opterećenjem - olimpijskog dizanja utega, vježbi za donji dio tijela, vježbi za core te gornji dio tijela – izjednačenih po intenzitetu i trajanju u uvjetima otvorenog kinetičkog lanca (OKC) i zatvorenog kinetičkog lanca (ZKC)  3 x tjedno	↑ Grupa ZKC se statistički značajno poboljšala u brzini bacanja 2.0 mph (3.4%, p < 0.05), a OKC grupa se poboljšala za 0.3 mph (0.5%, ne stat. znač.). ↑ Značajna je interakcija uočena (p < 0.05) u ZKC grupi CKCRT koja se poboljšala u 1RM potisku s ravne klupe isto kao i grupa OKC (1.9 kg; p < 0.05 za svaku grupu). ↑ ZKC grupa je poboljšala sve mjere jakosti i snage ramena dok je OKC grupa zabilježila male promjene
<b>Escamilla i sur. (2010.)</b>	34 M 11-15	Bejzbol Dječaci	Brzina bacanja službene softbol loptice	4 tjedna Kondicijskog treninga za bejzbol koji se sastojao od specifičnog zagrijavanja, treninga jakosti s elastičnim trakama, programa bacanja i istezanja (EG)	↑ EG značajno poboljšala brzinu bacanja (od 25.1 ± 2.8 do 26.1 ± 2.8 m*s <sup>-1</sup> )

<b>Szymanski i sur. (2010.)</b>	60 M i Ž (29M i 31Ž) 3x	Bejzbol i softbol Studenti kineziologije početnici	Brzina zamaha/udarca palice (BV), brzina udarene lopte (BBV), bacanje medicine strance, <i>hitter's throw</i> - bacanje medicine (BMHT)	8 tjedana Trening s medicinkama (MB) 1. Grupa 1 (n = 20; 10M +10Ž; kontrolna) 2. Grupa 2 (n = 20; 10M +10Ž); 5 rotacijskih vježbi s medicinkom 1 x 10 ponavljanja svaki (ukupno 50 bacanja dnevno) 3x/tj. u 8 tj. (ukupno 1200 bacanja) 3. Grupa 3 (n = 20; 9M +11Ž); 5 rotacijskih vježbi s medicinkom 2 x 10 ponavljanja svaki (ukupno 100 bacanja dnevno) 3x/tj. u 8 tj. (ukupno 2400 bacanja)	↑ Bacanje medicine strance (2.7 kg) i BMHT značajno se poboljšalo za sve grupe; međutim nije bilo razlika između grupa ↑ Bacanje medicine strance (1.8 kg) koje su izvodile žene, značajno se povećalo u grupama 2 i 3 nakon 8 tj. treninga; međutim nije bilo razlika između te dvije grupa
<b>Hermassi i sur. (2010.)</b>	24 M 2 x 12  20 ± 0.4 god.	Rukomet	Vršna snaga na bicikl ergometru ( $W_{peak}$ ), skok iz čučnja (SJ), skok s pripremom (CMJ) Video analiza: Brzina tijekom prvog koraka (V1S), brzina na prvih 5 m (V5m), brzina na dionici između 25. i 30. m ( $V_{peak}$ ), brzina na 30 m, specifična rukometna izvedba na terenu; 1RM prevlačenje, 1RM polučučanj; Antropometrija - poprečni presjek mišića (CSA)	8 tjedana treninga u natjecateljskom periodu  Trening s velikim opterećenjem za gornje i donje ekstremitete (EG)  2 x tjedno	↑ EG u $W_{peak}$ (W) za ekstremitete ( $p < 0.001$ ) i vertikalne skokove ( $p < 0.01$ za SJ i CMJ) ↑ EG u 1RM ( $p < 0.001$ ) za gornje i donje ekstremitete) i brzine sprinta ( $p < 0.01$ za V1S i V5m; $p < 0.001$ za $V_{peak}$ ). ↑ CSA gornjeg dijela tijela, nogu i bedara se također značajno povećala nakon treninga u EG
<b>Saeterbakken i sur. (2011.)</b>	24 Ž (14 + 10) 16.6 ± 0.3	Rukomet Srednjo-školke	Maksimalna brzina bacanja	6 tjedana (2 x tjedno) Trening stabilnosti trupa ( <i>core stability</i> )  Suspenzijski trening stabilnosti trupa (viseći remen) (SET) – sastavljen od šest nestabilnih vježbi zatvorenog kinetičkog lanca (EG)	↑ EG značajno povećala maksimalnu brzinu ( $s = 4.9\% \text{ s } 17.9 \pm 0.5 \text{ na } 18.8 \pm 0.4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ ) $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ ).
<b>Doan i sur. (2006.)</b>	10 M i 6 Ž	Golf National Collegiate Athletic Association Division I	Brzina glave palice, duljina udarca, jakost, snaga, fleksibilnost	11 tjedana (3x tjedno)  Trening jakosti, snage i fleksibilnosti (EG)	↑ EG značajno povećala ( $p < 0.05$ ), jakost, snagu i fleksibilnost ( $s = 7.3$ na 19.9%). ↑ EG značajno povećala brzinu palice (1.6%), što čini dodatnih 4.9-m povećanja u udaljenosti hica. ↑ Muškarci su povećali udaljenost udarca za (29.6%), Žene nisu
<b>Gallagher i sur. (2010.)</b>	18 M (3x6)	Veslanje sveučilišni	2,000-m veslački ergometar ( <i>Concept 2</i> ) (vrijeme)	8 tjedana 1. Veliko opterećenje – mali broj ponavljanja (HLLR) 2. Malo opterećenje – veliki broj ponavljanja (LLHR) 3. Kontrolna grupa (KON), Sve grupe su provodile i uobičajeni veslački trening.	↑ 2,000-m vremena su se značajno poboljšala za sve grupe ( $p < 0.05$ ). Nisu zabilježene značajne razlike između grupa.
<b>Sandbakk i sur. (2011.)</b>	15 (10M i 5Ž) 7+8	Skijaško trčanje elite junior	Skijaški sprint (1.5-km) Mjere aerobnog kapaciteta ( $VO_{2max}$ i $VO_{2VT}$ )	8 tjedana 1. Visoko-intenzivni trening izdržljivosti (IG) 2. Kontrolna grupa (KON) (uobičajeni trening)	↑ IG grupa je značajno poboljšala izvedbu sprinta, $VO_{2max}$ i $VO_{2VT}$ , ali je bila značajno bolja od kontrolne jedino u sprintu i $Vo2VT$ (svi $p < 0.01$ ).

## 2. EFEKTI PROGRAMA SPECIFIČNE (KONDICIJSKE) PRIPREME NA KONDICIJSKE SPOSOBNOSTI SPORTAŠA

Istraživanja o učincima programa specifične kondicijske pripreme prikazana su u tablici 2. Provedeni programi bili su trajanja od 4 tjedna do 18 mjeseci. Najviše proučavan sport je nogomet, u kojem su istraživači utvrđivali efekte specifičnog SAQ, specifičnog aerobnog treninga, kontrastnog treninga te situacijskih vježbi (igre). Na temelju pro-

vedenih programa, nogometaši su poboljšali svoje rezultate u nizu bazičnih testova: sprint na 10m, vertikalni skok, maksimalni primitak kisika, test 300 jardi i u različitim testovima jakosti. Osim nogometa, istraživani su efekti specifičnog kondicijskog treninga u odbojci, košarci i tenisu, a dobiveni rezultati pokazuju poboljšanja na temelju provedenog treninga u bazičnim sposobnostima sportaša poput sprinta, agilnosti, skočnosti, aerobne izdržljivosti te brzine reakcije.

Istraživanje	Uzorak ispitanika (N, spol, dob)	Sport (+rang natjecanja)	Testovi	Program treninga	Efekti treninga
Jovanović i sur. (2011.)	100	Nogomet	5m, 10m, 20m, 30m sprint SJ, CMJ, CMJMAX, CJ	8-tjedni specifični SAQ trening	EG↑ %m, 10m, CMJ, CJ
McMillan i sur. (2005.)	11 M 16.9±0.4	Nogomet	VO <sub>2</sub> max, SJ, CMJ, ekonomičnost trčanja, gradijent sile, 10m sprint	10 tjedni specifični aerobni program treninga (4x4min dribling lopte 90-95% od HRmax)	EG ↑ VO <sub>2</sub> max (+6.4), SJ (+2.6), CMJ (+1.4)
Sporis i sur. (2008.)	18 M 1 HNL	Nogomet	Test 300 jardi, F <sub>smax</sub> , maksimalni laktati u krvi na kraju testa	2 x tjedno kroz dvije uzastopne sezone u dvije faze 1. 15 x pravocrtno trčanje/sprint 2. 4 x4 minute situacijskih vježbi pri 90-95% F <sub>smax</sub> razdvojenih periodima od 3 minute u kojima su se izvodile tehničke vježbe pri 5-65% F <sub>smax</sub>	↔ Nakon pravocrtnog trčanja u prvoj godini nije došlo do značajnih promjena u izdržljivosti procjenjenoj testom 300 jardi Nakon druge godine i primjene situacijskih vježbi došlo je do: ↑ značajnog poboljšanja vremena trčanja u testu 300 jardi (55.74 +/- 1.63 s vs. 56.99 +/- 1.64 s; P < 0.05) ↑ značajnog povećanja maksimalnih laktata u krvi nakon izvedbe testa (15.4 +/- 1.23 mmol[middle dot]L-1 vs. 13.5 +/- 1.12 mmol[middle dot]L-1. P < 0.01).
Mujika i sur. (2009.)	20 M 18.3 +/- 0.6 god.	Nogomet Visoko trenirani nogometaši	Vertikalni skok, test agilnosti na 15 m, sprint 15m	7 tjedana 1. kontrastni protokol koji se sastajao od izmjene velikih i malih opterećenja (15-50% TM) sa specifičnim nogometnim vježbama ( <i>small-sided</i> igre na skraćenom terenu ili tehnike). 2. protokol pravocrtnog sprinta od 30-m (2-4 serije od 4 x 30 m sa 180 i 90 sekundi oporavka)	↔ Nije došlo do efekata u vertikalnom skoku ni u testu agilnosti kao posljedica interakcije vremena i trenažne grupe (p > 0.05). ↑ Došlo je do poboljšanja u korist kontrastne grupe u testu sprint 15m kao posljedica interakcije vremena i grupe (7.23 +/- 0.18 vs. 7.09 +/- 0.20 ms <sup>-1</sup> , p < 0.01).
Maio Alves i sur. (2010.)	23 17.4 +/- 0.6 god. (G1, n = 9, G2, n = 8 i K, n = 6).	Nogomet Elitni nogometaši	Skok iz čučnja, skok s pripremom, sprint 5 m, sprint 15 m, test agilnosti 505	6 tjedana 1. Regularni nogometni trening u kombinaciji s kompleksni i kontrastnim treningom jakosti 2. 1 x tjedno (G1) 3. Regularni nogometni trening u kombinaciji s kompleksni i kontrastnim treningom jakosti 4. 2 x tjedno (G2) 5. Regularni nogometni trening (K)  <i>Vježbe jakosti su bile općeg, višestranog i specifičnog karaktera</i>	↑ Poboljšanje u vremenu sprinta na 5 i 15 m (9.2 i 6.2% za G1 i 7.0 and 3.1%, za G2; p < 0.05) i ↑ ( 2) Poboljšanje skoka iz čučnja (12.6% za G1 i 9.6% za G2; p < 0.05). ↔ Rezultati se nisu razlikovali prema broju treninga u tjednu.

<b>Eisen i sur. (2010.)</b>	36 M i Ž	Nogomet M Odbojka Ž	<i>Star Excursion Balance Test (SEBT)</i> (test ravnoteže)	4-tjedni jednonožni trening ravnoteže na dvije različite nestabilne površine RB i DD s ponavljanim hvatanje medicinke od 1 kg  (3x tjedno)	↔ 3-way ANOVA za ponovljena mjerenja nije pokazala promjene grupa u testu SEBT prije (KON; 0.98 +/- 0.086, DD; 0.98 +/- 0.083, RB; 0.97 +/- 0.085) ni poslije treninga ravnoteže (KON; 1.00 +/- 0.090, DD; 1.01 +/- 0.088, RB; 1.02 +/- 0.068).
<b>Owen i sur. (2011.)</b>	15 M 24.5 +/- 3.45 god.	Nogomet Škotska prva liga ( <i>Premier League</i> )	Antropometrija, test izdržljivosti u sprintu ( <i>repeated-sprint ability</i> ; RSA), ekonomičnost trčanja, laktati u krvi	4 tjedna u 7 zasebnih specifičnih nogometnih treninga igre na skraćenom terenu ( <i>small-sided games</i> ) (3 vs. 3 plus vratari) trajanja 3 minute	↑ značajna poboljšanja u RSA – bolji maksimalni rezultat na 10m (p < 0.05, mali efekt), te bolje sveukupno vrijeme sprinta (p < 0.05, srednji efekt), i manji postotak opadanja rezultata (p < 0.05, srednji efekt). ↑ značajno bolja ekonomičnost trčanja vidljivo u smanjenju VO2 i frekvencije srca na brzini trčanja 9, 11 i 14 km·hr <sup>-1</sup> (svi p < 0.05, veliki efekt).
<b>Trajkovic i sur. (2011.)</b>	16 M 22.3 +/- 3.7 god.	Odbojka	Sprint 5 m, sprint 10 m, agilnost, vertikalni skok, skok za smeč, skok u vis s pripremom	6 tjedana specifičnog i situacijskog kondicijskog treninga	↑ Značajno se poboljšala samo brzina na 5 i 10 metara ↔ Nije došlo do značajnih promjena nakon treninga u eksplozivnoj snazi nogu (visini vertikalnog skoka, skoku za smeč ni skoku s pripremom) ni u agilnosti  <i>Rezultati upućuju na potrebu hipertrofijskog i bazičnog kondicijskog treninga</i>
<b>Vamvakoudis i sur. (2007.)</b>	38 M 20 dječaka košarkaša (KOŠ) + 18 dječaka koji ne treniraju košarku (KON)	Košarka Dječaci	Maksimalna aerobna snaga - VO <sub>2</sub> max, izokinetička jakost kvadricepsa i hamstringsa pri 180 i 300°s <sup>-1</sup> , odnosno vršni moment sile, mobilnost zgloba kuka i koljena, postotak potkožnog masnog tkiva  (testiranje svakih 6 mjeseci; tijekom 11 <sup>12</sup> , 12, 12 <sup>12</sup> , 13 godina starosti)	18 mjeseci 1. Produljeni košarkaški program treninga + nastava TZK (KOŠ) 2. Uobičajena nastava TZK (KON)	↑ grupa koja je trenirala košarku u svim je vremenskim točkama mjerenja imala manju frekvenciju srca i viši VO <sub>2</sub> max u početnom testiranju u usporedbi s kontrolnom pri submaksimalnom intenzitetu ↑ VO <sub>2</sub> max se promijenio u obje grupe u finalnom testiranju; međutim košarkaška je grupa imala viši VO <sub>2</sub> max u svakoj vremenskoj točki testiranja u odnosu na kontrolnu (p > 0.001). ↔ na kraju 18-mjesečnog tretmana nije uočena značajna promjena u izokinetičkoj jakosti i mobilnost zglobova donjih ekstremiteta u 2 grupe ↑ no, košarkaši su imali značajno manji postotak potkožnog masnog tkiva na kraju tretmana u usporedbi s kontrolnom grupom dječaka
<b>Noyes i sur. (2011.)</b>	34 Ž 14.5 ± 1.0 god.	Odbojka Srednjo-školke	Dubinski skok ( <i>video drop-jump test-DJ</i> ) (mjerena je udaljenost između koljena i poravnanje), beep test ( <i>multistage fitness test</i> ), vertikalni skok, trbušnjaci	6 tjedana  Specifični trening za prevenciju ozljeda ligamenata koljena, odnosno trening skokova i jakosti s dodatnim vježbama za brzinu, agilnost, opću jakost i aerobnu izdržljivost  3 x tjedno (90-120 minuta po treningu)	↑ značajno poboljšanje u testu VO <sub>2</sub> max (p < 0.001) -73% sportašica je poboljšalo svoj rezultat ↑ značajno poboljšanje u trbušnjacima (p = 0.03) i vertikalnom skoku (p = 0.05) - 68% sportašica je poboljšalo svoj rezultat ↑ značajno poboljšanje u DJ u apsolutnoj (p = 0.002) i prosječnoj udaljenosti između koljena (p = 0.04) (što upućuje na poboljšanje tehnike doskoka)

Salonikidis i Zafeiridis (2008.)	64 M (4 x 6) 21.1 +/- 1.3 god.	Tenis početnici	Vrijeme reakcije (jedan lateralni korak), sprint lateralni 4 m, sprint naprijed 4 m, sprint 12 m, sprint 12 m s okretom, reakcijske sposobnosti, snaga, jakost	9 tjedana (3 x tjedno)  1. Pliometrijski trening (PT) 2. Trening specifičnih teniskih vježbi (TT) 3. Kombinirani trening (KOMB)	↑ Utvrđene su značajne razlike između dviju strana u lateralnom kretanju ( $P < 0.05$ ). ↑ PT, TT, ili KOMB grupa poboljšale su sprintove naprijed i lateralno na 4 m ( $P < 0.05$ ). ↑ PT i KOMB grupe poboljšale su vrijeme reakcije "spore" strane ( $P < 0.05$ ), dok su TT i KOMB poboljšale sprint 12-m s i bez okreta ( $P < 0.05$ ). ↑ Snaga i jakost su se poboljšale i većini testova nakon PT i KOMB protokola.
----------------------------------	-----------------------------------	-----------------	--	---	---

### 3. EFEKTI PROGRAMA SPECIFIČNE (KONDICIJSKE) PRIPREME NA SPECIFIČNE SPOSOBNOSTI SPORTAŠA

Istraživanja efekata specifične kondicijske pripreme na specifične sposobnosti sportaša i njihovu natjecateljsku učinkovitost prikazana su u tablici 3. Programi treninga koji su se provodili bili su trajanja od 4-12 tjedana. Tijekom tog vremenskog razdoblja eksperimentalna skupina, osim sudjelovanja u tehničko-taktičkim treninzima, uglavnom je provodila dodatni specifični kondicijski program treninga koji se sastojao od koordinacijski sličnih struktura kretanja iz pojedinih sportova, s nešto većom kondicijskom zahtjevnosću. U nogometu najčešće se radilo o specifičnom intervalnom aerobnom treningu sa ili bez vođenja lopte te specifičnom treningu jakosti koji je bio usmjeren na donje ekstremitete i pokret udarca lopte nogom. Dobiveni su značajni efekti specifičnog treninga na specifične sposobnosti nogometaša te njihovu situacijsku uspješnost (udaljenost pretrčana tijekom utakmice, broj sprintova, broj kontakata s loptom...). U nekim slučaja-

jevima bazični i specifični program treninga nije proizveo različite efekte: primjećuju se značajna poboljšanja nakon oba oblika kondicijskog treninga. Što se tiče plivanja proučavani su efekti treninga jakosti na posebno konstruiranom trenažeru, utjecaj pliometrijskog treninga na start, te utjecaj treninga s padobranom na biomehaničke parametre zaveslaja i plivanja na 100m. Plivanje i, primjerice, atletika su zahvalni sportovi po pitanju istraživanja efekata različitih specifičnih programa kondicijske pripreme jer na objektivniji način (u sekundama i centimetrima) mogu biti izmjereni efekti treninga na situacijsku učinkovitost. Osim navedenih sportova utvrđivao se utjecaj specifičnih programa treninga na: uspješnost u golfu, brzinu zamaha palice u bejzbolu, brzinu udarca nogom u taekwondou te specifične zadatke u tenisu. Sva analizirana istraživanja pokazuju poboljšanja u specifičnim kondicijskim sposobnostima kao i u situacijskoj učinkovitosti nakon provedenog programa specifične kondicijske pripreme, kao i neke prednosti takvog tipa treninga u odnosu na samo tehničko-taktički trening.

Istraživanje	Uzorak ispitanika (N, spol, dob)	Sport (+rang natjecanja)	Testovi	Program treninga	Efekti treninga
Impellizzeri i sur. (2006.)	40 M	Nogomet	VO <sub>2</sub> max, LA, specifični test izdržljivosti (Ekblom krug) Situacijski pokazatelji tijekom utakmice	8 tjedana Opći i specifično-situacijski intervalni trening 4x4min 90-95% od HRmax, 2x tjedno	EG i CG ↑ poboljšanja u pokazateljima izdržljivosti i situacijskoj učinkovitosti. Nema razlika između programa.
Manolopoulos, Papadopoulos i Kellis (2006.)	EG 10 M 19.9±0.4 CG 10 M 21.6 ±1.3	Nogomet	Instep soccer kick, potisak nogama, 10m sprint	10 tjedni specifični program treninga jakosti i tehnike	EG ↑ maksimalna brzina lopte, linearna brzina stopala, skočnog zgloba, kutna brzina svih zglobova tijekom završne faze udarca lopte
Helgerud i sur., (2001.)	19 M 18.1±0.8 god	Nogomet	Visina vertikalnog skoka, jakost, brzina, brzina udarca, preciznost, VO <sub>2</sub> max, LA, ekonomičnost trčanja, situacijski parametri	8 tjedni specifični aerobni program treninga (4x4min 90-95% od HRmax, 2x tjedno)	EG ↑ Vo <sub>2</sub> max (+6.2), LA prag (+7.6), ekonomičnost trčanja (+6.7%), udaljenost pretrčana tijekom utakmice (+20%), broj sprintova (+100%), broj kontakata s loptom (+24%)

<b>Toussaint i Vervoorn (1990.)</b>	22	Plivanje	Sila, brzina, snaga, vrijeme plivanja na 50, 100 i 200m	10 tjedana, 3x tjedno, specifični trening plivanja uz korištenje POP uređaja	EG ↑ povećanje sile (+3.3%), brzine (+3.4%), snage (7%), udaljenost po zaveslaju, vrijeme plivanja 50m (+0.6s), 100m (+1.9s), 200m (2.3%)
<b>Gabbett (2008.)</b>	25 M (12 + 13) 15.6 +/- 0.1 god.	Odbojka Elitni juniori	Vertikalni skok, skok za smeč, brzina, agilnost, snaga gornjeg dijela tijela, maksimalna aerobna snaga	12-tjedni program s tri organizirana treninga na terenu tjedno  1. Specifične i situacijske kondicijske igre 2. Trening tehnike	↑ trening specifičnih i situacijskih kondicijskih igara proizveo je poboljšanje u vertikalnom skoku, skoku za smeč, brzini, agilnosti, snazi mišića gornjeg dijela tijela i maksimalnoj aerobnoj snazi ↔ dok trening tehnike nije doveo do poboljšanja u većini prethodno navedenih kondicijskih sposobnosti osim što je ↑ trening tehnike je poboljšao samo skok za smeč i brzinu
<b>Lephart i sur. (2007.)</b>	15 M 47,2 ± 11,4 god.	Golf Rekreativni igrači	Jakost (torzo, rame i kuk), fleksibilnost, ravnoteža, mehanika zamaha, uspješnost u golfu	8 tjedana (3-4 x tjedno)  Specifični kondicijski program treninga za golf	↑ poboljšanje u jakosti, fleksibilnosti i ravnoteži golfera ↑ brzine rotacije gornjeg dijela torza što je rezultiralo i povećanjem brzine palice, loptice i udaljenosti hica
<b>Barber-Westin i sur. (2010.)</b>	15 (10 Ž i 5 M) 13.0 +/- 1.5 god.	Tenis Juniori natjecatelji	Jednonožni troskok preskokom ( <i>single-leg triple crossover hop</i> ), forhend s osnovne i servis linije, bekhend s osnovne i servis linije, samoubojice na 1 terenu ( <i>1-court</i> ), samoubojice na 2 terena ( <i>2-court</i> ), test izdržljivosti trbušne muskulature	6 tjedana (3 x tjedno po 1,5 sati)  Specifični teniski program (specifične teniske vježbe + vježbe za razvoj dinamičke fleksibilnosti, agilnosti, brzine, jakosti, eksplozivne snage)	↑ značajna poboljšanja nakon treninga u jednonožnom troskoku za obje noge ( $p < 0.05$ ), forhendu s osnovne linije ( $p = 0.006$ ) i bekhendu ( $p = 0.0008$ ), testu sa servisne linije ( $p = 0.0009$ ), samoubojice na 1 terenu ( $p < 0.0001$ ) i na 2 terena ( $p = 0.02$ ) te testu izdržljivosti trbušne muskulature ( $p = 0.01$ ).
<b>Tessitore i sur. (2011.)</b>	16 M 22.0 ± 3.6 god.	Nogomet polu-profesionalni igrači	3 specifična nogometna testa i koordinaciju, brzina vođenja lopte, udarac na loptu u mirovanju ( <i>dead ball</i> ), udarac iz dodavanja, test koordinacije ekstremiteta (isto- i raznosmjerne sinkronizirane fleksije i ekstenzije ruku i nogu)	Cjelokupni program treninga u predsezoni (pripremnom periodu)	↑ Omjer između RPE i RMP prije i poslije treninga povećao se samo tijekom prva dva eksperimentalna protokola te se značajno smanjio nakon 2 tjedna trenažnog kampa ( $p = 0.001$ ). ↑ Tijekom predsezona igrači su poboljšali brzinu vođenja lopte driblingom ( $p = 0.03$ ), udarce iz dodavanja ( $p = 0.02$ ), i koordinaciju ekstremiteta ( $p < 0.0001$ )
<b>DeRenne i sur. (1995.)</b>	60 M (3 x 30)	Bejzbol Sveučilišni igrači	Brzina zamaha palice	12 tjedana  1. Udarački trening s lopticama različitih težina i standardnim palicama (30-oz) ( <i>batting practice</i> ; BP), 2. Zamasi palicama bez udaranja lopte s palicama različitih težina 3. Kontrolni program zamaha sa standardnim palicama (30-oz) (K) ( <i>dry swing</i> ; DS)	↑ sve tri grupe su značajno poboljšale brzinu zamaha palice ( $p < 0.05$ ). Bp 10%, DS 6%, K 1% ↑ Također, utvrđene su značajne razlike grupa BP i K, DS i K te BP i DS nakon treninga, u korist BP grupe ( $p < 0.05$ ).

Liu i sur. (2011.)	17 M (9 + 8)	Bejzbol Sveučilišni sport	Brzina zamaha, brzina udarene lopte, duljina izbačaja, mišićna snaga, sila hvata	8 tjedana 1. Trening zamaha palice s DMOI (dinamički moment inercije) (DMOI- palicom je lakše zamahnuti smanjenjem momenta inercije u početnoj fazi zamaha bez smanjenja težine palice što proizvodi veću brzinu zamaha te manju mišićnu aktivnost) 2. Trening zamaha s palicom normalnim načinom  (7 zamaha u seriji; 5–8 serija, 3 x tjedno kroz 8 tjedana)	↑ DMOI trening statistički je značajno povećao brzinu zamaha od oko 6.20% ( $96.86 \pm 8.48$ vs. $102.82 \pm 9.93$ $\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$ ), duljinu izbačaja za 6.69% ( $80.06 \pm 9.16$ vs. $84.99 \pm 7.26$ m), mišićnu snagu desne ruke za 12.04% ( $3.34 \pm 0.41$ vs. $3.74 \pm 0.61$ m), i mišićnu snagu lijeve ruke za 8.23% ( $3.36 \pm 0.46$ vs. $3.61 \pm 0.39$ m) ( $p < 0.05$ ) ↑ Nadalje, DMOI grupa je imala značajno bolje promjene u brzini zamaha, duljini izbačaja i sili hvata lijeve ruke nego grupa koja je trenirala normalnim načinom ( $p < 0.05$ )
Bishop i sur. (2009.)	22 M EKS grupa $n = 11$ , $13.1 \pm 1.4$ KON grupa ( $n = 11$ , $12.6 \pm 1.9$ )	Plivanje adolescenti	Izvedba plivačkog starta i plivanja (procjena videografijom (50Hz Canon MVX460) u sagitalnog ravnini)	8 tjedana pripremnog perioda  Program specifičnog pliometrijskog treninga (povezan sa startom iz plivačkog bloka) uz uobičajeni plivački trening	↑ statistički značajno poboljšanje eksperimentalne grupe u odnosu na kontrolnu kao posljedica tretmana u vremenu plivanja na 5.5 m ( $-0.59$ s vs. $-0.21$ s; $p < 0.01$ ) i brzine od odraza iz bloka do kontakta ( $0.19$ ms $^{-1}$ vs. $-0.07$ ms $^{-1}$ ; $p < 0.01$ ).
Schnitzler i sur. (2011.)	7 M  $17.14 \pm 2.73$ god.	Plivanje Plivači krala/ nacionalna razina ( $57.67 \pm 1.62$ s na 100-m slobodno)	Zaveslaj (duljina, frekvencija (SR)), koordinacija (indeks koordinacije (IdC propulzivne faze)), parametri sile na 100 m slobodno (impuls i najviša vrijednost), video snimke i senzori sile	1. Program treninga plivanja s „padobranom“ (PA) 2. Program slobodnog plivanja	↑ Rezultati ukazuju na poboljšanje brzine koje je dovelo do povećanja frekvencije, indeksa koordinacije i vršne propulzivne sile ( $p < 0.05$ ), ↔ ali nije došlo do značajnih promjena u parametrima impulsa sile po ciklusu u bilo kojem od ispitivanih uvjeta (eksperimentalnom ili kontrolnom protokolu) ↑ u eksperimentalnom protokolu došlo je do povećanja indeksa koordinacije, trajanju propulzivne faze impulsu sile te smanjenju frekvencije pri velikim brzinama ( $p < 0.05$ ).
Jakubiak i Saunders (2008.)	12 ? (2x6)	Olimpijski taekwondo	Brzina udarca nogom s okretom	4 tjedna 1. Specifične taekwondo progresivne vježbe s elastičnom trakom (ET) 2. Uobičajeni taekwondo trening (KON)	↑ brzina udarca porasla je značajno za 7% u ET grupi dok u kontrolnoj grupi nije došlo do promjena ( $p < 0.05$ )

## ZAKLJUČAK

Specifična kondicijska priprema osigurava prilagodbu različitih organa i organskih sustava na specifična opterećenja i specifične strukture kretanja sportaša koja ih očekuju na natjecanjima. Vježbe takve kondicijske pripreme karakterizira koordinacijska sličnost pojedinim tehničkim elementima iz određenog sporta, ali kriterij za odabir specifične vježbe može biti i drugačiji (npr. tip mišićne kontrakcije, opseg pokreta). U ovom radu autori su dali pregled istraživanja o efektima programa kon-

dicijske pripreme bilo primjenom sport-specifičnih testova i/ili specifičnih programa vježbanja, a na temelju kriterija koordinacijske sličnosti s određenim sportom.

Istraživanja u području sportskih znanosti, osobito ona vezana uz efekte treninga, omogućuju optimizaciju trenažnih metoda i daljnji napredak sportaša u pojedinim sportovima. Upravo na temelju poboljšanja kvalitete i ovog, specifičnog segmenta kondicijske pripreme, mogu se očekivati i poboljšanja sportaševih sposobnosti na natjecanjima.



## LITERATURA

1. Andrzejewski, M., Chmura, J., Wiacek, M., Zubrzycki, I.Z. (2011). Influence of Individualized Training on Psychomotor Performance of Young Soccer Players. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(2): 374-378.
2. Barber-Westin, S.D., Hermeto, A.A., Noyes, F.R. (2010). A Six-Week Neuromuscular Training Program for Competitive Junior Tennis Players. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(9): 2372-2382.
3. Bishop, D.C., Smith, R.J., Smith, M.F., Rigby, H.E. (2009). Effect of Plyometric Training on Swimming Block Start Performance in Adolescents. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(7): 2137-2143.
4. Blazeovich AJ, Jenkins DG. (2002). Effect of the movement speed of resistance training exercises on sprint and strength performance in concurrently training elite junior sprinters. *Journal of Sports Science*, 20(12): 981-990.
5. DeRenne, C.; Buxton, B.P.; Hetzler, R.K.; Ho, K.W. (1995). Effects of Weighted Bat Implement Training on Bat Swing Velocity. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 9(4):247-250.
6. Doan, B.K., Newton, R.U.; Kwon, Y., Kraemer, W.J. (2006). Effects of Physical Conditioning on Intercollegiate Golfer Performance. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 20(1): 62-72.
7. Eisen, T.C., Danoff, J.V., Leone, J.E., Miller, T.A. (2010). The Effects of Multiaxial and Uniaxial Unstable Surface Balance Training in College Athletes. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(7):1740-1745.
8. Emeterio, C.Á., Antuñano, N.P., López-Sobaler, A.M., González-Badillo, J. J. (2011). Effect of Strength Training and the Practice of Alpine Skiing on Bone Mass Density, Growth, Body Composition, and the Strength and Power of the Legs of Adolescent Skiers. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(10): 2879-2890.
9. Escamilla, R. F.,Fleisig, G.S., Yamashiro, K.,Mikla, T., Dunning, R., Paulos, L., Andrews, J.R. (2010). Effects of a 4-Week Youth Baseball Conditioning Program on Throwing Velocity. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(12): 3247-3254.
10. Ferrari Bravo D, Impellizzeri FM, Rampinini E, Castagna C, Bishop D, Wisloff U. (2008). Sprint vs. interval training in football. *International Journal of Sports Medicine*, 29(8): 668-674.
11. Fletcher, I.M., Monte-Colombo, M.M. (2010). An Investigation into the Effects of Different Warm-Up Modalities on Specific Motor Skills Related to Soccer Performance. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(8): 2096-2101.
12. Gabbett, T.J. (2008). Do Skill-Based Conditioning Games Offer a Specific Training Stimulus for Junior Elite Volleyball Players?. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 22(2): 509-517.
13. Gallagher, D., DiPietro, L., Visek, A.J., Bancheri, J.M., Miller, T.A. (2010). The Effects of Concurrent Endurance and Resistance Training on 2,000-m Rowing Ergometer Times in Collegiate Male Rowers. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(5): 1208-1214.
14. Guggenheimer, J. D; Dickin, D C.; Reyes, G. F; Dolny, D. G. (2009). The Effects of Specific Preconditioning Activities on Acute Sprint Performance. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(4): 1135-1139.
15. Haaland E, Hoff J. (2003). Non-dominant leg training improves the bilateral motor performance of soccer players. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 13(3): 179-184.
16. Helgerud J, Engen LC, Wisloff U, Hoff J. (2001). Aerobic endurance training improves soccer performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 33(11): 1925-1931.
17. Hermassi, S., Chelly, M.S., Fathloun, M., Shephard, R.J. (2010). The Effect of Heavy- vs. Moderate-Load Training on the Development of Strength, Power, and Throwing Ball Velocity in Male Handball Players. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(9): 2408-2418.
18. Impellizzeri FM, Marcora SM, Castagna C, Reilly T, Sassi A, Iaia FM, Rampinini E. (2006). Physiological and performance effects of generic versus specific aerobic training in soccer players. *International Journal of Sports Medicine*, 27(6): 483-492.
19. Jakubiak, N., Saunders, D.H. (2008). The Feasibility and Efficacy of Elastic Resistance Training for Improving the Velocity of the Olympic Taekwondo Turning Kick. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 22(4): 1194-1197.
20. Jovanovic M, Sporis G, Omrcen D, Fiorentini F. (2011). Effects of speed, agility, quickness training method on power performance in elite soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(5):1285-1292.
21. Khlifa, R., Aouadi, R., Hermassi, S., Chelly, M.S., Jlid, M.C., Hbacha, H., Castagna, C. (2010). Effects of a Plyometric Training Program With and Without Added Load on Jumping Ability in Basketball Players. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(11):2955-2961.
22. Kilding, A. E. Brown, S. McConnell, A. K. (2010). Inspiratory muscle training improves 100 and 200 m swimming performance. *European Journal of Applied Physiology*, 108(3): 505-511.
23. Lephart, S. M.; Smoliga, J. M.; Myers, J. B.; Sell, T.C.; Tsai, Y. (2007). An Eight-Week Golf-Specific Exercise Program Improves Physical Characteristics, Swing Mechanics, and Golf Performance in Recreational Golfers. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 21(3): 860-869.
24. Liow DK, Hopkins WG. (2003). Velocity specificity of weight training for kayak sprint performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 35(7): 1232-1237.

25. Liu, C., Liu, Y., Kao, Y., Shiang, T. (2011). Effects of Training With a Dynamic Moment of Inertia Bat on Swing Performance. *Journal of Strength & Conditioning Research*. 25(11): 2999-3005.
26. López-Segovia, M., Palao Andrés, J.M., González-Badillo, J.J. (2010). Effect of 4 Months of Training on Aerobic Power, Strength, and Acceleration in Two Under-19 Soccer Teams. *Journal of Strength & Conditioning Research*. 24(10): 2705-2714.
27. Maio Alves, J.M.V., Rebelo, A.N., Abrantes, C., Sampaio, J. (2010). Short-Term Effects of Complex and Contrast Training in Soccer Players' Vertical Jump, Sprint, and Agility Abilities. *Journal of Strength & Conditioning Research*. 24(4): 936-941.
28. Manolopoulos E, Papadopoulos C, Kellis E. (2006). Effects of combined strength and kick coordination training on soccer kick biomechanics in amateur players. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 16(2):102-110.
29. 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. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 22(4): 1147-1155.
30. McMillan K., Helgerud J., Macdonald, R., Hoff, J. (2005). Physiological adaptations to soccer specific endurance training in professional youth soccer players. *British Journal of Sports and Medicine*, 39(5): 273-277.
31. Mujika, I., Santisteban, J., Castagna, C. (2009). In-Season Effect of Short-Term Sprint and Power Training Programs on Elite Junior Soccer Players. *Journal of Strength & Conditioning Research*. 23(9): 2581-2587. Müller E, Benko U, Raschner C, Schwameder H. (2000). Specific fitness training and testing in competitive sports. *Medicine & Science in Sport & Exercise*, 32(1): 216-220.
32. Noyes, F.R., Barber-Westin, S.D., Smith, S.T., Campbell, T. (2011). A Training Program to Improve Neuromuscular Indices in Female High School Volleyball Players. *Journal of Strength & Conditioning Research*. 25(8): 2151-2160.
33. Owen, A., Wong, D.P., Paul, D., Dellal, A. (2011). Effects of a periodised small-sided game training intervention on physical performance in elite professional soccer. *Journal of Strength & Conditioning Research*. Post Author Corrections
34. Prokopy, M.P., Ingersoll, C.D., Nordenschild, E., Katch, F.I., Gaesser, G.A., Weltman, A. (2008). Closed-Kinetic Chain Upper-Body Training Improves Throwing Performance of NCAA Division I Softball Players. *Journal of Strength & Conditioning Research*. 22(6): 1790-1798.
35. Riganas CS, Vrabas IS, Christoulas K, Mandroukas K. (2008). Specific inspiratory muscle training does not improve performance or VO2max levels in well trained rowers. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 48(3):285-292.
36. Rubley, M.D., Haase, A.C., Holcomb, W.R., Girouard, T.J., Tandy, R.D. (2011). The Effect of Plyometric Training on Power and Kicking Distance in Female Adolescent Soccer Players. *Journal of Strength & Conditioning Research*. 25(1): 129-134.
37. Saeterbakken, A.H. van den Tillaar, R., Seiler, S. (2011). Effect of Core Stability Training on Throwing Velocity in Female Handball Players. *Journal of Strength & Conditioning Research*. 25(3): 712-718.
38. Salonikidis, K. Zafeiridis, A. (2008). The Effects of Plyometric, Tennis-Drills, and Combined Training on Reaction, Lateral and Linear Speed, Power, and Strength in Novice Tennis Players. *Journal of Strength & Conditioning Research*. 22(1): 182-191.
39. Sandbakk, Ø, Welde, B, Holmberg, H-C. (2011). Endurance Training and Sprint Performance in Elite Junior Cross-Country Skiers. 25(5): 1299-1305.
40. Schnitzler, C., Brazier, T., Button, C., Seifert, L., Chollet, D. (2011). Effect of Velocity and Added Resistance on Selected Coordination and Force Parameters in Front Crawl. *Journal of Strength & Conditioning Research*. 25(10): 2681-2690.
41. Sporis, G., Ruzic, L., Leko, G. (2008). The Anaerobic Endurance of Elite Soccer Players Improved After a High-Intensity Training Intervention in the 8-Week Conditioning Program. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 22(2): 559-566.
42. Stevens, H.B., Brown, L.E., Coburn, J.W., Spiering, B.A. (2010). Effect of Swim Sprints on Throwing Accuracy and Velocity in Female Collegiate Water Polo Players. *Journal of Strength & Conditioning Research*. 24(5): 1195-1198.
43. Szymanski, D. McHenry, S. P., Blankenship, T.M., Lowe, H.E., Mire, K.R., Reed, J.G., Stanley, B.E., Hsu, H., Beam, J.R. (2010). Effect Of Medicine Ball Training On Bat Swing And Batted-Ball Velocities Of Novice Participants. *Journal of Strength & Conditioning Research*. 24(): 1,
44. Tessitore, A., Perroni, F., Cortis, C., Meeusen, R., Lupo, C., Capranica, L. (2011). Coordination of Soccer Players During Preseason Training *Journal of Strength & Conditioning Research*. 25(11): 3059-3069.
45. Toussaint HM, Vervoorn K. (1990). Effects of specific high resistance training in the water on competitive swimmers. *International Journal of Sports and Medicine*, 11(3): 228-233.
46. Trajkovic, N., Milanovic, Z., Sporis, G., Milic, V., Stankovic, R. (2011). The effects of 6 weeks preseason skill-based conditioning on physical performance in male volleyball players. *Journal of Strength & Conditioning Research*. Post Acceptance.
47. Vamvakoudis, E., Vrabas, I.S., Galazoulas, C., Stefanidis, P., Metaxas, T.I., Mandroukas, K. (2007). Effects of Basketball Training on Maximal Oxygen Uptake, Muscle Strength, and Joint Mobility in Young Basketball Players. *Journal of Strength & Conditioning Research*. 21(3): 930-936.